

I. PRINCIPADO DE ASTURIAS

● DISPOSICIONES GENERALES

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN Y CIENCIA

DECRETO 76/2009, de 22 de julio, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de Grado Superior de Formación Profesional de Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, dispone en su artículo 39, apartado 6, que el Gobierno establecerá las titulaciones correspondientes a los estudios de Formación profesional, así como los aspectos básicos del currículo de cada una de ellas, currículo que se ajustará a las exigencias derivadas del Sistema Nacional de Cualificaciones Profesionales y Formación Profesional, señalando en el apartado 4 de su artículo 6 que las Administraciones educativas establecerán el currículo de las distintas enseñanzas del que formarán parte los aspectos básicos fijados por el Gobierno.

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 10, apartado 1, de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional y en el artículo 6 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la Formación Profesional del sistema educativo, el Gobierno ha dictado el Real Decreto 220/2008, de 15 de febrero, por el que se establece el título de Técnica Superior o Técnico Superior en Mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos y se fijan sus enseñanzas mínimas.

Según el apartado 2 del citado artículo 10 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, las Administraciones educativas, en el ámbito de sus competencias, podrán ampliar los contenidos de los correspondientes títulos de Formación profesional.

El Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre dispuso, asimismo, en su artículo 18, apartado 1, que las Administraciones educativas, al establecer el currículo de cada ciclo formativo de Formación Profesional, tendrán en cuenta la realidad socioeconómica del territorio de su competencia, así como las perspectivas de desarrollo económico y social, con la finalidad de que las enseñanzas respondan en todo momento a las necesidades de cualificación de los sectores socio productivos de su entorno, sin perjuicio de la movilidad del alumnado.

La Ley Orgánica del Principado de Asturias 7/1981, de 30 de diciembre, de Estatuto de Autonomía, atribuye a la Comunidad Autónoma, en su artículo 18, la competencia del desarrollo legislativo y ejecución de la enseñanza, en toda su extensión, niveles y grados, modalidades y especialidades, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 27 de la Constitución y las leyes orgánicas que, conforme al apartado 1 del artículo 81 de la misma lo desarrollen, y sin perjuicio de las facultades que atribuye al Estado el número 30 del apartado 1 del artículo 149 de la Constitución y de la alta inspección para su cumplimiento y garantía.

Se hace, pues, necesario establecer el currículo del ciclo formativo de Grado Superior conducente al título de Técnica Superior o Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos en el ámbito del Principado de Asturias.

Este ciclo formativo de Grado Superior, denominado Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos, está dirigido a personas que ejercen 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.

Dichas características son precisamente las que ofrecen al alumnado de este ciclo formativo posibilidades de empleo en todo el territorio del Principado de Asturias como trabajador o trabajadora por cuenta ajena o por cuenta propia, dado que se configura un módulo específico para desarrollar la iniciativa empresarial y las características propias de las instalaciones e infraestructuras de este sector, lo que alentará la iniciativa de los alumnos y alumnas en orden a crear su propia empresa.

En la actualidad las instalaciones térmicas y de fluidos están siendo sometidas a nuevas reglamentaciones que tienen como objeto conseguir una eficiencia energética adecuada, además de imponer criterios acerca de la cantidad de energía que se deberá obtener a partir de fuentes renovables.

Por esta razón resulta imprescindible que la formación de las técnicas superiores y de los técnicos superiores cuya competencia general consiste en planificar, gestionar y supervisar el montaje y mantenimiento de estas instalaciones, se adecue a las necesidades derivadas de los nuevos reglamentos y tendencias en el sector. En ese sentido, los contenidos de los distintos módulos del ciclo formativo están diseñados para alcanzar estos objetivos.

El sector de las industrias de montaje y mantenimiento en el Principado de Asturias tiene gran potencial de crecimiento, especialmente en el área central, dado que la mayoría de la demanda de este tipo de instalaciones proceden de las áreas urbanas y periurbanas.

Finalmente, cabe destacar que en la regulación del currículo del ciclo formativo de Grado Superior de Formación Profesional conducente a la obtención del título de Técnica Superior o Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos se han intentado superar estereotipos, prejuicios y discriminaciones por razón de sexo, así como fomentar el aprendizaje de la resolución pacífica de conflictos, tal y como se prescribe en la Ley Orgánica 1/2004, de 28

de diciembre de Medidas de Protección Integral contra la Violencia de Género, así como en la Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la Igualdad Efectiva de Mujeres y Hombres, que señala que el sistema educativo incluirá entre sus fines la educación en el respeto de los derechos y libertades fundamentales y la igualdad de derechos y oportunidades entre hombres y mujeres.

En la tramitación del presente decreto se ha solicitado informe del Consejo de Asturias de la Formación Profesional y el dictamen preceptivo del Consejo Escolar del Principado de Asturias, habiendo sido emitidos ambos en sentido favorable.

En su virtud, a propuesta del Consejero de Educación y Ciencia, previo Acuerdo del Consejo de Gobierno en su reunión de 22 de julio de 2009

DISPONGO

Artículo 1.—*Objeto y ámbito de aplicación.*

El presente decreto tiene por objeto establecer el currículo del ciclo formativo de Grado Superior de Formación Profesional conducente a la obtención del título de Técnica Superior o Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos, según lo dispuesto en el Real Decreto 220/2008, de 15 de febrero y será de aplicación en los centros docentes autorizados para impartir dicho ciclo formativo en el Principado de Asturias.

Artículo 2.—*Identificación, perfil profesional, entorno profesional y prospectiva del título en el sector o sectores.*

La identificación del título, el perfil profesional que se determina por la competencia general, por las competencias profesionales, personales y sociales, por la relación de cualificaciones y por las unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título, el entorno profesional y la prospectiva del título en el sector o sectores son los que se establecen en los artículos 2 a 8 del Real Decreto 220/2008, de 15 de febrero.

Artículo 3.—*Objetivos generales.*

1. Los objetivos generales del ciclo formativo serán los establecidos en el artículo 9 del Real Decreto 220/2008, de 15 de febrero.

2. Asimismo constituyen objetivos generales de este ciclo formativo:

- a) Conocer el sector de las industrias de montaje de instalaciones térmicas y de fluidos de Asturias.
- b) Aplicar la lengua extranjera para el uso profesional.

Artículo 4.—*Estructura y organización del ciclo formativo.*

1. El presente ciclo formativo se desarrollará a lo largo de dos años académicos y, según se establece en el artículo 2 del Real Decreto 220/2008, de 15 de febrero, tendrá una duración de 2.000 horas.

2. Las enseñanzas correspondientes a este ciclo, cuya duración expresada en horas totales y adscripción al primer o segundo año académico son las que figuran en el anexo I del presente decreto, se organizan en los siguientes módulos profesionales:

- 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.
- 0133-Gestión del montaje, de la calidad y del mantenimiento.
- 0134-Configuración de instalaciones térmicas y de fluidos.
- 0135-Mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización.
- 0136-Mantenimiento de instalaciones caloríficas y de fluidos.
- 0137-Proyecto de mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos.
- 0138-Formación y orientación laboral.
- 0139-Empresa e iniciativa emprendedora.
- 0140-Formación en centros de trabajo.
- PA0003-Lengua extranjera para uso profesional.

Artículo 5.—*Currículo.*

El currículo correspondiente a cada uno de los módulos profesionales es el que figura en el anexo II del presente decreto, respetando lo establecido en el Real Decreto 220/2008, de 15 de febrero, 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 6.—*Profesorado.*

La atribución docente de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas de este ciclo formativo corresponde al profesorado de los cuerpos docentes y de las especialidades que se establecen en el Real Decreto 220/2008, de 15 de febrero.

