

## I. DISPOSICIONES GENERALES

### MINISTERIO DE EDUCACIÓN

**13500** *Orden EDU/2245/2009, de 3 de julio, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de Grado Superior correspondiente al título de Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos de Instalaciones Térmicas y de Fluidos.*

El Real Decreto 219/2008, de 15 de febrero, establece el título de Desarrollo de Proyectos de Instalaciones Térmicas y de Fluidos y sus enseñanzas mínimas, de conformidad con el Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, que regula la ordenación general de la formación profesional en el 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.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación dispone en el artículo 6.4 que las Administraciones educativas establecerán el currículo de las distintas enseñanzas reguladas en dicha Ley, del que formarán parte los aspectos básicos señalados en apartados anteriores del propio artículo 6. Los centros docentes desarrollarán y completarán, en su caso, el currículo de las diferentes etapas y ciclos en uso de su autonomía tal como se recoge en el capítulo II del título V de la citada Ley.

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, establece en el artículo 10.2 que las Administraciones educativas, en el ámbito de sus competencias, podrán ampliar los contenidos de los correspondientes títulos de formación profesional.

El Real Decreto 219/2008, de 15 de febrero, en su Disposición derogatoria única, en su punto 2 deroga 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, establecido al amparo de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo.

De conformidad con lo anterior y una vez que el Real Decreto 219/2008, de 15 de febrero, ha fijado el perfil profesional del título de Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos de Instalaciones Térmicas y de Fluidos, sus enseñanzas mínimas y aquellos otros aspectos de la ordenación académica que constituyen los aspectos básicos del currículo que aseguran una formación común y garantizan la validez de los títulos en todo el territorio nacional, procede ahora determinar, en el ámbito de gestión del Ministerio de Educación, la ampliación y contextualización de los contenidos de los módulos profesionales incluidos en el título de Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos de Instalaciones Térmicas y de Fluidos, respetando el perfil profesional del mismo.

Las necesidades de un mercado de trabajo integrado en la Unión Europea requieren que las enseñanzas de formación profesional presten especial atención a los idiomas de los países miembros incorporándolos en su oferta formativa. En este sentido, este ciclo formativo incorpora en el currículo formación en la lengua inglesa, dando respuesta a lo dispuesto en Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo.

Asimismo, el currículo de este ciclo formativo se establece desde el respeto a la autonomía pedagógica, organizativa y de gestión de los centros que impartan formación profesional, impulsando éstos el trabajo en equipo del profesorado y el desarrollo de planes de formación, investigación e innovación en su ámbito docente y las actuaciones que favorezcan la mejora continua de los procesos formativos.

Por otra parte, los centros de formación profesional desarrollarán el currículum establecido en esta Orden, teniendo en cuenta las características del alumnado, con especial atención a las necesidades de las personas con discapacidad.

Finalmente, cabe precisar que el currículum de este ciclo formativo integra los aspectos científicos, tecnológicos y organizativos de las enseñanzas establecidas para lograr que el alumnado adquiera una visión global de los procesos productivos propios del perfil profesional del Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos de Instalaciones Térmicas y de Fluidos.

En el proceso de elaboración de esta Orden ha emitido informe el Consejo Escolar del Estado.

Por todo lo anterior, en su virtud, dispongo

## CAPÍTULO I

### Disposiciones generales

#### Artículo 1. *Objeto.*

Esta Orden tiene por objeto determinar el currículum del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos de Instalaciones Térmicas y de Fluidos establecido en el Real Decreto 219/2008, de 15 de febrero.

#### Artículo 2. *Ámbito de aplicación.*

El currículum establecido en esta Orden será de aplicación en el ámbito territorial de gestión del Ministerio de Educación de conformidad con lo establecido en el artículo 149.3 de la Constitución.

## CAPÍTULO II

### Currículo

#### Artículo 3. *Currículo.*

1. El currículum para las enseñanzas de formación profesional del sistema educativo correspondiente al título de Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos de Instalaciones Térmicas y de Fluidos establecido en el Real Decreto 219/2008, de 15 de febrero, queda determinado en los términos fijados en esta Orden.

2. El perfil profesional del currículum, que viene expresado por la competencia general, las competencias profesionales, personales y sociales y las cualificaciones y las unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, es el incluido en el título de Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos de Instalaciones Térmicas y de Fluidos referido en el punto anterior.

3. Los objetivos generales del currículum del ciclo formativo, los objetivos de los módulos profesionales expresados en términos de resultados de aprendizaje y sus criterios de evaluación son los incluidos en el título de Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos de Instalaciones Térmicas y de Fluidos referido en el punto 1 de este artículo.

4. Los contenidos de los módulos profesionales que conforman el presente currículum, adaptados a la realidad socioeconómica así como a las perspectivas de desarrollo económico y social del entorno, son los establecidos en el Anexo I de esta Orden.

#### Artículo 4. *Duración y secuenciación de los módulos profesionales.*

1. La duración total de las enseñanzas correspondientes a este ciclo formativo, incluido el módulo profesional de formación en centros de trabajo, es de 2000 horas.

2. Los módulos profesionales de este ciclo formativo cuando se oferten en régimen presencial, se organizarán en dos cursos académicos y se ajustarán a la secuenciación y distribución horaria semanal determinadas en el Anexo II de esta Orden.

3. El primer curso académico se desarrollará íntegramente en el centro educativo. Para poder cursar el segundo curso, será necesario haber superado los módulos profesionales que supongan en su conjunto, al menos, el ochenta por ciento de las horas del primer curso y, en cualquier caso, todos los módulos profesionales soporte incluidos en el mismo señalados como tales en el Anexo II. Se garantizará el derecho de matriculación de aquellos alumnos que hayan superado algún módulo profesional en otra Comunidad Autónoma en los términos establecidos en el artículo 31.3 del Real Decreto 1538/2006.

4. Con carácter general, durante el tercer trimestre del segundo curso, y una vez alcanzada la evaluación positiva en todos los módulos profesionales realizados en el centro educativo, se desarrollará el módulo profesional de formación en centros de trabajo.

5. Excepcionalmente, y con el fin de facilitar la adaptación del número de alumnos a la disponibilidad de puestos formativos en las empresas, aproximadamente la mitad del alumnado de segundo curso podrá desarrollar dicho módulo profesional de formación en centros de trabajo durante el segundo trimestre del segundo curso, siempre y cuando hayan superado positivamente todos los módulos profesionales del primer curso académico.

