

noviembre y en aras a garantizar la continuidad de las operaciones aéreas internacionales, resuelve:

1. Reconocer que, en base a lo que determinan los Requisitos Conjuntos de Aviación (JAR FCL) y a los métodos de evaluación existentes, todos los pilotos de aviones y helicópteros civiles titulares de una licencia válida española, emitida antes del 5 de marzo de 2008, con atribuciones de radiotelefonía en inglés (R/T), o con una habilitación de vuelo instrumental (IR), ostentan un nivel de competencia lingüística en el idioma inglés equivalente al nivel 4 u «operacional», con referencia a lo establecido por OACI en la enmienda 164 del Anexo 1 al Convenio de Aviación Civil Internacional.

2. Proceder a expedir a los titulares de las licencias referidas en el apartado anterior un documento anexo a la licencia acreditativo de un nivel de competencia lingüística en el idioma inglés equivalente al nivel 4 u «operacional».

3. De acuerdo con las disposiciones internacionales repetidamente mencionadas en la presente Resolución, deberá hacerse constar que las acreditaciones de competencia lingüística contempladas en los apartados anteriores tendrán una validez nominal máxima hasta el 5 de marzo de 2011.

Madrid, 27 de febrero de 2008.—El Director General de Aviación Civil, Manuel Bautista Pérez.

## MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA

**4141** *REAL DECRETO 219/2008, de 15 de febrero, por el que se establece el título de Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos de Instalaciones Térmicas y de Fluidos y se fijan sus enseñanzas mínimas.*

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, dispone en el artículo 39.6 que el Gobierno, previa consulta a las comunidades autónomas, establecerá las titulaciones correspondientes a los estudios de formación profesional, así como los aspectos básicos del currículo de cada una de ellas.

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, establece en el artículo 10.1 que la Administración General del Estado, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 149.1.30.<sup>a</sup> y 7.<sup>a</sup> de la Constitución y previa consulta al Consejo General de la Formación Profesional, determinará los títulos y los certificados de profesionalidad, que constituirán las ofertas de formación profesional referidas al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales.

El Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, ha establecido la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo y, define en el artículo 6 la estructura de los títulos de formación profesional tomando como base el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, las directrices fijadas por la Unión Europea y otros aspectos de interés social.

Por otra parte, del mismo modo, concreta en el artículo 7 el perfil profesional de dichos títulos, que incluirá la competencia general, las competencias profesionales, personales y sociales, las cualificaciones y, en su caso, las unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en los títulos, de modo que cada título incorporará, al menos, una cualificación profesional completa, con el fin de lograr que, en efecto,

los títulos de formación profesional respondan a las necesidades demandadas por el sistema productivo y a los valores personales y sociales para ejercer una ciudadanía democrática.

Este marco normativo hace necesario que ahora el Gobierno, previa consulta a las Comunidades Autónomas, establezca cada uno de los títulos que formarán el Catálogo de títulos de la formación profesional del sistema educativo, sus enseñanzas mínimas y aquellos otros aspectos de la ordenación académica que, sin perjuicio de las competencias atribuidas a las Administraciones educativas en esta materia, constituyan los aspectos básicos del currículo que aseguren una formación común y garanticen la validez de los títulos, en cumplimiento con lo dispuesto en el artículo 6.2 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

A estos efectos, procede determinar para cada título su identificación, su perfil profesional, el entorno profesional, la prospectiva del título en el sector o sectores, las enseñanzas del ciclo formativo, la correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación, convalidación o exención, los parámetros básicos de contexto formativo para cada módulo profesional: espacios, equipamientos necesarios, las titulaciones y especialidades del profesorado y sus equivalencias a efectos de docencia, previa consulta a las comunidades autónomas, según lo previsto en el artículo 95 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

Asimismo, en cada título también se determinarán los accesos a otros estudios y, en su caso, las modalidades y materias de bachillerato que facilitan la conexión con el ciclo formativo de grado superior, las convalidaciones, exenciones y equivalencias y la información sobre los requisitos necesarios según la legislación vigente para el ejercicio profesional cuando proceda.

Con el fin de facilitar el reconocimiento de créditos entre los títulos de técnico superior y las enseñanzas conducentes a títulos universitarios y viceversa, en los ciclos formativos de grado superior se establecerá la equivalencia de cada módulo profesional con créditos europeos, ECTS, tal y como se definen en el Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional.

Así, el presente real decreto conforme a lo previsto en el Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, establece y regula, en los aspectos y elementos básicos antes indicados, el título de formación profesional del sistema educativo de Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos de Instalaciones Térmicas y de Fluidos.

En el proceso de elaboración de este real decreto han sido consultadas las comunidades autónomas y han emitido informe el Consejo General de la Formación Profesional, el Consejo Escolar del Estado y el Ministerio de Administraciones Públicas.

En su virtud, a propuesta de la Ministra de Educación y Ciencia y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 15 de febrero de 2008,

**D I S P O N G O :**

### CAPÍTULO I

#### Disposiciones generales

Artículo 1. *Objeto.*

1. El presente real decreto tiene por objeto el establecimiento del título de Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos de Instalaciones Térmicas y de Fluidos, con

carácter oficial y validez en todo el territorio nacional, así como de sus correspondientes enseñanzas mínimas.

2. Lo dispuesto en este real decreto sustituye a la regulación del título de Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos de Instalaciones de Fluidos, Térmicas y de Mantenimiento, contenida en el Real Decreto 2042/1995, de 22 de diciembre.

## CAPÍTULO II

### Identificación del título, perfil profesional, entorno profesional y prospectiva del título en el sector o sectores

#### Artículo 2. *Identificación.*

El título de Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos de Instalaciones Térmicas y de Fluidos queda identificado por los siguientes elementos:

Denominación: Desarrollo de Proyectos de Instalaciones Térmicas y de Fluidos.

Nivel: Formación Profesional de Grado Superior.

Duración: 2000 horas.

Familia Profesional: Instalación y Mantenimiento.

Referente europeo: CINE-5b (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación).

#### Artículo 3. *Perfil profesional del título.*

El perfil profesional del título de Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos de Instalaciones Térmicas y de Fluidos queda determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, y por la relación de cualificaciones del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.

#### Artículo 4. *Competencia general.*

La competencia general de este título consiste en desarrollar proyectos y planificar el montaje de las instalaciones térmicas y de fluidos en edificios y procesos industriales, de acuerdo con los reglamentos y normas establecidas, siguiendo los protocolos de calidad, de seguridad y de prevención de riesgos laborales y respeto ambiental.

#### Artículo 5. *Competencias profesionales, personales y sociales.*

Las competencias profesionales, personales y sociales de este título son las que se relacionan a continuación:

a) Obtener los datos de partida, en obra o de un anteproyecto, identificando las características del lugar de ubicación, para elaborar la documentación técnica.

b) Definir las características de homologación que deben cumplir los equipos y elementos de las instalaciones a partir de la política de la empresa y normativas de aplicación.

c) Dibujar planos, esquemas, entre otros, a partir de los datos obtenidos, cumpliendo la normativa y requerimientos del cliente.

d) Configurar las instalaciones, seleccionando y dimensionando los equipos y elementos que las componen, cumpliendo la normativa vigente y los requerimientos del cliente.

e) Planificar el montaje, pruebas y protocolos de instalaciones a partir de la documentación técnica o características de la obra.

f) Determinar las unidades de obra, teniendo en cuenta sus tipos y realizando mediciones.

g) Elaborar el presupuesto de montaje de las instalaciones a partir de las mediciones realizadas y aplicando los costos asociados a las unidades de obra.

h) Elaborar el programa de operaciones de mantenimiento a partir de la normativa y recomendaciones de los fabricantes.

i) Elaborar la documentación técnica y administrativa cumpliendo con la reglamentación vigente, con las especificaciones de montaje, protocolo de pruebas, manual de instrucciones de servicio y mantenimiento.

j) Aplicar las tecnologías de la información y comunicación propias del sector, así como mantenerse continuamente actualizado en las mismas.

k) Mantener la limpieza y el orden en el lugar de trabajo cumpliendo las normas de competencia técnica y los requisitos de salud laboral.

l) Efectuar consultas, dirigiéndose a la persona adecuada y saber respetar la autonomía de los subordinados, informando cuando sea conveniente.

m) Mantener el espíritu de innovación y actualización en el ámbito de su trabajo para adaptarse a los cambios tecnológicos y organizativos de su entorno profesional.

n) Liderar situaciones colectivas que se puedan producir, mediando en conflictos personales y laborales, contribuyendo al establecimiento de un ambiente de trabajo agradable, actuando en todo momento de forma sincera, respetuosa y tolerante.

ñ) Adaptarse a diferentes puestos de trabajo y nuevas situaciones laborales, originados por cambios tecnológicos y organizativos.

o) Resolver problemas y tomar decisiones individuales, siguiendo las normas y procedimientos establecidos, definidos dentro del ámbito de su competencia.

p) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de las relaciones laborales, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente.

q) Gestionar su carrera profesional, analizando las oportunidades de empleo, autoempleo y de aprendizaje.

r) Participar de forma activa en la vida económica, social y cultural con actitud crítica y responsable.

#### Artículo 6. *Relación de cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.*

Cualificaciones profesionales completas:

a) Desarrollo de proyectos de instalaciones caloríficas (Real Decreto 182/2008, de 8 de febrero, por el que se complementa el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, mediante el establecimiento de doce cualificaciones profesionales de la Familia Profesional Instalación y Mantenimiento), que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC1160\_3: Determinar las características de instalaciones caloríficas.

UC1161\_3: Determinar las características de instalaciones eléctricas auxiliares de instalaciones térmicas.

UC1162\_3: Desarrollar planos de instalaciones térmicas.

UC1163\_3: Planificar y especificar el montaje, pruebas y protocolos de instalaciones caloríficas.

b) Desarrollo de proyectos de instalaciones de climatización y ventilación-extracción (Real Decreto 182/2008, de 8 de febrero, por el que se complementa el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, mediante el establecimiento de doce cualificaciones profesionales de la Familia Profesional Instalación y Mantenimiento), que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC1164\_3: Determinar las características de instalaciones de climatización.

UC1165\_3: Determinar las características de instalaciones de ventilación-extracción.

UC1161\_3: Determinar las características de instalaciones eléctricas auxiliares de instalaciones térmicas.

UC1162\_3: Desarrollar planos de instalaciones térmicas.

UC1166\_3: Planificar y especificar el montaje, pruebas y protocolos de instalaciones de climatización y ventilación-extracción.

c) Desarrollo de proyectos de instalaciones frigoríficas (Real Decreto 182/2008, de 8 de febrero, por el que se complementa el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, mediante el establecimiento de doce cualificaciones profesionales de la Familia Profesional Instalación y Mantenimiento), que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC1167\_3: Determinar las características de instalaciones frigoríficas.

UC1161\_3: Determinar las características de instalaciones eléctricas auxiliares de instalaciones térmicas.

UC1162\_3: Desarrollar planos de instalaciones térmicas.

UC1168\_3: Planificar y especificar el montaje, pruebas y protocolos de las instalaciones frigoríficas.

d) Desarrollo de proyectos de redes y sistemas de distribución de fluidos (Real Decreto 182/2008, de 8 de febrero, por el que se complementa el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, mediante el establecimiento de doce cualificaciones profesionales de la Familia Profesional Instalación y Mantenimiento), que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC1278\_3: Determinar las características de las redes y sistemas de distribución de fluidos.

UC1279\_3: Determinar las características de instalaciones eléctricas auxiliares de redes y sistemas de distribución de fluidos.

UC1280\_3: Desarrollar planos de redes y sistemas de distribución de fluidos.

UC1281\_3: Planificar y especificar el montaje, pruebas y protocolos de redes y sistemas de distribución de fluidos.

#### Artículo 7. *Entorno profesional.*

1. Este profesional ejerce su actividad en las industrias de montaje y mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos relacionadas con los subsectores de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) y producción de agua caliente sanitaria en el sector industrial y en el sector de edificación y obra civil.

2. Las ocupaciones y puestos de trabajo más relevantes son los siguientes:

Delineante Proyectista de instalaciones caloríficas.

Delineante Proyectista de instalaciones de climatización y ventilación-extracción.

Delineante Proyectista de instalaciones frigoríficas.

Delineante Proyectista de redes y sistemas de distribución de fluidos.

Técnico en planificación de montajes de instalaciones caloríficas.

Técnico en planificación de montajes de instalaciones de climatización y ventilación-extracción.

Técnico en planificación de montajes de instalaciones frigoríficas.

Técnico en planificación de procesos de montajes de redes y sistemas de distribución de fluidos.

#### Artículo 8. *Prospectiva del título en el sector o sectores.*

Las Administraciones educativas tendrán en cuenta, al desarrollar el currículo correspondiente, las siguientes consideraciones:

a) El perfil profesional de este título, dentro del sector productivo, marca una evolución hacia las competencias relacionadas con el diseño y la combinación de instala-

ciones energéticas para adecuarse a mayores requerimientos de eficiencia energética, de seguridad y de respeto y conservación del medio ambiente.

b) Desde el punto de vista de las funciones el sector evoluciona hacia una mayor importancia del mantenimiento, especialmente el mantenimiento preventivo, con un incremento de las competencias relacionadas con la calidad, la seguridad, la eficiencia energética y el respeto ambiental.

c) La evolución tecnológica va relacionada con una mayor presencia de la electrónica en el control de los procesos y la utilización de instalaciones energéticamente sostenibles, mediante el uso de las energías renovables, y de tecnologías de ahorro y eficiencia.

d) La evolución de los materiales, con la sustitución de materiales metálicos por materiales plásticos supone la aparición de nuevas técnicas de trabajo.

e) Se incorporan aplicaciones informáticas tanto para la elaboración de la documentación como para los procesos de control y gestión del montaje y mantenimiento.

f) Las estructuras organizativas se dirigen hacia la organización por procesos, formándose equipos de trabajos responsables de los mismos con autonomía de decisión sobre su trabajo.

### CAPÍTULO III

#### Enseñanzas del ciclo formativo y parámetros básicos de contexto

##### Artículo 9. *Objetivos generales.*

Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

a) Analizar la documentación técnica identificando e interpretando la información relevante para obtener los datos de partida para el desarrollo de proyectos.

b) Elaborar esquemas de instalaciones realizando mediciones de espacio e identificando los elementos estructurales, para obtener datos a pie de obra.

c) Dimensionar equipos y elementos, aplicando procedimientos de cálculo para configurar instalaciones.

d) Calcular cargas térmicas de las instalaciones partiendo de las condiciones de diseño para dimensionar equipos y elementos.

e) Comparar las características técnicas de equipos y elementos analizando catálogos de diversos proveedores, para seleccionar dichos equipos y elementos.

f) Medir y valorar la instalación configurada utilizando bases de datos de precios y unidades de obra para elaborar presupuestos.

g) Dibujar planos de trazado, detalle, diagramas de principio, entre otros, manejando aplicaciones informáticas de DAO, para elaborar la documentación gráfica.

h) Desarrollar especificaciones de montaje, manual de instrucciones, entre otros, manejando aplicaciones informáticas, para elaborar la documentación del proyecto.

i) Definir el proceso de montaje de las instalaciones, identificando las fases y asignando recursos para elaborar el plan de montaje.

j) Identificar la información reglamentaria analizando la normativa de aplicación y cumplimentando los formatos de uso en el sector para elaborar la documentación administrativa.

k) Describir las medidas de protección ambiental y de prevención de riesgos laborales, identificando la normativa aplicable a los procedimientos de trabajo, para asegurar el cumplimiento de normas y medidas de protección ambiental.

l) Describir los roles de cada uno de los componentes del grupo de trabajo, identificando en cada caso la responsabilidad asociada, para efectuar consultas.

m) Identificar los cambios tecnológicos, organizativos, económicos y laborales en su actividad, analizando sus implicaciones en el ámbito de trabajo, para mantener el espíritu de innovación.

n) Identificar formas de intervención en situaciones colectivas, analizando el proceso de toma de decisiones, para liderar en las mismas.

ñ) Analizar las actividades de trabajo en un gabinete de desarrollo de proyectos, identificando su aportación al proceso global para participar activamente en los grupos de trabajo y conseguir los objetivos de la producción.

o) Identificar y valorar las oportunidades de aprendizaje y su relación con el mundo laboral, analizando las ofertas y demandas del mercado para mantener una cultura de actualización e innovación.

p) Reconocer las oportunidades de negocio, identificando y analizando demandas del mercado para crear y gestionar una pequeña empresa.

q) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, analizando el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.

#### Artículo 10. *Módulos profesionales.*

1. Los módulos profesionales de este ciclo formativo:

a) Quedan desarrollados en el anexo I del presente real decreto, cumpliendo lo previsto en el artículo 14 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre.

b) Son los que a continuación se relacionan:

0120 Sistemas eléctricos y automáticos.

0121 Equipos e instalaciones térmicas.

0122 Procesos de montaje de instalaciones.

0123 Representación gráfica de instalaciones.

0124 Energías renovables y eficiencia energética.

0125 Configuración de instalaciones de climatización, calefacción y ACS.

0126 Configuración de instalaciones frigoríficas.

0127 Configuración de instalaciones de fluidos.

0128 Planificación del montaje de instalaciones.

0129 Proyecto de instalaciones térmicas y de fluidos.

0130 Formación y orientación laboral.

0131 Empresa e iniciativa emprendedora.

0132 Formación en centros de trabajo.

2. Las Administraciones educativas establecerán los currículos correspondientes respetando lo establecido en este real decreto y de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 17 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo.