Disposición adicional primera. Oferta a distancia del ciclo formativo.

Los módulos profesionales que forman las enseñanzas de este ciclo formativo podrán ofertarse en la modalidad a distancia, siempre que se garantice que el alumnado pueda conseguir los resultados de aprendizaje previstos para dichos módulos profesionales, de acuerdo con lo dispuesto en el presente decreto. Para ello, la Consejería competente en materia educativa adoptará las medidas que estime necesarias y dictará las instrucciones precisas.

Disposición adicional segunda. Atribución docente para el módulo profesional de Lengua extranjera para uso profesional en la Familia profesional de Instalación y Mantenimiento.

La impartición del módulo profesional de Lengua extranjera para uso profesional en la Familia profesional de Instalación y Mantenimiento corresponderá al profesorado siguiente, ordenado según la preferencia de atribución a los cuerpos y especialidades:

Prioridad	Cuerpo	Especialidades del profesorado	Requisitos complementarios
Primera	Profesorado de los cuerpos de Catedráticos de enseñanza secundaria y Profesores de enseñanza secundaria. Profesorado del cuerpo de Profesores técnicos de Formación profesional.	Las autorizadas para impartir docencia en el ciclo formativo	Certificación que acredite un nivel de conocimiento de Inglés B2 (Marco común europeo de referencia para las lenguas).
Segunda	Profesorado de los cuerpos de Catedráticos de enseñanza secundaria y Profesores de enseñanza secundaria.	Inglés.	Conocimiento de la familia profesional a través de actividades de formación y/o perfeccionamiento.
Tercera	Profesorado de los cuerpos de Catedráticos de enseñanza secundaria y Profesores de enseñanza secundaria.	Inglés.	

Disposición adicional tercera. Autorización para impartir las enseñanzas del ciclo formativo.

Los centros docentes que estén autorizados para impartir las enseñanzas del ciclo formativo de Grado Superior correspondiente al título de Mantenimiento y Montaje de Instalaciones de Edificio y Proceso cuyo currículo fue regulado mediante el Real Decreto 1149/1997, de 11 de julio, quedan autorizados para impartir las enseñanzas del ciclo formativo que se regula en el presente decreto.

Disposición transitoria única. Implantación de las enseñanzas del ciclo formativo.

1. De acuerdo con lo dispuesto en la disposición final segunda del Real Decreto 220/2008, de 15 de febrero, por el que se establece el título de Técnica Superior o Técnico Superior en Mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos y se fijan sus enseñanzas mínimas, el currículo correspondiente al ciclo formativo regulado en el presente decreto se implantará en el año académico 2009/2010.

2. Durante el año académico 2009/2010 se implantarán las enseñanzas de los módulos que se imparten en el primer año, según figura en el anexo I del presente decreto, y dejarán de impartirse las enseñanzas de los módulos que se impartían en el primer año del ciclo formativo de Grado Superior correspondiente al título de Técnica Superior o Técnico Superior en Mantenimiento y Montaje de Instalaciones de Edificio y Proceso, cuyo currículo fue regulado mediante el Real Decreto 1149/1997, de 11 de julio.

3. Durante el año académico 2010/2011 se implantarán las enseñanzas de los módulos que se imparten en el segundo año, según figura en el anexo I del presente decreto, y dejarán de impartirse las enseñanzas de los módulos que se impartían en el segundo año del ciclo formativo de Grado Superior correspondiente al título de Técnica Superior o Técnico Superior en Mantenimiento y Montaje de Instalaciones de Edificio y Proceso, cuyo currículo fue regulado mediante el Real Decreto 1149/1997, de 11 de julio.

Disposición derogatoria única. Derogación de normas.

Quedan derogadas cuantas disposiciones de igual o inferior rango emanadas de los órganos de la Comunidad Autónoma del Principado de Asturias se opongan a lo dispuesto en este decreto.

Disposición final única. Entrada en vigor.

El presente decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el *Boletín Oficial del Principado de Asturias*.

Dado en Oviedo, a 22 de julio de 2009.—El Presidente del Principado, Vicente Álvarez Areces.—El Consejero de Educación y Ciencia.—José Luis Iglesias Riopedre.—18.826.

Anexo I

DURACIÓN DE LOS MÓDULOS FORMATIVOS Y ADSCRIPCIÓN POR CURSOS

TÍTULO	Técnica Superior o Técnico Superior en Mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos
NORMA	Real Decreto 220/2008, de 15 de febrero (BOE de 04/03/2008)
NIVEL	Formación profesional de Grado Superior
DURACIÓN TOTAL	2000 horas
FAMILIA PROFESIONAL	Instalación y Mantenimiento
REFERENTE EUROPEO	CINE-5b (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación)
CÓDIGO DEL CICLO	IMA303LOE
DENOMINACIÓN DEL CICLO	Ciclo Formativo de Grado Superior de Mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos

Módulos Profesionales		Curso	ECTS	Horas 1.º	Horas 2.º
0120	Sistemas eléctricos y automáticos	1	10	256	
0121	Equipos e instalaciones térmicas	1	14	288	
0122	Procesos de montaje de instalaciones	2	13		154
0123	Representación gráfica de instalaciones	1	7	160	
0124	Energías renovables y eficiencia energética	1	4	96	
0133	Gestión del montaje, de la calidad y del mantenimiento	2	7		66
0134	Configuración de instalaciones térmicas y de fluidos	2	11		132
0135	Mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización	2	9		102
0136	Mantenimiento de instalaciones caloríficas y de fluidos	2	9		88
0137	Proyecto de mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos	2	5		30
0138	Formación y orientación laboral	1	5	96	
0139	Empresa e iniciativa emprendedora	2	4		88
0140	Formación en centros de trabajo	2	22		380
PA0003	Lengua extranjera para uso profesional	1		64	
N.º móds.	TOTAL DE HORAS POR CURSO:			960	1040
14	TOTAL DE HORAS CICLO:			2000	

ECTS: Equivalencia en créditos. Sólo en ciclos formativos de grado superior.

Anexo II

CURRÍCULO DE LOS MÓDULOS PROFESIONALES

MÓDULO PROFESIONAL: SISTEMAS ELÉCTRICOS Y AUTOMÁTICOS

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:

- Se ha seleccionado la documentación técnica para la identificación de las máquinas y sus sistemas de alimentación.
- Se han descrito los sistemas de alimentación, protección y control asociados a las máquinas eléctricas.
- Se han determinado las características de los sistemas de protección, alimentación y control.
- Se han descrito los tipos de motores eléctricos utilizados en las instalaciones térmicas y de fluidos.
- Se han calculado los parámetros de funcionamiento de las máquinas y sistemas de alimentación.
- Se han identificado las máquinas y sistemas auxiliares a partir de las características determinadas.
- 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, 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. Configura sistemas automáticos programables y de regulación y control describiendo el funcionamiento y aplicación de los equipos y elementos del sistema y elaborando los programas requeridos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito la funcionalidad de los elementos que componen un sistema automático programable.
- b) Se ha descrito la funcionalidad de los elementos que componen un sistema de regulación y control.
- c) Se han identificado en el sistema las variables que se deben controlar.
- d) Se han identificado los elementos que componen un sistema automático programable (entradas, salidas, sensores, autómatas, entre otros).
- e) Se ha elaborado un esquema del sistema para dar respuesta a las necesidades de regulación y control del proceso.
- f) Se han analizado las características técnicas de distintos autómatas programables.
- g) Se ha seleccionado el autómata programable.
- h) Se han seleccionado mediante catálogos los elementos del sistema automático programable.
- i) Se ha elaborado el diagrama de flujo del proceso que es preciso automatizar.
- j) Se ha elaborado el esquema secuencial de control de la instalación.
- k) Se han analizado distintas metodologías de programación de autómatas.
- l) Se ha elaborado el programa de control para automatizar el sistema.
- m) Se ha identificado el modo de introducir el programa.
- n) Se ha verificado el funcionamiento del programa de comunicaciones.
- o) Se ha comprobado la secuencia de funcionamiento del sistema automático.
- p) Se han resuelto posibles contingencias surgidas en el proceso.