6. Sin perjuicio de lo anterior y como consecuencia de la temporalidad de ciertas actividades económicas que puede impedir que el desarrollo del módulo profesional de formación en centros de trabajo pueda ajustarse a los supuestos anteriores, éste se podrá organizar en otros períodos coincidentes con el desarrollo de la actividad económica propia del perfil profesional del título.

7. En cualquier caso, la evaluación del módulo profesional de formación en centros de trabajo quedará condicionada a la evaluación positiva del resto de los módulos profesionales del ciclo formativo.

#### Artículo 5. *Módulo profesional de proyecto.*

1. El módulo profesional de proyecto tiene un carácter interdisciplinar e incorpora las variables tecnológicas y organizativas relacionadas con los aspectos esenciales de la competencia profesional del título de Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos de Instalaciones Térmicas y de Fluidos.

2. Con carácter general este módulo será impartido por el tutor de formación en centros de trabajo.

3. El módulo profesional de proyecto se desarrollará durante el mismo periodo que el módulo profesional de formación en centros de trabajo. El profesor responsable de su desarrollo deberá anticipar las actividades de enseñanza y aprendizaje que faciliten el desarrollo posterior del módulo.

4. El desarrollo y seguimiento del módulo profesional de proyecto deberá compaginar la tutorización individual y colectiva. En cualquier caso, al menos el 50% de la duración total se llevará a cabo de forma presencial, completándose con la tutorización a distancia empleando las tecnologías de la información y la comunicación.

5. La evaluación de este módulo profesional quedará condicionada a la evaluación positiva del resto de los módulos profesionales del ciclo formativo, incluido el de formación en centros de trabajo.

#### Artículo 6. *Enseñanza bilingüe.*

1. El currículo de este ciclo formativo incorpora la lengua inglesa de forma integrada en al menos dos módulos profesionales de entre los que componen la totalidad del ciclo formativo. Estos módulos se impartirán por el profesorado con atribución docente en los mismos y que, además, posea la habilitación lingüística correspondiente al nivel B2 del Marco Común Europeo de referencia para las lenguas.

2. Al objeto de garantizar que la enseñanza bilingüe se imparta en los dos cursos académicos del ciclo formativo de forma continuada se elegirán módulos profesionales de ambos cursos.

3. Los módulos susceptibles de ser impartidos en lengua inglesa son los señalados el anexo III.

4. Como consecuencia de la mayor complejidad que supone la transmisión y recepción de enseñanzas en una lengua diferente a la materna, los módulos profesionales impartidos en lengua inglesa incrementarán su carga horaria lectiva, en tres horas semanales para módulos que se impartan en el primer año y dos horas para los que se desarrollen durante el segundo curso. Además, el profesorado que imparta dichos módulos profesionales tendrá asignadas en su horario individual, al menos tres horas semanales, para su preparación. Estas horas tendrán el mismo carácter que las horas lectivas.

5. Con carácter excepcional y de forma transitoria, cuando el profesorado con atribución docente no cuente con el nivel de inglés exigido en estos módulos profesionales compartirá, un total de tres horas semanales para módulos que se impartan en el primer año y dos horas para los que se desarrollen durante el segundo curso, con un profesor de la especialidad de inglés. En este supuesto, la programación de dicho módulo incluirá unidades de trabajo o didácticas que se desarrollen exclusivamente en lengua inglesa, y el resto de unidades didácticas incorporarán actividades de enseñanza aprendizaje impartidas exclusivamente en inglés en ese tiempo asignado.

6. Con carácter excepcional, y para quienes lo soliciten, en el caso de alumnos con discapacidad que puedan presentar dificultades en su expresión oral (parálisis cerebral, sordera...) se establecerán medidas de flexibilización y/o alternativas en el requisito de impartición de módulos en lengua inglesa, de forma que puedan cursar todas las enseñanzas de los módulos profesionales en su lengua materna.

#### Artículo 7. *Espacios y equipamientos.*

Los espacios y equipamientos que deben reunir los centros de formación profesional para permitir el desarrollo de las actividades de enseñanza cumpliendo con la normativa sobre igualdad de oportunidades, diseño para todos y accesibilidad universal, sobre prevención de riesgos laborales, así como con la normativa sobre seguridad y salud en el puesto de trabajo, son los establecidos en el anexo IV de esta Orden.

#### Artículo 8. *Titulaciones y acreditación de requisitos del profesorado.*

1. Las especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas establecidas para el título referido en el artículo 1 de esta Orden, así como las titulaciones equivalentes a efecto de docencia, son las recogidas respectivamente, en los anexos III A y III B del 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.

2. Con objeto de garantizar el cumplimiento del artículo 12. 3 del 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, para la impartición de los módulos profesionales que lo conforman, se deberá acreditar que se cumple con todos los requisitos establecidos en el citado artículo, aportando la siguiente documentación:

a) Fotocopia compulsada del título académico oficial exigido, de conformidad a las titulaciones incluidas en el anexo III C del Real Decreto 219/2008, de 15 de febrero, citado. Cuando la titulación presentada esté vinculada con el módulo profesional que se desea impartir se considerará que engloba en sí misma los objetivos de dicho módulo. En caso contrario, además de la titulación se aportarán los documentos indicados en el apartado b) o c).

b) En el caso de que se desee justificar que las enseñanzas conducentes a la titulación aportada engloban los objetivos de los módulos profesionales que se pretende impartir:

Certificación académica personal de los estudios realizados, original o fotocopia compulsada, expedida por un centro oficial, en la que consten las enseñanzas cursadas detallando las asignaturas.

Programas de los estudios aportados y cursados por el interesado, original o fotocopia compulsada de los mismos, sellados por la propia Universidad o Centro docente oficial o autorizado correspondiente.

c) En el caso de que se desee justificar mediante la experiencia laboral de que, al menos tres años, ha desarrollado su actividad en el sector vinculado a la familia profesional, su duración se acreditará mediante el documento oficial justificativo correspondiente al que se le añadirá:

Certificación de la empresa u organismo empleador en la que conste específicamente la actividad desarrollada por el interesado. Esta actividad ha de estar relacionada implícitamente con los resultados de aprendizaje del módulo profesional que se pretende impartir.

En el caso de trabajadores por cuenta propia, declaración del interesado de las actividades más representativas relacionadas con los resultados de aprendizaje.

## CAPÍTULO III

### Adaptaciones del currículo

#### Artículo 9. *Adaptación al entorno socio-productivo.*

1. El currículo del ciclo formativo regulado en esta Orden se establece teniendo en cuenta la realidad socioeconómica y las características geográficas, socio-productivas y laborales propias del entorno de implantación del título.