#### Artículo 11. *Espacios y equipamientos.*

1. Los espacios necesarios para el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo son los establecidos en el anexo II de este real decreto.

2. Los espacios dispondrán de la superficie necesaria y suficiente para desarrollar las actividades de enseñanza que se deriven de los resultados de aprendizaje de cada uno de los módulos profesionales que se imparten en cada uno de los espacios, además deberán cumplir las siguientes condiciones:

a) La superficie se establecerá en función del número de personas que ocupen el espacio formativo y deberá permitir el desarrollo de las actividades de enseñanza-aprendizaje con la «ergonomía» y la movilidad requeridas dentro del mismo.

b) Deberán cubrir la necesidad espacial de mobiliario, equipamiento e instrumentos auxiliares de trabajo.

c) Deberán respetar los espacios o superficies de seguridad que exijan las máquinas y equipos en funcionamiento.

d) Respetarán la normativa sobre prevención de riesgos laborales, la normativa sobre seguridad y salud en el puesto de trabajo y cuantas otras normas sean de aplicación.

3. Los espacios formativos establecidos podrán ser ocupados por diferentes grupos de alumnos que cursen el mismo u otros ciclos formativos, o etapas educativas.

4. Los diversos espacios formativos identificados no deben diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

5. Los equipamientos que se incluyen en cada espacio han de ser los necesarios y suficientes para garantizar la adquisición de los resultados de aprendizaje y la calidad de la enseñanza a los alumnos. Además deberán cumplir las siguientes condiciones:

a) El equipamiento (equipos, máquinas, etc.) dispondrá de la instalación necesaria para su correcto funcionamiento, cumplirá con las normas de seguridad y prevención de riesgos y con cuantas otras sean de aplicación.

b) La cantidad y características del equipamiento deberá estar en función del número de alumnos y permitir la adquisición de los resultados de aprendizaje, teniendo en cuenta los criterios de evaluación y los contenidos que se incluyen en cada uno de los módulos profesionales que se impartan en los referidos espacios.

6. Las Administraciones competentes velarán para que los espacios y el equipamiento sean los adecuados en cantidad y características para el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje que se derivan de los resultados de aprendizaje de los módulos correspondientes y garantizar así la calidad de estas enseñanzas.

#### Artículo 12. *Profesorado.*

1. La docencia de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas de este ciclo formativo corresponde al profesorado del Cuerpo de Catedráticos de Enseñanza Secundaria, del Cuerpo de Profesores de Enseñanza Secundaria y del Cuerpo de Profesores Técnicos de Formación Profesional, según proceda, de las especialidades establecidas en el anexo III A) de este real decreto.

2. Las titulaciones requeridas para acceder a los cuerpos docentes citados son, con carácter general, las establecidas en el artículo 13 del Real Decreto 276/2007, de 23 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de ingreso, accesos y adquisición de nuevas especialidades en los cuerpos docentes a que se refiere la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, y se regula el régimen transitorio de ingreso a que se refiere la disposición transitoria decimoséptima de la citada ley. Las titulaciones equivalentes a las anteriores a esos mismos efectos son, para las distintas especialidades del profesorado, las recogidas en el anexo III B) del presente real decreto.

3. Las titulaciones requeridas y los requisitos necesarios para la impartición de los módulos profesionales que conforman el título, para el profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras administraciones distintas de las educativas, son las incluidas en el anexo III C) del presente real decreto. En todo caso, se exigirá que las enseñanzas conducentes a las titulaciones citadas engloben los objetivos de los módulos profesionales o se acredite, mediante «certificación», una experiencia laboral de, al menos tres años, en el sector vinculado a la familia profesional, realizando

actividades productivas en empresas relacionadas implícitamente con los resultados de aprendizaje.

4. Las Administraciones competentes velarán para que los profesores que imparten los módulos profesionales cumplan con los requisitos especificados y garantizar así la calidad de estas enseñanzas.

#### CAPÍTULO IV

##### **Accesos y vinculación a otros estudios, y correspondencia de módulos profesionales con las unidades de competencia**

**Artículo 13.** *Preferencias para el acceso a este ciclo formativo en relación con las modalidades y materias de Bachillerato cursadas.*

Tendrán preferencia para acceder a este ciclo formativo aquellos alumnos que hayan cursado la modalidad de Bachillerato de Ciencias y Tecnología.

**Artículo 14.** *Acceso y vinculación con otros estudios.*

1. El título de Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos de Instalaciones Térmicas y de Fluidos permite el acceso directo para cursar cualquier otro ciclo formativo de grado superior, en las condiciones de admisión que se establezcan.

2. El título de Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos de Instalaciones Térmicas y de Fluidos permite el acceso directo a las enseñanzas conducentes a los títulos universitarios de grado en las condiciones de admisión que se establezcan.

3. El Gobierno, oído el Consejo de Universidades, regulará, en norma específica, el reconocimiento de créditos entre los títulos de técnico superior de la formación profesional y las enseñanzas universitarias de grado. A efectos de facilitar el régimen de convalidaciones, se han asignado 120 créditos ECTS en las enseñanzas mínimas establecidas en este real decreto entre los módulos profesionales de este ciclo formativo.

**Artículo 15.** *Convalidaciones y exenciones.*

1. Las convalidaciones de módulos profesionales de los títulos de formación profesional establecidos al amparo de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, con los módulos profesionales de los títulos establecidos al amparo de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, se establecen en el anexo IV del presente real decreto.

2. Serán objeto de convalidación los módulos profesionales, comunes a varios ciclos formativos, de igual denominación, duración, contenidos, objetivos expresados como resultados de aprendizaje y criterios de evaluación, establecidos en los reales decretos por los que se fijan las enseñanzas mínimas de los títulos de Formación Profesional. No obstante lo anterior, y de acuerdo con el artículo 45.2 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, quienes hubieran superado el módulo profesional de Formación y orientación laboral o el módulo profesional de Empresa e iniciativa emprendedora en cualquiera de los ciclos formativos correspondientes a los títulos establecidos al amparo de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, tendrán convalidados dichos módulos en cualquier otro ciclo formativo establecido al amparo de la misma ley.

3. El módulo profesional de Formación y orientación laboral de cualquier Título de formación profesional podrá ser objeto de convalidación siempre que se cumplan los requisitos establecidos en el artículo 45.3 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, que se acredite, al menos, un año de experiencia laboral, y se posea

el certificado de Técnico en Prevención de Riesgos Laborales, Nivel Básico, expedido de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

4. De acuerdo con lo establecido en el artículo 49 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, podrá determinarse la exención total o parcial del módulo profesional de Formación en centros de trabajo por su correspondencia con la experiencia laboral, siempre que se acredite una experiencia relacionada con este ciclo formativo en los términos previstos en dicho artículo.

**Artículo 16.** *Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación, convalidación o exención.*

1. La correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales que forman las enseñanzas del título de Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos de Instalaciones Térmicas y de Fluidos para su convalidación o exención queda determinada en el anexo V A) de este real decreto.

2. La correspondencia de los módulos profesionales que forman las enseñanzas del título de Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos de Instalaciones Térmicas y de Fluidos con las unidades de competencia para su acreditación, queda determinada en el anexo V B) de este real decreto.

**Disposición adicional primera.** *Referencia del título en el marco europeo.*

Una vez establecido el marco nacional de cualificaciones, de acuerdo con las recomendaciones europeas, se determinará el nivel correspondiente de esta titulación en el marco nacional y su equivalente en el europeo.

**Disposición adicional segunda.** *Oferta a distancia del presente título.*

Los módulos profesionales que forman las enseñanzas de este ciclo formativo podrán ofertarse a distancia, siempre que se garantice que el alumno puede conseguir los resultados de aprendizaje de los mismos, de acuerdo con lo dispuesto en el presente real decreto. Para ello, las Administraciones educativas, en el ámbito de sus respectivas competencias, adoptarán las medidas que estimen necesarias y dictarán las instrucciones precisas.

**Disposición adicional tercera.** *Titulaciones equivalentes y vinculación con capacitaciones profesionales.*

1. El título de Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos de Instalaciones de Fluidos, Térmicas y de Mantenimiento, establecido por el Real Decreto 2042/1995, de 22 de diciembre, tendrá los mismos efectos profesionales y académicos que el título de Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos de Instalaciones Térmicas y de Fluidos establecido en el presente real decreto.

2. La formación establecida en este real decreto en el módulo profesional de Formación y orientación laboral capacita para llevar a cabo responsabilidades profesionales equivalentes a las que precisan las actividades de nivel básico en prevención de riesgos laborales, establecidas en el Real Decreto 39/1997 de 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, siempre que tenga, al menos, 45 horas lectivas.

**Disposición adicional cuarta.** *Regulación del ejercicio de la profesión.*

1. De conformidad con lo establecido en el Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional

del sistema educativo, los elementos recogidos en el presente real decreto no constituyen una regulación del ejercicio de profesión titulada alguna.

2. Asimismo, las equivalencias de titulaciones académicas establecidas en el apartado 1 de la disposición adicional tercera de este real decreto, se entenderán sin perjuicio del cumplimiento de las disposiciones que habilitan para el ejercicio de las profesiones reguladas.

**Disposición adicional quinta. *Equivalencias a efectos de docencia en los procedimientos selectivos de ingreso en el Cuerpo de Profesores Técnicos de Formación Profesional.***

El Título de Técnico Superior o de Técnico Especialista se declara equivalente a los exigidos para el acceso al Cuerpo de Profesores Técnicos de Formación Profesional, cuando el titulado haya ejercido como profesor interino en centros públicos del ámbito territorial de la Administración convocante y en la especialidad docente a la que pretenda acceder durante un período mínimo de dos años antes del 31 de agosto de 2007.

**Disposición adicional sexta. *Accesibilidad universal en las enseñanzas de este título.***

Las Administraciones educativas, en el ámbito de sus respectivas competencias, incluirán en el currículo de este ciclo formativo los elementos necesarios para garantizar que las personas que lo cursen desarrollen las competencias incluidas en el currículo en diseño para todos.

Asimismo, dichas Administraciones adoptarán las medidas que estimen necesarias para que este alumnado pueda acceder y cursar dicho ciclo formativo en las condiciones establecidas en la disposición final décima de la Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

**Disposición transitoria única. *Aplicabilidad de otras normas.***

1. Hasta que no sea de aplicación lo dispuesto en este real decreto, en virtud de lo establecido en sus disposiciones finales segunda y tercera, será de aplicación lo dispuesto en el Real Decreto 2042/1995, de 22 de diciembre por el que se establece el título de Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos de Instalaciones de Fluidos, Térmicas y de Manutención y las correspondientes enseñanzas mínimas.

2. Asimismo, hasta que sea de aplicación la norma que regule, para el ámbito de gestión del Ministerio de Educación y Ciencia, el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos de Instalaciones Térmicas y de Fluidos, éste se regirá por lo establecido en el 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 Manutención.

**Disposición derogatoria única. *Derogación de normas.***

1. Queda derogado el Real Decreto 2042/1995, de 22 de diciembre por el que se establece el título de Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos de Instalaciones de Fluidos, Térmicas y de Manutención y las correspondientes enseñanzas mínimas y cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo dispuesto en este real decreto.

2. Queda derogado el 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 Manutención.

**Disposición final primera. *Título competencial.***

El presente real decreto tiene carácter de norma básica, al amparo de las competencias que atribuye al Estado el artículo 149.1.1.<sup>a</sup> y 30.<sup>a</sup> de la Constitución.

**Disposición final segunda. *Implantación del nuevo currículo.***

Las Administraciones educativas implantarán el nuevo currículo de estas enseñanzas en el curso escolar 2009/2010. No obstante, podrán anticipar al año académico 2008/2009 la implantación de este ciclo formativo.

**Disposición final tercera. *Entrada en vigor.***

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

Dado en Madrid, el 15 de febrero de 2008.

JUAN CARLOS R.

La Ministra de Educación y Ciencia,  
MERCEDES CABRERA CALVO-SOTELO

## ANEXO I

### MÓDULOS PROFESIONALES

#### Módulo Profesional: **Sistemas eléctricos y automáticos**

EQUIVALENCIA EN CRÉDITOS ECTS: 10

*Código: 0120*

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Selecciona máquinas eléctricas y sus sistemas de alimentación, protección y control asociados, analizando los requerimientos técnicos y describiendo su función en el sistema.

Criterios de evaluación:

a) Se ha seleccionado la documentación técnica para la identificación de las máquinas y sus sistemas de alimentación.

b) Se han descrito los sistemas de alimentación, protección y control asociados a las máquinas eléctricas.

c) Se han determinado las características de los sistemas de protección, alimentación y control.

d) Se han descrito los tipos de motores eléctricos utilizados en las instalaciones térmicas y de fluidos.

e) Se han calculado los parámetros de funcionamiento de las máquinas y sistemas de alimentación.

f) Se han identificado las máquinas y sistemas auxiliares a partir de las características determinadas.

g) Se han respetado los tiempos estipulados para la realización de la actividad.

2. Configura sistemas cableados de regulación y control, analizando las necesidades técnicas según las distintas tecnologías (neumática, hidráulica, eléctrica), dibujando esquemas y aplicando la normativa.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito los diferentes sistemas de regulación.

b) Se han identificado las tecnologías que componen el sistema.

c) Se han descrito las diferentes secciones que componen la estructura del sistema automático (fuerza, mando, entradas, salidas, protecciones, entre otros).

d) Se ha descrito la secuencia de funcionamiento del sistema.

e) Se han determinado las magnitudes (eléctricas, neumáticas, hidráulicas, entre otras) para la selección de componentes.

f) Se ha configurado el esquema de fuerza de la instalación eléctrica, a partir de las características de los receptores.

g) Se ha determinado la solución técnica de acuerdo a las necesidades de regulación y control de la instalación y a las tecnologías empleadas.

h) Se ha elaborado el esquema secuencial de control de la instalación.

i) Se han seleccionado los elementos de los sistemas de regulación y control.

j) Se han dibujado los esquemas (eléctricos, neumáticos, hidráulicos, entre otros) de los sistemas.

3. Realiza operaciones de montaje de sistemas automáticos de regulación y control interpretando planos y esquemas de instalaciones.

Criterios de evaluación:

a) Se han interpretado los esquemas (eléctricos, neumáticos, hidráulicos, entre otros) y planos de ubicación de las instalaciones del sistema.

b) Se han identificado las fases de montaje de acuerdo a las distintas tecnologías que configuran el sistema.

c) Se han seleccionado los equipos y elementos que configuran el sistema.

d) Se han seleccionado las herramientas y equipos requeridos para cada intervención.

e) Se han ubicado los elementos que constituyen la instalación a partir de planos y de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

f) Se han interconectado los elementos electrotécnicos del sistema.

g) Se han realizado las conexiones de las redes de fluidos.

h) Se han realizado las operaciones de montaje en condiciones de calidad y seguridad.

i) Se han aplicado las normativas y reglamentaciones de aplicación.

j) Se ha documentado el proceso seguido en el montaje de los sistemas automáticos.

4. Verifica el funcionamiento y condiciones de seguridad de sistemas automáticos realizando pruebas y comparando magnitudes características con los valores de referencia.

Criterios de evaluación:

a) Se han determinado las pruebas y medidas que es preciso realizar en la instalación.

b) Se han utilizado correctamente los instrumentos de medida.

c) Se han contrastado las medidas de los parámetros de funcionamiento de los equipos con sus valores nominales.

d) Se han realizado las pruebas de seguridad según la reglamentación vigente.

e) Se ha comprobado la secuencia correcta de funcionamiento del sistema automático.

f) Se ha verificado la respuesta de los elementos de protección ante anomalías.

g) Se han resuelto posibles contingencias surgidas en el proceso.

h) Se han realizado las operaciones respetando las condiciones técnicas y de seguridad requeridas.

i) Se ha documentado el proceso seguido en la realización de pruebas y medidas.

5. Localiza disfunciones o averías en los sistemas automáticos analizando los síntomas que presentan y relacionándolos con las causas que los producen.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los síntomas que presenta la disfunción, relacionándola con la sección correspondiente (eléctrica, neumática, hidráulica, entre otras).

b) Se ha elaborado un procedimiento de intervención para la localización de la disfunción.

c) Se han realizado medidas de los parámetros característicos de la instalación.

d) Se han elaborado hipótesis de las posibles causas que producen la disfunción o avería.

e) Se ha aislado la sección del sistema que produce la avería o disfunción.

f) Se ha identificado el elemento que produce la avería o disfunción.

g) Se ha documentado el proceso seguido en la localización de averías y disfunciones.

6. Corrige disfunciones o averías en sistemas automáticos verificando la restitución de los parámetros de funcionamiento del sistema.

Criterios de evaluación:

a) Se ha elaborado un procedimiento de intervención para la corrección de la disfunción.

b) Se ha sustituido el elemento o elementos responsables de la avería.

c) Se ha solucionado la disfunción o avería en el tiempo establecido.

d) Se han realizado medidas de los parámetros característicos de la instalación.

e) Se han ajustado los parámetros a las condiciones de diseño.

f) Se han manejado con destreza y calidad los equipos y herramientas.

g) Se han aplicado las normas de seguridad en las intervenciones.

h) Se ha documentado el proceso seguido en la corrección de averías y disfunciones.