4. Realiza operaciones de montaje y puesta en marcha de sistemas automáticos de regulación y control, basados en tecnologías cableadas o programadas, interpretando planos y esquemas de instalaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado los esquemas 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 operaciones de montaje en condiciones de calidad y seguridad.
- h) Se han aplicado las normativas y reglamentaciones de aplicación.
- i) Se ha documentado el proceso seguido en el montaje de los sistemas automáticos.

5. Localiza y corrige disfunciones o averías en los sistemas automáticos analizando los síntomas que presentan y relacionándolos con las causas que los producen, restituyendo los parámetros de funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los síntomas que presenta la disfunción, relacionándola con la sección correspondiente
- 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 sustituido el elemento o elementos responsables de la avería.
- h) Se ha solucionado la disfunción o avería en el tiempo establecido.
- i) Se han ajustado los parámetros a las condiciones de diseño.
- j) Se han manejado con destreza y calidad los equipos y herramientas.
- k) Se han aplicado las normas de seguridad en las intervenciones.
- l) Se ha documentado el proceso seguido en la localización de averías y disfunciones.

6. Verifica el funcionamiento y condiciones de seguridad de sistemas automáticos, cableados o programados, 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.

Contenidos:

Selección de máquinas eléctricas y sus sistemas auxiliares:

- Sistemas de alimentación de circuitos eléctricos en corriente alterna y continua
- Elementos de automatización 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.
- Elementos de protección de los circuitos eléctricos contra sobrecargas, cortocircuitos y derivaciones a tierra, entre otros.
- Sistemas electrónicos de variación de velocidad de motores.
- Interpretación y 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.
- Selección de protecciones eléctricas.
- 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.

Configuración de sistemas automáticos programables y de regulación y control:

- Principios de automatización.
- Procesos continuos y secuenciales. Características.
- Lazos de regulación (bucle cerrado, abierto, entre otros).
- Tipos de regulación: P, PI y PID. Realimentación.
- Aplicaciones en las instalaciones.

- Selección de componentes de los sistemas de regulación.
- Simbología y esquemas para los sistemas de regulación y control.
- Tipos de autómatas programables.
- Variables del sistema.
- Elementos de un sistema automático programable.
- Características y selección de autómatas programables.
- Comportamiento de un sistema según el tipo de regulación empleada.
- Señales de control: 4 – 20 mA, 0 – 10 V, protocolo Hart, etcétera.
- Sondeas de temperatura, presión y humedad. Transmisores de señal.

Puesta en marcha y montaje de sistemas automáticos de regulación y control:

- Diagramas de flujo.
- Conexión de los sistemas automáticos programables.
- Programación de autómatas y programadores electrónicos. Verificación de programas.
- Conexión de autómatas y elementos periféricos.
- Programas de control.
- Esquemas de instalación.
- Conexión de redes. Comprobaciones.
- Conexión de elementos de control. Ajustes.
- Resolución de contingencias. Documentación.

Localización y corrección de averías en sistemas automáticos:

- Procedimientos de intervención.
- Medición de parámetros característicos.
- Disfunciones.
- Documentación.
- Ajuste de parámetros.
- Equipos y herramientas.
- Sustitución de elementos

Verificación del funcionamiento de sistemas de regulación y control:

- Instrumentos de medida. Pruebas y medidas.
- Pruebas de seguridad.
- Elementos de protección.
- Secuencia de funcionamiento.

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 versarán sobre:

- 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
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.
- i) Se han seleccionado equipos y elementos auxiliares utilizando catálogos comerciales y programas informáticos.

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.
- h) Se han seleccionado equipos y elementos auxiliares utilizando catálogos comerciales y programas informáticos.

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.
- g) Se ha seleccionado el ventilador adecuado a una instalación utilizando catálogos comerciales y programas informáticos.

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, caudal y otros) de las tuberías para diferentes fluidos refrigerantes.
- d) Se han determinado los parámetros (diámetro, pérdida de carga, velocidad, caudal 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, caudal y otros) de las tuberías para instalaciones de gases combustibles.
- f) Se han determinado los parámetros (diámetro, pérdida de carga, velocidad, caudal 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 equilibrado.
- i) Se ha analizado la variación de la curva característica de dos bombas puestas en paralelo o en serie.
- j) Se ha seleccionado la bomba adecuada a una instalación utilizando catálogos comerciales y programas informáticos.

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.

Contenidos:

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 según normativa vigente:
 - 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. Fichas de seguridad.
 - 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 (electroválvulas, 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. Visores. 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.
- Tipos de ventiladores. Campo de aplicación. Curva característica de un ventilador.

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 de 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

CÓDIGO: 0122

Resultados de Aprendizaje y Criterios de Evaluación:

1. Identifica los distintos materiales utilizados en las instalaciones y sus posibles tratamientos, 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 han valorado las ventajas e inconvenientes de los diferentes materiales para cada tipo de instalación.
- e) Se ha valorado el proceso de corrosión y oxidación en los materiales metálicos.
- f) Se han descrito los procedimientos y técnicas seguidos 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 (escuadras, galgas, comparadores, nivel).
- d) Se ha determinado la secuencia de las operaciones que se deben realizar.
- e) Se han realizado mediciones con el instrumento adecuado y la precisión exigida.
- f) Se han identificado las distintas herramientas necesarias para el mecanizado y conformado.
- g) Se han realizado operaciones de medición, trazado, mecanizado, taladrado, roscado, corte, etc.
- h) Se han realizado operaciones de conformado (plegado, curvado y abocardado entre otras) en tubos y otros materiales.
- i) Se han aplicado tratamientos de anticorrosión y antioxidación.
- 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 de 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, medioambientales y de 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 o 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 y estanqueidad entre otras).
- g) Se han aplicado las normas de uso y control durante el proceso de soldeo.
- h) Se han respetado las especificaciones, normas de seguridad, medioambientales y de prevención de riesgos laborales.
- 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 y splits entre otros), aplicando la normativa vigente, las técnicas de montaje adecuadas e interpretando planos e instrucciones del fabricante.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha elaborado el plan de montaje de la instalación aplicando la reglamentación técnica vigente 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 la normativa vigente, las técnicas de montaje adecuadas e interpretando planos e instrucciones del fabricante.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha elaborado el plan de montaje de la instalación aplicando la reglamentación técnica vigente 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 y utilizado 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 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 la normativa vigente.
- 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 y de funcionalidad pertinentes.
- 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 y 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 y purgados de fluidos entre otros).
- d) Se han regulado y calibrado los equipos y elementos de la instalación (presostatos y termostatos entre otros).
- e) Se han respetado las especificaciones, normas de seguridad, medioambientales y de prevención de riesgos laborales.
- 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.