2. Los centros de formación profesional dispondrán de la necesaria autonomía pedagógica, organizativa y de gestión económica para el desarrollo de las enseñanzas y su adaptación a las características concretas del entorno socioeconómico, cultural y profesional.

3. Los centros autorizados para impartir este ciclo formativo concretarán y desarrollarán las medidas organizativas y curriculares que resulten más adecuadas a las características de su alumnado y de su entorno productivo, de manera flexible y en uso de su autonomía pedagógica, en el marco general del proyecto educativo, en los términos establecidos por la Ley Orgánica 2/2006, de Educación.

4. El currículo del ciclo formativo regulado en esta Orden se desarrollará en las programaciones didácticas o desarrollo curricular, potenciando o creando la cultura de prevención de riesgos laborales en los espacios donde se impartan los diferentes módulos profesionales, así como promoviendo una cultura de respeto ambiental, la excelencia en el trabajo, el cumplimiento de normas de calidad, la creatividad, la innovación, la igualdad de géneros y el respeto a la igualdad de oportunidades, el diseño para todos y la accesibilidad universal, especialmente en relación con las personas con discapacidad.

#### Artículo 10. *Adaptación al entorno educativo.*

1. Los centros de formación profesional gestionados por el Ministerio de Educación desarrollarán el currículo establecido en esta Orden, teniendo en cuenta las características del alumnado y del entorno, atendiendo especialmente a las personas con discapacidad, en condiciones de accesibilidad y con los recursos de apoyo necesarios para garantizar que este alumnado pueda cursar estas enseñanzas en las mismas condiciones que el resto.

2. Asimismo, las enseñanzas de este ciclo se impartirán con una metodología flexible y abierta, basada en el autoaprendizaje y adaptadas a las condiciones, capacidades y necesidades personales del alumnado, de forma que permitan la conciliación del aprendizaje con otras actividades y responsabilidades.

## CAPÍTULO IV

**Otras ofertas y modalidad de estas enseñanzas**Artículo 11. *Oferta a distancia.*

1. Los módulos profesionales ofertados a distancia, cuando por sus características lo requieran, asegurarán al alumnado la consecución de todos los objetivos expresados en resultados de aprendizaje, mediante actividades presenciales.

2. Las Direcciones Provinciales y las Consejerías de Educación adoptarán las medidas necesarias y dictarán las instrucciones precisas a los centros que estén autorizados para impartir este ciclo formativo en régimen presencial para la puesta en marcha y funcionamiento de la oferta del mismo a distancia.

3. Los centros autorizados para impartir enseñanzas de formación profesional a distancia contarán con materiales curriculares adecuados que se adaptarán a lo dispuesto en la disposición adicional cuarta de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

Artículo 12. *Oferta combinada.*

Con el objeto de responder a las necesidades e intereses personales y dar la posibilidad de compatibilizar la formación con la actividad laboral, con otras actividades o situaciones, la oferta de estas enseñanzas para las personas adultas y jóvenes en circunstancias especiales podrá ser combinada entre regímenes de enseñanza presencial y a distancia simultáneamente, siempre y cuando no se cursen los mismos módulos en las dos modalidades al mismo tiempo.

Artículo 13. *Oferta para personas adultas.*

1. Los módulos profesionales de este ciclo formativo asociados a unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales podrán ser objeto de una oferta modular destinada a las personas adultas.

2. Esta formación se desarrollará con una metodología abierta y flexible, adaptada a las condiciones, capacidades y necesidades personales que les permita la conciliación del aprendizaje con otras actividades y responsabilidades, cumpliendo lo previsto en el capítulo VI del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre. Además, dicha formación será capitalizable para conseguir un título de formación profesional, para cuya obtención será necesario acreditar los requisitos de acceso establecidos.

3. Con el fin de conciliar el aprendizaje con otras actividades y responsabilidades, las Direcciones Provinciales y las Consejerías de Educación podrán establecer medidas específicas dirigidas a personas adultas para cumplir lo dispuesto en el artículo 20 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, y posibilitar una oferta presencial y a distancia de forma simultánea.

4. Con el fin de promover la formación a lo largo de la vida, la Dirección General de Formación Profesional del Ministerio de Educación podrá autorizar a las Direcciones Provinciales y a las Consejerías de Educación la impartición, en los centros de su competencia, de módulos profesionales organizados en unidades formativas de menor duración. En este caso, cada resultado de aprendizaje, con sus criterios de evaluación y su correspondiente bloque de contenidos, será la unidad mínima e indivisible de partición.

Disposición adicional primera. *Autorización para impartir estas enseñanzas.*

Las Direcciones Provinciales y las Consejerías de Educación tramitarán ante la Dirección General de Formación Profesional la autorización para poder impartir las enseñanzas de este ciclo formativo, de forma completa o parcial, en régimen presencial y a distancia de los centros que lo soliciten y cumplan los requisitos exigidos conforme a la legislación vigente.

Disposición adicional segunda. *Implantación de estas enseñanzas.*

1. En el curso 2009-2010 se implantará el primer curso del ciclo formativo al que hace referencia el artículo 1 de la presente Orden y dejarán de impartirse las enseñanzas de primer curso amparadas por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, correspondientes al Título de Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos de Instalaciones de Fluidos, Térmicas y de Manutención.

2. En el curso 2010-2011 se implantará el segundo curso del ciclo formativo al que hace referencia el Artículo 1 de la presente Orden y dejarán de impartirse las enseñanzas de segundo curso amparadas por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, correspondientes al Título de Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos de Instalaciones de Fluidos, Térmicas y de Manutención.

Disposición adicional tercera. *Habilitación lingüística del profesorado de enseñanza bilingüe.*

El profesorado que vaya a impartir docencia en lengua inglesa deberá estar en posesión, antes de la fecha de inicio de cada curso académico, de la habilitación lingüística correspondiente, a cuyo efecto el Ministerio de Educación llevará a cabo un procedimiento de habilitación antes del comienzo de cada curso.

Disposición adicional cuarta. *Formación del profesorado de enseñanza bilingüe.*

Las Direcciones Provinciales y las Consejerías de Educación programarán cursos de formación intensiva de lengua inglesa destinados a todos los profesores de formación profesional que vayan a impartir docencia en dicha lengua, quienes tendrán la obligación de asistir a los mismos. La formación que se oferte a estas especialidades de profesorado será de tres tipos:

- a) Formación intensiva, mediante un curso realizado, preferentemente en la modalidad presencial, durante el mes de septiembre.
- b) Formación de larga duración a lo largo del año escolar, mediante un curso que combine la forma presencial y en línea, que se realizará fuera del horario de obligada permanencia en el centro formativo. Durante el período de realización del módulo profesional de Formación en Centros de Trabajo, este curso se intensificará y se realizará, en lo posible, dentro del horario de obligada permanencia en el centro.
- c) Formación en país anglófono, mediante cursos, visitas culturales y a instituciones y asistencia a conferencias, que se realizará al final del curso una vez finalizadas las actividades escolares en los centros formativos.