7. Configura sistemas automáticos programables describiendo el funcionamiento y aplicación de los equipos y elementos del sistema.

Criterios de evaluación:

a) Se ha descrito la funcionalidad de los elementos que componen un sistema automático programable.

b) Se han identificado en el sistema las variables que se deben controlar.

c) Se han identificado los elementos que componen un sistema automático programable (entradas, salidas, sensores, autómatas, entre otros).

d) Se ha elaborado un esquema del sistema para dar respuesta a las necesidades de regulación y control del proceso.

e) Se han analizado las características técnicas de distintos autómatas programables.

f) Se ha seleccionado el autómata programable.

g) Se han seleccionado mediante catálogos los elementos del sistema automático programable.

8. Realiza la puesta en marcha de sistemas automáticos programables instalando equipos y elaborando programas.

Criterios de evaluación:

a) Se ha elaborado el diagrama de flujo del proceso que es preciso automatizar.

b) Se ha elaborado el esquema secuencial de control de la instalación.

c) Se han analizado distintas metodologías de programación de autómatas.

d) Se ha elaborado el programa de control para automatizar el sistema.

e) Se ha identificado el modo de introducir el programa.

f) Se ha verificado el funcionamiento del programa de comunicaciones.

g) Se ha comprobado la secuencia de funcionamiento del sistema automático.

h) Se han resuelto posibles contingencias surgidas en el proceso.

9. Realiza operaciones de montaje de sistemas automáticos programables interpretando esquemas y verificando su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

a) Se han ubicado los diferentes elementos del sistema.

b) Se ha instalado el autómata y los elementos periféricos.

c) Se han conexionado los elementos del sistema automático.

d) Se han identificado las secciones y los componentes de las instalaciones, relacionándolos con la simbología utilizada.

e) Se ha confeccionado un esquema de la instalación utilizando la simbología adecuada.

f) Se han conectado las redes de fluidos.

g) Se ha comprobado el funcionamiento de la secuencia de control.

h) Se han realizado ajustes para solucionar desviaciones del programa de control.

i) Se han resuelto las contingencias surgidas en el proceso.

j) Se ha documentado el proceso seguido en la puesta en funcionamiento del sistema automático.

Duración: 100 horas.

#### Contenidos básicos

Selección de máquinas eléctricas y sus sistemas auxiliares:

Interpretación de esquemas. Sistemas monofásicos. Sistemas trifásicos.

Elementos de los circuitos: interruptores, conmutadores, pulsadores, relés, contactores, temporizadores, entre otros.

Componentes pasivos: resistencias, bobinas y condensadores.

Transformadores. Tipos y características.

Motores de corriente continua y de corriente alterna. Tipos, características y aplicaciones.

Selección de sistemas de arranque y control.

Determinación de dispositivos de protección.

Sistemas electrónicos de variación de velocidad de motores.

Elaboración de esquemas de conexión.

Medida y verificación de parámetros de funcionamiento.

Condiciones de seguridad.

Configuración de instalaciones eléctricas de alimentación y control:

Aplicación de la normativa de instalaciones eléctricas de baja tensión.

Protecciones. Tipos y características. Aplicaciones.

Determinación de las canalizaciones.

Selección de conductores eléctricos.

Selección de componentes auxiliares.

Elaboración de esquemas de fuerza y maniobra de instalaciones.

Montaje de cuadros eléctricos. Tipología y características.

Montaje y conexionado de elementos de protección, mando y señalización. Montaje de instalaciones. Técnicas y procedimientos.

Montaje de sistemas de regulación y control:

Principios de automatización.

Procesos continuos. Características.

Procesos secuenciales. Características.

Álgebra lógica. Funciones y variables.

Determinación de circuitos lógicos elementales.

Lazos de regulación (bucle cerrado, abierto, entre otros).

Tipos de regulación: P, PI y PID. Funciones de transferencia. Realimentación.

Aplicaciones en las instalaciones.

Selección de componentes de los sistemas de regulación.

Elaboración de esquemas. Simbología.

Verificación del funcionamiento de sistemas de regulación y control:

Instrumentos de medida. Pruebas y medidas.

Pruebas de seguridad.

Elementos de protección.

Secuencia de funcionamiento.

Localización de averías en sistemas automáticos:

Procedimientos de intervención.

Medición de parámetros característicos.

Disfunciones.

Documentación.

Reparación de averías en sistemas automáticos:

Procedimientos de intervención.

Ajuste de parámetros.

Equipos y herramientas.

Sustitución de elementos.

Configuración de sistemas automáticos programables:

Tipos de autómatas programables.

Variables del sistema.

Elementos de un sistema automático programable.

Esquemas de sistemas automáticos. Regulación y control.

Características y selección de autómatas programables.

Puesta en marcha de sistemas automáticos programables:

Diagramas de flujo.

Conexionado de los sistemas automáticos programables.

Programación de autómatas. Verificación de programas.

Conexionado de autómatas y elementos periféricos.

Programas de control.

Montaje de sistemas automáticos programables:

Esquemas de instalación.

Conexionado de redes. Comprobaciones.

Conexionado de elementos de control. Ajustes.

Resolución de contingencias. Documentación.

#### Orientaciones pedagógicas

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de desarrollo de proyectos de instalaciones, y de montaje y mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos, y los subprocesos de sistemas automáticos asociados a las instalaciones.



La función de desarrollo de proyectos incluye aspectos como:

La configuración de las instalaciones eléctricas asociadas a instalaciones térmicas y de fluidos.

La configuración de sistemas de control mediante autómatas programables.

La programación de los autómatas programables.

La configuración de sistemas de regulación y control de las instalaciones.

La interpretación y representación de esquemas eléctricos.

La selección de componentes de las instalaciones.

La función de montaje y mantenimiento incluye aspectos como:

El montaje de cuadros y sistemas eléctricos.

El montaje de sistemas de regulación, control y programación.

La verificación de los parámetros de funcionamiento, regulación y control.

El análisis de disfunciones y diagnóstico de averías.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en:

El desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos.

El montaje de las instalaciones térmicas y de fluidos.

El mantenimiento de las instalaciones térmicas y de fluidos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), f), g), h), i) y j) del ciclo formativo y las competencias profesionales, personales y sociales a), b), d), j), m), ñ) y q) del título.

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

La configuración de instalaciones eléctricas a partir de un anteproyecto.

La configuración de sistemas de regulación y control de las instalaciones térmicas y de fluidos.

El montaje de las instalaciones eléctricas, su ajuste y regulación.

La verificación de los parámetros de los sistemas eléctricos de instalaciones montadas.

### **Módulo Profesional: Equipos e instalaciones térmicas**

EQUIVALENCIA EN CRÉDITOS ECTS: 14

*Código: 0121*

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Calcula la carga térmica de instalaciones de calefacción, refrigeración y climatización utilizando tablas, diagramas y programas informáticos.

Criterios de evaluación:

a) Se ha relacionado cada magnitud con su unidad correspondiente en el Sistema Internacional y otros sistemas de unidades.

b) Se han calculado los espesores de aislamiento de los paramentos de los locales a acondicionar en función de los parámetros de diseño.

c) Se ha obtenido la carga térmica de calefacción de una vivienda o local a partir de planos, detalles constructivos y datos de proyecto.

d) Se ha obtenido la carga térmica de refrigeración para una instalación frigorífica a partir de los datos de proyecto.

e) Se ha obtenido la carga térmica para la climatización de una vivienda o local a partir de planos, detalles constructivos y datos de proyecto.

f) Se han seguido las directrices de la normativa relacionada con el tipo de instalación.

g) Se ha colaborado entre compañeros durante la realización de las tareas.

2. Determina los equipos e instalaciones de producción de calor analizando su funcionamiento y describiendo la función que realiza cada componente en el conjunto.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado las características de los distintos tipos de combustibles y su almacenamiento y distribución.

b) Se ha interpretado el resultado de un análisis de humos relacionándolo con la regulación del quemador.

c) Se han descrito los distintos tipos de calderas y las partes que las componen explicando su funcionamiento en el conjunto.

d) Se ha descrito el funcionamiento y las partes componentes de los quemadores y el fraccionamiento de potencia.

e) Se ha dimensionado el conjunto caldera-quemador en función de la carga térmica y otras condiciones de diseño.

f) Se han dimensionado las unidades terminales (emisores, suelo radiante, fan-coil) a partir de la carga térmica de un local.

g) Se han dimensionado los elementos auxiliares de una instalación de producción de calor (depósito de expansión, depósito de acumulación de ACS, bombas circuladoras, válvulas y otros).

h) Se han descrito los sistemas de instalación para la contribución solar a instalaciones de ACS.

3. Determina los equipos e instalaciones frigoríficas analizando su funcionamiento y describiendo la función que realiza cada componente en el conjunto.

Criterios de evaluación:

a) Se han representado esquemas de principio de instalaciones frigoríficas utilizando simbología normalizada.

b) Se han representado los ciclos frigoríficos de los diferentes sistemas de instalación (compresión simple, múltiple, sistemas inundados y otros) sobre los diagramas de refrigerante, calculando los parámetros característicos (caudal de refrigerante, volumen aspirado, potencias, rendimientos y otros).

c) Se han calculado las características de los equipos y elementos de una instalación utilizando tablas, diagramas y programas informáticos.

d) Se han analizado los distintos tipos de compresores y las partes que los componen explicando su funcionamiento.

e) Se ha analizado los sistemas de expansión y su selección a partir de las condiciones de diseño y la documentación técnica.

f) Se han analizado los distintos tipos de intercambiadores de calor (evaporadores, condensadores y otros) explicando su funcionamiento y los sistemas de desescarche.

g) Se han analizado los elementos auxiliares de las instalaciones frigoríficas explicando su función en el conjunto.

4. Determina equipos e instalaciones de climatización y ventilación analizando su funcionamiento y describiendo la función que realiza cada componente en el conjunto.

#### Criterios de evaluación:

a) Se han calculado las características de una instalación de climatización a partir de las condiciones de diseño.

b) Se han analizado los sistemas de instalación en climatización a partir de las características del local o edificio y su adecuación al mismo.

c) Se ha calculado la red de conductos de aire de una instalación de climatización utilizando tablas, ábacos y programas informáticos.

d) Se han descrito los tipos de elementos que intervienen en instalaciones de climatización (UTA, ventiladores, recuperadores de calor y otros).

e) Se han analizado los tipos de ventiladores y sus curvas características.

f) Se han determinado las características de los ventiladores para una red de distribución de aire.

5. Determina los parámetros que intervienen en el transporte de fluidos utilizando tablas, diagramas, ábacos y programas informáticos.

#### Criterios de evaluación:

a) Se han analizado los principios de la dinámica de fluidos.

b) Se han analizado las características de los diferentes materiales de tuberías y su campo de aplicación.

c) Se han determinado los parámetros (diámetro, pérdida de carga, velocidad y otros) de las tuberías para diferentes fluidos refrigerantes.

d) Se han determinado los parámetros (diámetro, pérdida de carga, velocidad y otros) de las tuberías para circuitos de producción de calor y agua sanitaria.

e) Se han determinado los parámetros (diámetro, pérdida de carga, velocidad y otros) de las tuberías para instalaciones de gases combustibles.

f) Se han determinado los parámetros (diámetro, pérdida de carga, velocidad y otros) de las tuberías para diferentes fluidos de procesos industriales.

g) Se han determinado las características de las bombas necesarias para instalaciones de frío, climatización y producción de calor.

h) Se ha analizado la curva característica de una bomba circuladora interpretando su punto de funcionamiento en una instalación y su modificación mediante el uso de variadores de velocidad y válvulas de equilibrio.

i) Se ha analizado la variación de la curva característica de dos bombas puestas en paralelo o en serie.

6. Determina equipos y elementos contra incendios analizando las características de las instalaciones y aplicando la reglamentación vigente.

#### Criterios de evaluación:

a) Se han analizado los elementos necesarios en una instalación, en función de su actividad y reglamentación.

b) Se han analizado los diferentes sistemas de detección y alarma.

c) Se han analizado los diferentes sistemas de extinción.

d) Se ha calculado la carga de fuego de un local o edificio.

Duración: 125 horas.

#### Contenidos básicos

Cálculo de instalaciones térmicas.

Aplicación de termotecnia a instalaciones térmicas:

Cálculo de aislamiento térmico y características de los aislamientos. Calorifugado de tuberías.

Cálculo de cargas térmicas de instalaciones de frío, climatización y calefacción.

Identificación de los parámetros para la generación de calor:

Clasificación de los combustibles. Almacenamiento y redes de combustibles sólidos, líquidos y gaseosos.

Características de los combustibles. Poder calorífico.

Determinación de las condiciones de calidad del aire interior y confort en instalaciones térmicas:

Identificación de las propiedades del aire húmedo.

Uso del diagrama psicrométrico.

Representación de mezclas de aire en el diagrama psicrométrico.

Cálculo de necesidades de ventilación.

Interpretación de los ciclos frigoríficos:

Identificación en diagramas frigoríficos de los parámetros característicos de las instalaciones. Compresión simple y múltiple. Absorción.

Tablas de refrigerantes y su uso: presentación general de las tablas. Utilización en ciclos de refrigeración.

Estudio de los ciclos frigoríficos y sus parámetros de funcionamiento.

Incidencia de la modificación de las variables del ciclo sobre la eficiencia energética y otros factores.

Aplicación de los fluidos refrigerantes y lubricantes:

Clasificación de refrigerantes en función de sus características.

Uso de fluidos secundarios sin cambio de estado.

Lubricantes según el tipo de refrigerante. Miscibilidad y solubilidad.

Representación gráfica de esquemas frigoríficos, de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) y ACS:

Simbología normalizada utilizada en instalaciones frigoríficas, de climatización, ACS y de ventilación.

Interpretación y realización de esquemas de instalaciones frigoríficas, de climatización, ACS y de ventilación.

Normalización.

Identificación y cálculo de los componentes de instalaciones de producción de calor y ACS:

Generadores de calor. Calderas y quemadores. Bombas de calor. Tipología, cálculo y selección.

Elementos de instalaciones de producción de calor por combustión. Calderas y quemadores. Vasos de expansión. Chimeneas. Bombas y circuladores. Depósitos acumuladores. Elementos auxiliares. Cálculo y selección.

Emisores, intercambiadores de calor y elementos terminales. Cálculo y selección.

Dispositivos de control y seguridad.

Reglamentación.

Descripción y cálculo de los componentes de instalaciones frigoríficas:

Cámaras frigoríficas. Tipos y aplicaciones.

Clasificación y características de los compresores frigoríficos. Selección. Variación de capacidad.

Condensadores y torres de enfriamiento de agua. Clasificación y funcionamiento. Cálculo y selección.

Evaporadores e intercambiadores de calor. Clasificación y funcionamiento. Sistemas de desescarche. Cálculo y selección.

Dispositivos de expansión (válvula de expansión termostática, válvula de expansión electrónica, tubo capilar, entre otros). Cálculo y selección.

Valvulería, (válvulas de presión constante, válvulas de retención, válvulas de seguridad, válvulas motorizadas, entre otros). Cálculo y selección.

Cálculo de tuberías de refrigerante.

Elementos anexos al circuito. Filtros. Separadores de aceite. Recipientes de líquido. Silenciadores. Separadores de aspiración.

Sistemas de ahorro energético.  
Reglamentación.

Identificación y cálculo de componentes y equipos en instalaciones de climatización y ventilación:

Clasificación de las instalaciones de climatización y ventilación.

Partes y elementos constituyentes.  
Dimensionado y selección de equipos.  
Plantas enfriadoras. Bombas de calor.  
Equipos de absorción.  
Unidades de tratamiento de aire.

Distribución de aire en los locales. Rejillas y difusores.  
Unidades terminales.  
Reglamentación.

Cálculo de redes de transporte de fluidos en instalaciones térmicas y de ventilación:

Diseño y cálculo de redes de conductos. Pérdida de carga, velocidad y caudal.

Diseño y cálculo de redes de tuberías. Pérdida de carga, velocidad y caudal.

Tipos de bombas para fluidos. Campo de aplicación.  
Curva característica de una bomba.

Configuración de instalaciones de protección contra incendios:

Clasificación de los sistemas de detección y de alarma de incendio.

Clasificación de los sistemas de extinción portátil.

Clasificación y cálculo de los sistemas de extinción automática.

#### Orientaciones pedagógicas

Este módulo profesional contiene la formación común necesaria para desempeñar las funciones de planificación, montaje y mantenimiento, y se aplica en los procesos de las instalaciones térmicas y de fluidos.

La planificación, montaje y mantenimiento de las instalaciones térmicas y de fluidos incluye aspectos como:

La identificación de los equipos y de las instalaciones.

La definición de aspectos y características técnicas de los equipos.

La planificación del montaje de las instalaciones.

El cumplimiento de la reglamentación vigente.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en:

La configuración y cálculo de instalaciones térmicas y de fluidos a partir de un anteproyecto.

La supervisión del montaje de instalaciones térmicas y de fluidos.

El mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), d), e), f), g), h), i), j), k), m) y p) del ciclo formativo y las competencias profesionales, personales y sociales a), b), c), d), e), f), g), i), j), m) y ñ) del título.