Contenidos:

Identificación de materiales y tratamientos anticorrosivos y antioxidantes:

- Propiedades generales de materiales.
- Materiales utilizados en instalaciones térmicas. Ventajas e inconvenientes.
- Corrosión y oxidación. Protección de materiales.
- Tuberías. Materiales, características técnicas y comerciales.
- Accesorios para tuberías utilizadas 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.
- Procedimientos de soldadura.
- Soldadura eléctrica (principios, procedimientos y herramientas).
- Soldadura por termofusión (procedimientos, componentes).
- Soldadura por llama (oxiacetilénica y de butano entre otros)
- Medidas de seguridad en operaciones de soldadura.

Montaje básico de equipos frigoríficos:

- Técnicas de replanteo y ubicación de equipos y 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 y válvulas entre otros).
- Medidas de seguridad en operaciones de montaje de instalaciones.
- Reglamentación vigente.

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 y válvulas entre otros).
- Medidas de seguridad en operaciones de montaje de instalaciones.
- Reglamentación vigente.

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 y 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.
- Reglamentación vigente

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 versarán sobre:

- 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

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.
- g) Se han utilizado métodos de trazado específicos para resolver acoplamientos y singularidades de redes de fluidos.

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.
- m) Se ha empleado la representación normalizada de elementos de máquinas.
- n) Se ha interpretado la representación topográfica del emplazamiento de la instalación.

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.

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.
- Dibujo topográfico. Curvas de nivel, perfiles longitudinales y transversales.
- Terminología y simbología de instalaciones: caloríficas, frigoríficas, climatización-ventilación, redes de fluidos y sistemas asociados.
- Desarrollos básicos de tuberías
- Utilización de TIC.

Elaboración de esquemas de instalaciones térmicas y de fluidos:

- Programas informáticos de aplicación.
- Esquemas de principio hidráulicos, aeráulicos y frigoríficos.
- 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.
Roscas. Uniones roscadas.
Cojinetes y rodamientos.
Transmisiones por correa.
Chavetas.
Uniones soldadas. Estructuras soldadas. Bancadas.
Amortiguación de máquinas y equipos. Sistemas antivibratorios en instalaciones.

- Normativa específica de aplicación a las instalaciones térmicas y de fluidos:
 - Disposición de elementos.
 - Trazado de redes de fluidos (aire, agua, combustibles, refrigerantes, vapor).
 - 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.
- Implantación de equipos y maquinaria
- Planos constructivos y de montaje.
- Distribución de salas de máquinas.
- Instalaciones de almacenamiento de combustibles.

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 de 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
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 previsibles 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.
- f) Se ha calculado la reducción de emisiones de CO₂.
- g) Se ha cuantificado el ahorro energético proporcionado por el aislamiento de las instalaciones.
- h) Se ha calculado el consumo energético de los equipos secundarios y la mejora de su rendimiento.
- i) Se ha valorado la mejora de eficiencia energética con el uso de sistemas emisores de baja temperatura.

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.

5. Dimensiona instalaciones geotérmicas para edificios analizando las necesidades térmicas y aplicando criterios de eficiencia energética:

- a) Se han calculado las necesidades térmicas del edificio.
- b) Se ha dimensionado el sistema de captación geotérmico.
- c) Se ha elegido la bomba de calor adecuada.
- d) Se han configurado y dimensionado los circuitos a partir de los requerimientos de la instalación.
- e) Se ha elaborado el esquema de distribución utilizando.
- f) Se han calculado las dimensiones de las tuberías.
- g) Se han dimensionado los circuladores necesarios.
- 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 dimensionado la instalación interior.

6. Selecciona el sistema de microgeneración aplicable a los edificios de acuerdo con uso y viabilidad:

- a) Se ha establecido la viabilidad de la opción y sus ventajas frente a otras instalaciones
- b) Se ha elegido el equipo de microgeneración adecuado y sus prestaciones
- c) Se ha dimensionado la instalación para el aprovechamiento térmico del sistema.
- d) Se ha previsto su conexión a la instalación térmica del edificio
- e) Se ha diseñado y dimensionado la instalación de generación eléctrica y su acoplamiento a la red de acuerdo con las especificaciones reglamentarias.

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:
 - 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.
- Evaluación y control de pérdidas energéticas. Aislamientos.
- Equipos para la generación de calor y frío. Prestaciones.
- Emisión térmica eficiente.
- 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.
- Protección contra sobrecalentamientos.
- Protección contra heladas.
- Sistemas de distribución centralizados y descentralizados.

Configuración de instalaciones geotérmicas con bomba de calor:

- Sistemas de captación.
- Aplicaciones de baja temperatura.
- Eficiencia de la bomba de calor.
- Regulación y control.

Introducción a los sistemas de microgeneración:

- Principio de funcionamiento.
- Sistemas de microgeneración.
- Aplicaciones. Viabilidad del sistema.
- Normativa reguladora.

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 de 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
CÓDIGO: 0125

Resultados de Aprendizaje y Criterios de Evaluación:

1. Determina el tipo de instalación idónea analizando las 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 vigente
- b) Se han seleccionado los elementos de una instalación de climatización.
- c) Se han seleccionado los elementos de una instalación de calefacción y de ACS con aporte solar térmico.
- d) Se han seleccionado los elementos de una instalación solar térmica.
- e) Se han diseñado y calculado las redes de fluidos para las instalaciones térmicas.
- f) Se han utilizado 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 y 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 datos de precios.

Criterios de evaluación:

- a) Se han empleado criterios adecuados 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 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 y/o realizado 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 confeccionado 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.

Contenidos:

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 y caudales entre otros. Equilibrado hidráulico.
 - Elementos de instalaciones de agua, bombas, circuladores, depósitos acumuladores y vasos de expansión entre otros.
 - 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 de 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

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 adecuados 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.

Contenidos:

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 los componentes de una instalación frigorífica y de las 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 de 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
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 y la eficiencia energética.

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 y la optimización de recursos energéticos.

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 y seleccionado los elementos de la instalación manejando documentación técnica actualizada.
- c) Se han definido y calculado las redes de distribución de fluidos.
- d) Se han utilizando 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 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 fluidos utilizando aplicaciones informáticas y bases de precios.

Criterios de evaluación:

- a) Se han empleado los criterios adecuados 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 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 y/o redactado 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 y su presupuesto.
- f) Se ha elaborado el manual de uso y mantenimiento.
- g) Se ha utilizado cuidadosamente el material técnico suministrado.

Contenidos:

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.
- Criterios de eficiencia energética.

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, caudales, 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 de 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
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 previsto los recursos que es preciso utilizar en cada fase.
- 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, materiales y equipos, 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 para la puesta en marcha de la instalación.
- 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 recepción y 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 ha valorado el coste de almacenamiento.
- d) Se han identificado proveedores.
- e) Se han establecido plazos de entrega.
- f) Se ha establecido el protocolo de recepción.
- g) Se ha verificado la normativa de seguridad de los materiales suministrados.
- h) 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 determinado 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 de materiales y mano de obra 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.

Contenidos:

Selección de documentación para la planificación del montaje:

- Interpretación 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.
- Descripción 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. Materiales y equipos.
 - 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, pruebas y regulación de las instalaciones.

Programación del aprovisionamiento y almacenamiento:

- Homologación. Especificaciones técnicas.
- Sistemas y coste de almacenaje.
- Control de existencias. Bases de proveedores y plazos de entrega.
- Sistemas informatizados de aprovisionamiento, recepción y almacenamiento.

