

**DECRETO FORAL 92/2014, de 8 de octubre, por el que se establecen la estructura y el currículo del título de Técnico en Instalaciones de Producción de Calor, en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra.****EXPOSICIÓN DE MOTIVOS****1**

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, ha permitido avanzar en la definición de un Catálogo Nacional de Cualificaciones que ha delineado, para cada sector o Familia Profesional, un conjunto de cualificaciones, organizadas en tres niveles, que constituyen el núcleo del currículo de los correspondientes títulos de Formación Profesional.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, regula la organización y los principios generales de estructura y ordenación de las enseñanzas profesionales dentro del sistema educativo, articulando el conjunto de las etapas, niveles y tipos de enseñanzas en un modelo coherente en el que los ciclos formativos cumplen importantes funciones ligadas al desarrollo de capacidades profesionales, personales y sociales, situadas, esencialmente, en los ámbitos de la cualificación profesional, la inserción laboral y la participación en la vida adulta.

La Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible, establece como objetivo de la misma en relación con la formación profesional el facilitar la adecuación constante de la oferta formativa a las competencias profesionales demandadas por el sistema productivo y la sociedad, mediante un sistema de ágil actualización y adaptación de los títulos de formación profesional. Así mismo, señala la necesidad de que la administración educativa adopte iniciativas para adecuar la oferta de formación profesional a las necesidades de la sociedad y de la economía en el ámbito territorial correspondiente. Por otra parte, modifica los requisitos necesarios para el acceso a las enseñanzas de formación profesional en los ciclos de grado medio y grado superior.

Mediante este decreto foral se establecen la estructura y el currículo del ciclo formativo de grado medio que permite la obtención del título de Técnico en Instalaciones de Producción de Calor. Este currículo desarrolla el Real Decreto 1792/2010, de 30 de diciembre, por el que se establece el título de Técnico en Instalaciones de Producción de Calor y se fijan sus enseñanzas mínimas, en aplicación del artículo 8 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, y en ejercicio de las competencias que en esta materia tiene la Comunidad Foral de Navarra, reconocidas en el artículo 47 de la Ley Orgánica 13/1982, de 10 de agosto, de Reintegración y Amejoramiento del Régimen Foral de Navarra.

Por otro lado, el Decreto Foral 54/2008, de 26 de mayo, por el que se regula la ordenación y desarrollo de la formación profesional en el sistema educativo en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra, ha definido un modelo para el desarrollo del currículo de los títulos de formación profesional, modelo que introduce nuevos aspectos estratégicos y normativos que favorecen una mejor adaptación a la empresa, una mayor flexibilidad organizativa de las enseñanzas, un aumento de la autonomía curricular de los centros y una más amplia formación al alumnado.

Por ello, la adaptación y desarrollo del currículo del título de Técnico en Instalaciones de Producción de Calor a la Comunidad Foral de Navarra responde a las directrices de diseño que han sido aprobadas por el citado Decreto Foral 54/2008, de 26 de mayo.

**2**

En esta regulación se contemplan los siguientes elementos que configuran el currículo de este título: referente profesional, currículo, organización y secuenciación de enseñanzas, accesos y condiciones de implantación.

El referente profesional de este título, planteado en el artículo 3 y desarrollado en el Anexo 1 de esta norma, consta de dos aspectos básicos: el perfil profesional del titulado y el entorno del sistema productivo en el que este va a desarrollar su actividad laboral. Dentro del perfil profesional se define cuál es su competencia general y se relacionan las cualificaciones profesionales que se han tomado como referencia. La cualificación profesional, Montaje y mantenimiento de instalaciones caloríficas, regulada por el Real Decreto 182/2008, de 8 de febrero, así como las cualificaciones incompletas, Montaje y mantenimiento de instalaciones solares térmicas, regulada mediante el Real Decreto 1228/2006, de 27 de octubre y Montaje, puesta en servicio, mantenimiento e inspección de instalaciones receptoras y aparatos de gas, regulada mediante el Real Decreto 716/2010, de 28 de mayo, configuran un espacio de actuación profesional definido por el conjunto de las competencias en las que se desglosa, que tiene, junto con los módulos profesionales

soporte que se han añadido, la amplitud suficiente y la especialización necesaria para garantizar la empleabilidad de este técnico.

En lo concerniente al sistema productivo se establecen algunas indicaciones, con elementos diferenciales para Navarra, sobre el contexto laboral y profesional en el que este titulado va a desempeñar su trabajo. Este contexto se concibe en un sistema con, al menos, dos dimensiones complementarias. La primera de ellas de carácter geográfico, en la que su actividad profesional está conectada con otras zonas, nacionales e internacionales, de influencia recíproca. La segunda es de tipo temporal e incorpora una visión prospectiva que orienta sobre la evolución de la profesión en el futuro.

### 3

El artículo 4, con el Anexo 2 que está asociado al mismo, trata el elemento curricular de la titulación que se regula en Navarra y se divide en dos partes. Por un lado se encuentran los objetivos de este título y por otro el desarrollo y duración de los diferentes módulos profesionales que constituyen el núcleo del aprendizaje de la profesión. El currículo de todos los módulos profesionales dispone de un apartado con orientaciones didácticas que conciernen al enfoque, la coordinación y secuenciación de módulos y a la tipología y definición de unidades de trabajo y actividades de enseñanza - aprendizaje.

### 4

En el ámbito de esta norma se regula una secuenciación de referencia de los módulos en los dos cursos del ciclo y la división de cada módulo profesional en unidades formativas. Esta división permite abordar otras ofertas de formación profesional dirigidas al perfeccionamiento de trabajadores o al diseño de itinerarios en los que se integre el procedimiento de evaluación y reconocimiento de la competencia con la propia oferta formativa. El artículo 5, junto con el Anexo 3, desarrollan este elemento.

### 5

Respecto a los accesos y convalidaciones, el artículo 6 regula los accesos a este ciclo formativo desde la Educación Secundaria Obligatoria, el artículo 7 define el acceso a otros estudios una vez finalizado el ciclo formativo del título de Técnico en Instalaciones de Producción de Calor, el artículo 8 define el marco de regulación de convalidaciones y exenciones, y el artículo 9, desarrollado en el Anexo 5, establece la correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia de las cualificaciones implicadas en este título para su acreditación, convalidación o exención.

### 6

Finalmente, el último elemento que regula este decreto foral es el descrito en los artículos 10 y 11, con sus respectivos Anexos 6 y 7, que tratan sobre las condiciones de implantación de este ciclo formativo. Estas condiciones hacen referencia al perfil del profesorado y a las características de los espacios que son necesarios.

En su virtud, a propuesta del Consejero de Educación y de conformidad con la decisión adoptada por el Gobierno de Navarra en sesión celebrada el día ocho de octubre de dos mil catorce,

DECRETO:

Artículo 1. Objeto.

El presente decreto foral tiene por objeto el establecimiento de la estructura y el currículo oficial del título de Técnico en Instalaciones de Producción de Calor, correspondiente a la Familia Profesional de Instalación y Mantenimiento en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra.

Artículo 2. Identificación.

El título de Técnico en Instalaciones de Producción de Calor queda identificado por los siguientes elementos:

- a) Denominación: Instalaciones de Producción de Calor.
- b) Nivel: 2 - Formación Profesional de Grado Medio.
- c) Duración: 2.000 horas.
- d) Familia Profesional: Instalación y Mantenimiento.
- e) Referente europeo: CINE - 3 (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación).

Artículo 3. Referente profesional y ejercicio profesional.

El perfil profesional del título, la competencia general, las cualificaciones y unidades de competencia, las competencias profesionales, personales y sociales, así como la referencia al sistema productivo, su contextualización en Navarra y su prospectiva, se detallan en el Anexo 1 del presente decreto foral, de conformidad con lo establecido en el artículo 21 del Decreto Foral 54/2008, de 26 de mayo, por el que se regula la ordenación y desarrollo de la formación profesional en el sistema educativo en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra.

#### Artículo 4. Currículo.

1. Los objetivos generales del ciclo formativo de Instalaciones de Producción de Calor y los módulos profesionales que lo componen quedan recogidos en el Anexo 2 del presente decreto foral.
2. Los centros educativos de formación profesional en los que se imparta este ciclo formativo elaborarán una programación didáctica para cada uno de los distintos módulos profesionales que constituyen las enseñanzas del mismo. Dicha programación será objeto de concreción a través de las correspondientes unidades de trabajo que la desarrollen.

#### Artículo 5. Módulos profesionales y unidades formativas.

1. Los módulos profesionales que componen este ciclo formativo quedan desarrollados en el Anexo 2 B) del presente decreto foral, de conformidad con lo previsto en el artículo 10 del Real Decreto 1792/2010, de 30 de diciembre, por el que se establece el título de Técnico en Instalaciones de Producción de Calor y se fijan sus enseñanzas mínimas.
2. Dichos módulos profesionales se organizarán en dos cursos académicos, según la temporalización establecida en el Anexo 2 B) del presente decreto foral. De acuerdo con la regulación contenida en el artículo 16.2 del Decreto Foral 54/2008, de 26 de mayo, dicha temporalización tendrá un valor de referencia para todos los centros que impartan este ciclo formativo y cualquier modificación de la misma deberá ser autorizada por el Departamento de Educación.
3. Con el fin de promover la formación a lo largo de la vida, la impartición de los módulos profesionales se podrá organizar en las unidades formativas establecidas en el Anexo 3 de este decreto foral. Los contenidos de las unidades formativas en que se divide cada módulo profesional deberán incluir todos los contenidos de dicho módulo.
4. La certificación de cada unidad formativa tendrá validez únicamente en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra. La superación de todas las unidades formativas pertenecientes a un mismo módulo dará derecho a la certificación del módulo profesional correspondiente, con validez en todo el territorio nacional, en tanto se cumplan los requisitos académicos de acceso al ciclo formativo.