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

El cálculo de cargas térmicas sobre supuestos de instalaciones de calefacción, refrigeración y climatización.

El cálculo de redes de distribución de aire en instalaciones de climatización.

El cálculo de instalaciones de calefacción por diferentes sistemas de distribución.

La elaboración del ciclo frigorífico de instalaciones frigoríficas.

El dimensionado de máquinas hidráulicas en instalaciones de bombeo, de climatización y de calefacción.

El cálculo de instalaciones contra incendio.

El cálculo de los componentes de instalaciones frigoríficas, de climatización y de calefacción.

#### Módulo Profesional: Procesos de montaje de instalaciones

EQUIVALENCIA EN CRÉDITOS ECTS: 13

Código: 0122

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Identifica los distintos materiales y sus tratamientos utilizados en las instalaciones analizando sus propiedades físicas y químicas.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los materiales empleados en cada tipo de instalación.

b) Se han diferenciado las características y propiedades físicas y químicas de los materiales.

c) Se han relacionado los distintos tratamientos térmicos con las propiedades de los materiales.

d) Se ha valorado las ventajas e inconvenientes de los diferentes materiales para cada tipo de instalación.

e) Se ha descrito el proceso de corrosión y oxidación de los materiales metálicos.

f) Se han descrito los procedimientos y técnicas para proteger de la corrosión y oxidación.

2. Realiza operaciones de transformación de elementos aplicando técnicas manuales de mecanizado y conformado, relacionando el funcionamiento de las máquinas con las condiciones del proceso y las características del producto.

Criterios de evaluación:

a) Se han diferenciado los distintos equipos de mecanizado y conformado según sus aplicaciones.

b) Se han identificado los diferentes instrumentos de medida (pie de rey, micrómetros, cinta métrica).

c) Se han identificado los diferentes instrumentos de comparación (galgas, comparadores, nivel).

d) Se han realizado mediciones con el instrumento adecuado y la precisión exigida.

e) Se han identificado las distintas herramientas necesarias para el mecanizado y conformado.

f) Se han realizado operaciones de mecanizado, medición, trazado, taladrado, roscado y corte, etc.

g) Se han realizado operaciones de conformado (plegado, curvado, abocardado, entre otras) en tubos y otros materiales.

h) Se han aplicado tratamientos de anticorrosión y antioxidación.

i) Se ha determinado la secuencia de las operaciones que se deben realizar.

j) Se han utilizado correctamente las herramientas o equipos de trabajo.

k) Se han respetado los criterios de calidad requeridos.

l) Se han aplicado las normas de seguridad, medioambientales y prevención de riesgos laborales.

m) Se han respetado los tiempos previstos para el proceso.

3. Realiza uniones no soldadas analizando las características de cada unión y aplicando las técnicas adecuadas a cada tipo de unión.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los distintos tipos de uniones no soldadas y los materiales que se deben unir.
- b) Se ha determinado la secuencia de operaciones que es preciso realizar.
- c) Se han seleccionado las herramientas en función del material y el proceso a realizar.
- d) Se han efectuado operaciones de roscado, atornillado, engatillado, pegado y remachado.
- e) Se han efectuado operaciones de abocardado y ensanchado.
- f) Se han respetado los criterios dimensionales establecidos.
- g) Se ha comprobado la fiabilidad de las uniones (resistencia, estanqueidad, entre otras).
- h) Se ha operado con las herramientas y materiales en condiciones de calidad y seguridad requeridas.
- i) Se han aplicado las normas de seguridad y prevención de riesgos laborales.
- j) Se han respetado los tiempos previstos para el proceso.

4. Realiza uniones soldadas seleccionando la técnica adecuada para cada tipo de material e instalación.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado el proceso de soldadura (blanda, dura y eléctrica) adecuado a las características de los materiales.
- b) Se ha identificado la simbología de los distintos tipos de soldadura.
- c) Se han identificado los distintos componentes de los equipos de soldeo.
- d) Se han operado las herramientas y máquinas con la seguridad requerida.
- e) Se ha realizado la unión aplicando la técnica de soldeo adecuada.
- f) Se ha comprobado la fiabilidad de las uniones (resistencia, estanqueidad, entre otras).
- g) Se han aplicado las normas de uso y control durante el proceso de soldeo.
- h) Se han respetado las especificaciones y normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
- i) Se han respetado los tiempos previstos para el proceso.
- j) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

5. Realiza pequeños montajes de equipos y elementos de instalaciones frigoríficas y de climatización (compresores herméticos, splits, entre otros), aplicando técnicas de montaje e interpretando planos e instrucciones del fabricante.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha elaborado el plan de montaje de la instalación aplicando la reglamentación de las instalaciones y las medidas de prevención de riesgos y seguridad.
- b) Se ha replanteado la instalación relacionando los planos con el espacio de montaje.
- c) Se han seleccionado las herramientas, materiales y técnicas necesarias para el montaje de la instalación.
- d) Se han fijado y nivelado los equipos, tubos y accesorios.
- e) Se ha realizado la interconexión de los equipos.
- f) Se ha operado con las herramientas con la calidad y seguridad requerida.
- g) Se ha realizado el montaje respetando los tiempos estipulados.
- h) Se han realizado los trabajos con orden, limpieza y autonomía.
- i) Se ha distribuido el trabajo equitativamente y se ha trabajado en equipo.

6. Realiza pequeños montajes de equipos y elementos de instalaciones de calefacción y ACS (calderas individuales y calentadores) aplicando técnicas de montaje e interpretando planos e instrucciones del fabricante.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha elaborado el plan de montaje de la instalación aplicando la reglamentación de las instalaciones y las medidas de prevención y seguridad.
- b) Se ha replanteado la instalación relacionando los planos con el espacio de montaje.
- c) Se han seleccionado y utilizado las herramientas adecuadas con la seguridad requerida.
- d) Se han fijado y nivelado los equipos, tubos y accesorios.
- e) Se ha realizado la interconexión de los equipos.
- f) Se ha realizado el montaje respetando los tiempos estipulados.
- g) Se han realizado los trabajos con orden, limpieza y autonomía.
- h) Se ha distribuido el trabajo equitativamente y se ha trabajado en equipo.

7. Realiza pruebas de estanqueidad de instalaciones térmicas y de fluidos aplicando criterios técnicos y reglamentarios.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado los valores de presión que se han de alcanzar en las pruebas de estanqueidad según normativa.
- b) Se han seleccionado los equipos e instrumentos de medida apropiados.
- c) Se han alcanzado las presiones estipuladas en la realización de la prueba.
- d) Se han localizado y solucionado las posibles fugas en la instalación.
- e) Se han respetado los criterios de seguridad personal y material.
- f) Se han aplicado los criterios reglamentarios correspondientes.
- g) Se han solventado las contingencias en tiempos de ejecución justificados.
- h) Se han respetado las normas de utilización de los medios, equipos y espacios.
- i) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

8. Realiza operaciones de montaje de sistemas eléctricos asociados a las instalaciones térmicas y de fluidos, interpretando esquemas e instrucciones de montaje.

Criterios de evaluación:

- a) Se han realizado e interpretado los esquemas eléctricos de protección, mando y potencia con la simbología correcta.
- b) Se han distribuido y ubicado los elementos del cuadro con criterios de funcionalidad y de minimización del espacio.
- c) Se ha realizado la interconexión eléctrica de los elementos del cuadro y periféricos siguiendo los criterios reglamentarios.
- d) Se ha verificado la fiabilidad de las conexiones eléctricas y la secuencia de funcionamiento de la instalación eléctrica (presostatos, sondas, sistemas de arranque de motores, térmicos, entre otros).
- e) Se han seleccionado las herramientas y materiales, operado con la seguridad requerida.
- f) Se ha realizado el montaje respetando los tiempos estipulados.
- g) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.

9. Realiza la puesta en marcha de pequeñas instalaciones térmicas y de fluidos, comprobando el funcionamiento de la instalación.

Criterios de evaluación:

a) Se ha descrito la secuencia de la puesta en funcionamiento de instalaciones térmicas y de fluidos.

b) Se ha comprobado la secuencia de funcionamiento de los elementos de control, seguridad y receptores eléctricos de la instalación térmica.

c) Se han realizado las operaciones de puesta en funcionamiento de la instalación (vacío, carga de fluidos, purgados, entre otros).

d) Se han regulado y calibrado los equipos y elementos de la instalación (presostatos, termostatos, entre otros).

e) Se han respetado las normas de seguridad y medioambientales.

f) Se han verificado los parámetros de funcionamiento de la instalación térmica.

g) Se han seleccionado y utilizado las herramientas e instrumentos adecuados.

h) Se han repartido equitativamente las tareas y se ha trabajado en equipo.

Duración: 125 horas.

#### Contenidos básicos

Identificación de materiales y tratamientos anticorrosivos y antioxidantes:

Propiedades generales de materiales.

Materiales utilizados en instalaciones térmicas. Ventajas e inconvenientes.

Tuberías. Materiales, características y dimensiones.

Corrosión y oxidación. Protección de materiales.

Accesorios para tubería utilizada en instalaciones térmicas y de fluidos.

Mecanizado y conformado de materiales aplicados en los procesos de montaje de instalaciones térmicas y de fluidos:

Equipos y herramientas de mecanizado (clasificación, utilización).

Instrumentos de medición y comparación.

Operaciones de cortado, taladrado y roscado (interior y exterior).

Curvado, abocardado y ensanchado en tuberías.

Trazado, corte y construcción de conductos de aire a partir de plancha (método del tramo recto y por tapas).

Mecanizado en conductos de chapa y de otros materiales rígidos para ventilación y extracción.

Medidas de seguridad en operaciones de mecanizado y conformado.

Ejecución de uniones no soldadas:

Uniones no soldadas y tipos de materiales.

Elección y manejo de herramientas.

Operaciones de roscado, atornillado, pegado, engatillado, remachado, abocardado y ensanchado.

Medidas de seguridad en operaciones de uniones no soldadas.

Soldadura aplicada en los procesos de montaje de instalaciones térmicas y de fluidos:

Materiales base según tipo de soldadura.

Tipos de soldadura y simbología utilizada.

Soldadura eléctrica (principios, procedimientos y herramientas).

Soldadura por termofusión (procedimientos, componentes).

Soldadura por llama (oxiacetileno, butano, entre otros)

Procedimientos de soldadura.

Medidas de seguridad en operaciones de soldadura.

Montaje básico de equipos frigoríficos:

Técnicas de replanteo y ubicación de equipos, líneas, entre otros.

Soportes y fijaciones de equipos y líneas de fluidos en general.

Montaje de líneas de refrigerantes y circuitos asociados.

Montaje de elementos asociados (filtros, visores, válvulas de expansión, válvulas, entre otros).

Medidas de seguridad en operaciones de montaje de instalaciones.

Montaje básico de equipos y elementos de instalaciones de producción de calor y de fluidos:

Técnicas de replanteo y ubicación de equipos, líneas, entre otros.

Soportes y fijaciones de equipos y líneas de fluidos en general.

Montaje de líneas de calefacción, ACS y combustibles.

Montaje de elementos asociados (unidades terminales, purgadores, detentores, válvulas de reglaje, tapones, válvulas, entre otros).

Medidas de seguridad en operaciones de montaje de instalaciones.

Realización de pruebas de estanqueidad de instalaciones térmicas y de fluidos:

Pruebas de estanqueidad. Equipos e instrumentos de medida de presión.

Normativa de aplicación.

Medidas de seguridad.

Montaje de sistemas eléctricos asociados a instalaciones térmicas básicas:

Elaboración e interpretación de los esquemas eléctricos de la instalación.

Montaje y conexión de elementos de las instalaciones (presostatos, termostatos, sondas de presión y temperatura, termopares, entre otros).

Puesta en marcha de instalaciones térmicas:

Secuencia de puesta en funcionamiento.

Técnicas de localización y reparación de fugas de fluido en las instalaciones.

Parámetros de funcionamiento de instalaciones térmicas.

Ajustes y correcciones posteriores a la puesta en funcionamiento de la instalación según criterios de eficiencia energética.

Medidas de seguridad en operaciones de puesta en funcionamiento.

#### Orientaciones pedagógicas

Este módulo profesional es un módulo de soporte por lo que contiene la formación básica necesaria para desempeñar la función del montaje y se aplica a las instalaciones térmicas y de fluidos.

La función del montaje de las instalaciones térmicas y de fluidos incluye aspectos como:

La aplicación de las técnicas de conformado y unión de materiales.

La ejecución de las operaciones de montaje de pequeñas instalaciones térmicas y de fluidos.

La selección y utilización de herramientas y equipos de medida.

La puesta en marcha de pequeñas instalaciones.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), h), i), k), l), y m) del ciclo formativo

y las competencias profesionales, personales y sociales a), b), e), f), g), h), j), m), ñ), o), p), q), y r) del título.

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

El proceso de adaptación del alumno a las actividades que se desarrollarán en los talleres.

La realización de las técnicas de conformado y unión teniendo en cuenta la disponibilidad de espacios y de los recursos humanos y materiales.

El montaje de pequeñas instalaciones térmicas y de fluidos, utilizando como recursos las instalaciones, herramientas y equipos tanto de uso común como específicos de este tipo de instalaciones.

### **Módulo Profesional: Representación gráfica de instalaciones**

EQUIVALENCIA EN CRÉDITOS ECTS: 7

*Código: 0123*

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Representa elementos y equipos de instalaciones térmicas y de fluidos relacionándolos con la simbología normalizada de aplicación en planos y esquemas.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los distintos tipos de planos (plantas, cortes, secciones, entre otros) que definen el sistema.

b) Se ha relacionado la simbología de aplicación con los elementos y equipos del sistema.

c) Se han identificado sobre planos los elementos y equipos que componen la instalación.

d) Se han interpretado las especificaciones técnicas contenidas en los planos de acuerdo a las normas generales de representación.

e) Se han identificado los elementos singulares de la instalación con las indicaciones contenidas en la leyenda correspondiente.

f) Se han utilizado TIC para la interpretación de documentación gráfica.

2. Elabora esquemas de principio de instalaciones térmicas y de fluidos utilizando programas de dibujo asistido por ordenador.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado el esquema con su información característica.

b) Se han realizado listados de componentes de los sistemas.

c) Se ha representado cada elemento de acuerdo a la simbología de aplicación.

d) Se han incorporado leyendas.

e) Se han respetado los convencionalismos de representación.

f) Se ha trabajado con pulcritud y limpieza.

g) Se ha realizado el esquema en los tiempos estipulados.

h) Se han utilizado TIC en la elaboración de los esquemas.

3. Dibuja planos de instalaciones térmicas y de fluidos aplicando convencionalismos de representación y programas de diseño.

Criterios de evaluación:

a) Se han seleccionado los útiles, soportes y formatos más adecuados para la realización de los planos.

b) Se han establecido y ordenado las agrupaciones de los diferentes tipos de circuitos.

c) Se han elaborado croquis a partir de instalaciones reales, locales o edificios.

d) Se ha tenido en cuenta las características de la edificación.

e) Se ha dibujado el trazado de la instalación.

f) Se ha acotado de acuerdo a las normas.

g) Se han incorporado indicaciones y leyendas.

h) Se han elaborado listados de componentes.

i) Se han utilizado escalas y formatos normalizados.

j) Se ha identificado el plano con su información característica.

k) Se han aplicado normas específicas al tipo de instalación.

l) Se han respetado las normas de utilización de los medios informáticos.

4. Dibuja planos de detalle e isometrías de instalaciones describiendo la solución constructiva seleccionada.

Criterios de evaluación:

a) Se ha seleccionado el sistema de representación.

b) Se ha seleccionado la escala adecuada al detalle.

c) Se han representado los elementos de detalle (cortes, secciones, entre otros) definidos.

d) Se han dispuesto las cotas de acuerdo a la geometría del detalle.

e) Se han utilizado programas de diseño.

f) Se ha trabajado con pulcritud y limpieza.

Duración: 65 horas.

Contenidos básicos

Representación de elementos y equipos de instalaciones térmicas y de fluidos:

Documentación gráfica. Normas generales de representación.

Planos de edificación. Plano de situación. Plantas. Alzados. Secciones. Detalles constructivos.

Terminología y simbología de instalaciones: caloríficas, frigoríficas, climatización-ventilación, redes de fluidos y sistemas asociados.

Utilización de TIC.

Elaboración de esquemas de instalaciones térmicas y de fluidos:

Programas informáticos de aplicación.

Esquemas de principio.

Esquemas eléctricos.

Esquemas de regulación y control.

Elaboración de planos generales de instalaciones térmicas y de fluidos:

Programas informáticos de aplicación.

Dibujo en 2D.

Normas generales de representación gráfica:

Formatos.

Escalas.

Tipos de líneas.

Vistas.

Acotación.

Normativa específica de aplicación a las instalaciones térmicas y de fluidos:

Disposición de elementos.

Trazado de redes.

Ubicación de equipos.

Elementos singulares.

Elaboración de planos de detalle e isometrías de instalaciones térmicas y de fluidos:

Programas informáticos de aplicación.  
 Dibujo en 3D.  
 Isometrías de redes de fluidos.  
 Isometrías para el montaje de instalaciones.  
 Normas de representación gráfica:  
 Identificación de materiales.  
 Cortes, secciones y roturas.  
 Indicaciones y leyendas.