Elaboración de presupuestos de montaje:

- Unidades de obra. Mediciones.
- Cálculos parciales y totales de las instalaciones. Materiales, equipos, mano de obra
- 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.
- Operaciones, materiales y parámetros del mantenimiento.

Orientaciones Pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de planificar el montaje aplicado 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 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 de 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
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.

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 versarán sobre:

- La ejecución de trabajos en equipo.
- La auto evaluación del trabajo realizado.
- La autonomía y la iniciativa.
- El uso de las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) en todas las etapas del proyecto: planificación, ejecución, registro y tratamiento de datos, aseguramiento de la trazabilidad, así como elaboración y comunicación de informes.
- Las buenas prácticas de coeducación en todos los aspectos del módulo.
- La resolución pacífica de conflictos.

MÓDULO PROFESIONAL: FORMACIÓN Y ORIENTACIÓN LABORAL
CÓDIGO: 0130

Unidad formativa: Relaciones laborales y búsqueda de empleo (50% carga lectiva del módulo).

Unidad formativa: Prevención de riesgos laborales (50% carga lectiva del módulo).

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación de la unidad formativa de relaciones laborales y búsqueda de empleo:

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 mejorar la empleabilidad y lograr el acceso al empleo, la adaptación a las exigencias del proceso productivo y la estabilidad laboral.
- b) Se han identificado los itinerarios formativo-profesionales relacionados con el perfil profesional.
- c) Se han determinado los conocimientos, las aptitudes, y las actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título.
- d) Se han identificado los principales yacimientos de empleo y demandas de inserción laboral.
- e) Se han determinado las técnicas utilizadas en un proceso de búsqueda activa de empleo, con especial atención al uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.
- f) Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.
- g) Se ha realizado una valoración de la personalidad, las aspiraciones, las actitudes y la formación propia para la toma de decisiones.
- h) Se ha valorado el empleo público como opción de inserción laboral.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han valorado las ventajas de trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil profesional.
- 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 y la aplicación de técnicas de dinamización de equipos.
- 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 reconocido las fases de una negociación y se han identificado los comportamientos-tipo.
- h) Se han determinado procedimientos para la resolución del conflicto aplicando técnicas de negociación eficaces.

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, profesionales y entidades que intervienen en las relaciones entre el empresariado y las trabajadoras y los trabajadores y desarrollan competencias en la materia.
- c) Se han determinado los elementos de la relación laboral y los derechos y obligaciones derivados de la misma.
- d) Se han clasificado las principales modalidades de contratación, identificando las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.
- e) Se ha analizado la contratación a través de Empresas de Trabajo Temporal.
- f) Se han valorado las medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar.
- g) Se han identificado las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.
- h) Se ha analizado el recibo de salarios identificando los principales elementos que lo integran y se ha realizado la liquidación en supuestos prácticos sencillos.
- i) Se han identificado las formas de representación legal de las trabajadoras y de los trabajadores y los procedimientos de negociación colectiva.
- j) Se han analizado las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.
- k) Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en un Convenio colectivo aplicable a un sector profesional relacionado con el título correspondiente.
- l) Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo en el marco legal que regula el desempeño profesional del sector.

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 la ciudadanía.
- 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, con especial atención al régimen general.
- d) Se han identificado las obligaciones del empresariado y las trabajadoras y trabajadores dentro del sistema de Seguridad Social.
- e) Se han identificado en un supuesto sencillo las bases de cotización de una persona trabajadora y las cuotas correspondientes a trabajadores y trabajadoras y al empresariado.
- f) Se han clasificado las prestaciones del sistema de Seguridad Social, identificando los requisitos.
- g) Se han determinado las posibles situaciones legales de desempleo en supuestos prácticos sencillos.
- h) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de una prestación por desempleo de nivel contributivo básico.
- i) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de una prestación por incapacidad temporal en supuestos prácticos sencillos.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación de la unidad formativa de prevención de riesgos laborales:

1. 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 de las personas trabajadoras.
- 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.
- 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 título correspondiente.
- g) Se han clasificado y descrito los tipos de daños profesionales según los riesgos que los generan, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, relacionados con el perfil profesional del título correspondiente.

2. 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 ha identificado el marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales.
- b) Se han determinado los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- c) 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.
- d) Se han determinado las formas de representación de los trabajadores y las trabajadoras en la empresa en materia de prevención de riesgos.
- e) Se han identificado los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales y sus competencias.
- f) Se han identificado las responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.
- g) Se ha valorado la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa que incluya la secuenciación de actuaciones a realizar en caso de emergencia.
- h) Se ha definido el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional del título correspondiente.
- i) Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación de un centro de trabajo.

3. Aplica las medidas de prevención y protección, analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral del título correspondiente.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las técnicas de prevención y de protección 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 y la secuencia de medidas a adoptar en caso de emergencia.
- d) Se han identificado las técnicas de clasificación de heridos y de prioridad de intervención en caso de emergencia donde existan víctimas de diversa gravedad.
- e) Se han identificado las técnicas básicas de primeros auxilios y los protocolos que han de ser aplicados en el lugar del accidente ante distintos tipos de daños y se ha determinado la composición y usos del botiquín.
- f) Se han determinado los requisitos y condiciones para la vigilancia de la salud del trabajador y de la trabajadora y su importancia como medida de prevención.

Contenidos:

Contenidos de la unidad formativa de relaciones laborales y búsqueda de empleo:

Búsqueda activa de empleo:

- Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del título correspondiente.
- Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
- Identificación de itinerarios formativos relacionados con el título correspondiente.
- Definición y análisis del sector profesional del título correspondiente: situación actual, evolución y perspectivas de futuro del sector.
- El mercado de trabajo en el sector en el Principado de Asturias. Análisis de la oferta y la demanda.
- El proceso de búsqueda activa de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa. La red Eures.
- Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo, con especial atención a la búsqueda de empleo en Internet.
- El proceso de toma de decisiones en la elección profesional y la búsqueda de empleo.
- El empleo público. La oferta pública de empleo estatal y autonómica.
- El autoempleo como fórmula de inserción laboral.
- El Servicio Público de Empleo del Principado de Asturias: el Observatorio de las Ocupaciones y el portal de empleo Trabajastur. Servicios para las personas demandantes de empleo y programas de fomento del empleo. Equipos de trabajo y gestión del conflicto.
- Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
- Equipos en los centros de trabajo según las funciones que desempeñan.
- La participación en el equipo de trabajo. Técnicas de dinamización de equipos de trabajo eficaces.
- Conflicto: características, fuentes y etapas.
- Fases y comportamientos-tipo en un proceso de negociación.
- Métodos y técnicas para la resolución o supresión de conflictos.

Relación laboral y contrato de trabajo:

- El derecho del trabajo: origen y fuentes. Organismos e instituciones con competencias en la materia a nivel estatal y autonómico.
- Análisis de la relación laboral individual.
- Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.
- Las Empresas de Trabajo Temporal.
- Derechos y deberes derivados de la relación laboral.
- El recibo de salarios.
- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
- La representación de las trabajadoras y los trabajadores y la negociación colectiva.
- Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del título correspondiente.
- Beneficios para los trabajadores y las trabajadoras en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales entre otros. Seguridad Social, Empleo y Desempleo:
- Estructura del Sistema de la Seguridad Social.
- Regímenes del Sistema de la Seguridad Social. El régimen general.
- Determinación de las principales obligaciones del empresariado y las personas trabajadoras en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.
- Prestaciones de la seguridad Social, con especial referencia a la incapacidad temporal y al desempleo.