Disposición transitoria. *Sustitución de títulos relacionados con estas enseñanzas.*

1. El alumno que, al finalizar el curso escolar 2008-2009, cumpla las condiciones requeridas para cursar el segundo curso del Título de Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos de Instalaciones de Fluidos, Térmicas y de Manutención amparado por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, y que no haya superado alguno de los módulos profesionales del primer curso del mencionado título, contará con dos convocatorias en cada uno de los dos años sucesivos para poder superar dichos módulos profesionales. Transcurrido dicho periodo, en el curso escolar 2011-2012, se le aplicarán las convalidaciones, para los módulos superados, establecidas en el artículo 15.1 del 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, regulado por la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

2. Al alumno que, al finalizar el curso escolar 2008-2009, no cumpla las condiciones requeridas para cursar el segundo curso del Título de Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos de Instalaciones de Fluidos, Térmicas y de Manutención amparado por la Ley

Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, se le aplicarán las convalidaciones establecidas en el artículo 15.1 del 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, regulado por la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

3. El alumno que, al finalizar el curso escolar 2009-2010, no cumpla las condiciones requeridas para obtener el Título de Desarrollo de Proyectos de Instalaciones de Fluidos, Térmicas y de Manutención amparado por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, contará con dos convocatorias en cada uno de los dos años sucesivos para poder superar dichos módulos profesionales, a excepción del módulo de formación en centro de trabajo para el que se dispondrá de un curso escolar suplementario. Al alumno que transcurrido dicho periodo no hubiera obtenido el título se le aplicarán las convalidaciones, para los módulos superados, establecidas en el artículo 15.1 del 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, regulado por la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

Disposición final primera. *Aplicación de la Orden.*

Se autoriza a la Dirección General de Formación Profesional, en el ámbito de sus competencias, para adoptar las medidas y dictar las instrucciones necesarias para la aplicación de lo dispuesto en esta Orden.

Disposición final segunda. *Entrada en vigor.*

Esta Orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial del Estado.

Madrid, 3 de julio de 2009.–El Ministro de Educación, Ángel Gabilondo Pujol.

## ANEXO I Módulos profesionales

*Módulo profesional: Sistemas eléctricos y automáticos*

Código: 0120

Contenidos:

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.

Identificación, descripción y aplicaciones de las máquinas (cc, ca) y sistemas auxiliares.

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.



Componentes semiconductores: Diodos, transistores, tiristores y componentes optoelectrónicos.

Valoración de la importancia del conocimiento de la simbología empleada en los esquemas para la correcta comprensión del sistema que se representa.

Cuidado por la conservación de los aparatos de medida y verificación.

Configuración de instalaciones eléctricas de alimentación y control:

Normas y reglamentos aplicables.

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.

Descripción de la secuencia de funcionamiento del sistema.

Tecnologías de automatización neumática, hidráulica y eléctrica

Métodos de cálculo para el dimensionado y selección de protecciones, canalizaciones, conductores y componentes auxiliares de la instalación.

Procedimientos de montaje y conexionado de instalaciones y sus componentes

Medida y verificación de parámetros eléctricos en las instalaciones.

Análisis de disfunciones y diagnóstico de averías. Mantenimiento de sistemas.

Preocupación por la prevención de riesgos.

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.

Interpretación, elaboración y descripción de funcionamiento de esquemas utilizando la simbología adecuada.

Ejecución del montaje y conexionado de sistemas de regulación y control de instalaciones térmicas y de fluidos.

Documentación del proceso seguido en el montaje de los sistemas automáticos.

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

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

Estabilidad de los sistemas.

Aplicaciones en las instalaciones.

Selección de componentes de los sistemas de regulación.

Elaboración de esquemas. Simbología.

Medida de parámetros de funcionamiento de las instalaciones.

Introducción al sistema SCADA.

Respeto por las normas de uso de instalaciones y de los recursos.

Respeto por los tiempos estipulados para la realización de la actividad.

Verificación del funcionamiento de sistemas de regulación y control:

Instrumentos de medida. Pruebas y medidas. Atención en la realización de pruebas y mediciones ajustándose a los protocolos establecidos.

Pruebas de seguridad.

Elementos de protección.

Secuencia de funcionamiento.

Realización de las operaciones de medida, comprobación y verificación sobre una instalación térmica y de fluidos en funcionamiento.

- Documentación del proceso seguido en la realización de pruebas y medidas.
- Localización de averías en sistemas automáticos:
  - Procedimientos de intervención.
  - Identificación de los síntomas y elaboración de hipótesis sobre las posibles causas que generan la disfunción o avería.
  - Medición de parámetros característicos.
  - Disfunciones.
  - Documentación.
  - Cumplimiento de los tiempos asignados a la localización de la disfunción o avería.
  - Normas de seguridad en la localización de averías.
- Reparación de averías en sistemas automáticos:
  - Procedimientos de intervención. Elaboración del procedimiento de intervención para efectuar reparaciones.
  - Ajuste de parámetros.
  - Equipos y herramientas.
  - Sustitución de elementos.
  - Elaboración de documentación del proceso seguido en la corrección de averías y disfunciones.
  - Interés por cumplir los tiempos asignados a la resolución de la disfunción o avería.
- Configuración de sistemas automáticos programables:
  - Interpretación, elaboración y descripción de funcionamiento de esquemas de sistemas automáticos. Regulación y control.
  - Tipos de autómatas programables.
  - Selección de autómatas programables y elementos periféricos.
  - Variables del sistema.
  - Elementos de un sistema automático programable.
  - Esquemas de sistemas automáticos. Regulación y control.
  - Características y selección de autómatas programables.
  - Interés por la innovación la investigación y el desarrollo de sistemas automáticos programables aplicados en instalaciones térmicas y de fluidos.
- Puesta en marcha de sistemas automáticos programables:
  - Diagramas de flujo.
  - Realización de la puesta en servicio de sistemas automáticos programables de instalaciones térmicas y de fluidos por medios telemáticos.
  - Ajustes mediante monitorización, telemando y telegestión.
  - Resolución de contingencias y elaboración de documentación del sistema automático programable.
  - Conexionado de los sistemas automáticos programables.
  - Programación de autómatas. Verificación de programas.
  - Conexionado de autómatas y elementos periféricos.
  - Programas de control.
  - Elaboración de documentación del sistema automático programable.
- Montaje de sistemas automáticos programables:
  - Esquemas de instalación. Conexionado de los sistemas automáticos programables
  - Conexionado de redes. Comprobaciones.
  - Conexionado de elementos de control. Ajustes.
  - Resolución de contingencias. Documentación.
  - Interés por manipular cuidadosamente componentes y autómatas para evitar su deterioro.
  - Atención en la prevención de los riesgos durante las fases de montaje y prueba de sistemas.