#### Orientaciones pedagógicas

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de diseño aplicada en los procesos de las instalaciones térmicas y de fluidos en edificios y procesos industriales.

La representación gráfica de instalaciones asociada a la función de diseño incluye aspectos como:

La identificación de máquinas y equipos de las instalaciones.

El análisis de la documentación técnica.

El desarrollo de planos y esquemas de instalaciones térmicas.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

Desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas.

Planificación del montaje y del mantenimiento.

Gestión del montaje y del mantenimiento.

Supervisión del montaje y del mantenimiento de instalaciones.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), e), g) y h) y las competencias profesionales, personales y sociales a), c), i), j), m), ñ) y r) del título.

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

La identificación de la simbología de los elementos y componentes de los equipos de instalaciones térmicas.

El análisis del funcionamiento de las instalaciones.

La representación de piezas y esquemas de instalaciones de equipos y máquinas aplicando técnicas de CAD.

La elaboración de planos de conjunto y de detalles de instalaciones térmicas.

La aplicación de programas informáticos en el trazado de diagramas de principio de instalaciones térmicas.

### Módulo Profesional: Energías renovables y eficiencia energética

EQUIVALENCIA EN CRÉDITOS ECTS: 4

Código: 0124

#### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Calcula el ahorro energético y la emisión de gases de instalaciones de energías renovables comparándolas con instalaciones convencionales.

Criterios de evaluación:

a) Se han comparado los rendimientos energéticos de instalaciones con energía convencional y energías renovables.

b) Se han contabilizado los consumos previsible para la misma instalación ejecutada con instalaciones con energía convencional y energías renovables.

c) Se ha cuantificado el ahorro energético debido al empleo de sistemas de recuperación de energía.

d) Se ha cuantificado el ahorro energético debido a la modificación de los parámetros de control de una instalación.

e) Se han utilizado programas informáticos específicos.

2. Calcula las pérdidas por sombras e inclinación y orientación de una instalación solar analizando los datos del emplazamiento y las condiciones del entorno.

Criterios de evaluación:

a) Se ha analizado el movimiento solar diario y estacional en diferentes latitudes.

b) Se ha representado el alzado de obstáculos en una carta solar.

c) Se han calculado las pérdidas por sombras de una instalación solar.

d) Se han calculado las pérdidas por inclinación y orientación de una instalación solar.

e) Se ha calculado la energía incidente sobre una superficie inclinada utilizando tablas de radiación.

f) Se ha elaborado la memoria justificativa del cumplimiento de la reglamentación vigente de una instalación solar.

3. Calcula la energía incidente y la radiación absorbida por un captador analizando las características constructivas y utilizando tablas de radiación solar.

Criterios de evaluación:

a) Se ha analizado el efecto invernadero y su utilización en los captadores solares.

b) Se han identificado los componentes de los captadores solares.

c) Se han analizado las características de los diferentes revestimientos de la superficie captadora de un colector.

d) Se ha analizado los factores que intervienen en la ecuación de rendimiento de un colector.

e) Se han analizado curvas de rendimiento de los distintos tipos de captadores (placa plana, tubo de vacío y piscina).

f) Se ha calculado la radiación absorbida por un colector en función de su curva de rendimiento y de parámetros de funcionamiento.

4. Dimensiona instalaciones solares en edificios analizando las necesidades térmicas y aplicando criterios de eficiencia energética.

Criterios de evaluación:

a) Se ha calculado la dimensión del campo de colectores en función de los requisitos de aprovechamiento de las zonas geográficas.

b) Se ha establecido la distribución del campo de captadores en función de la superficie disponible.

c) Se han descrito los sistemas de almacenamiento, distribución y control a partir de las características de la instalación.

d) Se ha elaborado el esquema de distribución utilizando el método de retorno invertido.

e) Se han calculado las dimensiones de las tuberías.

f) Se ha dimensionado el circulador necesario en el circuito primario.

g) Se ha dimensionado el sistema de almacenamiento y en su caso el circulador necesario.

h) Se ha dimensionado el vaso de expansión y el resto de elementos accesorios de la instalación.

i) Se ha determinado el sistema de regulación.

j) Se ha elaborado una memoria de la instalación que incluye planos, un presupuesto y un manual de mantenimiento de la instalación.

k) Se han utilizado programas informáticos específicos para la selección de componentes.

Duración: 35 horas.

### Contenidos básicos

Cálculo del ahorro energético y la emisión de gases de instalaciones de energías renovables comparándolas con instalaciones convencionales:

Análisis de las Fuentes de Energía:

Impacto medioambiental de las energías convencionales.

Evaluación del potencial de la energía solar térmica.

Evaluación del potencial de la energía geotérmica.

Evaluación del potencial de la energía procedente de la biomasa.

Aprovechamiento de la energía residual en instalaciones térmicas.

Rendimiento energético en instalaciones térmicas.

Equipos para la generación de calor y frío. Prestaciones.

Contribución de la regulación y el control de las instalaciones a la mejora de la eficiencia energética.

Contabilización de consumos de instalaciones térmicas.

Recuperación de energía en instalaciones térmicas.

Valoración del ahorro energético.

Cálculo de pérdidas de radiación solar para instalaciones solares térmicas:

Características físicas y astronómicas del sol.

Estudio de sombras

Estudio de pérdidas por orientación e inclinación.

Tablas de radiación.

Cálculo de la energía incidente.

Cálculo de radiación absorbida en instalaciones solares térmicas:

Principio de funcionamiento del captador de placa plana.

Componentes de un captador.

Ecuación de rendimiento de un captador.

Cálculo de necesidades térmicas de una instalación según reglamentación vigente.

Principio de funcionamiento del captador de tubo de vacío.

Captadores de piscina.

Dimensionado de instalaciones solares en edificios aplicando criterios de eficiencia energética:

Sistema de almacenamiento, distribución y control en instalaciones solares térmicas.

Intercambiadores de calor.

Determinación del volumen de acumulación.

Equilibrado hidráulico de la instalación.

Cálculo de tuberías y circuladores.

Cálculo de vaso de expansión.

Válvulas de seguridad, antirretorno.

Sistemas de distribución centralizados y descentralizados.

### Orientaciones pedagógicas

Este módulo profesional contiene la formación común necesaria para desempeñar las funciones de diseño, montaje y mantenimiento, y se aplica en los procesos de las instalaciones de energías renovables y el ahorro energético de las instalaciones térmicas.

El diseño, montaje y mantenimiento de las instalaciones térmicas y de fluidos incluye aspectos como:

La identificación de los equipos y de las instalaciones.

La definición de aspectos y características técnicas de los equipos.

La configuración de las instalaciones solares térmicas.

El cumplimiento de la reglamentación vigente.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en:

La configuración y cálculo de instalaciones solares térmicas.

El cálculo de los consumos energéticos de las instalaciones térmicas.

La mejora de la eficiencia energética de las instalaciones térmicas.

La supervisión del montaje de instalaciones térmicas y de fluidos.

El mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), d), e), f), g), h), j), k), m) y o) del ciclo formativo y las competencias profesionales, personales y sociales a), b), c), d), e), f), g), h), i), j), k), l), m), ñ) y q) del título.

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

La valoración de la contribución a la mejora de la eficiencia energética de las fuentes de energía renovable.

El cálculo del ahorro energético y de la reducción de emisiones de las distintas instalaciones térmicas.

El cálculo de las pérdidas por sombras y orientación e inclinación y el cálculo de la energía disponible de los captadores solares térmicos.

El dimensionado de equipos y la configuración de instalaciones solares térmicas.

### Módulo Profesional: Configuración de instalaciones de climatización, calefacción y ACS

EQUIVALENCIA EN CRÉDITOS ECTS: 10

Código: 0125

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Determina el tipo de instalación idónea analizando el programa de necesidades y las condiciones de diseño.

Criterios de evaluación:

a) Se han obtenido los datos de partida relativos a la instalación.

b) Se ha calculado la demanda de potencia térmica de un local o edificio.

c) Se han propuesto distintas soluciones para configurar la instalación.

d) Se ha evaluado la viabilidad de las distintas soluciones.

e) Se ha seleccionado la solución idónea para configurar la instalación.

f) Se ha colaborado entre compañeros durante la realización de las tareas.

g) Se ha mostrado interés por la evolución tecnológica del sector.

2. Configura instalaciones de climatización, calefacción y ACS de locales o edificios seleccionando los equipos y elementos necesarios.

Criterios de evaluación:

a) Se ha aplicado la reglamentación técnica.

b) Se han dimensionado los elementos de una instalación de climatización.

c) Se han dimensionado los elementos de una instalación de calefacción y de ACS con aporte solar térmico.

d) Se han dimensionado los elementos de una instalación solar térmica.

e) Se han calculado las redes de fluidos para las instalaciones térmicas.

f) Se han utilizando tablas, diagramas y programas informáticos.



g) Se ha diseñado el sistema de control para las instalaciones térmicas.

h) Se han respetado las normas de utilización de los medios informáticos.

3. Dibuja planos y esquemas de principio de instalaciones térmicas aplicando las normas de representación y utilizando programas de dibujo asistido por ordenador.

Criterios de evaluación:

a) Se ha utilizado la simbología normalizada en los esquemas de principio dibujados.

b) Se han utilizado escalas y formatos normalizados en la representación de los planos de montaje.

c) Se han incluido los circuitos eléctricos de fuerza, mando y control correspondientes.

d) Se ha colaborado entre compañeros durante la realización de las tareas.

e) Se han respetado las normas de utilización de los medios informáticos.

4. Elabora presupuestos de instalaciones de climatización, calefacción y ACS utilizando aplicaciones informáticas y bases de precios.

Criterios de evaluación:

a) Se han empleado criterios de medición en la realización de las mediciones.

b) Se han empleado criterios de valoración para la elaboración de presupuestos de las instalaciones térmicas.

c) Se han utilizado las aplicaciones informáticas.

d) Se han utilizado bases de datos de precios de instalaciones.

e) Se han generado los precios a partir de catálogos de fabricante.

f) Se ha utilizado cuidadosamente el material técnico suministrado.

5. Elabora la documentación técnica de las instalaciones de climatización, calefacción y ACS redactando los documentos que componen el proyecto.

Criterios de evaluación:

a) Se ha redactado la memoria del proyecto siguiendo las exigencias de la reglamentación vigente.

b) Se han recopilado los planos y esquemas de las instalaciones.

c) Se ha elaborado el pliego de condiciones.

d) Se ha elaborado el estudio básico de seguridad y salud.

e) Se ha recopilado el presupuesto.

f) Se ha elaborado el manual de uso y mantenimiento.

g) Se ha encarpado el proyecto a partir de los documentos generados.

h) Se han utilizado las aplicaciones informáticas necesarias.

i) Se ha utilizado cuidadosamente el material técnico suministrado.

Duración: 90 horas.

#### Contenidos básicos

Determinación de las características generales de instalaciones de climatización, calefacción y ACS en función de los criterios de diseño:

Documentación técnica.

Demanda de potencia térmica.

Cálculo de necesidades en instalaciones de climatización, calefacción y ACS.

Cálculo de necesidades en instalaciones de ventilación.

Aislamiento térmico. Materiales.

Reglamentos de aplicación.

Configuración y selección de equipos y elementos de las instalaciones térmicas:

Instalaciones de climatización, calefacción y ACS:

Tipología y características técnicas de los equipos y elementos constituyentes.

Cálculo y dimensionado.

Instalaciones solares térmicas:

Cálculo y dimensionado.

Criterios de seguridad. Aplicación.

Croquis de distribución de equipos.

Redes de tuberías y conductos para la distribución de fluidos caloportadores.

Redes de agua para instalaciones de climatización, calefacción y ACS:

Identificación y análisis de las características de los materiales utilizados en tuberías.

Cálculo de redes de tuberías. Pérdidas de carga, velocidades, entre otros. Equilibrado hidráulico.

Elementos de instalaciones de agua, bombas, circuladores, depósitos acumuladores y vasos de expansión.

Selección de los elementos de seguridad y control.

Redes de conductos de aire:

Cálculo y trazado de conductos de aire. Conductos de impulsión, retorno, extracción y renovación.

Selección de ventiladores.

Selección de rejillas y difusores.

Dimensionado y selección de equipos de recuperación de energía en instalaciones térmicas.

Dimensionado y selección de otros componentes de instalaciones de aire acondicionado y ventilación.

Representación gráfica de instalaciones térmicas:

Representación de instalaciones de climatización.

Representación de instalaciones de calefacción.

Representación de instalaciones de ACS.

Representación de instalaciones solares.

Representación de redes de agua para instalaciones térmicas.

Representación de redes de conductos de aire.

Dibujo Asistido por Ordenador. Programas informáticos. Impresión de planos.

Elaboración de presupuestos de instalaciones térmicas:

Mediciones. Criterios de medición.

Presupuestos. Capítulos. Unidades de obra. Criterios para la valoración.

Aplicaciones informáticas. Uso de bases de datos de precios.

Proyectos de instalaciones térmicas en edificios:

Normas aplicables a la redacción de proyectos.

Reglamentación aplicable a proyectos de instalaciones térmicas.

Documentos del proyecto.

#### Orientaciones pedagógicas

Este módulo profesional contiene la formación común necesaria para desempeñar las funciones de configuración, montaje y mantenimiento, y se aplica en los procesos de las instalaciones térmicas y de fluidos en los edificios.

La configuración, montaje y mantenimiento de las instalaciones térmicas y de fluidos incluye aspectos como:

El cálculo de necesidades térmicas.

El dimensionado y selección de equipos.

La configuración de instalaciones térmicas y de fluidos

La elaboración de la documentación técnica necesaria.

El cumplimiento de la reglamentación vigente.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en:

La configuración y cálculo de instalaciones térmicas y de fluidos a partir de un anteproyecto.

La supervisión del montaje de instalaciones térmicas y de fluidos.

El mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), d), e), f), g), h), j), m), ñ) y o) del ciclo formativo y las competencias profesionales, personales y sociales a), b), c), d), f), g), i) j), l), m) y ñ) del título.

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

El establecimiento del programa de necesidades de instalaciones térmicas.

La selección de equipos y elementos necesarios en las instalaciones térmicas.

La configuración de instalaciones térmicas en edificios.

La representación de los planos necesarios para la ejecución de instalaciones térmicas.

La elaboración de la documentación técnica necesaria.

### **Módulo Profesional: Configuración de instalaciones frigoríficas**

EQUIVALENCIA EN CRÉDITOS ECTS: 10

*Código: 0126*

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Determina el tipo de instalación frigorífica idónea analizando el programa de necesidades y las condiciones de diseño.

Criterios de evaluación:

a) Se han obtenido los datos de partida relativos a la instalación.

b) Se ha calculado la potencia necesaria para una instalación frigorífica.

c) Se han propuesto distintas soluciones para configurar la instalación.

d) Se ha evaluado la viabilidad de las distintas soluciones.

e) Se ha seleccionado la solución idónea para configurar la instalación.

f) Se ha colaborado entre compañeros durante la realización de las tareas.

g) Se han respetado las normas de utilización de los medios informáticos.

h) Se ha mostrado interés por la evolución tecnológica del sector.

2. Configura la instalación frigorífica seleccionando los equipos y elementos necesarios.

Criterios de evaluación:

a) Se ha aplicado la reglamentación técnica.

b) Se han dimensionado los elementos de una instalación frigorífica.

c) Se han definido y calculado las tuberías de refrigerante y fluidos secundarios para instalaciones de refrigeración.

d) Se han utilizando tablas, diagramas y programas informáticos.

e) Se ha diseñado el sistema de control para las instalaciones frigoríficas.

f) Se han respetado las normas de utilización de los medios informáticos.

3. Dibuja planos y esquemas de principio de instalaciones frigoríficas aplicando las normas de representación y utilizando aplicaciones de diseño asistido por ordenador.

Criterios de evaluación:

a) Se ha utilizado la simbología normalizada en los esquemas de principio dibujados.

b) Se han utilizado escalas y formatos normalizados en la representación de los planos de montaje.

c) Se han incluido los circuitos eléctricos de fuerza, mando y control correspondientes.

d) Se ha colaborado entre compañeros durante la realización de las tareas.

e) Se han impreso los planos en los formatos y escalas adecuados.

f) Se han respetado las normas de utilización de los medios informáticos

4. Elabora presupuestos de instalaciones frigoríficas utilizando aplicaciones informáticas y bases de precios.

Criterios de evaluación:

a) Se han empleado criterios de medición en la realización de las mediciones.

b) Se han empleados criterios de valoración para la elaboración de presupuestos de las instalaciones térmicas.

c) Se han utilizado las aplicaciones informáticas.

d) Se han utilizado bases de datos de precios de instalaciones.

e) Se han generado los precios a partir de catálogos de fabricante.

f) Se ha utilizado cuidadosamente el material técnico suministrado.

5. Elabora documentación técnica de las instalaciones frigoríficas redactando los documentos que componen el proyecto.

Criterios de evaluación:

a) Se ha redactado la memoria del proyecto siguiendo las exigencias de la reglamentación vigente.

b) Se han utilizado las aplicaciones informáticas necesarias.

c) Se han recopilado los planos y esquemas de las instalaciones.

d) Se ha encarpetao el proyecto a partir de los documentos generados.

e) Se ha elaborado la lista de componentes de la instalación.

f) Se ha elaborado el manual de uso y mantenimiento.

g) Se ha utilizado cuidadosamente el material técnico suministrado.