#### Artículo 6. Accesos al ciclo formativo.

El acceso al ciclo formativo objeto de regulación en el presente decreto foral requerirá el cumplimiento de las condiciones establecidas en el artículo 15 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo.

#### Artículo 7. Accesos desde el ciclo a otros estudios.

1. El título de Técnico en Instalaciones de Producción de Calor permite el acceso directo a cualquier otro ciclo formativo de grado medio, en las condiciones de admisión que se establezcan.
2. El título de Técnico en Instalaciones de Producción de Calor permite el acceso a los ciclos formativos de grado superior, previa superación de un curso de formación específico para el acceso a ciclos de grado superior en los términos establecidos en el artículo 18.b) del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio.
3. El título de Técnico en Instalaciones de Producción de Calor permite el acceso a cualquiera de las modalidades de Bachillerato así como a las convalidaciones de las materias del Bachillerato que determine el Gobierno, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 34.2 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio.

#### Artículo 8. Convalidaciones y exenciones.

1. Las convalidaciones entre módulos profesionales de títulos de formación profesional establecidos al amparo de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, y los módulos profesionales del título cuya estructura y desarrollo del currículo se establece en este decreto foral son las que se indican en el Anexo 4.
2. Respecto a las convalidaciones y exenciones de los módulos profesionales con otros módulos profesionales, así como con unidades de competencia y materias de Bachillerato se estará a lo establecido en el artículo 14 del Real Decreto 1792/2010, de 30 de diciembre, y a lo preceptuado en el artículo 38 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio.

#### Artículo 9. Correspondencia de módulos profesionales con las unidades de competencia.

1. La correspondencia de las unidades de competencia acreditadas de acuerdo a lo establecido en el artículo 8 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, con los módulos profesionales que forman las enseñanzas del título de Técnico en Instalaciones de Producción de Calor para su convalidación o exención queda determinada en el Anexo 5 A) de este decreto foral.
2. Así mismo, la correspondencia entre los módulos profesionales que forman las enseñanzas del mismo título con las unidades de competencia para su acreditación queda determinada en el Anexo 5 B) de este decreto foral.

#### Artículo 10. Profesorado.

1. La atribución docente de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas de este ciclo formativo corresponde al profesorado de los cuerpos de Catedráticos de Enseñanza Secundaria, de Profesores de Enseñanza

Secundaria y de Profesores Técnicos de Formación Profesional, según proceda, de las especialidades establecidas en el Anexo 6 A) de este decreto foral.

2. Las titulaciones requeridas al profesorado de los cuerpos docentes, con carácter general, son las establecidas en el artículo 13 del Real Decreto 276/2007, de 23 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de ingreso, accesos y adquisición de nuevas especialidades en los cuerpos docentes a que se refiere la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, y se regula el régimen transitorio de ingreso a que se refiere la disposición transitoria decimoséptima de la citada ley orgánica. Las titulaciones equivalentes, a efectos de docencia, a las anteriores, para las distintas especialidades del profesorado, son las recogidas en el Anexo 6 B) del presente decreto foral.

3. Las titulaciones requeridas al profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras Administraciones distintas de las educativas para la impartición de los módulos profesionales que formen el título, se concretan en el Anexo 6 C) del presente decreto foral.

Artículo 11. Espacios y equipamientos.

1. Los espacios necesarios para el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo son los establecidos en el Anexo 7 de este decreto foral.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

6. El Departamento de Educación velará para que los espacios y el equipamiento sean los adecuados en cantidad y características para el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje que se derivan de los resultados de aprendizaje de los módulos correspondientes, y para que se ajusten a las demandas que plantea la evolución de las enseñanzas, garantizando así la calidad de las mismas.

## DISPOSICIONES ADICIONALES

Disposición adicional primera.—Equivalencias del título.

1. De conformidad con la disposición adicional tercera del Real Decreto 1792/2010, de 30 de diciembre, los títulos que se relacionan a continuación, tendrán los mismos efectos profesionales que el título de Técnico en Instalaciones de Producción de Calor cuyo currículum se regula en este decreto foral:

a) Técnico Auxiliar en Fontanería, rama Construcción y Obras.

b) Técnico Auxiliar en Instalaciones de Agua, Gas y Calefacción, rama Construcción y Obras.

c) Técnico Auxiliar en Instalación y Mantenimiento de Equipos de Frío y Calor, rama Electricidad y Electrónica.

2. Así mismo, el título de Técnico en Montaje y Mantenimiento de Instalaciones de Frío, Climatización y Producción de Calor, regulado por el Decreto Foral 53/1997, de 3 de marzo, tendrá los mismos efectos profesionales y académicos que el título de Técnico en Instalaciones de Producción de Calor cuyo currículum se regula en el presente decreto foral.

Disposición adicional segunda.—Otras capacitaciones profesionales.

El módulo profesional de Formación y orientación laboral capacita para llevar a cabo responsabilidades profesionales equivalentes a las que precisan las actividades de nivel básico en prevención de riesgos laborales, establecidas en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, siempre

que tenga, al menos, 45 horas lectivas, conforme a lo previsto en el apartado 3 de la disposición adicional tercera del Real Decreto 1792/2010, de 30 de diciembre.

## DISPOSICIÓN TRANSITORIA

Disposición transitoria única.–Proceso de transición y derechos de los alumnos/as del título anterior.

Quienes no hubieran completado las enseñanzas correspondientes al título de Técnico en Montaje y Mantenimiento de Instalaciones de Frío, Climatización y Producción de Calor, regulado por el Decreto Foral 53/1997, de 3 de marzo, dispondrán de un periodo transitorio para la obtención del mismo. El Departamento de Educación de la Comunidad Foral de Navarra facilitará los procedimientos de obtención de dicho título en el marco regulador que, a tales efectos, se establezca.

## DISPOSICIÓN DEROGATORIA

Disposición derogatoria única.–Derogación normativa.

1. Queda derogado el Decreto Foral 53/1997, de 3 de marzo, por el que se establece el currículum del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en Montaje y Mantenimiento de Instalaciones de Frío, Climatización y Producción de Calor en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra, sin perjuicio de lo dispuesto en la disposición transitoria del presente decreto foral.

2. Quedan derogadas todas y cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo dispuesto en este decreto foral.

## DISPOSICIONES FINALES

Disposición final primera.–Implantación.

El Departamento de Educación de la Comunidad Foral de Navarra podrá implantar, en cualquiera de las modalidades de oferta establecidas en el artículo 5 del Decreto Foral 54/2008, de 26 de mayo, el currículum objeto de regulación en el presente decreto foral a partir del curso escolar 2014-2015.

Disposición final segunda.–Entrada en vigor.

El presente decreto foral entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial de Navarra.

Pamplona, 8 de octubre de 2014.–La Presidenta del Gobierno de Navarra, Yolanda Barcina Angulo.–El Consejero de Educación, José Iribas Sánchez de Boado.

## ANEXO 1

### **REFERENTE PROFESIONAL** **A) PERFIL PROFESIONAL**

a) Perfil profesional.

El perfil profesional del título de Técnico en Instalaciones de Producción de Calor queda determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, y por la relación de cualificaciones y, en su caso, unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.

b) Competencia general.

La competencia general de este título consiste en montar y mantener instalaciones caloríficas, solares térmicas y de fluidos aplicando la normativa vigente, protocolos de calidad, de seguridad y prevención de riesgos laborales establecidos, asegurando su funcionalidad y respeto al medio ambiente.

c) Cualificaciones y unidades de competencia.

Las cualificaciones y unidades de competencia incluidas en el título de Técnico en Instalaciones de Producción de Calor son las siguientes:

Cualificación profesional completa:

IMA368–2: Montaje y mantenimiento de instalaciones caloríficas, que comprende las siguientes unidades de competencia:

–UC1156–2: Montar instalaciones caloríficas.

–UC1157–2: Mantener instalaciones caloríficas.

Cualificaciones profesionales incompletas:

ENA190–2: Montaje y mantenimiento de instalaciones solares térmicas, que comprende las siguientes unidades de competencia:

–UC0602–2: Montar captadores, equipos y circuitos hidráulicos de instalaciones solares térmicas.

–UC0605–2: Mantener instalaciones solares térmicas.

ENA472–2 Montaje, puesta en servicio, mantenimiento e inspección de instalaciones receptoras y aparatos de gas, que comprende las siguientes unidades de competencia:

–UC1522–2: Realizar instalaciones receptoras comunes e individuales de gas.

–UC1525–2: Mantener y reparar instalaciones receptoras y aparatos de gas.

d) Competencias profesionales, personales y sociales.