Contenidos de la unidad formativa de prevención de riesgos laborales:

Seguridad y salud en el trabajo y 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 los centros de trabajo.
- Determinación de los posibles daños a la salud de las personas trabajadoras que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. Planificación y gestión de la prevención de riesgos en la empresa.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales.
- Derechos y deberes y representación de los trabajadores y las trabajadoras en materia de prevención de riesgos laborales.
- Gestión de la prevención e integración en la actividad de la empresa. Tipos de responsabilidad en materia de prevención de riesgos laborales.
- Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales a nivel estatal y autonómico. El Instituto Asturiano de Prevención de Riesgos Laborales.
- Planificación y organización de la prevención en la empresa. Los Servicios de Prevención.
- Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
- Elaboración de un plan de emergencia en una "pyme".
- Las técnicas de prevención de riesgos laborales y la investigación de accidentes de trabajo. Recogida y análisis de documentación.

Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:

- Señalización de seguridad.
- Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.
- Protocolos de actuación ante una situación de emergencia.
- Primeros auxilios: conceptos básicos y aplicación de técnicas.
- Vigilancia de la salud de las trabajadoras y de los trabajadores.
- Formación e información a las trabajadoras y a los trabajadores.

Orientaciones pedagógicas de la unidad formativa de relaciones laborales y búsqueda de empleo.

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

- El manejo de diversas fuentes de información y de materiales en distinto soporte sobre el sector.
- 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 (CV) y entrevistas de trabajo, y el entrenamiento en otras pruebas que se utilizan en procesos de selección.
- La realización de dinámicas de grupo que permitan aplicar técnicas de trabajo en equipo y de negociación y resolución de conflictos en el ámbito laboral.
- Identificación de la normativa laboral que afecta a los trabajadores y a las trabajadoras del sector, manejo de los contratos más comúnmente utilizados, lectura comprensiva de los convenios colectivos de aplicación y de otras referencias normativas aplicables al sector.
- La cumplimentación de recibos de salario de diferentes características y otros documentos relacionados con la relación laboral.

Orientaciones pedagógicas de la unidad formativa de prevención de riesgos laborales.

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

- El análisis de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y del marco normativo vigente que le permita realizar la evaluación de los riesgos derivados de las actividades desarrolladas en el sector productivo. Dicho análisis se concretará en la definición de un plan de prevención para la empresa, así como las medidas necesarias que deban adoptarse para su implementación.
- La evaluación de las condiciones de seguridad de talleres y espacios de trabajo y la propuesta de acciones preventivas, y la realización de simulacros de evacuación y aplicación de protocolos en situaciones de emergencia según la normativa vigente y el propio plan de emergencia del centro de trabajo.

Orientaciones pedagógicas comunes al Módulo Profesional.

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

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 acercamiento al entorno laboral del sector, a través de visitas a centros de formación, a empresas pequeñas, medianas o grandes, y a centros de trabajo representativos del sector.
- La consulta a profesionales, agentes económicos y sociales y organismos y entidades con competencias en materia laboral y de empleo (Instituto Asturiano de Prevención de Riesgos Laborales, Servicio Público de Empleo Autónomo, etc.), y su colaboración para participar en actividades organizadas por los centros de trabajo.
- El uso y la aplicación de las TIC para buscar y analizar información sobre siniestralidad laboral y otros aspectos de las relaciones laborales del sector, y la consulta de páginas Web de organismos oficiales y portales especializados de orientación y empleo para apoyar la toma de decisiones en un proceso de búsqueda activa de empleo.
- La asistencia a jornadas técnicas, ferias y otros eventos del sector, y la participación en proyectos de movilidad e intercambios de ámbito nacional, comunitario e internacional.
- La organización de exposiciones, jornadas técnicas, jornadas de puertas abiertas y otras iniciativas del centro de trabajo.

MÓDULO PROFESIONAL: EMPRESA E INICIATIVA EMPRENDEDORA

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 e intraemprendedora.
- d) Se han analizado capacidades como la iniciativa y la creatividad en el trabajo de una persona empleada en una pequeña y mediana empresa del sector del laboratorio de análisis y control de calidad.
- e) Se ha analizado el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario que se inicie en el sector del laboratorio de análisis y control de calidad.

- 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 y se ha puesto en relación con los objetivos de la empresa.
- i) Se ha definido una determinada idea de negocio relacionada con el ámbito del laboratorio de análisis y control de calidad que servirá de punto de partida para la elaboración de un plan de empresa.

2. Reconoce y aplica las competencias laborales de comunicación, liderazgo y motivación, valorando su importancia para lograr un eficaz funcionamiento de las organizaciones así como la mejora del ambiente de trabajo y el aumento de la implicación y el compromiso de las personas que forman parte de ella.

Criterios de evaluación:

- a) Se han enumerado los elementos y etapas necesarias para desarrollar una comunicación eficaz.
- b) Se han clasificado los tipos de comunicación en la empresa y se han identificado las estrategias y estilos de comunicación más habituales.
- c) Se han determinado las principales técnicas y medios de comunicación y de dinamización de reuniones en las organizaciones.
- d) Se han identificado diferentes estilos de mando y dirección, sus patrones de comportamiento característicos y los efectos que producen en las personas y empresas.
- e) Se ha analizado la influencia de los líderes en las organizaciones y los efectos positivos sobre el clima laboral.
- f) Se han descrito los rasgos de las principales teorías y enfoques del liderazgo.
- g) Se han identificado factores motivacionales en el entorno laboral y las principales teorías de la motivación.
- h) Se han elegido y aplicado las técnicas de motivación más adecuadas a la situación.
- i) Se han analizado las competencias laborales de una persona empleada en una pequeña y mediana empresa del sector del laboratorio de análisis y control de calidad y las competencias de un empresario que se inicie en el sector.

3. Identifica ideas de negocio y define la oportunidad de creación de una pequeña empresa, valorando las posibilidades y recursos existentes y el impacto sobre el entorno 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 han analizado distintas oportunidades de negocio a partir de posibles ideas, teniendo en cuenta la situación y evolución del sector del laboratorio de análisis y control de calidad, tratando de dar respuesta a demandas del mercado.
- d) 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.
- e) Se han identificado los elementos del entorno de una pequeña y mediana empresa del sector del laboratorio de análisis y control de calidad.
- f) Se han analizado los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa y su relación con los objetivos empresariales.
- g) Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.
- h) Se ha elaborado el balance social de una empresa relacionada con el laboratorio de análisis y control de calidad y se han descrito los principales costes sociales en que incurren estas empresas, así como los beneficios sociales que producen.
- i) Se han identificado en empresas relacionadas con el laboratorio de análisis y control de calidad prácticas que incorporan valores éticos y sociales.

4. Realiza las actividades para la constitución y puesta en marcha de una empresa, seleccionando la forma jurídica e identificando las 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 han analizado los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución de una empresa.
- d) Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes ayudas para la creación de empresas relacionadas con el laboratorio de análisis y control de calidad en la localidad de referencia.
- e) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la elección de la forma jurídica, trámites administrativos, estudio de viabilidad económica y financiera, ayudas y subvenciones.

- f) Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externos existentes a la hora de poner en marcha una pequeña y mediana empresa.
- g) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una pequeña y mediana empresa relacionada con el laboratorio de análisis y control de calidad.