*Módulo profesional: Equipos e instalaciones térmicas*

Código: 0121

Contenidos:

Cálculo de instalaciones térmicas:

Aplicación de termotecnia a instalaciones térmicas:

Magnitudes, unidades y conversión entre los sistemas de unidades.

Energía y calor. Transmisión de calor. Calor específico, sensible y latente.

Comportamiento de los gases perfectos.

Termodinámica y procesos térmicos. Conceptos de entalpía y entropía.

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

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

Programas informáticos de cálculo de instalaciones térmicas.

Identificación de los parámetros para la generación de calor:

Teoría de la combustión. 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.

Medida de los parámetros del aire.

Programas informáticos de aplicación.

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.

Mezclas de refrigerantes, características y deslizamiento.

Factores de protección medioambiental, ODP, GWP, TEWI.

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.

- Aplicación de programas informáticos para la realización de esquemas de instalaciones.
- Identificación y cálculo de los componentes de instalaciones de producción de calor y ACS:
- Clasificación de las instalaciones frigoríficas según aplicación.
  - 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:
- Mecánica de fluidos aplicada al cálculo de instalaciones.
  - Identificación y análisis de las características de los materiales utilizados en tuberías para instalaciones térmicas.
  - Bombas y ventiladores. Clasificación, características y selección.
  - 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:
- Comportamiento del fuego.
  - Cálculo de la carga de incendio de un local o edificio y clasificación del mismo.
  - 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.

*Módulo profesional: Procesos de montaje de instalaciones*

Código: 0122

Contenidos:

Identificación de materiales y tratamientos anticorrosivos y antioxidantes:

Propiedades generales de materiales.

Tratamientos térmicos.

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 trazado según documentación gráfica.

Operaciones de marcado según documentación gráfica.

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.

Secuencia de operaciones.

Preparación de las zonas de unión.

Elección y manejo de herramientas.

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

Medidas de seguridad en operaciones de uniones no soldadas.

Normas de utilización de medios, equipos y espacios.

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.

Selección de soldadura en función de los materiales.

Soldadura eléctrica (principios, procedimientos y herramientas).

Soldadura MIG, TIG (principios, procedimientos, herramientas).

Soldadura por termofusión (procedimientos, componentes).

Soldadura por llama (oxiacetileno, butano, entre otros).

Parámetros para la ejecución de la soldadura.

Procedimientos de soldadura.

Medidas de seguridad en operaciones de soldadura.

Normas de utilización de medios, equipos y espacios.

Montaje básico de equipos frigoríficos:

- Técnicas de replanteo y ubicación de equipos, líneas, entre otros.
- Cimentaciones y bancadas de compresores herméticos y unidades condensadoras.
- Soportes y fijaciones de equipos y líneas de fluidos en general.
- Asentamiento, fijación, nivelación y montaje de antivibradores en compresores y de pequeñas máquinas en general.
- Montaje de líneas de refrigerantes y circuitos asociados.
- Montaje de elementos asociados (filtros, visores, válvulas de expansión, válvulas, entre otros).
- Calorifugado de líneas y elementos asociados.
- 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.
  - Cimentaciones y bancadas de calderas individuales, calentadores, entre otros.
  - Soportes y fijaciones de equipos y líneas de fluidos en general.
  - Asentamiento, fijación, nivelación de calderas individuales, calentadores y elementos de la instalación.
  - Montaje de líneas de calefacción, ACS y combustibles.
  - Montaje de elementos asociados (unidades terminales, purgadores, detectores, válvulas de reglaje, taponeros, 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:
  - Protecciones eléctricas en la instalación térmica.
  - Tipos de arranque de compresores monofásicos.
  - 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.
  - Verificación del conexionado eléctrico previos a la puesta en funcionamiento.
  - Puentes manométricos.
  - Deshidratado, vacío y carga de circuito frigorífico.
  - Llenado, purgado de instalaciones de calefacción y ACS.
  - 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.

*Módulo profesional: Representación gráfica de instalaciones*

Código: 0123

Contenidos:

- 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.

Sistemas de representación.

Simbología: neumática, hidráulica, eléctrica, entre otros.

Especificaciones técnicas.

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.

Diagramas de bloques. Jerarquía. Conexiones.

Bibliotecas de símbolos.

Utilización de herramientas de edición.

Esquemas de principio.

Esquemas eléctricos.

Sistemas de automatización y control.

Esquemas de regulación y control.

Elaboración de planos generales de instalaciones térmicas y de fluidos:

Programas informáticos de aplicación.

Dibujo en 2D.

Elaboración e inserción de bloques.

Utilización de capas.

Normas generales de representación gráfica:

Formatos.

Escalas.

Tipos de líneas.

Vistas.

Acotación.

Planos de conjuntos de máquinas.

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.

Elementos estructurales.

Isometrías de redes de fluidos.

Isometrías para el montaje de instalaciones.

Adaptación de normas tecnológicas de aplicación.

Normas de representación gráfica:

Identificación de materiales.

Cortes, secciones y roturas.

Indicaciones y leyendas.

Elaboración de detalles constructivos. Indicaciones para el montaje.

*Módulo profesional: Energías renovables y eficiencia energética*

Código: 0124

Contenidos:

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

Análisis de las Fuentes de Energía:

Recursos energéticos disponibles para instalaciones térmicas.  
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.  
Cálculo de la producción equivalente de emisiones de CO<sub>2</sub>.

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.  
Contribución a la reducción de emisiones.  
Programas informáticos específicos para el cálculo del ahorro energético.

Cálculo de pérdidas de radiación solar para instalaciones solares térmicas:

Condiciones del entorno.  
Análisis del emplazamiento.  
Características físicas y astronómicas del sol. Movimiento solar diario y estacional.  
Estudio de sombras. Obstáculos. Cartas solares.  
Estudio de pérdidas por orientación e inclinación.  
Tablas de radiación.  
Cálculo de la energía incidente.  
Elaboración de la memoria justificativa.