- 1) Obtener los datos necesarios a partir de la documentación técnica para realizar las operaciones asociadas al montaje y mantenimiento de las instalaciones.
- 2) Configurar y dimensionar las instalaciones, cumpliendo la normativa vigente y los requerimientos del cliente para seleccionar los equipos y elementos que las componen.
- 3) Elaborar el presupuesto de montaje o de mantenimiento de las instalaciones.
- 4) Acopiar los recursos y medios necesarios para acometer la ejecución del montaje o del mantenimiento de las instalaciones.
- 5) Replantear las instalaciones de acuerdo con la documentación técnica para garantizar la viabilidad del montaje, resolviendo los problemas de su competencia e informando de otras contingencias.
- 6) Montar equipos y demás elementos auxiliares asociados a las instalaciones caloríficas, solares térmicas y de fluidos (circuladores, intercambiadores, vasos de expansión y tuberías, entre otros), en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente, asegurando su funcionamiento.
- 7) Montar sistemas eléctricos y de regulación y control asociados a las instalaciones caloríficas, solares térmicas y de fluidos, en condiciones de calidad, seguridad, asegurando su funcionamiento.
- 8) Aplicar técnicas para el mantenimiento y montaje de instalaciones caloríficas, solares térmicas y de fluidos, en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.
- 9) Medir los parámetros y realizar las pruebas y verificaciones, tanto funcionales como reglamentarias de las instalaciones, para comprobar y ajustar su funcionamiento.
- 10) Localizar y diagnosticar las disfunciones de los equipos y elementos de las instalaciones, utilizando los medios apropiados y aplicando procedimientos establecidos con la seguridad requerida.
- 11) Reparar, mantener y sustituir equipos y elementos en las instalaciones, en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente para asegurar o reestablecer las condiciones de funcionamiento.
- 12) Poner en marcha la instalación, realizando las pruebas de seguridad y de funcionamiento de las máquinas, automatismos y dispositivos de seguridad, tras el montaje o mantenimiento de una instalación.
- 13) Elaborar la documentación técnica y administrativa para cumplir con la reglamentación vigente, asociada a los procesos de montaje y de mantenimiento de las instalaciones.
- 14) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.
- 15) Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.
- 16) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos, actualizando sus conocimientos utilizando los recursos existentes para el “aprendizaje a lo largo de la vida” y las tecnologías de la comunicación y de la información.
- 17) Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.
- 18) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural.
- 19) Realizar la gestión básica para la creación y funcionamiento de una pequeña empresa y tener iniciativa en su actividad profesional.
- 20) Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.
- 21) Aplicar procedimientos de calidad, de accesibilidad universal y de “diseño para todos” en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.

**B) SISTEMA PRODUCTIVO**

## a) Entorno profesional y laboral.

Este profesional ejerce su actividad en las industrias de montaje y mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos relacionadas con los subsectores de calefacción, instalaciones solares térmicas para la producción de agua caliente sanitaria y gases en el sector industrial y en el sector de edificación y obra civil.

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

- Instalador/mantenedor de equipos de producción de calor.
- Instalador/mantenedor de instalaciones de calefacción y ACS.
- Instalador/mantenedor de instalaciones solares térmicas.
- Instalador/mantenedor de instalaciones de agua.
- Instalador/mantenedor de instalaciones de gas y combustibles líquidos.

## b) Contexto territorial de Navarra.

En Navarra, las empresas implicadas en el sector de las instalaciones de producción de calor se caracterizan, en líneas generales, por ser de pequeño y mediano tamaño con una especialización por subsectores (calefacción, gas natural, energía solar térmica, biomasa, etc.) aunque con una tendencia creciente a responder unificadamente a las diferentes tecnologías, incluidas las emergentes, aumentando su carácter polivalente.

Tanto la latitud como el peculiar enclave del territorio de Navarra confieren a esta una climatología singular. En este contexto, se hace imprescindible la implementación y mantenimiento de sistemas de producción de calor en edificios públicos y viviendas en aras de conseguir niveles de confort aceptables.

Por otra parte, la evolución de la economía global, de los mercados energéticos y los problemas de cambio climático, entre otros, están condicionando al sector de las instalaciones de producción de calor en el sentido de exigir de él unos sistemas cada vez más eficientes y con menos emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas, contribuyendo así a la disminución del consumo total de energía primaria.

Estos condicionantes implican la aparición de unos factores característicos a considerar en el diseño de la formación adecuada del perfil profesional al que este título se refiere, entre los que se pueden destacar:

- Utilización de sistemas basados en fuentes renovables.
- Potenciación de diferentes tecnologías, además de las tradicionales, para el suministro energético, como los sistemas de energía solar térmica, biomasa y cogeneración aplicados a edificios.
- Aparición en el mercado de las empresas de servicios energéticos, que proporcionan servicios energéticos o de mejora de la eficiencia energética en las instalaciones.

Por todo ello, además de atender a un perfil general polivalente del ámbito de las instalaciones de producción de calor, se potencia la formación respecto a las actuaciones de este perfil profesional en las funciones desempeñadas por los instaladores de calderas y estufas de biomasa o sistemas solares térmicos, tal como se recomienda desde directivas europeas.

Estos factores novedosos implican a un técnico en instalaciones de producción de calor cada vez más especializado, no solo en las destrezas habituales respecto al montaje y mantenimiento de instalaciones, sino especialmente en aplicar su capacidad de análisis e interpretación del funcionamiento de las diferentes tecnologías emergentes que le permitan diseñar, implementar y ajustar soluciones más eficientes y de bajo impacto ambiental.

## c) Prospectiva.

El perfil profesional de este título, dentro del sector productivo, señala una evolución hacia las competencias relacionadas con el empleo de las energías renovables, sistemas electrónicos que incrementan el rendimiento, máquinas con altos rendimientos energéticos y nuevos materiales plásticos para el transporte de fluidos.

Desde el punto de vista de las funciones, estas se mantienen, evolucionando hacia un incremento de las competencias relacionadas con la calidad, seguridad y respeto a medio ambiente.

Los procesos de montaje y mantenimiento se tendrán que adaptar a la normativa referente a los tratamientos y gestión de residuos y agentes contaminantes.

La evolución tecnológica tiende a sistemas energéticamente más eficientes, por el uso de la electrónica, automatismos y la utilización de nuevos materiales.

Las estructuras organizativas se dirigen hacia la toma de decisiones descentralizadas, potenciando la autonomía y el trabajo en equipo.

El desarrollo de nuevos campos de producción de calor, entre los que se pueden destacar los sistemas de cogeneración, la utilización de paneles solares para la obtención de ACS, las bombas de calor geotérmicas y las instalaciones de biomasa han adquirido una extraordinaria importancia.

**ANEXO 2****CURRÍCULO****A) OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO FORMATIVO**

- a) Seleccionar la información técnica y reglamentaria, analizando normativa, catálogos, planos y esquemas, entre otros, para elaborar la documentación de la instalación (técnica y administrativa).
- b) Calcular las características técnicas de las instalaciones y equipos que las componen aplicando la normativa y procedimientos de cálculo para configurar y dimensionar las instalaciones.
- c) Seleccionar y comparar los equipos y elementos de las instalaciones evaluando las características técnicas con las prestaciones obtenidas de catálogos, entre otros, para configurar las instalaciones.
- d) Elaborar esquemas de las instalaciones utilizando la simbología, los procedimientos de dibujo y tecnologías adecuadas para configurar las instalaciones.
- e) Obtener y valorar el coste de los materiales y mano de obra consultando catálogos, unidades de obra, entre otros, para elaborar los presupuestos de montaje o mantenimiento.
- f) Identificar y seleccionar las herramientas, equipos de montaje, materiales y medios de seguridad, entre otros, analizando las condiciones de la obra y teniendo en cuenta las operaciones que se deben ejecutar para acopiar los recursos y medios necesarios.
- g) Identificar y marcar la posición de equipos y elementos, interpretando y relacionando los planos de la instalación con el lugar de ubicación, para replantear la obra.
- h) Manejar máquinas-herramientas y herramientas describiendo su funcionamiento y aplicando procedimientos operativos para montar y mantener equipos e instalaciones.
- i) Manejar los instrumentos y equipos de medida explicando su funcionamiento, conectándolos adecuadamente y evaluando el resultado obtenido, para medir los parámetros de la instalación.
- j) Fijar y conectar los equipos y elementos, utilizando técnicas de montaje de instalaciones para montar y mantener equipos e instalaciones.
- k) Realizar los cuadros y la instalación eléctrica asociada, interpretando esquemas de mando y control y conectando sus elementos, para montar los sistemas eléctricos y de regulación y control.
- l) Analizar las disfunciones de los equipos, instalaciones y sistemas auxiliares, utilizando equipos de medición, interpretando los resultados y las relaciones causa-efecto, para localizar, diagnosticar y reparar las averías.
- m) Montar y desmontar componentes y equipos, identificando su función y partes que las componen y aplicando los procedimientos de intervención para ensamblar y mantener equipos e instalaciones.
- n) Verificar y regular los elementos de seguridad y control, realizando medidas, comparando los resultados con los valores de referencia y modificando los reglajes, para la puesta en marcha de la instalación.
- ñ) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes, para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.
- o) Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.
- p) Analizar y utilizar los recursos existentes para el “aprendizaje a lo largo de la vida” y las tecnologías de la comunicación y de la información para aprender y actualizar sus conocimientos, reconociendo las posibilidades de mejora profesional y personal, para adaptarse a diferentes situaciones profesionales y laborales.
- q) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.
- r) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.
- s) Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presentan en el desarrollo de los procesos de trabajo para resolver de forma responsable las incidencias de su actividad.
- t) Aplicar técnicas de comunicación adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad, y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.
- u) Analizar y aplicar las técnicas necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al “diseño para todos”.
- v) Aplicar y analizar las técnicas necesarias para mejorar los procedimientos de calidad del trabajo en el proceso de aprendizaje y del sector productivo de referencia.
- w) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.