5. Realiza la gestión administrativa, fiscal y comercial básica de una pequeña y mediana empresa, 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 ha diferenciado el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.
- d) Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa relacionada con el laboratorio de análisis y control de calidad.
- e) Se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal.
- f) Se han identificado los principales instrumentos de financiación bancaria para pequeñas y medianas empresas.
- g) Se ha cumplimentado la documentación básica de carácter comercial y contable (facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques y otros) para una pequeña y mediana empresa de laboratorio de análisis y control de calidad y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.
- h) Se ha incluido la anterior documentación en el plan de empresa.
- i) Se ha analizado la gestión comercial y de aprovisionamiento en una pequeña empresa de laboratorio de análisis y control de calidad.

Contenidos:

La iniciativa emprendedora:

- Factores claves de las personas emprendedoras: iniciativa, creatividad y formación.
- Tipos de personas emprendedoras: intraemprendedores, emprendedores económicos y emprendedores sociales.
- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de fabricación mecánica (materiales, tecnología, organización de la producción, etc.)
- La actuación de las personas intraemprendedoras como empleadas de una empresa de fabricación mecánica.
- La actuación de las personas emprendedoras que actúan como empresarias, de una pequeña empresa en el sector de la fabricación mecánica.
- El empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.
- Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito de la fabricación mecánica.

Competencias laborales de comunicación, liderazgo y motivación:

- Elementos y etapas en un proceso de comunicación eficaz.
- Tipos de comunicación en la empresa.
- Técnicas, estrategias y estilos de comunicación efectivos.
- La organización y moderación de reuniones de trabajo.
- Teorías sobre el liderazgo y la dirección.
- Perfil y papel de los líderes en las organizaciones.
- Los estilos de dirección y de mando.
- Teorías sobre la motivación y factores motivacionales en el ámbito laboral.
- Técnicas y estrategias para mejorar el clima laboral.

La empresa y su entorno:

- Funciones básicas de la empresa.
- La empresa como sistema y como agente económico.
- La responsabilidad social de la empresa.
- Nuevos yacimientos de empleo y nuevas oportunidades de negocio.
- Análisis del entorno general y específico de una "pyme" de fabricación mecánica a nivel nacional y autonómico.
- Relaciones de una "pyme" de fabricación mecánica con proveedores, clientes y competencia y con el conjunto de la sociedad.

Creación y puesta en marcha de una empresa:

- La responsabilidad de las personas propietarias de la empresa.

- Tipos de empresa.
- Elección de la forma jurídica. Las empresas de Economía Social.
- El Régimen Especial de Trabajadores Autónomos.
- Trámites administrativos para la constitución de una empresa. La Ventanilla Única Empresarial.
- Profesionales, organizaciones y organismos oficiales con competencias en el ámbito de la creación de empresas y el fomento de la actividad empresarial.
- Fuentes y formas de financiación.
- Viabilidad económica y viabilidad financiera de una "pyme" de fabricación mecánica.
- Plan de empresa: elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.

Función administrativa, fiscal y comercial de la empresa:

- Concepto de contabilidad y nociones básicas contables.
- Análisis de la información contable.
- La fiscalidad en las empresas. Obligaciones fiscales de las empresas.
- Gestión administrativa y fiscal de una empresa de fabricación mecánica.
- Gestión comercial y de aprovisionamiento de una empresa de fabricación mecánica. Técnicas de venta y atención al cliente.

Orientaciones Pedagógicas:

Este módulo contiene las especificaciones de formación para desarrollar la propia iniciativa emprendedora tanto en el ámbito empresarial y hacia el autoempleo como la actitud intraemprendedora 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 de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- El manejo de las diversas fuentes de información y de materiales en distinto soporte sobre la situación actual y futura del sector de la fabricación mecánica, 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 e intraemprendedores y ajustar la necesidad de los mismos al sector de los servicios relacionados con la fabricación mecánica.
- El manejo de la normativa laboral vigente que regula la gestión de las empresas y otras referencias normativas aplicables al sector de la fabricación mecánica.
- La utilización de programas de gestión administrativa para pequeñas y medianas empresas (PYMES) del sector.
- El manejo y la cumplimentación de documentos diversos utilizados para la puesta en marcha de una empresa y para su posterior gestión y administración.
- La realización de un proyecto de plan de empresa relacionada con la actividad de la fabricación mecánica y restauración, que incluya todas las facetas de puesta en marcha de un negocio: viabilidad, producción y recursos humanos, gestión comercial, control administrativo y financiero, etc., así como la justificación de su responsabilidad social y la aplicación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y del marco normativo vigente; aplicando preferentemente herramientas pedagógicas basadas en experiencias prácticas y en interacción con agentes externos.
- La realización de dinámicas de grupo que permitan analizar la eficacia de estilos y técnicas de comunicación y de estilos de dirección y liderazgo, así como identificar factores motivacionales y proponer estrategias para mejorar el ambiente de trabajo en determinadas situaciones.
- La búsqueda de personas emprendedoras y que ejercen el liderato del sector de la fabricación mecánica para describir su perfil personal y profesional, sus competencias y capacidades y sus aportaciones e influencia en sus respectivas organizaciones.
- El conocimiento de la situación del sector de la fabricación mecánica, a través de visitas a centros de formación, a empresas pequeñas, medianas o grandes, y a centros de trabajo representativos del sector, con especial atención a aquellos que sean un referente en materia de calidad y carácter innovador.
- La consulta a profesionales, agentes económicos y sociales y organismos y entidades con competencias en la creación de empresas y promoción de la actividad empresarial (Ventanilla Única Empresarial, Cámaras de Comercio, Agencias de Desarrollo Local, Ciudad Tecnológica Valnalón, semilleros y centros de empresas, etc.), y su colaboración para participar en actividades organizadas por los centros educativos.
- El uso y la aplicación de las TIC para realizar búsquedas y análisis de información sobre la situación económica del sector de la fabricación mecánica, y sus perspectivas de futuro, y la consulta de páginas Web de organismos oficiales y portales especializados para apoyar la toma de decisiones en el proceso de puesta en marcha de una empresa.

- La asistencia a jornadas técnicas, ferias y otros eventos y la participación en intercambios de ámbito nacional, comunitario e internacional que permitan conocer las novedades del sector de la fabricación mecánica
- La organización de exposiciones, jornadas técnicas, jornadas de puertas abiertas y otras iniciativas del centro educativo dirigidas a la comunidad escolar, económica y social.

MÓDULO PROFESIONAL: FORMACIÓN EN CENTROS DE TRABAJO

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.

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

MÓDULO PROFESIONAL: LENGUA EXTRANJERA PARA USO PROFESIONAL
CÓDIGO: PA0003

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:

1. Comprende información global y específica en mensajes orales emitidos en lengua inglesa en situaciones comunicativas cara a cara o por medios técnicos sobre temas y actividades propias de su entorno profesional.

Criterios de evaluación:

- a) Comprende e interpreta la información oral transmitida en instrucciones, descripciones, explicaciones, opiniones y argumentaciones relacionadas con el sector.
- b) Identifica información específica y datos relevantes en mensajes audiovisuales relacionados con la actividad profesional.

2. Se expresa e interactúa oralmente en inglés en situaciones referidas a la actividad profesional.

Criterios de evaluación:

- a) Pide y da información sobre aspectos concretos relativos a actividades propias del sector, aplicando fórmulas establecidas y utilizando terminología profesional específica para lograr una mayor precisión y concreción.
- b) Hace presentaciones y exposiciones sobre aspectos diversos del entorno profesional y defiende sus opiniones y las contrasta con opiniones ajenas.