Cálculo de radiación absorbida en instalaciones solares térmicas:

Análisis de características constructivas de un captador solar. Efecto invernadero.  
Principio de funcionamiento del captador de placa plana.  
Componentes de un captador. Revestimientos.  
Ecuación de rendimiento de un captador. Factores que intervienen.  
Análisis de curvas de rendimiento.  
Cálculo de la radiación absorbida por un captador. Curva de rendimiento.  
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:

Análisis de necesidades térmicas.  
Aplicación de criterios de eficiencia energética.  
Sistema de almacenamiento, distribución y control en instalaciones solares térmicas.  
Intercambiadores de calor.  
Determinación del volumen de acumulación. Zonas geográficas.  
Distribución de captadores.  
Equilibrado hidráulico de la instalación.



Cálculo de tuberías y circuladores.  
Determinación de sistemas de regulación.  
Cálculo de vaso de expansión.  
Válvulas de seguridad, antirretorno.  
Sistemas de distribución centralizados y descentralizados.  
Memoria de la instalación. Planos. Presupuestos.  
Programas informáticos específicos para la selección de componentes.

*Módulo profesional: Configuración de instalaciones de climatización, calefacción y ACS*

Código: 0125

Contenidos:

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

Documentación técnica.  
Normativa de aplicación.  
Demanda de potencia térmica.  
Cálculo de necesidades en instalaciones de climatización, calefacción y ACS.  
Cálculo de necesidades en instalaciones de ventilación. Programa de necesidades.

Condiciones de diseño.

Aislamiento térmico. Materiales.  
Programas informáticos.  
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. Selección de equipos.  
Pérdidas de carga, velocidades. Equilibrado hidráulico.  
Elementos auxiliares de instalaciones: bombas, circuladores, depósitos acumuladores y vasos de expansión.  
Evolución tecnológica.

Instalaciones solares térmicas:

Cálculo y dimensionado. Selección de equipos.  
Criterios de seguridad. Aplicación.  
Croquis de distribución de equipos.  
Redes de tuberías y conductos para la distribución de fluidos caloportadores.  
Utilización de tablas y diagramas.  
Programas informáticos.

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.

Utilización de tablas y diagramas.

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

Selección de los elementos de seguridad y control.  
Aislamiento térmico.  
Programas informáticos.

Redes de conductos de aire:

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

Utilización de tablas y diagramas.

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.

Programas informáticos.

Representación gráfica de instalaciones térmicas:

Simbología normalizada.

Interpretación de planos.

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.

Programas de cálculo.

Proyectos de instalaciones térmicas en edificios:

Normas aplicables a la redacción de proyectos.

Reglamentación aplicable a proyectos de instalaciones térmicas.

Documentos del proyecto.

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

Código: 0126

Contenidos:

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

Programa de necesidades. Condiciones de diseño.

Documentación técnica.

Normativa de aplicación.

Cálculo de necesidades en instalaciones frigoríficas.

Determinación de la potencia necesaria.

Aislamiento térmico. Materiales.

Soluciones de configuración.

Reglamentos de aplicación.

Programas informáticos.

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:

Reglamentación técnica.  
Instalaciones frigoríficas. Tipología y características técnicas de los equipos y elementos constituyentes.  
Tablas, diagramas y programas informáticos de aplicación.  
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.  
Fluidos secundarios.  
Elementos de instalaciones, bombas, depósitos, acumuladores y vasos de expansión.  
Selección de los elementos de seguridad y control.

Representación gráfica de instalaciones frigoríficas:  
Simbología normalizada.  
Interpretación de planos.  
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.  
Generación de precios a partir de catálogos.  
Programas de cálculo.

Redacción de proyectos de instalaciones frigoríficas:  
Normas aplicables a la redacción de proyectos.  
Reglamentación aplicable a proyectos de instalaciones frigoríficas.  
Documentos del proyecto.

*Módulo profesional: Configuración de instalaciones de fluidos*

Código: 0127

Contenidos:  
Cálculo de las necesidades de instalaciones de fluidos (aire comprimido, red de extinción contra incendios, abastecimiento de combustibles entre otras):  
Tipos de instalaciones de fluidos. Programa de necesidades. Condiciones de diseño.  
Documentación técnica.  
Normativa de aplicación.  
Cálculo de necesidades en instalaciones de fluidos. Soluciones de configuración.

Viabilidad.  
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.  
Evolución tecnológica.

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:

Simbología normalizada.

Interpretación de planos.

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.

Programas de cálculo.

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.

*Módulo profesional: Planificación del montaje de instalaciones*

Código: 0128

Contenidos:

Selección de documentación para la planificación del montaje:

Normativa de aplicación.

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

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

Otra documentación: Estudio de seguridad. Evaluación de impacto ambiental. Manuales de uso y mantenimiento. Certificaciones.

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.

Planos de conjunto y detalle de instalaciones.

Unidades de obra. Caracterización.

Criterios de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.

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

Elaboración de planes de montaje de instalaciones:

- Normas de seguridad y prevención de riesgos.
- Normas medioambientales en instalaciones térmicas.
- Especificaciones técnicas de montaje.
- Protocolos de pruebas de las instalaciones.
- 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.
  - Manuales de servicio.
  
  - Programación del aprovisionamiento y almacenamiento:
    - Homologación. Especificaciones técnicas.
    - Plazos de entrega y calidad en el suministro.
    - Condiciones de almacenamiento.
    - Medios de suministro de material.
    - Sistemas de almacenaje.
    - Control de existencias.
    - Sistemas informatizados de aprovisionamiento y almacenamiento.
  
  - Elaboración de presupuestos de montaje:
    - Unidades de obra. Mediciones.
    - Bases de datos de precios.
    - Cálculos parciales y totales de las instalaciones.
    - Presupuesto general.
    - Sistemas informatizados de elaboración de presupuestos.
  
  - 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.

*Módulo profesional: Proyecto de instalaciones térmicas y de fluidos*

Código: 0129

Contenidos:

- Identificación de la organización de la empresa y de las funciones de los puestos de trabajo:
  - Estructura y organización empresarial del sector.
  - Actividad de la empresa y su ubicación en el sector.
  - Organigrama de la empresa. Relación funcional entre departamentos
  - Tendencias del sector: productivas, económicas, organizativas, de empleo y otras.
  - Procedimientos de trabajo en el ámbito de la empresa. Sistemas y métodos de trabajo.
  - Determinación de las relaciones laborales excluidas y relaciones laborales especiales.

- Convenio colectivo aplicable al ámbito profesional.
- La cultura de la empresa: imagen corporativa.
- Sistemas de calidad y seguridad aplicables en el sector.
  