**B) MÓDULOS PROFESIONALES**



*a) Denominación, duración y secuenciación.*

Se relacionan los módulos profesionales del Técnico en Instalaciones de Producción de Calor con detalle de su denominación, duración y distribución temporal.

CÓDIGO	DENOMINACIÓN	HORAS TOTALES	CLASES SEMANALES	CURSO
0036	Máquinas y equipos térmicos	320	10	1.º
0037	Técnicas de montaje de instalaciones	320	10	1.º
0038	Instalaciones eléctricas y automatismos	320	10	1.º
0266	Configuración de instalaciones caloríficas	70	3	2.º
0302	Montaje y mantenimiento de instalaciones caloríficas	180	8	2.º
0310	Montaje y mantenimiento de instalaciones de agua.	130	6	2.º
0392	Montaje y mantenimiento de instalaciones de energía solar	90	4	2.º
0393	Montaje y mantenimiento de instalaciones de gas y combustibles líquidos	70	3	2.º
0394	Formación y orientación laboral	70	3	2.º
0395	Empresa e iniciativa emprendedora	70	3	2.º
0396	Formación en centros de trabajo	360	En horario de empresa	2.º

**b) Desarrollo de módulos profesionales**

Módulo Profesional: Máquinas y equipos térmicos.

Código: 0036.

Duración: 320 horas.

**Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.**

1. Reconoce las magnitudes y los valores que determinan el funcionamiento de los equipos térmicos, relacionándolos con el comportamiento de los mismos y comparándolos con sus rangos de funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- Se ha relacionado cada magnitud con su correspondiente unidad.
- Se han realizado conversiones entre unidades en el Sistema Internacional y otros sistemas al uso (presión, potencia y energía, entre otras).
- Se ha asociado cada equipo de medida y automatización con las correspondientes magnitudes que se van a medir o controlar respectivamente.
- Se han realizado medidas de magnitudes térmicas en diversas instalaciones con precisión y exactitud.
- Se han comparado las mediciones con los valores normales de funcionamiento.
- Se han elaborado hipótesis de las desviaciones de las medidas.
- Se han respetado los criterios de calidad y seguridad requeridos.
- Se han respetado las normas de utilización de los equipos, material e instalaciones.

2. Calcula las cargas térmicas de instalaciones frigoríficas, de climatización y calefacción, justificando los procedimientos y resultados obtenidos.

Criterios de evaluación:

- Se han obtenido las características del aire húmedo.
- Se han representado los procesos de tratamiento de aire sobre el diagrama psicrométrico.
- Se han obtenido las condiciones exteriores e interiores de diseño para el cálculo de cargas.

- d) Se han seguido las directrices de la normativa relacionada con el tipo de instalación.
- e) Se han calculado los caudales de aire para ventilación en cámaras y locales.
- f) Se han calculado los coeficientes de transmisión de los cerramientos.
- g) Se ha calculado la potencia de una cámara frigorífica.
- h) Se han calculado las cargas térmicas de calefacción de un local o vivienda.
- i) Se han utilizado tablas, diagramas y programas informáticos de aplicación.
- j) Se ha colaborado entre compañeros durante la realización de las tareas.

3. Reconoce los procesos de generación de calor analizando los principios de combustión, radiación solar y su campo de aplicación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los compuestos que intervienen en el proceso de combustión.
- b) Se han identificado las características de los distintos tipos de combustibles.
- c) Se ha calculado la variación en el rendimiento de la combustión con distintos combustibles.
- d) Se ha calculado la superficie de captación necesaria.
- e) Se han obtenido datos a partir de las tablas de radiación solar.
- f) Se ha valorado cómo afecta al rendimiento las variaciones de orientación e inclinación de los captadores.
- g) Se ha relacionado el sistema de producción de calor con su campo de aplicación.

4. Elabora el ciclo frigorífico de una instalación, interpretando los diagramas de refrigerantes y obteniendo el balance energético.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha relacionado cada elemento y equipo de una instalación frigorífica con el proceso termodinámico correspondiente sobre el diagrama de refrigerante.
- b) Se han representado sobre un diagrama de Mollier los valores medidos en una instalación real.
- c) Se ha identificado el proceso termodinámico del refrigerante dentro del ciclo frigorífico.
- d) Se han realizado cálculos de balance energético sobre diagramas y tablas de refrigerante.
- e) Se ha valorado cómo afectan al rendimiento de una instalación las modificaciones sobre los parámetros del ciclo frigorífico.
- f) Se ha elaborado el ciclo frigorífico de una instalación.
- g) Se ha obtenido el balance energético de la instalación.

5. Selecciona los tipos de refrigerante empleados en equipos frigoríficos, consultando documentación técnica y describiendo sus aplicaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado los refrigerantes teniendo en cuenta su grado de seguridad.
- b) Se han clasificado los refrigerantes teniendo en cuenta su efecto sobre el medio ambiente.
- c) Se han clasificado los distintos refrigerantes teniendo en cuenta su campo de aplicación.
- d) Se han obtenido las variables termodinámicas de diferentes refrigerantes a partir de diagramas y de tablas.
- e) Se ha relacionado cada refrigerante con el tipo de aceite que se puede emplear.
- f) Se han seleccionado los tipos de refrigerantes para equipos frigoríficos con distintas aplicaciones.
- g) Se han identificado los criterios de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente requeridos.

6. Reconoce máquinas y equipos térmicos reales y sus elementos, describiendo la función que realiza cada componente en el conjunto.

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado los distintos sistemas de compresión mecánica para refrigeración y sus aplicaciones.
- b) Se han clasificado los distintos tipos de calderas, quemadores y captadores solares térmicos.
- c) Se han montado y desmontado distintos tipos de compresores, calderas, quemadores y captadores solares térmicos, entre otros.
- d) Se han identificado las partes que componen cada tipo de compresores, calderas, quemadores y captadores solares térmicos, entre otros.
- e) Se han detallado los sistemas de regulación de potencia en generadores térmicos.

- f) Se han respetado los criterios de calidad y seguridad requeridos.
- g) Se han respetado los tiempos previstos para el proceso.
- h) Se ha distribuido el trabajo equitativamente dentro de un grupo.
- i) Se han realizado los trabajos de montaje y desmontaje con orden y limpieza.

7. Reconoce los componentes de una instalación frigorífica (intercambiadores de calor y dispositivos de expansión, entre otros), describiendo sus principios de funcionamiento, características y campo de aplicación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han asociado los tipos de evaporadores, condensadores e intercambiadores de calor con su campo de aplicación.
- b) Se han detallado los tipos de dispositivos de expansión, así como sus partes y principios de funcionamiento.
- c) Se han identificado los tipos y características de elementos auxiliares de instalaciones frigoríficas (separadores de aceite, valvulería y filtros, entre otros).
- d) Se han descrito los tipos y función que realizan los elementos de regulación y protección.
- e) Se han analizado los sistemas de desescarche.
- f) Se ha mantenido una actitud de interés por la evolución de la tecnología en el sector.

8. Reconoce los elementos de una instalación de calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.), describiendo sus principios de funcionamiento y campo de aplicación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los tipos de emisores e intercambiadores de calor.
- b) Se han reconocido los elementos auxiliares de instalaciones de calefacción.
- c) Se han identificado los elementos auxiliares de instalaciones de energía solar térmica.
- d) Se han identificado los elementos auxiliares de instalaciones de A.C.S.
- e) Se han identificado los elementos de regulación y protección de las instalaciones.
- f) Se ha mantenido una actitud de interés por la evolución de la tecnología en el sector.

9. Reconoce los distintos tipos de cámaras e instalaciones frigoríficas, describiendo su constitución y su campo de aplicación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado esquemas de principio de instalaciones de refrigeración doméstica, comercial e industrial (cámaras frigoríficas y túneles de congelación, entre otros).
- b) Se han clasificado las instalaciones frigoríficas en función de la finalidad y del tipo de refrigerante empleado.
- c) Se han relacionado las cámaras frigoríficas con de su aplicación.
- d) Se ha identificado la función que realiza cada equipo en el conjunto de la instalación y su interrelación.
- e) Se han caracterizado los aislamientos y materiales utilizados en la fabricación de cámaras frigoríficas y túneles de congelación, entre otros.
- f) Se han calculado los espesores de los aislamientos.
- g) Se han seleccionado los materiales constructivos de las cámaras frigoríficas en función de su campo de aplicación.
- h) Se han identificado los tipos de cerramientos, puertas y herrajes.
- i) Se han valorado las técnicas utilizadas para evitar la congelación del suelo y paredes colindantes.