Duración: 90 horas.

### **Contenidos básicos**

Determinación de las características generales de instalaciones frigoríficas en función de los criterios de diseño:

Documentación técnica.

Cálculo de necesidades en instalaciones frigoríficas.

Determinación de la potencia necesaria.

Aislamiento térmico. Materiales.

Reglamentos de aplicación.

Esquemas de distribución de equipos.

Evolución tecnológica.

Configuración de redes de tuberías de refrigerante y fluidos secundarios:

Selección de equipos y elementos de las instalaciones frigoríficas:

Instalaciones frigoríficas. Tipología y características técnicas de los equipos y elementos constituyentes.

Dimensionado y selección de equipos y componentes. Criterios de seguridad. Aplicación.

Redes de tuberías de refrigerante para instalaciones frigoríficas:

Identificación y análisis de las características de los materiales utilizados en tuberías en función del tipo de refrigerante utilizado.

Cálculo de redes de tuberías. Pérdidas de carga, velocidades, entre otros. Equilibrado hidráulico.

Elementos de instalaciones, bombas, depósitos, acumuladores y vasos de expansión.

Selección de los elementos de seguridad y control.

Representación gráfica de instalaciones frigoríficas:

Esquemas de distribución. Planos generales.

Planos de detalle. Planos de montaje. Isometrías.

Dibujo Asistido por Ordenador. Programas informáticos. Impresión de planos.

Elaboración de presupuestos de instalaciones frigoríficas:

Mediciones. Criterios de medición.

Presupuestos. Capítulos. Unidades de obra. Criterios para la valoración.

Aplicaciones informáticas. Uso de bases de datos de precios.

Redacción de proyectos de instalaciones frigoríficas:

Normas aplicables a la redacción de proyectos.

Reglamentación aplicable a proyectos de instalaciones frigoríficas.

Documentos del proyecto.

#### Orientaciones pedagógicas

Este módulo profesional contiene la formación común necesaria para desempeñar las funciones de configuración, montaje y mantenimiento, y se aplica en los procesos de las instalaciones frigoríficas.

La configuración, montaje y mantenimiento de las instalaciones frigoríficas incluye aspectos como:

El cálculo de necesidades frigoríficas.

El dimensionado y selección de equipos.

La configuración de instalaciones frigoríficas.

La elaboración de la documentación técnica necesaria.

El cumplimiento de la reglamentación vigente.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en:

La configuración y cálculo de instalaciones frigoríficas a partir de un anteproyecto.

La supervisión del montaje de instalaciones frigoríficas.

El mantenimiento de instalaciones frigoríficas.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), d), e), f), g), h), j), m), ñ) y o) del ciclo formativo y las competencias profesionales, personales y sociales a), b), c), d), f), g), i) j), l), m) y ñ) del título.

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

El establecimiento del programa de necesidades de instalaciones frigoríficas.

La selección de equipos y elementos necesarios en las instalaciones frigoríficas.

La configuración de instalaciones frigoríficas.

La elaboración de la documentación técnica de instalaciones frigoríficas.

### Módulo Profesional: Configuración de instalaciones de fluidos

EQUIVALENCIA EN CRÉDITOS ECTS: 10

Código: 0127

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Determina el tipo de instalación de fluidos idónea analizando el programa de necesidades y las condiciones de diseño.

Criterios de evaluación:

a) Se han obtenido los datos de partida relativos a la instalación.

b) Se han calculado los parámetros de diseño para configurar una instalación específica.

c) Se han propuesto distintas soluciones para configurar la instalación.

d) Se ha evaluado la viabilidad de las distintas soluciones.

e) Se ha seleccionado la solución idónea para configurar la instalación.

f) Se ha colaborado entre compañeros durante la realización de las tareas.

g) Se han respetado las normas de utilización de los medios informáticos.

h) Se ha mostrado interés por la evolución tecnológica del sector.

2. Configura instalaciones de fluidos seleccionando los equipos y elementos necesarios.

Criterios de evaluación:

a) Se ha aplicado la reglamentación técnica para el tipo de instalación.

b) Se han dimensionado los elementos de la instalación.

c) Se han definido y calculado las redes de distribución de fluidos.

d) Se han utilizado tablas, diagramas y programas informáticos.

e) Se ha diseñado el sistema de control para las instalaciones.

f) Se han respetado las normas de utilización de los medios informáticos.

3. Dibuja planos y esquemas de principio de instalaciones de fluidos, aplicando las normas de representación y utilizando aplicaciones de diseño asistido por ordenador.

Criterios de evaluación:

a) Se ha utilizado la simbología normalizada en los esquemas de principio dibujados.

b) Se han utilizado escalas y formatos normalizados en la representación de los planos de montaje.

c) Se han incluido los circuitos eléctricos de fuerza, mando y control correspondientes.

d) Se ha colaborado entre compañeros durante la realización de las tareas.

e) Se han respetado las normas de utilización de los medios informáticos.

f) Se han respetado las normas de utilización de los medios informáticos.

4. Elabora presupuestos de instalaciones de fluidos utilizando aplicaciones informáticas y bases de precios.

Criterios de evaluación:

a) Se han empleado criterios de medición en la realización de las mediciones.

b) Se han empleado criterios de valoración para la elaboración de presupuestos de las instalaciones térmicas.

c) Se han utilizado las aplicaciones informáticas.

d) Se han utilizado bases de datos de precios de instalaciones.

e) Se han generado los precios a partir de catálogos de fabricante.

f) Se ha utilizado cuidadosamente el material técnico suministrado.

5. Elabora documentación técnica de las instalaciones de fluidos redactando los documentos que componen el proyecto.

Criterios de evaluación:

a) Se ha redactado la memoria del proyecto siguiendo las exigencias de la reglamentación vigente.

b) Se han utilizado las aplicaciones informáticas necesarias.

c) Se han recopilado los planos y esquemas de las instalaciones.

d) Se ha encarpetao el proyecto a partir de los documentos generados.

e) Se ha elaborado la lista de componentes de la instalación.

f) Se ha elaborado el manual de uso y mantenimiento.

g) Se ha utilizado cuidadosamente el material técnico suministrado.

Duración: 90 horas.

#### Contenidos básicos

Cálculo de las necesidades de instalaciones de fluidos (aire comprimido, red de extinción contra incendios, abastecimiento de combustibles entre otras):

Documentación técnica.

Cálculo de necesidades en instalaciones de fluidos.

Programas informáticos.

Reglamentos de aplicación.

Configuración de redes de distribución de fluidos:

Equipos y elementos de redes de distribución de fluidos:

Tipología y características técnicas de equipos y elementos constituyentes.

Dimensionado y selección de equipos y componentes de cada instalación.

Criterios de seguridad. Aplicación.

Croquis de distribución de equipos.

Redes de tuberías de fluidos:

Identificación y análisis de las características de los materiales utilizados en tuberías en función del tipo de fluido.

Cálculo de redes de tuberías. Pérdidas de carga, velocidades, entre otros. Equilibrado hidráulico.

Elementos de instalaciones, compresores, bombas, depósitos, acumuladores, vasos de expansión, entre otros.

Selección de los elementos de seguridad y control.

Representación gráfica de instalaciones de fluidos:

Esquemas de distribución. Planos generales.

Planos de detalle. Planos de montaje. Isometrías.

Dibujo Asistido por Ordenador. Programas informáticos. Impresión de planos.

Elaboración de mediciones y valoraciones de instalaciones frigoríficas:

Mediciones. Criterios de medición.

Presupuestos. Capítulos. Unidades de obra. Criterios para la valoración.

Aplicaciones informáticas. Uso de bases de datos de precios.

Redacción de proyectos de instalaciones de fluidos:

Normas aplicables a la redacción de proyectos.

Reglamentación aplicable a proyectos de instalaciones de fluidos.

Documentos del proyecto.

#### Orientaciones pedagógicas

Este módulo profesional contiene la formación común necesaria para desempeñar las funciones de configuración, montaje y mantenimiento, y se aplica en los procesos de las instalaciones de fluidos.

La configuración, montaje y mantenimiento de las instalaciones de fluidos incluye aspectos como:

El análisis y valoración de diversas opciones para la configuración de instalaciones de fluidos.

El dimensionado de las redes y selección de materiales.

El dimensionado y selección de los equipos de instalaciones de fluidos.

La elaboración de la documentación técnica necesaria.

El cumplimiento de la reglamentación vigente.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en:

La configuración y cálculo de instalaciones de fluidos a partir de un anteproyecto.

La supervisión del montaje de instalaciones de fluidos.

El mantenimiento de instalaciones de fluidos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), d), e), f), g), h), j), m), ñ) y o) del ciclo formativo y las competencias profesionales, personales y sociales a), b), c), d), f), g), i) j), l), m) y ñ) del título.

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

La selección de materiales adecuados para los diferentes tipos de redes de fluidos de acuerdo con la reglamentación vigente.

La selección de equipos y elementos necesarios en las instalaciones de fluidos.

La configuración de instalaciones de fluidos.

La elaboración de la documentación técnica para las instalaciones de fluidos.

#### Módulo Profesional: Planificación del montaje de instalaciones

EQUIVALENCIA EN CRÉDITOS ECTS: 6

Código: 0128

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Selecciona la documentación relevante para la planificación del montaje analizando proyectos o memorias técnicas.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito los documentos generales que forman parte de un proyecto o memoria técnica.

b) Se ha relacionado cada documento con la función que desempeña en el proyecto o memoria.

c) Se ha identificado la normativa de aplicación.

d) Se ha verificado la necesidad técnica y legal de la realización del proyecto o memoria.

e) Se ha relacionado el proyecto de la instalación con el proyecto general.

f) Se han descrito los documentos con entidad propia (estudio de seguridad, evaluación de impacto ambiental, manuales de uso y mantenimiento y otros) que pueden acompañar a un proyecto.

g) Se han aplicado las TIC en la búsqueda y selección de la información.

2. Determina procesos de montaje de instalaciones, describiendo y relacionando cada una de sus fases.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha analizado la información seleccionada.
- b) Se ha elaborado un diagrama de bloques de las fases.
- c) Se ha establecido la relación entre las fases.
- d) Se han identificado las unidades de obra de cada fase.
- e) Se ha descrito las operaciones que se deben realizar en cada fase.
- f) Se han relacionado las fases con los recursos que es preciso utilizar.
- g) Se han secuenciado las fases.
- h) Se han identificado los criterios de calidad, seguridad y respeto ambiental que se deben aplicar en cada fase.
- i) Se han utilizado TIC para la obtención de documentación técnica.

3. Elabora planes de montaje de instalaciones, aplicando técnicas de programación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han tenido en cuenta especificaciones técnicas de montaje y protocolos de pruebas de las instalaciones térmicas.
- b) Se han caracterizado las actividades (tiempos de ejecución, recursos, condiciones de seguridad, entre otros) de cada unidad de obra.
- c) Se han representado los diagramas de programación y control aplicando un programa informático.
- d) Se han identificado caminos críticos en la ejecución de la instalación.
- e) Se han calculado los plazos de ejecución.
- f) Se han determinado las especificaciones de control del plan de montaje.
- g) Se han descrito procedimientos para el seguimiento y control de la ejecución.
- h) Se han previsto los ensayos y pruebas reglamentarias.
- i) Se han previsto contingencias en la ejecución de la instalación.
- j) Se han propuesto alternativas a las contingencias.

4. Elabora programas de aprovisionamiento estableciendo las condiciones de almacenamiento de los equipos, materiales, componentes y utillajes.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado las especificaciones de homologación.
- b) Se ha relacionado el aprovisionamiento con el plan de montaje.
- c) Se han identificado proveedores.
- d) Se han establecido plazos de entrega.
- e) Se ha establecido el protocolo de recepción.
- f) Se ha verificado la normativa de seguridad de los materiales suministrados.
- g) Se han establecido las condiciones de almacenamiento de los materiales, equipos y componentes.

5. Elabora presupuestos de montaje valorando unidades de obra y aplicando precios.

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado las unidades de obra.
- b) Se han identificado los elementos y cantidades de cada unidad de obra.
- c) Se han aplicado los criterios de medición.
- d) Se han detallado los precios descompuestos por unidad de obra.
- e) Se ha obtenido el importe total de cada unidad de obra.
- f) Se han calculado las valoraciones parciales y totales de los capítulos que intervienen en el presupuesto.

g) Se han utilizado las TIC para la obtención de los presupuestos.

6. Elabora el manual de instrucciones de servicio de instalaciones, utilizando la información técnica de los equipos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado los manuales de operación de los equipos que integran el sistema.
- b) Se ha preparado el manual de instrucciones de servicio.
- c) Se han especificado los puntos de inspección, parámetros a controlar, operaciones a realizar, medios empleados y periodicidad del mantenimiento.
- d) Se han considerado las especificaciones de los fabricantes.
- e) Se ha tenido en consideración la normativa vigente para la elaboración de las pautas de control de calidad, de prevención de riesgos y de gestión e impacto medioambientales.

Duración: 50 horas.

#### Contenidos básicos

Selección de documentación para la planificación del montaje:

Partes generales de Proyectos. Memoria. Pliego de condiciones. Planos. Mediciones y presupuesto.

Memoria técnica: Justificación. Memoria descriptiva. Cálculos. Planos y esquemas.

Aplicación de las TIC en la búsqueda y acopio de información.

Determinación de procesos de montaje:

Procesos. Diagrama de las fases. Relaciones entre las fases.

Características de las fases.

Unidades de obra. Caracterización.

Aplicación de las TIC en la elaboración de los procesos de montaje.

Elaboración de planes de montaje de instalaciones:

Especificaciones técnicas de montaje.

Caracterización de actividades.

Tiempos de ejecución.

Recursos.

Condiciones de seguridad.

Técnicas de programación.

Diagramas de programación y control.

Determinación del camino crítico.

Tiempos de ejecución.

Aplicaciones informáticas.

Control del plan de montaje. Procedimientos para el seguimiento y control. Contingencias. Alternativas.

Ensayos y pruebas de las instalaciones.

Programación del aprovisionamiento y almacenamiento:

Homologación. Especificaciones técnicas.

Sistemas de almacenaje.

Control de existencias.

Sistemas informatizados de aprovisionamiento y almacenamiento.

Elaboración de presupuestos de montaje:

Unidades de obra. Mediciones.

Cálculos parciales y totales de las instalaciones.

Presupuesto general.

Elaboración de manuales de instrucciones de servicio de instalaciones:

Manuales de operación. Especificaciones de los fabricantes.

Manual de instrucciones de servicio. Normativa de aplicación.

Puntos de inspección. Periodicidad.

#### Orientaciones pedagógicas

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de planificar el montaje aplicada en los procesos de las instalaciones térmicas y de fluidos en edificios y procesos industriales.

La función de planificar el montaje incluye aspectos como:

El análisis de la documentación técnica de las instalaciones.

La elaboración de memorias y manuales para el montaje de instalaciones.

La preparación de presupuestos de unidades de obra.

La optimización de recursos en los procesos de ejecución del montaje.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

Desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas.

Planificación del montaje.

Gestión del montaje.

Supervisión del montaje.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), e), f), g), h), i), j), k), l), m), n), o), p) y r) del ciclo formativo de Desarrollo de Proyectos de Instalaciones Térmicas y de Fluidos y las competencias profesionales, personales y sociales a), b), c), e), f), g), h), i), j), k), l), m), n), o), p), q) y s) del título.

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

La identificación de elementos, máquinas y desarrollo de procesos de montaje, utilizando como recurso la documentación técnica del proyecto.

La elaboración de planes de montaje teniendo en cuenta la normativa vigente de control de calidad, de prevención de riesgos y de gestión e impacto medioambiental, utilizando como recurso los diagramas de programación y control.

La elaboración de presupuestos de unidades de obra y aprovisionamiento de materiales utilizando como recurso la documentación técnica del proyecto.

Las especificaciones técnicas de montaje y seguimiento de pruebas de las instalaciones de acuerdo a las condiciones del proyecto.

La preparación del manual de instrucciones de las instalaciones térmicas utilizando la información técnica de los equipos.

#### **Módulo Profesional: Proyecto de instalaciones térmicas y de fluidos**

EQUIVALENCIA EN CRÉDITOS ECTS: 5

*Código: 0129*

#### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Identifica necesidades del sector productivo, relacionándolas con proyectos tipo que las puedan satisfacer.  
Criterios de evaluación:

a) Se han clasificado las empresas del sector por sus características organizativas y el tipo de producto o servicio que ofrecer.

b) Se han caracterizado las empresas tipo indicando la estructura organizativa y las funciones de cada departamento.

c) Se han identificado las necesidades más demandadas a las empresas.

d) Se han valorado las oportunidades de negocio previsibles en el sector.

e) Se ha identificado el tipo de proyecto requerido para dar respuesta a las demandas previstas.

f) Se han determinado las características específicas requeridas al proyecto.

g) Se han determinado las obligaciones fiscales, laborales y de prevención de riesgos y sus condiciones de aplicación.

h) Se han identificado posibles ayudas o subvenciones para la incorporación de nuevas tecnologías de producción o de servicio que se proponen.

i) Se ha elaborado el guión de trabajo que se va a seguir para la elaboración del proyecto.