3. Comprende información escrita en lengua inglesa, relativa tanto a aspectos técnicos, tecnológicos, científicos como a aspectos socio-profesionales, económicos y laborales característicos del sector.

Criterios de evaluación:

- a) Identifica datos y referencias fundamentales útiles para el desarrollo de la actividad profesional y la correcta interpretación de las relaciones personales y socio-profesionales.
- b) Distingue y analiza críticamente las particularidades socio-culturales del sector profesional en diferentes países de lengua inglesa.

4. Escribe diversos tipos de textos en inglés con fines específicos dentro de la actividad profesional adecuados a la situación comunicativa, al propósito y al interlocutor.

Criterios de evaluación:

- a) Redacta y cumplimenta documentos e informes propios del sector con una finalidad concreta.
- b) Elabora textos escritos adecuados a un determinado propósito comunicativo sintetizando y valorando críticamente información procedente de varias fuentes.
- c) Expresa por escrito ideas y opiniones propias o ajenas sobre temas relacionados con la actividad profesional.

5. Conoce y utiliza con autonomía las fuentes adecuadas de material de consulta para elaborar textos en lengua inglesa, orales y escritos, con una intención comunicativa concreta, presentándolos con corrección y precisión.

Criterio de evaluación:

Selecciona con criterio y de forma autónoma la información de las fuentes disponibles (diccionarios, gramáticas, manuales, Internet, etcétera) y la utiliza de forma adecuada en la aplicación de las normas gramaticales, del léxico específico de la actividad profesional, y de las convenciones de puntuación, estructuración y presentación de textos.

6. Utiliza las tecnologías de la información y comunicación como herramientas de aprendizaje autónomo y en el proceso de comunicación e interacción en lengua inglesa.

Criterio de evaluación:

Emplea las tecnologías de la información y comunicación como soporte para la búsqueda y transmisión de información o elaboración de documentos, con criterios adecuados y de forma autónoma.

7. Valora positivamente la importancia de comunicarse en lengua inglesa y desarrolla progresivamente las estrategias de aprendizaje autónomo.

Criterios de evaluación:

- a) Utiliza la lengua inglesa como instrumento que facilita la inserción socio-laboral, el intercambio de información y el enriquecimiento personal, y que contribuye al aprendizaje a lo largo de la vida.
- b) Reconoce el propio estilo de aprendizaje y aplica con responsabilidad mecanismos de autoevaluación y de autocorrección.

Contenidos:

Uso oral y escrito de la lengua inglesa:

- Comprensión y producción de información oral, transmitida cara a cara o a través de medios técnicos, sobre asuntos relacionados con los intereses profesionales (presentación y descripción de material de trabajo, procedimientos y productos, análisis y prospección) y participación en situaciones de interacción con fines comunicativos concretos (solicitud o transmisión de información, entrevistas, debates, etcétera) haciendo uso del léxico profesional.
- Comprensión, redacción y formalización, en distintos soportes, de información escrita relacionada con la actividad profesional propia del sector (demanda o envío de información, materiales o recursos, instrucciones, presentaciones, descripciones, explicaciones, argumentaciones, informes, etcétera) seleccionando y aplicando la terminología específica.
- Planificación del proceso de elaboración de textos orales y escritos, utilizando mecanismos de organización, articulación y cohesión textual.
- Lectura autónoma de textos diversos en lengua inglesa, de cierta extensión, relacionados con los intereses académicos y profesionales.

Autonomía y estrategias de aprendizaje:

- Búsqueda de información específica en diversas fuentes (enciclopedias, catálogos, folletos, manuales, diccionarios, gramáticas, Internet, etcétera) relacionada con la actividad profesional o con las características propias de la lengua inglesa para la elaboración de textos orales y escritos formalmente adecuados y ajustados al propósito comunicativo.
- Utilización de las tecnologías de la información y comunicación en la selección, generación, presentación y comunicación de documentación.
- Aplicación de estrategias para revisar, ampliar y consolidar el léxico y las estructuras lingüísticas de la lengua objeto de estudio.

Aspectos culturales y socio-profesionales:

- Análisis y valoración crítica de los referentes culturales y socio-profesionales más significativos de los países de habla inglesa y aplicación coherente de los mismos en el intercambio de información oral y escrita relacionada con la actividad profesional.
- Reflexión sobre aspectos socio-lingüísticos y su aplicación en diferentes situaciones de comunicación.
- Análisis del mercado laboral y elaboración de documentación específica en inglés para el acceso o la movilidad como profesional en el sector, como por ejemplo cartas de presentación, curriculum vitae (CV), tomando

en consideración las directrices de la Unión Europea al respecto y utilizando las aplicaciones en línea para su cumplimentación.

- Valoración crítica de los estereotipos culturales y de género en el sector profesional y de las conductas implícita o explícitamente discriminatorias.
- Valoración de la importancia del idioma inglés para la formación a lo largo de la vida, como medio para acceder a conocimientos y establecer contactos en el ámbito de la actividad profesional y otros ámbitos de interés personal.

Orientaciones Pedagógicas:

El presente módulo "Lengua extranjera para uso profesional" se centra en el uso técnico de la lengua inglesa y su finalidad es mejorar y especializar la competencia comunicativa del alumnado en el ámbito laboral y profesional. El proceso de enseñanza y aprendizaje se basará en una metodología activa en la que el alumno o la alumna utilizará la lengua inglesa en situaciones comunicativas, tanto orales como escritas, con una finalidad específica relacionada con sus necesidades e intereses profesionales. Sin duda las tareas comunicativas propuestas fomentarán la motivación del alumnado en la medida en que den una respuesta útil y adecuada a sus intereses para el acceso al mercado laboral y la movilidad dentro del sector profesional.

Se partirá de los conocimientos lingüísticos del alumnado que se consolidarán y ampliarán en la línea de la especialización del idioma, contando con la capacidad del alumnado para utilizar estrategias de aprendizaje y con su implicación y responsabilidad en el proceso de aprendizaje mediante el trabajo autónomo y la autoevaluación.

El alumnado llegará a la especialización en inglés mediante el reconocimiento y la posterior aplicación de la terminología propia de la actividad profesional, del léxico específico y de las fórmulas lingüísticas y frases clave más frecuentes a través de su participación en actividades de comunicación con una finalidad concreta en un proceso de aprendizaje relevante y significativo.

La utilización de documentos auténticos en lengua inglesa relacionados con la actividad profesional y de diverso material de consulta (enciclopedias, catálogos, folletos, manuales, diccionarios, gramáticas, Internet, etcétera) facilitará el desarrollo de la competencia comunicativa del alumnado en lengua inglesa a la vez que descubre y se enfrenta a la exigencias del mercado laboral actual, dejándole la puerta abierta para nuevas introspecciones de carácter personal y que podrá rentabilizar en su aprendizaje a lo largo de la vida.

Debe insistirse también en la importancia de las tecnologías de la información y comunicación como herramienta, hoy en día imprescindible, de enseñanza y aprendizaje siempre y cuando se haga un uso consciente y crítico de las mismas, altamente rentable en el desarrollo de los procesos cognitivos de síntesis y argumentación.

Por último, hay que tener en cuenta la dimensión socio-cultural de la lengua objeto de estudio, analizando y contrastando los aspectos del sector profesional en el marco europeo, a través de la comprensión e interpretación de culturas ajenas y valorando críticamente los estereotipos culturales y sexistas así como conductas implícita o explícitamente discriminatorias.