### **Contenidos.**

Identificación de magnitudes de instalaciones térmicas:

- Realización de mediciones de magnitudes y unidades físicas que intervienen en las instalaciones.
- Realización de conversiones de unidades de magnitudes físicas (presión, potencia, energía, ...) entre diferentes sistemas de unidades.
- Realización de mediciones de magnitudes térmicas. Termometría y calorimetría. Calor específico, sensible y latente.
- Interpretación de las mediciones.
- Transmisión del calor. Concepto de entalpía. Cambio de estado.
- Curiosidad por descubrir la evolución histórica de la actividad técnica y de los medios y procedimientos que se han renovado.
- Planificación metódica de las tareas a realizar con previsión de las dificultades y el modo de superarlas.
- Actitud positiva hacia avances técnicos en materiales, herramientas y equipos.

#### Cálculo de cargas térmicas:

- Higrometría en instalaciones térmicas. Aplicación. Diagrama psicrométrico.
- Cargas térmicas de una instalación frigorífica. Cálculo. Normativa de aplicación.
- Necesidades de ACS. Cálculo. Normativa de aplicación.
- Cargas térmicas de una instalación de calefacción. Normativa de aplicación.
- Normativa de aplicación en el cálculo de cargas térmicas.
- Planificación metódica de las tareas a realizar con previsión de las dificultades y el modo de superarlas.
- Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de una tarea.
- Magnitudes y unidades físicas que intervienen en instalaciones. Sistemas de unidades.
- Termometría y calorimetría. Calor específico, sensible y latente.
- Transmisión del calor. Concepto de entalpía. Cambio de estado.

#### Generación de calor:

- Teoría de la combustión. Análisis y productos.
- Clasificación de los combustibles.
- Características de los combustibles. Poder calorífico.
- Principio de funcionamiento de los captadores solares térmicos.
- Radiación solar. Disposición y orientación de captadores solares térmicos.
- Compromiso ético con los valores de conservación y defensa de patrimonio medioambiental y cultural de la sociedad.

#### Elaboración del ciclo frigorífico:

- Identificación en el diagrama de Mollier de los parámetros característicos.
  - o Aspectos generales de diagrama de Mollier:
  - o Uso práctico del diagrama de Mollier: utilización del diagrama en el caso de las evoluciones más usuales.
- Estudio de los ciclos frigoríficos y sus parámetros de funcionamiento.
- Balance energético extraído del ciclo frigorífico. Efecto frigorífico, trabajo de compresión, COP, calor cedido por el condensador, etc.
- Curiosidad por descubrir la evolución histórica de la actividad técnica y de los medios y procedimientos que se han renovado.
- Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de una tarea.
- Interés por la producción (exploración) de soluciones técnicas ante problemas que se presenten y también como elemento de mejora del proceso.
- Reconocimiento del potencial de las nuevas tecnologías como elementos de consulta y apoyo.

#### Selección de fluidos refrigerantes y lubricantes:

- Manipulación de gases fluorados de efecto invernadero: recuperación, limpieza, reciclaje, ... Normativa.
- Clasificación de refrigerantes en función de toxicidad y su inflamabilidad.
- Mezclas de refrigerantes, características y deslizamiento.
- Lubricantes según el tipo de refrigerante.
- Parámetros medioambientales.
- Compromiso ético con los valores de conservación y defensa de patrimonio medioambiental y cultura de la sociedad.
- Responsabilidad y flexibilidad (tolerancia, adaptación) a los cambios.
- Racionalización de las repercusiones y discriminación entre efectos positivos y negativos de nuestra actividad profesional.
- Valoración del orden y de la limpieza durante las fases del proceso.

#### Identificación de máquinas y equipos térmicos:

- Despiece de máquinas y equipos térmicos.
- Identificación de calderas y quemadores.
- Identificación de captadores solares.
- Compresores. Clasificación. Partes. Aceites. Estanqueidad. Sistemas de regulación de capacidad.

–Curiosidad por descubrir la evolución histórica de la actividad técnica y de los medios y procedimientos que se han renovado.

–Disposición e iniciativa personal para la innovación en los medios materiales y en la organización de los procesos.

–Reconocimiento del potencial de las nuevas tecnologías como elementos de consulta y apoyo.

Identificación de los componentes de instalaciones frigoríficas:

–Identificación, cálculo y clasificación de condensadores y torres de enfriamiento de agua. Red de agua. Ventilación. Cálculo y selección.

–Identificación, cálculo y clasificación de evaporadores e intercambiadores de calor.

–Identificación, cálculo y clasificación de dispositivos de expansión: válvula de expansión termostática, válvula de expansión electrónica y tubo capilar, entre otros.

–Identificación, cálculo y clasificación de valvulería: válvulas de presión constante, válvulas de retención, válvulas de seguridad y válvulas motorizadas, entre otros.

–Identificación, cálculo y clasificación de elementos anexos al circuito. Filtros. Separadores de aceite. Recipientes de líquido. Silenciadores. Separadores de aspiración.

–Selección de los elementos de regulación y protección más adecuados a la instalación objeto de estudio.

–Interés por la producción (exploración) de soluciones técnicas ante problemas que se presenten y también como elemento de mejora del proceso.

Identificación de los componentes de instalaciones de calefacción, energía solar térmica y ACS:

–Identificación de los componentes de una instalación de calefacción, energía solar térmica y ACS.

–Esquemas de instalaciones.

–Vasos Tipos y aplicaciones de expansión.

–Bombas y circuladores.

–Captadores solares térmicos.

–Elementos auxiliares de instalaciones de calefacción e instalaciones solares térmicas.

–Emisores, intercambiadores de calor y elementos terminales.

–Depósitos acumuladores.

–Bomba de calor. Tipos (aire-aire, aire-agua, geotérmica, entre otras).

–Equipos de geotermia, absorción, enfriadora, entre otros.

–Curiosidad por descubrir la evolución histórica de la actividad técnica y de los medios y procedimientos que se han renovado.

Aplicaciones de instalaciones frigoríficas:

–Campos de aplicación de las instalaciones frigoríficas.

–Interpretación de esquemas de instalaciones.

–Cámaras frigoríficas comerciales e industriales. Tipos y aplicaciones.

–Túneles de congelación. Tipos y aplicaciones.

–Elementos constructivos de las cámaras.

–Normativa de seguridad.

–Curiosidad por descubrir la evolución histórica de la actividad técnica y de los medios y procedimientos que se han renovado.

–Disposición e iniciativa ante nuevas tareas de la profesión (o actividades técnicas).

#### **Orientaciones didácticas.**

El objetivo de este módulo es que el alumnado adquiera unos conocimientos básicos sobre la configuración, montaje y mantenimiento en los procesos de las instalaciones térmicas. Con este módulo deberá ser capaz de calcular las características técnicas de las instalaciones y equipos, dimensionar las instalaciones, seleccionar y comparar los equipos y elementos de las instalaciones y montar y desmontar los componentes y equipos.

Este módulo capacita al alumnado para:

–Configurar y dimensionar las instalaciones cumpliendo la normativa vigente y los requerimientos del cliente para seleccionar los equipos y elementos que las componen.

–Obtener los datos necesarios a partir de la documentación técnica para realizar las operaciones asociadas al montaje y mantenimiento de las instalaciones.

–Acopiar los recursos y medios necesarios para acometer la ejecución del montaje o del mantenimiento de las instalaciones.

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

–El conocimiento y trabajo de las bases científicas y de las técnicas de los sistemas térmicos y la normativa.

–El conocimiento y trabajo de las instalaciones y de los componentes de los distintos sistemas térmicos y su normativa.

–El conocimiento y trabajo con las herramientas, instrumentos y operaciones para el montaje y mantenimiento, la normativa, la representación gráfica, las medidas de seguridad, así como aspectos medioambientales y de organización del trabajo.

–El conocimiento y trabajo de los datos e instrumentos de medida que permitan obtener consecuencias del funcionamiento para diseño, regulación y mantenimiento de los sistemas térmicos.

La secuenciación de contenidos que se propone sigue la mencionada en el apartado de contenidos. No obstante, se sugiere que haya unos contenidos que se vayan desarrollando a lo largo de todo el proceso como apoyo a los contenidos básicos. Estos son la interpretación de planos y esquemas, operaciones y técnicas para montaje y mantenimiento, normativa, seguridad, medio ambiente y trabajo en equipo.

También se considera aconsejable solapar los contenidos y actividades de las máquinas y equipos de frío con los de calor, una vez se hayan trabajado las bases comunes para ambos.

Por lo que se refiere a los recursos, y al tratarse de un módulo teórico práctico, sería interesante la observación de las instalaciones y máquinas térmicas del centro, el trabajo con documentación técnica impresa y digital, la utilización de manuales de montaje y videos y de elementos, componentes, herramientas, aparatos de medida necesarios para las instalaciones y el mantenimiento, entre otros.

A su vez, se sugiere que el criterio en el diseño las unidades de trabajo sea partir de los contenidos más generales y transversales, como son todos aquellos de termodinámica, que permitirá profundizar por otro lado su base científica, todavía escasa, y finalizar con aquellos contenidos más específicos del ciclo, como son el estudio de todos los componentes y las diversas instalaciones que pueden presentarse.

Mencionar que en las unidades de trabajo abordarán, por un lado, el componente cognitivo con función preparatoria a desarrollar fundamentalmente en aula, apuntes, videos, documentación técnica, etc .. y otras. Por otro lado, el componente técnico en el que se trabajan las destrezas y metodología que requiere la profesión, a desarrollar en el taller y aula con equipos térmicos.