2. Diseña proyectos relacionados con las competencias expresadas en el título, incluyendo y desarrollando las fases que lo componen.

Criterios de evaluación:

a) Se ha recopilado información relativa a los aspectos que van a ser tratados en el proyecto.

b) Se ha realizado el estudio de viabilidad técnica del mismo.

c) Se han identificado las fases o partes que componen el proyecto y su contenido.

d) Se han establecido los objetivos que se pretenden conseguir identificando su alcance.

e) Se han previsto los recursos materiales y personales necesarios para realizarlo.

f) Se ha realizado el presupuesto económico correspondiente.

g) Se han identificado las necesidades de financiación para la puesta en marcha del mismo.

h) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para su diseño.

i) Se han identificado los aspectos que se deben controlar para garantizar la calidad del proyecto

3. Planifica la implementación o ejecución del proyecto, determinando el plan de intervención y la documentación asociada.

Criterios de evaluación:

a) Se han secuenciado las actividades ordenándolas en función de las necesidades de implementación.

b) Se han determinado los recursos y la logística necesaria para cada actividad.

c) Se han identificado las necesidades de permisos y autorizaciones para llevar a cabo las actividades.

d) Se han determinado los procedimientos de actuación o ejecución de las actividades. Se han identificado los riesgos inherentes a la implementación definiendo el plan de prevención de riesgos y los medios y equipos necesarios.

e) Se han planificado la asignación de recursos materiales y humanos y los tiempos de ejecución.

f) Se ha hecho la valoración económica que da respuesta a las condiciones de la implementación.

g) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la implementación o ejecución.

4. Define los procedimientos para el seguimiento y control en la ejecución del proyecto, justificando la selección de variables e instrumentos empleados.

Criterios de evaluación:

a) Se ha definido el procedimiento de evaluación de las actividades o intervenciones.

b) Se han definido los indicadores de calidad para realizar la evaluación.

c) Se ha definido el procedimiento para la evaluación de las incidencias que puedan presentarse durante la realización de las actividades, su posible solución y registro.

d) Se ha definido el procedimiento para gestionar los posibles cambios en los recursos y en las actividades, incluyendo el sistema de registro de los mismos.

e) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la evaluación de las actividades y del proyecto.

f) Se ha establecido el procedimiento para la participación en la evaluación de los usuarios o clientes y se han elaborado los documentos específicos.

g) Se ha establecido un sistema para garantizar el cumplimiento del pliego de condiciones del proyecto cuando este existe.

Duración: 25 horas.

#### Orientaciones pedagógicas

Este módulo complementa la formación de otros módulos profesionales en las funciones de diseño y planificación del montaje de instalaciones térmicas y de fluidos.

La función de diseño tiene como objetivo configurar las instalaciones, elaborar la documentación necesaria para el proyecto, teniendo en cuenta criterios de eficiencia energética, medioambientales y respetando la reglamentación vigente.

La función de planificación tiene como objetivo establecer los criterios organizativos del proceso; incluye las subfunciones de elaboración de instrucciones de trabajo, asignación de recursos humanos, organización y optimización de procesos.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se desarrollan en los subsectores de calefacción y ACS, refrigeración y climatización tanto en el sector industrial como en el sector de edificación y obra civil.

Por sus propias características, la formación del módulo se relaciona con todos los objetivos generales del ciclo y todas las competencias profesionales, personales y sociales.

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

La ejecución de trabajos en equipo.  
La autoevaluación del trabajo realizado.  
La autonomía y la iniciativa.  
El uso de las TIC.

#### Módulo Profesional: Formación y orientación laboral

EQUIVALENCIA EN CRÉDITOS ECTS: 5

*Código: 0130*

#### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Selecciona oportunidades de empleo, identificando las diferentes posibilidades de inserción y las alternativas de aprendizaje a lo largo de la vida.

Criterios de evaluación:

a) Se ha valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.

b) Se han identificado los itinerarios formativos-profesionales relacionados con el perfil profesional de instalaciones térmicas y de fluidos.

c) Se han determinado las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título.

d) Se han identificado los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral para el técnico superior de

desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos.

e) Se han determinado las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.

f) Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.

g) Se ha realizado la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes y formación propia para la toma de decisiones.

2. Aplica las estrategias del trabajo en equipo, valorando su eficacia y eficiencia para la consecución de los objetivos de la organización.

Criterios de evaluación:

a) Se han valorado las ventajas de trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil del instalador y mantenedor.

b) Se han identificado los equipos de trabajo que pueden constituirse en una situación real de trabajo.

c) Se han determinado las características del equipo de trabajo eficaz frente a los equipos ineficaces.

d) Se ha valorado positivamente la necesaria existencia de diversidad de roles y opiniones asumidos por los miembros de un equipo.

e) Se ha reconocido la posible existencia de conflicto entre los miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.

f) Se han identificado los tipos de conflictos y sus fuentes.

g) Se han determinado procedimientos para la resolución del conflicto.

3. Ejerce los derechos y cumple las obligaciones que se derivan de las relaciones laborales, reconociéndolas en los diferentes contratos de trabajo

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los conceptos básicos del derecho del trabajo.

b) Se han distinguido los principales organismos que intervienen en las relaciones entre empresarios y trabajadores.

c) Se han determinado los derechos y obligaciones derivados de la relación laboral.

d) Se han clasificado las principales modalidades de contratación, identificando las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.

e) Se han valorado las medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar.

f) Se han identificado las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.

g) Se ha analizado el recibo de salarios identificando los principales elementos que lo integran.

h) Se han analizado las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.

i) Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en un convenio colectivo aplicable a un sector profesional relacionado con el título de técnico superior en desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos.

j) Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo.

4. Determina la acción protectora del sistema de la Seguridad Social ante las distintas contingencias cubiertas, identificando las distintas clases de prestaciones.

Criterios de evaluación:

a) Se ha valorado el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.

b) Se han enumerado las diversas contingencias que cubre el sistema de Seguridad Social.

c) Se han identificado los regímenes existentes en el sistema de Seguridad Social.

d) Se han identificado las obligaciones de empresario y trabajador dentro del sistema de Seguridad Social.

e) Se han identificado en un supuesto las bases de cotización de un trabajador y las cuotas correspondientes a trabajador y empresario.

f) Se han clasificado las prestaciones del sistema de Seguridad Social, identificando los requisitos.

g) Se han determinado las posibles situaciones legales de desempleo.

h) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de una prestación por desempleo de nivel contributivo básico.

5. Evalúa los riesgos derivados de su actividad, analizando las condiciones de trabajo y los factores de riesgo presentes en su entorno laboral.

Criterios de evaluación:

a) Se ha valorado la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.

b) Se han relacionado las condiciones laborales con la salud del trabajador.

c) Se han clasificado los factores de riesgo en la actividad y los daños derivados de los mismos.

d) Se han identificado las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo del técnico superior en desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos.

e) Se ha determinado la evaluación de riesgos en la empresa.

f) Se han determinado las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional del técnico superior en desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos.

g) Se han clasificado y descrito los tipos de daños profesionales, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, relacionados con el perfil profesional del técnico superior en desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos.

6. Participa en la elaboración de un plan de prevención de riesgos en una pequeña empresa, identificando las responsabilidades de todos los agentes implicados.

Criterios de evaluación:

a) Se han determinado los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.

b) Se han clasificado las distintas formas de gestión de la prevención en la empresa, en función de los distintos criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

c) Se han determinado las formas de representación de los trabajadores en la empresa en materia de prevención de riesgos.

d) Se han identificado los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.

e) Se ha valorado la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa que incluya la secuenciación de actuaciones que se deben realizar en caso de emergencia.

f) Se ha definido el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional del técnico superior en desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos.

g) Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación de una empresa de instalaciones térmicas y de fluidos.

7. Aplica las medidas de prevención y protección, analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral del técnico superior en desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos.

Criterios de evaluación:

a) Se han definido las técnicas de prevención y de protección individual y colectiva que deben aplicarse para evitar los daños en su origen y minimizar sus consecuencias en caso de que sean inevitables.

b) Se ha analizado el significado y alcance de los distintos tipos de señalización de seguridad.

c) Se han analizado los protocolos de actuación en caso de emergencia.

d) Se han identificado las técnicas de clasificación de heridos en caso de emergencia donde existan víctimas de diversa gravedad.

e) Se han identificado las técnicas básicas de primeros auxilios que han de ser aplicadas en el lugar del accidente ante distintos tipos de daños y la composición y uso del botiquín.

f) Se han determinado los requisitos y condiciones para la vigilancia de la salud del trabajador y su importancia como medida de prevención.

Duración: 50 horas.

Contenidos básicos

Búsqueda activa de empleo:

Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del técnico superior en desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos.

Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.

Identificación de itinerarios formativos relacionados con el técnico superior en desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos.

Definición y análisis del sector profesional del técnico superior en desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos.

Proceso de búsqueda de empleo en empresas del sector.

Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.

Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.

El proceso de toma de decisiones.

Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.

Equipos en el sector de la instalación y el mantenimiento según las funciones que desempeñan.

La participación en el equipo de trabajo.

Conflicto: características, fuentes y etapas.

Métodos para la resolución o supresión del conflicto.

Contrato de trabajo:

El derecho del trabajo.

Análisis de la relación laboral individual.

Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.

Derechos y deberes derivados de la relación laboral.

Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.

Representación de los trabajadores.

Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del técnico superior en desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos.

Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales, entre otros.



**Seguridad Social, Empleo y Desempleo:**

Estructura del Sistema de la Seguridad Social.

Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social, afiliación, altas, bajas y cotización.

Situaciones protegibles en la protección por desempleo.

Evaluación de riesgos profesionales:

Valoración de la relación entre trabajo y salud.

Análisis de factores de riesgo.

La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.

Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.

Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.

Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psico-sociales.

Riesgos específicos en el sector de la instalación y el mantenimiento.

Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.

Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:

Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.

Gestión de la prevención en la empresa.

Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.

Planificación de la prevención en la empresa.

Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.

Elaboración de un plan de emergencia en una pyme.

Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:

Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.

Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.

Primeros auxilios.

**Orientaciones pedagógicas**

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

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales n), o), p), q), r), s) y t) del ciclo formativo y las competencias n), o), p), q), r), s), t), u), v) y w) del título.

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

El manejo de las fuentes de información sobre el sistema educativo y laboral, en especial en lo referente al sector de las empresas del sector de las instalaciones térmicas y de fluidos.

La realización de pruebas de orientación y dinámicas sobre la propia personalidad y el desarrollo de las habilidades sociales.

La preparación y realización de currículos (CVs), y entrevistas de trabajo.

Identificación de la normativa laboral que afecta a los trabajadores del sector, manejo de los contratos más comúnmente utilizados, lectura comprensiva de los convenios colectivos de aplicación.

La cumplimentación de recibos de salario de diferentes características y otros documentos relacionados.

El análisis de la ley de Prevención de Riesgos Laborales, que le permita la evaluación de los riesgos derivados de las actividades desarrolladas en su sector productivo, y colaborar en la definición de un plan de prevención para una pequeña empresa, así como en las medidas necesarias para su implementación.

**Módulo Profesional: Empresa e iniciativa emprendedora**

EQUIVALENCIA EN CRÉDITOS ECTS: 4

*Código: 0131*

**Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación**

1. Reconoce las capacidades asociadas a la iniciativa emprendedora, analizando los requerimientos derivados de los puestos de trabajo y de las actividades empresariales.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado el concepto de innovación y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de los individuos.

b) Se ha analizado el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social.

c) Se ha valorado la importancia de la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración como requisitos indispensables para tener éxito en la actividad emprendedora.

d) Se ha analizado la capacidad de iniciativa en el trabajo de una persona empleada en una pequeña y mediana empresa (pyme) relacionada con las instalaciones térmicas y de fluidos.

e) Se ha analizado el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario que se inicie en el sector de las instalaciones térmicas y de fluidos.

f) Se ha analizado el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora.

g) Se ha analizado el concepto de empresario y los requisitos y actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.

h) Se ha descrito la estrategia empresarial relacionándola con los objetivos de la empresa.

i) Se ha definido una determinada idea de negocio del ámbito de las instalaciones térmicas y de fluidos que servirá de punto de partida para la elaboración de un plan de empresa.

2. Define la oportunidad de creación de una pequeña empresa, valorando el impacto sobre el entorno de actuación e incorporando valores éticos.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito las funciones básicas que se realizan en una empresa y se ha analizado el concepto de sistema aplicado a la empresa.

b) Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea a la empresa, en especial el entorno económico, social, demográfico y cultural.

c) Se ha analizado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con los clientes, con los proveedores y con la competencia, como principales integrantes del entorno específico.

d) Se han identificado los elementos del entorno de una pyme relacionada con las instalaciones térmicas y de fluidos.

e) Se han analizado los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa, y su relación con los objetivos empresariales.

f) Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.

g) Se ha elaborado el balance social de una empresa relacionada con las instalaciones térmicas y de fluidos, y se han descrito los principales costes sociales en que incurren estas empresas, así como los beneficios sociales que producen.

h) Se han identificado, en empresas relacionadas con las instalaciones térmicas y de fluidos, prácticas que incorporan valores éticos y sociales.

i) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una pyme relacionada con las instalaciones térmicas y de fluidos.

3. Realiza actividades para la constitución y puesta en marcha de una empresa, seleccionando la forma jurídica e identificando la obligaciones legales asociadas.

Criterios de evaluación:

a) Se han analizado las diferentes formas jurídicas de la empresa.

b) Se ha especificado el grado de responsabilidad legal de los propietarios de la empresa, en función de la forma jurídica elegida.

c) Se ha diferenciado el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.

d) Se han analizado los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución de una empresa.

e) Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes ayudas para la creación de empresas relacionadas con las instalaciones térmicas y de fluidos en la localidad de referencia.

f) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económico-financiera, trámites administrativos, ayudas y subvenciones.

g) Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externos existentes a la hora de poner en marcha una pyme.

4. Realiza actividades de gestión administrativa y financiera de una pyme, identificando las principales obligaciones contables y fiscales y cumplimentando la documentación.

Criterios de evaluación:

a) Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad, así como las técnicas de registro de la información contable.

b) Se han descrito las técnicas básicas de análisis de la información contable, en especial en lo referente a la solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.

c) Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa de instalaciones térmicas y de fluidos.

d) Se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal.

e) Se ha cumplimentado la documentación básica de carácter comercial y contable (facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques, etc) para una pyme de instalaciones térmicas y de fluidos, y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.

f) Se han identificado los principales instrumentos de financiación bancaria.

g) Se ha incluido la anterior documentación en el plan de empresa.

Duración: 35 horas.

#### Contenidos básicos

##### Iniciativa emprendedora:

Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en las instalaciones térmicas y de fluidos (materiales, tecnología, organización de la producción, entre otros).

Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.

La actuación de los emprendedores como empleados de una pyme del sector de Instalación y Mantenimiento.

La actuación de los emprendedores como empresarios en el sector de las instalaciones térmicas y de fluidos.

El empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.

Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito de las instalaciones térmicas y de fluidos.

La empresa y su entorno:

Funciones básicas de la empresa.

La empresa como sistema.

Análisis del entorno general de una pyme relacionada con las instalaciones térmicas y de fluidos.

Análisis del entorno específico de una pyme relacionada con las instalaciones térmicas y de fluidos.

Relaciones de una pyme de instalaciones térmicas y de fluidos con su entorno.

Relaciones de una pyme de instalaciones térmicas y de fluidos con el conjunto de la sociedad.

Creación y puesta en marcha de una empresa:

Tipos de empresa.

La fiscalidad en las empresas.

Elección de la forma jurídica.

Trámites administrativos para la constitución de una empresa.

Viabilidad económica y viabilidad financiera de una pyme relacionada con las instalaciones térmicas y de fluidos. Comercialización y marketing.

Plan de empresa: elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.

Función administrativa:

Concepto de contabilidad y nociones básicas.

Análisis de la información contable.

Obligaciones fiscales de las empresas.

Gestión administrativa de una empresa de instalaciones térmicas y de fluidos.

#### Orientaciones pedagógicas

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

La formación del módulo permite alcanzar los objetivos generales n), o), p), q), r), s) y t) del ciclo formativo y las competencias n), o), p), q), r), s), t), u), v) y w) del título.

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

El manejo de las fuentes de información sobre el sector de instalaciones térmicas y de fluidos, incluyendo el análisis de los procesos de innovación sectorial en marcha.

La realización de casos y dinámicas de grupo que permitan comprender y valorar las actitudes de los emprendedores y ajustar la necesidad de los mismos al sector de los servicios relacionados con los procesos de las instalaciones térmicas y de fluidos.

La utilización de programas de gestión administrativa para pymes del sector.

La realización de un proyecto de plan de empresa relacionada con las instalaciones térmicas y de fluidos y que incluya todas las facetas de puesta en marcha de un negocio, así como justificación de su responsabilidad social.