- Elaboración de anteproyectos relacionados con el sector de las instalaciones térmicas y de fluidos:
  - Análisis de la realidad local, de la oferta empresarial del sector en la zona y del contexto en el que se va a desarrollar el módulo profesional de formación en centros de trabajo.
  - Recopilación de información.
  - Estructura general de un proyecto.
  - Elaboración de un guión de trabajo.
  - Planificación de la ejecución del proyecto: objetivos, contenidos, recursos, metodología, actividades, temporalización y evaluación.
  - Viabilidad y oportunidad del proyecto.
  - Revisión de la normativa aplicable.
  
- Ejecución de proyectos:
  - Secuenciación de actividades.
  - Elaboración de instrucciones de trabajo.
  - Elaboración de un plan de prevención de riesgos.
  - Documentación necesaria para la ejecución del proyecto.
  - Cumplimiento de normas de seguridad y ambientales.
  - Indicadores de garantía de la calidad de proyectos.
  
- Evaluación de proyectos.
  - Propuesta de soluciones a los objetivos planteados en el proyecto y justificación de las seleccionadas.
  - Definición del procedimiento de evaluación del proyecto.
  - Determinación de las variables susceptibles de evaluación.
  - Documentación necesaria para la evaluación del proyecto.
  - Control de calidad de proceso y producto final.
  - Registro de resultados.

*Módulo profesional: Formación y orientación laboral*

Código: 0130

- Contenidos:
  - 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 fluido.
    - 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 fluido.
    - Responsabilización del propio aprendizaje. Conocimiento de los requerimientos y de los frutos previstos.
    - Definición y análisis del sector profesional del título de técnico superior en desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluido.
    - Planificación de la propia carrera:
      - Establecimiento de objetivos laborales, a medio y largo plazo, compatibles con necesidades y preferencias
      - Objetivos realistas y coherentes con la formación actual y la proyectada.

Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector.

Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa. Europass, Ploteus.

Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.

Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional.

El proceso de toma de decisiones.

Establecimiento de una lista de comprobación personal de coherencia entre plan de carrera, formación y aspiraciones.

Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

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

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

Análisis de la formación de los equipos de trabajo.

Características de un equipo de trabajo eficaz.

La participación en el equipo de trabajo. Análisis de los posibles roles de sus integrantes.

Definición de conflicto: características, fuentes y etapas del conflicto.

Métodos para la resolución o supresión del conflicto: mediación, conciliación y arbitraje.

Contrato de trabajo:

El derecho del trabajo.

Intervención de los poderes públicos en las relaciones laborales.

Análisis de la relación laboral individual.

Determinación de las relaciones laborales excluidas y relaciones laborales especiales.

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

Derechos y deberes derivados de la relación laboral.

Condiciones de trabajo. Salario, tiempo de trabajo y descanso laboral.

Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.

Representación de los trabajadores.

Negociación colectiva como medio para la conciliación de los intereses de trabajadores y empresarios.

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

Conflictos colectivos de trabajo.

Nuevos entornos de organización del trabajo: subcontratación, teletrabajo entre otros.

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

Seguridad Social, Empleo y Desempleo:

El Sistema de la Seguridad Social como principio básico de solidaridad social.

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.

La acción protectora de la Seguridad Social.

Clases, requisitos y cuantía de las prestaciones.

Concepto y situaciones protegibles en la protección por desempleo.

Sistemas de asesoramiento de los trabajadores respecto a sus derechos y deberes.

Evaluación de riesgos profesionales:

Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad preventiva.

Valoración de la relación entre trabajo y salud.

Análisis y determinación de las condiciones de trabajo.

El concepto de riesgo profesional. 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.  
Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.  
Gestión de la prevención en la empresa.  
Representación de los trabajadores en materia preventiva.  
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 pequeña o mediana empresa del sector.

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. Urgencia médica. Conceptos básicos.  
Aplicación de técnicas de primeros auxilios.  
Formación a los trabajadores en materia de planes de emergencia.  
Vigilancia de la salud de los trabajadores.

*Módulo profesional: Empresa e iniciativa emprendedora*

Código: 0131

Contenidos:

Iniciativa emprendedora:

Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en el sector de la instalación y el mantenimiento (materiales, tecnología, organización de la producción, etc.).

La cultura emprendedora como necesidad social.

El carácter emprendedor.

Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.

La colaboración entre emprendedores.

La actuación de los emprendedores como empleados de una empresa relacionada con el sector de la instalación y el mantenimiento.

La actuación de los emprendedores como empresarios en el sector de la instalación y el mantenimiento.

El riesgo en la actividad emprendedora.

Concepto de empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.

Objetivos personales versus objetivos empresariales.

Plan de empresa: la idea de negocio en el de sector de la instalación y el mantenimiento.

Buenas prácticas de cultura emprendedora en sector de la instalación y el mantenimiento.

La empresa y su entorno:

Funciones básicas de la empresa.

La empresa como sistema.

El entorno general de la empresa.

Análisis del entorno general de una empresa relacionada con el sector de la instalación y el mantenimiento.



- El entorno específico de la empresa.
- Análisis del entorno específico de una empresa relacionada con el sector de la instalación y el mantenimiento
  - Relaciones de una empresa de instalación y mantenimiento con su entorno.
  - Relaciones de una empresa de instalación y mantenimiento con el conjunto de la sociedad.
  - La cultura de la empresa: imagen corporativa.
  - La responsabilidad social.
  - El balance social.
  - La ética empresarial.
  - Responsabilidad social y ética de las empresas del sector de la instalación y el mantenimiento.
- Creación y puesta en marcha de una empresa:
  - Concepto de empresa.
  - Tipos de empresa.
  - La responsabilidad de los propietarios de la empresa.
  - La fiscalidad en las empresas.
  - Elección de la forma jurídica. Dimensión y número de socios.
  - Trámites administrativos para la constitución de una empresa.
  - Viabilidad económica y viabilidad financiera de una empresa relacionada con el sector de la instalación y el mantenimiento.
  - Análisis de las fuentes de financiación y elaboración del presupuesto de una empresa relacionada con el sector de la instalación y el mantenimiento.
  - Ayudas subvenciones e incentivos fiscales para las pymes relacionada con sector de la instalación y el mantenimiento.
  - 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.
  - Operaciones contables: registro de la información económica de una empresa.
  - La contabilidad como imagen fiel de la situación económica.
  - Análisis de la información contable.
  - Obligaciones fiscales de las empresas.
  - Requisitos y plazos para la presentación de documentos oficiales.
  - Gestión administrativa de una empresa relacionada con la educación infantil formal o no formal.