Es importante destacar que el proceso de enseñanza-aprendizaje debiera programarse coordinadamente con el resto de módulos en el tiempo de forma que tenga lógica y coherencia, conjuntando actividades teóricas y prácticas. Realizando una evaluación también programada en el tiempo, según unos criterios claros de calificación y estableciendo un sistema de recuperación.

También sería interesante evaluar la actividad del profesor y extraer consecuencias para posibles acciones de mejora.

Este módulo aporta los conocimientos básicos para el buen desarrollo de los módulos profesionales de segundo curso, Configuración de instalaciones, Montaje y mantenimiento de: equipos de instalaciones caloríficas, de agua, de energía solar, de gas y combustibles.

Por último, los módulos de Técnicas de Montaje e Instalaciones Eléctricas y Automatismos, son un apoyo imprescindible para muchas de las unidades de trabajo de este módulo, en concreto en la formación práctica, por ello se sugiere una coordinación entre el profesorado que imparta ambos módulos.

Módulo Profesional: Técnicas de montaje de instalaciones.

Código: 0037.

Duración: 320 horas.

#### **Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.**

1. Determina el proceso que se debe seguir en las operaciones de mecanizado y unión, analizando la documentación técnica de los planos de montaje de conjuntos de tuberías y herrajes.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado la simbología y las especificaciones técnicas contenidas en los planos.
- b) Se han identificando las diferentes vistas, secciones, cortes y detalles.
- c) Se han identificado el trazado, los materiales y las dimensiones.
- d) Se han definido las formas constructivas de los herrajes y soportes.
- e) Se ha determinado el material de partida y su dimensionado.
- f) Se han definido las fases y las operaciones del proceso.
- g) Se han analizado las máquinas y los medios de trabajo para cada operación.

h) Se han respetado los criterios de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.

i) Se han tenido en cuenta los tiempos previstos para el proceso.

j) Se ha elaborado la información correspondiente al proceso de mecanizado.

2. Dibuja piezas, conjuntos de tubería, accesorios y herrajes de instalaciones para su construcción y montaje, aplicando técnicas de representación y utilizando programas de CAD.

Criterios de evaluación:

a) Se han representando a mano alzada vistas y cortes.

b) Se han dibujado croquis de piezas.

c) Se han dibujado con programas de CAD las distintas representaciones (vistas y cortes, entre otros).

d) Se han incluido la representación de accesorios y herrajes.

e) Se ha utilizado la simbología especificada de los elementos.

f) Se han dibujado croquis de instalaciones.

g) Se han reflejado las cotas.

3. Aplica tratamientos de anticorrosión y antioxidación, describiendo las propiedades de los materiales utilizados en las instalaciones.

Criterios de evaluación:

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

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

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

d) Se han identificado los problemas de corrosión y oxidación de los materiales.

e) Se han determinado los procedimientos y técnicas para proteger de la corrosión y oxidación.

f) Se han aplicado tratamientos de anticorrosión y antioxidación.

g) Se han respetado los criterios de seguridad y medio ambiente requeridos.

h) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.

4. Mecaniza manualmente elementos de las instalaciones, 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 corte y mecanizado según sus aplicaciones.

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

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

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

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

f) Se ha determinado la secuencia de las operaciones a realizar.

g) Se han ejecutado las operaciones de trazado y marcado, ajustándose a los planos previamente elaborados.

h) Se han efectuado cortes y roscas (interiores y exteriores), entre otros.

i) Se han respetado los criterios de calidad requeridos.

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

5. Conformar chapas, tubos y perfiles de instalaciones analizando su geometría y dimensiones y aplicando las técnicas (corte y doblado, entre otras.) correspondientes.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado el utillaje empleado en el marcado de chapas, perfiles y tubos.

b) Se han relacionado los distintos equipos de corte y deformación, con los materiales, acabados y formas deseadas.

c) Se han identificado los equipos necesarios según las características del material y las exigencias requeridas.

d) Se han calculado las tolerancias necesarias para el doblado.

e) Se han efectuado las operaciones de trazado y marcado de forma precisa.

f) Se han efectuado cortes de chapa mediante la guillotina.

g) Se han efectuado operaciones de doblado de tubos, chapas y el abocardado de tubos.

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

i) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

6. Realiza uniones no soldadas, identificando las características de cada unión y aplicando las técnicas (roscado, atomillado y engatillado, entre otras) adecuadas a cada tipo de unión.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los distintos tipos de uniones no soldadas y los materiales que hay que unir.

b) Se ha determinado la secuencia de operaciones que se debe de realizar.

c) Se han seleccionado las herramientas en función del material y el proceso.

d) Se ha operado con las herramientas con la calidad requerida.

e) Se han preparado las zonas que se van a unir.

f) Se han efectuado operaciones de roscado, atomillado, engatillado, pegado y remachado.

g) Se han respetado las normas de uso y calidad durante el proceso.

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

i) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

7. Suelda elementos de las instalaciones, analizando los materiales que se han de unir y aplicando técnicas de soldadura (blanda, oxiacetilénica y eléctrica) de forma manual y automática.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los distintos tipos de materiales base en función del tipo de soldadura.

b) Se han diferenciado los distintos tipos de soldadura.

c) Se ha identificado la simbología de los distintos tipos de soldadura.

d) Se han seleccionado los tipos de soldadura de acuerdo con los materiales que se van a unir y las características de los materiales.

e) Se han identificado los distintos componentes de los equipos de soldeo.

f) Se han aplicado correctamente los parámetros de soldeo.

g) Se han utilizado las herramientas y máquinas con la seguridad requerida.

h) Se ha realizado la unión aplicando la técnica de soldeo adecuada.

i) Se han aplicado las normas de uso y control durante el proceso de soldeo.

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

k) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

8. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y los equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.

b) Se han manejado las máquinas respetando las normas de seguridad.

c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.

d) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas y pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado.

e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.

f) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.

g) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.

h) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

### **Contenidos.**

Interpretación de documentación técnica:

–Identifica la simbología y especificaciones técnicas contenida en los planos de montaje.

–Identifica los materiales utilizados en las instalaciones y sus propiedades.

–Define las fases en las operaciones de mecanizado y de unión



- Identifica las vistas, cortes y secciones.
  - Procedimientos de trazado: fases y procesos.
- Elaboración de croquis y planos:
- Dibujo técnico básico.
  - Normalización (escalas, formatos, rotulación).
  - Representación de cortes y vistas y visualización de piezas
  - Acotación.
  - Realizar a mano alzada diferentes planos de instalaciones y sus partes.
  - Representación de planos de edificación e instalaciones. (Plantas, alzados, secciones).
  - Realización de dibujos por ordenador.
  - Elaboración de bibliotecas de elementos de instalaciones térmicas y de fluidos.
- Análisis de materiales y tratamientos anticorrosivos y antioxidantes:
- Propiedades generales de los materiales metálicos (férreos, no férreos y sus aleaciones).
  - Propiedades y clasificación de materiales no metálicos, mas utilizados en las instalaciones térmicas y de fluidos.
  - Elaboración de tablas de ventajas/desventajas para cada uso y situación, de los materiales usados en las instalaciones.
  - Conocer las formas comerciales de los materiales a utilizar en las instalaciones.
  - Procesos de corrosión y oxidación en instalaciones exteriores e interiores.
  - Técnicas de protección de los materiales de las instalaciones.
  - Identificación de los procedimientos y técnicas para proteger los materiales de la corrosión y oxidación.
- Manejo de equipos y herramientas manuales:
- Equipos y herramientas de corte y mecanizado.
  - Instrumentos de medición y comparación.
  - Herramientas de trazado.
  - Determinación de la secuencia en las operaciones de mecanizado manual.
  - Realización de operaciones que impliquen trazado, marcado, limado, corte y roscado tanto interiores como exteriores, determinando las herramientas y operaciones necesarias.
  - Precisión en las mediciones.
  - Interpretación de planos.
  - Cortado y roscado (interior y exterior).
  - Taladrado.
- Procedimientos y utilización de equipos y herramientas de conformado:
- Equipos de corte y deformado.
  - Realización de operaciones de trazado y marcado.
  - Cálculo de tolerancias para el curvado y plegado.
  - Ejecución de operaciones con herramientas de corte, curvado y doblado de chapas.
  - Utilización de herramientas y equipos de corte, curvado y abocardado de tubos.
- Ejecución de uniones no soldadas:
- Tipos de uniones no soldadas y tipos de materiales.
  - Elección y manejo de herramientas.
  - Determinación de la secuencia de operaciones.
  - Preparación de las zonas de unión.
  - Ejecución de operaciones de roscado, atornillado, pegado, engatillado, remachado.
- Utilización y manejo de equipos de soldadura:
- Identificación de los tipos de soldadura, sus propiedades y características.
  - Simbología utilizada en los diferentes tipos de soldadura.
  - Selección de soldadura en función de los materiales.
  - Componentes de los equipos de soldeo.

- Aplicación de los parámetros para la ejecución de la soldadura.
  - Realización de soldaduras por termofusión.
  - Operaciones de soldadura blanda, oxiacetilénica y eléctrica (electrodos revestidos, T.I.G., M.I.G., resistencia).
- Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:
- Identificación de riesgos asociados a las operaciones de mecanizado, conformado y unión.
  - Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
  - Prevención de riesgos laborales en las operaciones de mecanizado, conformado y unión.
  - Factores físicos del entorno de trabajo.
  - Equipos de protección individual.
  - Métodos y normas de orden y limpieza.
  - Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.
  - Tratamiento de residuos.