**Módulo Profesional: Formación en centros de trabajo**

EQUIVALENCIA EN CRÉDITOS ECTS: 22

*Código: 0132***Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación**

1. Identifica la estructura y organización de la empresa relacionándola con la producción y comercialización de los productos que obtienen.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área de la misma.

b) Se ha interpretado, a partir de organigramas, las relaciones organizativas y funcionales del departamento de control de calidad con los demás departamentos de la empresa.

c) Se han identificado los elementos que constituyen la red logística de la empresa: proveedores, clientes, sistemas de producción, almacenaje y otros.

d) Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo del proceso productivo.

e) Se han relacionado las competencias de los recursos humanos con el desarrollo de la actividad productiva.

f) Se ha interpretado la importancia de cada elemento de la red en el desarrollo de la actividad de la empresa.

g) Se han relacionado características del mercado, tipo de clientes y proveedores y su posible influencia en el desarrollo de la actividad empresarial.

h) Se han identificado los canales de comercialización más frecuentes en esta actividad.

i) Se han relacionado ventajas e inconvenientes de la estructura de la empresa frente a otro tipo de organizaciones empresariales.

2. Aplica hábitos éticos y laborales en el desarrollo de su actividad profesional de acuerdo a las características del puesto de trabajo y procedimientos establecidos en la empresa.

Criterios de evaluación:

a) Se han reconocido y justificado:

La disposición personal y temporal que necesita el puesto de trabajo.

Las actitudes personales (puntualidad, empatía, entre otras) y profesionales (orden, limpieza, seguridad necesarias para el puesto de trabajo, responsabilidad, entre otras).

Los requerimientos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional y las medidas de protección personal.

Los requerimientos actitudinales referidos a la calidad en la actividad profesional.

Las actitudes relacionales con el propio equipo de trabajo y con las jerárquicas establecidas en la empresa.

Las actitudes relacionadas con la documentación de las actividades realizadas en el ámbito laboral.

Las necesidades formativas para la inserción y reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer del profesional.

b) Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales que hay que aplicar en la actividad profesional y los aspectos fundamentales de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

c) Se han aplicado los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas de la empresa.

d) Se ha mantenido una actitud clara de respeto ambiental en las actividades desarrolladas y aplicado las normas internas y externas vinculadas a la misma.

e) Se ha mantenido organizada, limpia y libre de obstáculos el puesto de trabajo o el área correspondiente al desarrollo de la actividad.

f) Se han interpretado y cumplido las instrucciones recibidas, responsabilizándose del trabajo asignado.

g) Se ha establecido una comunicación y relación eficaz con la persona responsable en cada situación y miembros de su equipo, manteniendo un trato fluido y correcto.

h) Se ha coordinado con el resto del equipo, informando de cualquier cambio, necesidad relevante o imprevisto que se presente.

i) Se ha valorado la importancia de su actividad y la adaptación a los cambios de tareas asignadas en el desarrollo de los procesos productivos de la empresa, integrándose en las nuevas funciones.

j) Se ha comprometido responsablemente en la aplicación de las normas y procedimientos en el desarrollo de cualquier actividad o tarea.

3. Determina las características de instalaciones frigoríficas, de instalaciones térmicas en edificios o de instalaciones de fluidos a partir de un anteproyecto aplicando la reglamentación y normativa correspondiente.

Criterios de evaluación:

a) Se han elaborado los esquemas de principio de las instalaciones, concretando entre otros el trazado, secciones, presiones y rangos de funcionamiento de los elementos de regulación y control.

b) Se han realizado los balances térmicos de las instalaciones.

c) Se han dimensionado los equipos y elementos que configuran las instalaciones.

d) Se ha identificado la normativa exigida.

e) Se han seleccionado equipos y accesorios que cumplan la función y características establecidas y estén debidamente homologados.

4. Planifica el montaje de instalaciones frigoríficas, de instalaciones térmicas en edificios o de instalaciones de fluidos a partir de la documentación técnica del proyecto.

Criterios de evaluación:

a) Se han desarrollado procesos operacionales con especificación entre otros de herramientas necesarias, secuencia de ensamblado, tiempos de operación y cualificación de los operarios.

b) Se han desarrollado planes de montaje de instalaciones definiendo etapas, listas de actividades, tiempos, unidades de obra y recursos humanos y materiales.

c) Se han desarrollado planes de aprovisionamiento y condiciones de almacenamiento de los equipos y materiales.

d) Se han elaborado costes de montaje a partir de unidades de obra utilizando programas informáticos específicos.

e) Se han elaborado las especificaciones técnicas de montaje y protocolos de pruebas.

f) Se han elaborado manuales de instrucciones de servicio y mantenimiento de las instalaciones.

5. Dibuja planos y esquemas de principio de instalaciones frigoríficas, de instalaciones térmicas en edificios o de instalaciones de fluidos aplicando las normas de representación y utilizando aplicaciones de diseño asistido por ordenador.

Criterios de evaluación:

a) Se han dibujado planos de trazado y emplazamiento de las instalaciones.

b) Se han dibujado esquemas de principio de instalaciones utilizando la simbología normalizada.

c) Se han dibujado planos requeridos para el montaje de la instalación utilizando las escalas y formatos normalizados.

d) Se ha representado los circuitos eléctricos de fuerza, mando y control.

e) Se han impreso los planos en los formatos y escalas adecuados.

Duración: 220 horas.

Este módulo profesional contribuye a completar las competencias, propias de este título, que se ha alcanzado en el centro educativo o a desarrollar competencias características difíciles de conseguir en el mismo.

## ANEXO II

### Espacios

Espacio formativo:

Aula polivalente.

Aula técnica.

Taller de mecanizado.

Taller de sistemas eléctricos y automáticos.

Taller de instalaciones térmicas.

## ANEXO III A)

### Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos de Instalaciones Térmicas y de Fluidos

Módulo profesional	Especialidad del profesorado	Cuerpo
0120. Sistemas eléctricos y automáticos.	Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos.	Catedrático de Enseñanza Secundaria. Profesor de Enseñanza Secundaria.
	Sistemas electrotécnicos y automáticos.	Catedrático de Enseñanza Secundaria. Profesor de Enseñanza Secundaria.
0121. Equipos e instalaciones térmicas.	Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos.	Catedrático de Enseñanza Secundaria. Profesor de Enseñanza Secundaria
0122. Procesos de montaje de instalaciones.	Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos.	Profesor Técnico de Formación Profesional.
0123. Representación gráfica de instalaciones.	Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos.	Profesor Técnico de Formación Profesional.
	Oficina de Proyectos de Fabricación Mecánica.	Profesor Técnico de Formación Profesional.
0124. Energías renovables y eficiencia energética.	Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos.	Catedrático de Enseñanza Secundaria. Profesor de Enseñanza Secundaria.
0125. Configuración de instalaciones de climatización, calefacción y ACS.	Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos.	Catedrático de Enseñanza Secundaria. Profesor de Enseñanza Secundaria.
0126. Configuración de instalaciones frigoríficas.	Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos.	Catedrático de Enseñanza Secundaria. Profesor de Enseñanza Secundaria.
0127. Configuración de instalaciones de fluidos.	Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos	Catedrático de Enseñanza Secundaria. Profesor de Enseñanza Secundaria.
0128. Planificación del montaje de instalaciones.	Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos.	Catedrático de Enseñanza Secundaria. Profesor de Enseñanza Secundaria.
0129. Proyecto de instalaciones térmicas y de fluidos.	Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos.	Catedrático de Enseñanza Secundaria. Profesor de Enseñanza Secundaria.
	Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos.	Profesor Técnico de Formación Profesional.
0130. Formación y orientación laboral.	Formación y Orientación Laboral.	Catedrático de Enseñanza Secundaria. Profesor de Enseñanza Secundaria.
0131. Empresa e iniciativa emprendedora.	Formación y Orientación Laboral.	Catedrático de Enseñanza Secundaria. Profesor de Enseñanza Secundaria.

**ANEXO III B)****Titulaciones equivalentes a efectos de docencia**

Cuerpos	Especialidades	Titulaciones
Catedráticos de Enseñanza Secundaria. Profesores de Enseñanza Secundaria.	Formación y Orientación Laboral.	Diplomado en Ciencias Empresariales. Diplomado en Relaciones Laborales. Diplomado en Trabajo Social. Diplomado en Educación Social. Diplomado en Gestión y Administración Pública.
	Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos.	Ingeniero Técnico Industrial, en todas sus especialidades. Ingeniero Técnico Aeronáutico, en todas sus especialidades. Ingeniero Técnico de Obras Públicas, en todas sus especialidades. Ingeniero Técnico de Telecomunicación, en todas sus especialidades. Ingeniero Técnico Naval, en todas sus especialidades. Ingeniero Técnico Agrícola, en todas sus especialidades. Ingeniero Técnico de Minas, en todas sus especialidades. Diplomado en Máquinas Navales.
	Sistemas electrotécnicos y automáticos.	Diplomado en Radioelectrónica Naval. Ingeniero Técnico Aeronáutico, especialidad en Aeronavegación. Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas. Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Electricidad, especialidad en Electrónica Industrial. Ingeniero Técnico de Telecomunicación, en todas sus especialidades.

**ANEXO III C)****Titulaciones requeridas para la impartición de los módulos profesionales que conforman el título para los centros de titularidad privada, de otras Administraciones distintas de la educativa y orientaciones para la Administración educativa**

Módulos profesionales	Titulaciones
0120. Sistemas eléctricos y automáticos. 0121. Equipos e instalaciones térmicas. 0124. Energías renovables y eficiencia energética. 0125. Configuración de instalaciones de climatización, calefacción y ACS. 0126. Configuración de instalaciones frigoríficas. 0127. Configuración de instalaciones de fluidos. 0128. Planificación del montaje de instalaciones. 0130. Formación y orientación laboral. 0131. Empresa e iniciativa emprendedora.	Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes a efectos de docencia.
0122. Procesos de montaje de instalaciones. 0123. Representación gráfica de instalaciones. 0129. Proyecto de instalaciones térmicas y de fluidos.	Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes a efectos de docencia. Diplomado, Ingeniero Técnico o Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes a efectos de docencia.

**ANEXO IV**

**Convalidaciones entre módulos profesionales establecidos en el título de Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos de Instalaciones de Fluidos, Térmicas y de Manutención, al amparo de la Ley Orgánica 1/1990 y los establecidos en el título de Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos de Instalaciones Térmicas y de Fluidos al amparo de la Ley Orgánica 2/2006**

Módulos profesionales del Ciclo Formativo (LOGSE 1/1990): Desarrollo de Proyectos de Instalaciones de Fluidos, Térmicas y de Manutención	Módulos profesionales del Ciclo Formativo (LOE 2/2006): Desarrollo de Proyectos de Instalaciones Térmicas y de Fluidos
Instalaciones de fluidos. Instalaciones de procesos térmicos.	0121. Equipos e instalaciones térmicas.
Procesos y gestión de montaje de instalaciones.	0128. Planificación del montaje de instalaciones.
Sistemas automáticos en las instalaciones.	0120. Sistemas eléctricos y automáticos.
Representación gráfica en instalaciones.	0123. Representación gráfica de instalaciones.
Proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos.	0127. Configuración de instalaciones de fluidos. 0125. Configuración de instalaciones de climatización, calefacción y ACS. 0126. Configuración de instalaciones frigoríficas. 0124. Energías renovables y eficiencia energética.
Técnicas de montaje de instalaciones.	0122. Procesos de montaje de instalaciones.
Formación en centro de trabajo.	0132. Formación en centros de trabajo.

**ANEXO V A)**

**Correspondencia de las unidades de competencia acreditadas de acuerdo a lo establecido en el artículo 8 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, con los módulos profesionales para su convalidación**

Unidades de competencia acreditadas	Módulos profesionales convalidables
UC1160_3: Determinar las características de instalaciones caloríficas. UC1164_3: Determinar las características de instalaciones de climatización. UC1165_3: Determinar las características de instalaciones de ventilación-extracción.	0121. Equipos e instalaciones térmicas. 0124. Energías renovables y eficiencia energética. 0125. Configuración de instalaciones de climatización, calefacción y ACS.
UC1167_3: Determinar las características de instalaciones frigoríficas.	0126. Configuración de instalaciones frigoríficas.
UC1278_3: Determinar las características de las redes y sistemas de distribución de fluidos.	0127. Configuración de instalaciones de fluidos.
UC1161_3: Determinar las características de instalaciones eléctricas auxiliares de instalaciones térmicas.	0120. Sistemas eléctricos y automáticos.
UC1279_3: Determinar las características de instalaciones eléctricas auxiliares de redes y sistemas de distribución de fluidos.	0120. Sistemas eléctricos y automáticos.
UC1162_3: Desarrollar planos de instalaciones térmicas.	0123. Representación gráfica de instalaciones.
UC1280_3: Desarrollar planos de redes y sistemas de distribución de fluidos.	0123. Representación gráfica de instalaciones.
UC1163_3: Planificar y especificar el montaje, pruebas y protocolos de instalaciones caloríficas.	0128. Planificación del montaje de instalaciones.
UC1166_3: Planificar y especificar el montaje, pruebas y protocolos de instalaciones de climatización y ventilación-extracción.	0128. Planificación del montaje de instalaciones.
UC1168_3: Planificar y especificar el montaje, pruebas y protocolos de las instalaciones frigoríficas.	0128. Planificación del montaje de instalaciones.
UC1281_3: Planificar y especificar el montaje, pruebas y protocolos de redes y sistemas de distribución de fluidos.	0128. Planificación del montaje de instalaciones.

## ANEXO V B)

## Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación

Módulos profesionales superados	Unidades de competencia acreditables
0121. Equipos e instalaciones térmicas. 0124. Energías renovables y eficiencia energética. 0125. Configuración de instalaciones de climatización, calefacción y ACS.	UC1160_3: Determinar las características de instalaciones caloríficas. UC1164_3: Determinar las características de instalaciones de climatización. UC1165_3: Determinar las características de instalaciones de ventilación-extracción.
0126. Configuración de instalaciones frigoríficas.	UC1167_3: Determinar las características de instalaciones frigoríficas.
0127. Configuración de instalaciones de fluidos.	UC1278_3: Determinar las características de las redes y sistemas de distribución de fluidos.
0120. Sistemas eléctricos y automáticos.	UC1161_3: Determinar las características de instalaciones eléctricas auxiliares de instalaciones térmicas. UC1279_3: Determinar las características de instalaciones eléctricas auxiliares de redes y sistemas de distribución de fluidos.
0123. Representación gráfica de instalaciones.	UC1162_3: Desarrollar planos de instalaciones térmicas. UC1280_3: Desarrollar planos de redes y sistemas de distribución de fluidos.
0128. Planificación del montaje de instalaciones.	UC1163_3: Planificar y especificar el montaje, pruebas y protocolos de instalaciones caloríficas. UC1166_3: Planificar y especificar el montaje, pruebas y protocolos de instalaciones de climatización y ventilación-extracción. UC1168_3: Planificar y especificar el montaje, pruebas y protocolos de las instalaciones frigoríficas. UC1281_3: Planificar y especificar el montaje, pruebas y protocolos de redes y sistemas de distribución de fluidos.

**4142** *REAL DECRETO 220/2008, de 15 de febrero, por el que se establece el título de Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos y se fijan sus enseñanzas mínimas.*

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, dispone en el artículo 39.6 que el Gobierno, previa consulta a las Comunidades Autónomas, establecerá las titulaciones correspondientes a los estudios de formación profesional, así como los aspectos básicos del currículo de cada una de ellas.

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, establece en el artículo 10.1 que la Administración General del Estado, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 149.1.30.<sup>a</sup> y 7.<sup>a</sup> de la Constitución y previa consulta al Consejo General de la Formación Profesional, determinará los títulos y los certificados de profesionalidad, que constituirán las ofertas de formación profesional referidas al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales.

El Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, ha establecido la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo y, define en el artículo 6 la estructura de los títulos de formación profesional tomando como base el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, las directrices fijadas por la Unión Europea y otros aspectos de interés social.

Por otra parte, del mismo modo, concreta en el artículo 7 el perfil profesional de dichos títulos, que incluirá la competencia general, las competencias profesionales, personales y sociales, las cualificaciones y, en su caso, las unidades de competencia del Catálogo Nacional de

Cualificaciones Profesionales incluidas en los títulos, de modo que cada título incorporará, al menos, una cualificación profesional completa, con el fin de lograr que, en efecto, los títulos de formación profesional respondan a las necesidades demandadas por el sistema productivo y a los valores personales y sociales para ejercer una ciudadanía democrática.

Este marco normativo hace necesario que ahora el Gobierno, previa consulta a las comunidades autónomas, establezca cada uno de los títulos que formarán el Catálogo de títulos de la formación profesional del sistema educativo, sus enseñanzas mínimas y aquellos otros aspectos de la ordenación académica que, sin perjuicio de las competencias atribuidas a las Administraciones educativas en esta materia, constituyan los aspectos básicos del currículo que aseguren una formación común y garanticen la validez de los títulos, en cumplimiento con lo dispuesto en el artículo 6.2 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

A estos efectos, procede determinar para cada título su identificación, su perfil profesional, el entorno profesional, la prospectiva del título en el sector o sectores, las enseñanzas del ciclo formativo, la correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación, convalidación o exención, los parámetros básicos de contexto formativo para cada módulo profesional: espacios, equipamientos necesarios, las titulaciones y especialidades del profesorado y sus equivalencias a efectos de docencia, previa consulta a las Comunidades Autónomas, según lo previsto en el artículo 95 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

Asimismo, en cada título también se determinarán los accesos a otros estudios y, en su caso, las modalidades y materias de bachillerato que facilitan la conexión con el