*Módulo profesional: Formación en centros de trabajo*

Código: 0132

- Contenidos:
  - Identificación de la estructura y organización empresarial:
    - Estructura y organización empresarial del sector de la instalación y el mantenimiento de instalaciones térmicas.
    - Actividad de la empresa y su ubicación en el sector de la instalación y el mantenimiento de instalaciones térmicas.
    - Organigrama de la empresa. Relación funcional entre departamentos.
    - Organigrama logístico de la empresa. Proveedores, clientes y canales de comercialización.
    - Procedimientos de trabajo en el ámbito de la empresa. Sistemas y métodos de trabajo.

Recursos humanos en la empresa: requisitos de formación y de competencias profesionales, personales y sociales asociadas a los diferentes puestos de trabajo.

Sistema de calidad establecido en el centro de trabajo.

Sistema de seguridad establecido en el centro de trabajo.

Aplicación de hábitos éticos y laborales:

Actitudes personales: empatía, puntualidad.

Actitudes profesionales: orden, limpieza, responsabilidad y seguridad.

Actitudes ante la prevención de riesgos laborales y ambientales.

Jerarquía en la empresa. Comunicación con el equipo de trabajo.

Documentación de las actividades profesionales: métodos de clasificación, codificación, renovación y eliminación.

Reconocimiento y aplicación de las normas internas, instrucciones de trabajo, procedimientos normalizados de trabajo y otros, de la empresa.

Elaboración de anteproyectos relacionados con el sector de instalaciones térmicas y de fluidos:

Análisis de la realidad local, de la oferta empresarial del sector en la zona y del contexto en el que se va a desarrollar el módulo profesional de formación en centros de trabajo.

Recopilación de información.

Estructura general de un proyecto.

Elaboración de un guión de trabajo.

Planificación de la ejecución del proyecto: objetivos, contenidos, recursos, metodología, actividades, temporalización y evaluación.

Viabilidad y oportunidad del proyecto.

Revisión de la normativa aplicable.

Ejecución de proyectos:

Secuenciación de actividades.

Elaboración de instrucciones de trabajo.

Elaboración de un plan de prevención de riesgos.

Documentación necesaria para la ejecución del proyecto.

Cumplimiento de normas de seguridad y ambientales.

Indicadores de garantía de la calidad de proyectos.

Evaluación de proyectos:

Propuesta de soluciones a los objetivos planteados en el proyecto y justificación de las seleccionadas.

Definición del procedimiento de evaluación del proyecto.

Determinación de las variables susceptibles de evaluación.

Documentación necesaria para la evaluación del proyecto.

Control de calidad de proceso y producto final.

Registro de resultados.

## ANEXO II

## Secuenciación y distribución horaria semanal de los módulos profesionales

*Ciclo formativo de Grado Superior: Desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos*

Módulo profesional	Duración (horas)	Primer curso (h/semana)	Segundo curso	
			2 trimestres (h/semana)	1 trimestre (horas)
0120. Sistemas eléctricos y automáticos <sup>(2)</sup> . . . . .	160	5		
0121. Equipos e instalaciones térmicas <sup>(2)</sup> . . . . .	230	7		
0122. Procesos de montaje de instalaciones <sup>(1), (2)</sup> . . . . .	230	7		
0123. Representación gráfica de instalaciones <sup>(2)</sup> . . . . .	90	3		
0124. Energías renovables y eficiencia energética <sup>(2)</sup> . . . . .	70	2		
0130. Formación y Orientación Laboral. . . . .	90	3		
Horario reservado para el módulo impartido en inglés. . . . .	90	3		
0125. Configuración de instalaciones de climatización, calefacción y ACS. . . . .	140		7	
0126. Configuración de instalaciones frigoríficas. . . . .	140		7	
0127. Configuración de instalaciones de fluidos. . . . .	140		7	
0128. Planificación del montaje de instalaciones. . . . .	80		4	
0131. Empresa e iniciativa emprendedora. . . . .	60		3	
Horario reservado para el módulo impartido en inglés. . . . .	40		2	
0132. Formación en Centros de Trabajo. . . . .	400			400
0129. Proyecto de instalaciones térmicas y de fluidos. . . . .	40			40
<b>Total en el ciclo formativo . . . . .</b>	<b>2000</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>440</b>

(1): Módulos profesionales soporte.

(2): Módulos profesionales transversales a otros títulos de Formación Profesional.

## ANEXO III

## Módulos susceptibles de ser impartidos en lengua inglesa

- 0120. Sistemas eléctricos y automáticos.
- 0121. Equipos e instalaciones térmicas.
- 0122. Procesos de montaje de instalaciones.
- 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.

## ANEXO IV

## Espacios y equipamientos mínimos

Espacios:

Espacio formativo	Superficie m <sup>2</sup>	
	30 alumnos	20 alumnos
Aula polivalente . . . . .	60	40
Aula técnica . . . . .	90	60
Taller de mecanizado . . . . .	150	120

Espacio formativo	Superficie m <sup>2</sup>	
	30 alumnos	20 alumnos
Taller de sistemas eléctricos y automáticos . . . . .	120	90
Taller de instalaciones térmicas . . . . .	180	150

## Equipamientos mínimos:

Espacio formativo	Equipamiento
Aula polivalente.	Equipos audiovisuales. PCs instalados en red. Cañón de proyección. Internet. Software de CAD y de cálculo de instalaciones y elementos.
Aula técnica.	PLCs Equipos de regulación y control de instalaciones de clima. Equipos de regulación y control de instal de refrigeración. Equipos de regulación y control de instal de producción de calor. Entrenadores de electroneumática y de electro hidráulica.
Taller de mecanizado.	Equipos de mecanizado, trazado y conformado (serrado, taladrado, roscado, curvado) Equipos de soldadura (eléctrica, acetilénica, oxibutano) Elementos de seguridad. Equipos de medición mecánica.
Taller de sistemas eléctricos y automáticos.	Equipos para instalaciones eléctricas (aparellaje de seguridad, detectores, presostatos, termostato...) Equipos para cuadros eléctricos. Maquinas eléctricas. Equipos de medición eléctrica (polímetro, pinza amperimétrica). PLCs y software asociado.
Taller de instalaciones térmicas.	Equipos de refrigeración (cámaras, centrales, unidades condensadoras...) Equipos de AA (bombas de calor, UTAs, torre de refrigeración, enfriadoras...) Equipos de producción de calor (calderas, paneles solares, equipos de absorción, geotermia...) Equipos de prueba, trasvase y recuperación. Equipos de medición térmica (analizador de combustión, contadores...).