#### **Orientaciones didácticas.**

El objetivo de este módulo es que el alumnado adquiera los conocimientos teórico-prácticos necesarios para desempeñar las técnicas de unión propias de las funciones de montar y mantener aplicadas a los procesos de las instalaciones de frío y climatización-extracción.

Estos conocimientos incluyen aspectos fundamentales como la interpretación de planos y determinación de procesos, conocimiento y tratamiento de materiales, especificaciones de utillajes y herramientas y la secuenciación de los procesos de trabajo, entre otros.

Al finalizar este módulo el alumnado debe ser capaz de:

- Conocer el proceso que se debe seguir en las operaciones de mecanizado y unión, analizando la documentación técnica de los planos de montaje.
- Dibujar croquis de piezas, conjuntos de tubería, accesorios y herrajes de instalaciones para su construcción y montaje, aplicando técnicas de representación.
- Realizar tratamientos anticorrosión y antioxidación en las instalaciones de frío, climatización y extracción, describiendo las propiedades de los materiales utilizados en las instalaciones.
- Utilizar equipos y herramientas de corte, limado y taladrado, instrumentos de medición y comparación, realizar operaciones de trazado y determinar el proceso a seguir en estas operaciones.
- Realizar cortes, curvados y plegados de chapas, perfiles y tuberías utilizadas en las instalaciones frigoríficas y de climatización-extracción.
- Realizar operaciones de unión sin soldadura, roscado, atornillado y engatillado, identificando las características de cada unión y aplicando la técnica adecuada.
- Unir mediante soldadura (blanda, oxigás, eléctrica) elementos de las instalaciones analizando los materiales a unir y aplicando en cada caso las técnicas de soldadura adecuadas.
- Cumplir las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y los equipos para prevenirlos.

La secuencia de desarrollo del módulo podría corresponderse con lo establecido en los seis puntos anteriores, permitiendo al alumnado alcanzar los objetivos y competencias del módulo. Se trata de un módulo de carácter teórico-práctico que se aconseja desarrollar en dos espacios diferentes. Por un lado, en un aula polivalente que, preferentemente, estará equipada con ordenadores, proyector y acceso a Internet y, por otro, en un taller para poder desarrollar las prácticas de unión propias de las funciones de montar y mantener aplicadas a los procesos de las instalaciones de frío y climatización-extracción.

Las actividades de enseñanza-aprendizaje y evaluación de este módulo que se realicen en los talleres, estarán enfocadas a la práctica habitual de las empresas del entorno, para que el alumnado adquiera las destrezas que se le van a exigir en el mundo laboral. Para el desarrollo de este módulo sería conveniente utilizar los siguientes recursos:

- Programas de CAD para realizar las distintas representaciones (vistas y cortes, entre otros).
- Materiales férricos (aceros, aceros aleados y fundiciones). Materiales no férricos (cobre, aluminio, estaño, entre otros) y sus aleaciones (latón y bronce, entre otras) Materiales plásticos (termoplásticos y termoestables). Polietilenos, PVC, teflón, entre otros.
- Equipos y herramientas de corte, limado y taladrado, instrumentos de medición y comparación, herramientas de trazado, equipos de conformado.
- Herramientas para realizar las operaciones de roscado, atornillado, pegado, engatillado, remachado, entre otras.
- Equipos de soldadura oxigás, por arco eléctrico (SMAW, TIG, MAG y MIG)

Los equipos deben satisfacer aplicaciones en el ámbito del confort, seguridad y ahorro energético. También resulta importante garantizar aprendizajes actitudinales relacionados con el trabajo en grupo y utilización adecuada de recursos, entre otros.

Las actividades a realizar por el alumnado a lo largo del curso, enmarcadas en los bloques de contenidos señalados, podrían ser:

- Elaborar croquis de piezas e instalaciones sencillas utilizando como recursos herramientas informáticas.
- Realizar las hojas de procesos del montaje de una parte de una instalación de frío y climatización-extracción.
- Mecanizar manualmente los elementos de las instalaciones, utilizando como recursos los equipos de mecanizado básico.
- Realizar el corte y conformado de los elementos de las instalaciones, utilizando como recursos los equipos de corte y conformado.
- Ejecutar uniones soldadas y no soldadas de los elementos de instalaciones, utilizando como recursos las herramientas y equipos necesarios.
- Cumplir las normas de prevención de riesgos laborales en las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones de climatización y ventilación.

Módulo Profesional: Instalaciones eléctricas y automatismos.

Código: 0038.

Duración: 320 horas.

#### **Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.**

1. Monta circuitos de maniobra y fuerza con componentes característicos, interpretando esquemas y verificando su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las magnitudes fundamentales de las instalaciones eléctricas y se han relacionado con sus unidades.
- b) Se han interpretado los símbolos normalizados eléctricos y electrónicos en croquis y esquemas.
- c) Se han calculado las magnitudes características en circuitos de CC y CA aplicando leyes y teoremas básicos.
- d) Se ha descrito el funcionamiento de los circuitos de contactores, relés y temporizadores.
- e) Se han descrito los principios de funcionamiento de los receptores y motores.
- f) Se han interpretado esquemas eléctricos, analizando el funcionamiento de los circuitos de fuerza y mando de los equipos e instalaciones.
- g) Se han montado circuitos sencillos de maniobra y fuerza utilizando componentes eléctricos típicos de instalaciones frigoríficas.
- h) Se han montado circuitos sencillos con transformadores y fuentes de alimentación.
- i) Se han montado circuitos de mando y regulación de velocidad de motores monofásicos y trifásicos.
- j) Se han medido las magnitudes fundamentales con los equipos adecuados.

2. Dibuja esquemas de cuadros eléctricos e instalaciones aplicando la normativa y convencionalismos de representación.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la simbología relacionándola con los elementos reales.
- b) Se han especificado las características de los elementos que intervienen en los circuitos eléctricos teniendo en cuenta su función y aplicación.
- c) Se han representado gráficamente los esquemas eléctricos y de control con la simbología de aplicación y utilizando software de dibujo.
- d) Se ha aplicado la normativa electrotécnica correspondiente.
- e) Se ha tenido en cuenta la normativa de representación del sector.
- f) Se han representado gráficamente los regleteros y bornes con la simbología y numeraciones correctas.
- g) Se han utilizado programas de diseño de uso habitual en el sector.
- h) Se ha verificado el funcionamiento de los circuitos utilizando software de simulación.

3. Monta cuadros y sistemas eléctricos asociados, interpretando esquemas y justificando la función de cada elemento en el conjunto.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado los esquemas de maniobra, control y fuerza.

- b) Se han seleccionado los componentes y conductores que configuran el cuadro.
- c) Se ha relacionado cada elemento con su función en el conjunto.
- d) Se ha mecanizado el tablero eléctrico, montando las guías y canaletas y dejando los márgenes dispuestos en el esquema.
- e) Se han seleccionado las herramientas requeridas para cada intervención.
- f) Se han montado los elementos de los cuadros eléctricos en condiciones de calidad.
- g) Se han aplicado las normativas y reglamentaciones electrotécnicas.
- h) Se ha comprobado el funcionamiento del cuadro, de acuerdo a las especificaciones.
- i) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- j) Se han respetado los tiempos estipulados para la realización de la actividad.

4. Monta y desmonta motores eléctricos identificando sus componentes y describiendo su función en el conjunto.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los tipos de motores eléctricos utilizados en las instalaciones frigoríficas, de climatización y ventilación.
- b) Se han desmontado/montado los motores utilizando herramientas y técnicas adecuadas.
- c) Se han identificado los elementos constitutivos de los motores eléctricos, según el tipo.
- d) Se han descrito los distintos circuitos de arranque de los motores eléctricos.
- e) Se han medido los parámetros característicos y de funcionamiento, determinando el estado del motor.
- f) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- g) Se han respetado los tiempos estipulados para la realización de la actividad.

5. Conexiona los motores con los elementos auxiliares de mando, protección y regulación de velocidad, interpretando esquemas y verificando su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los circuitos de arranque e inversión de los motores eléctricos trifásicos.
- b) Se han descrito los sistemas de regulación de velocidad.
- c) Se han identificado los elementos de protección y regulación de velocidad de los motores.
- d) Se han conexionado los motores eléctricos con los elementos auxiliares de acuerdo a su tipo y características.
- e) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- f) Se han respetado los tiempos estipulados para la realización de la actividad.

6. Mide magnitudes y realiza comprobaciones de seguridad eléctricas, actuando sobre equipos e instalaciones en funcionamiento e interpretando los resultados.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado el instrumento de medida correspondiente a la magnitud que se ha de medir y a los valores de los parámetros.
- b) Se han aplicado procedimientos de medida de acuerdo a la magnitud que se va a medir.
- c) Se ha interpretado el valor de la medida de acuerdo con las especificaciones.
- d) Se ha verificado la respuesta de los elementos de protección ante anomalías.
- e) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- f) Se han respetado los tiempos estipulados para la realización de la actividad.

7. Localiza y repara disfunciones de los cuadros y de la instalación eléctrica, identificando las causas que las producen y relacionándolas con los síntomas que presenta.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado los esquemas de los cuadros y de la instalación relacionándolos con los elementos reales.
- b) Se han identificado los síntomas de la disfunción.
- c) Se ha elaborado un procedimiento de intervención.
- d) Se han realizado medidas y verificaciones.
- e) Se han elaborado hipótesis de las posibles causas de la avería.
- f) Se ha localizado el elemento responsable de la disfunción o avería.

- g) Se ha reparado la disfunción sustituyendo el elemento o reconstruyendo el cableado.
- h) Se ha verificado el restablecimiento del funcionamiento tras la intervención.
- i) Se ha realizado la intervención en el tiempo establecido.
- j) Se han manejado con destreza los equipos y herramientas.
- k) Se ha elaborado un informe de las intervenciones realizadas.

8. Monta sistemas automáticos sencillos con autómatas programables, interpretando esquemas y verificando la ejecución del programa de control.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los elementos que componen el autómata programable.
- b) Se han identificado los tipos de entradas y salidas (analógicas y digitales) del autómata.
- c) Se ha relacionado cada entrada o salida con su numeración.
- d) Se han conectado los equipos y elementos periféricos al autómata (el cableado de la alimentación y entradas y salidas, entre otros).
- e) Se han interpretado las funciones básicas e instrucciones de aplicación.
- f) Se han programado circuitos automáticos básicos y verificado su funcionamiento.
- g) Se ha establecido la comunicación del software con el autómata mediante el programa de comunicaciones correspondiente.
- h) Se ha cargado el programa de control en el autómata.
- i) Se ha verificado el funcionamiento del programa.
- j) Se han localizado y solucionado disfunciones sencillas en circuitos automáticos básicos con autómatas.

9. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se han utilizado las herramientas y equipos de medida respetando las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.
- d) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de montaje y desmontaje de cuadros eléctricos y motores, entre otros.
- e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y equipos de medida con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- f) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones eléctricas asociadas a las instalaciones térmicas.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

#### **Contenidos.**

Montaje de circuitos eléctricos básicos de maniobra y fuerza:

- Montaje de circuitos básicos eléctricos de maniobra y fuerza.
- Magnitudes eléctricas y unidades.
- Componentes pasivos: resistencias, bobinas y condensadores.
- Elementos de los circuitos: interruptores, conmutadores, pulsadores, sensores, relés, contactores y temporizadores, entre otros.
- Simbología y representación gráfica.
- Interpretación de esquemas.
- Pilas y acumuladores.
- Análisis de circuitos de corriente continua.

- Electromagnetismo. Inducción electromagnética.
  - Análisis de circuitos de corriente alterna.
  - Sistemas monofásicos y trifásicos.
  - Lámparas eléctricas. Tipos. Características. Conexionado.
  - Clasificación de las máquinas eléctricas: generadores, transformadores y motores.
  - Transformadores. Tipos. Características. Conexionado.
  - Motores: Tipos. Características. Conexionado.
  - Aparatos de medida. Tipos. Aplicaciones.
  - Procedimientos de medida de las magnitudes fundamentales sobre circuitos. Seguridad en las medidas eléctricas.
  - Fuentes de alimentación. Componentes electrónicos empleados. Tipología y características.
  - Montaje de fuentes de alimentación.
- Representación gráfica y simbología en las instalaciones eléctricas:
- Representación gráfica de esquemas eléctricos y de control.
  - Aplicaciones informáticas de diseño y simulación de circuitos eléctricos.
  - Verificación del funcionamiento de los circuitos eléctricos utilizando software de simulación.
  - Normas de representación.
  - Simbología normalizada en las instalaciones eléctricas y circuitos electrónicos.
  - Esquemas de fuerza y mando de instalaciones (térmicas y de fluidos).
- Montaje de cuadros y sistemas eléctricos asociados:
- Materiales característicos para mecanización de cuadros y canalizaciones.
  - Clasificación, elección y utilización de equipos y herramientas de mecanizado.
  - Mecanizado de cuadros eléctricos y montaje de guías y canaletas.
  - Selección de componentes y conductores.
  - Distribución de los componentes en el cuadro.
  - Protecciones. Tipos y características. Aplicaciones.
  - Montaje, distribución y conexionado de elementos de protección, mando y señalización.
  - Cuadros eléctricos. Tipología y características. Campos de aplicación.
  - Conductores eléctricos. Clasificación y aplicaciones. Secciones.
  - Canalizaciones eléctricas, interconexionado de elementos.
  - Verificación del funcionamiento del cuadro eléctrico según las especificaciones.
  - Medidas eléctricas en las instalaciones.
  - Cumplimiento de las normas de seguridad e higiene y calidad correspondiente.
- Conexionado de motores:
- Clasificación de las máquinas eléctricas: generadores, transformadores y motores.
  - Identificación de las partes constitutivas principales de motores eléctricos.
  - Identificación e interpretación de las placas de características.
  - Protecciones contra cortocircuito y sobrecargas.
  - Realización de operaciones de montaje y desmontaje de motores.
  - Motores de CA y motores de CC: puesta en servicio.
  - Montaje de sistemas de arranque de motores trifásicos (guardamotor, estrella-triángulo y doble estrella, entre otros).
  - Montaje de sistemas de arranque de motores monofásicos (PTC, bobina intensidad y condensadores, entre otros).
  - Montaje de inversores de giro de motores trifásicos y monofásicos.
  - Montaje de sistemas de regulación de velocidad de motores eléctricos trifásicos y monofásicos y de CC. Precauciones.
  - Medida de los parámetros característicos de los motores (consumo y bobinas, entre otros).
- Montaje de sistemas de mando y control:
- Sistemas de regulación electrónicos para refrigeración. Tipos y utilización. Instalación y ajuste de parámetros.

- Sistemas de regulación electrónicos para climatización. Tipos y utilización. Instalación y ajuste de parámetros.
- Sistemas de regulación electrónicos para calefacción. Tipos y utilización. Instalación y ajuste de parámetros.
- Constitución de los sistemas de mando y regulación. Principios básicos.
- Dispositivos de mando y regulación: sensores (sondas de temperatura y presión), reguladores y actuadores (presostatos y termostatos).
- Interpretación de esquemas de automatismos eléctricos.
- Montaje de circuitos de mando y potencia.

Toma de datos en instalaciones en servicio:

- Equipos de medida. Preparación para la medida de magnitudes en instalaciones en servicio.
- Selección de los instrumentos de medida correspondiente a la magnitud a medir.
- Medidas de las magnitudes fundamentales sobre circuitos eléctricos básicos de corriente continua, corriente alterna monofásica y trifásica.
- Procedimientos para la medición de parámetros.
- Registro e interpretación de medidas eléctricas.
- Comprobaciones sobre los elementos de protección.

Localización y reparación de disfunciones del equipo eléctrico:

- Operaciones de mantenimiento sobre los equipos eléctricos.
- Mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo.
- Síntomas de las disfunciones eléctricas frecuentes. Detección de disfunciones.
- Relación causa-efecto de las disfunciones.
- Identificación y localización de disfunciones en cuadros eléctricos e instalaciones asociadas.
- Comparación de esquemas con cuadros reales.
- Procedimientos de intervención sobre equipos eléctricos.
- Sustitución de componentes o reparación de los existentes.
- Verificación del funcionamiento.
- Toma de datos y comprobación de parámetros tras la intervención.
- Elaboración del informe con las intervenciones realizadas.

Conexión y programación de autómatas programables:

- Estructura y características de los autómatas programables.
- Entradas y salidas: digitales, analógicas.
- Programación básica de autómatas: lenguajes y procedimientos.
- Montaje y conexión de autómatas programables en instalaciones (alimentación, entradas y salidas e interfaz).
- Reparación de disfunciones en circuitos automatizados básicos de instalaciones térmicas y de fluidos (fallos de programación, fallos de interconexión).
- Verificación del funcionamiento del programa.

Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Identificación de riesgos asociados a las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones eléctricas.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales en las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones eléctricas, asociadas a las instalaciones térmicas.
- Factores físicos del entorno de trabajo.
- Equipos de protección individual.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.
- Métodos/normas de orden y limpieza.
- Protección ambiental.
- Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.

**Orientaciones didácticas.**

El objetivo de este módulo es que el alumnado adquiera los conocimientos teóricos necesarios que le permitan el montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas. Estos conocimientos incluyen aspectos fundamentales como: identificación de instalaciones de alimentación y automatismos eléctricos, medición de magnitudes eléctricas, interpretación y representación de esquemas eléctricos, selección de los sistemas y elementos de la instalación, montaje, verificación, puesta en marcha, mantenimiento y reparación de instalaciones.

Al finalizar este módulo el alumnado debe ser capaz de:

- Montar sistemas eléctricos y de regulación y control asociados a las instalaciones caloríficas, solares térmicas y de fluidos, en condiciones de calidad y seguridad, asegurando su funcionamiento.
- Medir los parámetros y realizar las pruebas y verificaciones, tanto funcionales como reglamentarias, de las instalaciones, para comprobar y ajustar su funcionamiento.
- Localizar y diagnosticar las disfunciones de los equipos y elementos de las instalaciones, utilizando los medios apropiados y aplicando procedimientos establecidos, con la seguridad requerida.
- Reparar, mantener y sustituir equipos y elementos en las instalaciones, en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente para asegurar o reestablecer las condiciones de funcionamiento.
- Poner en marcha la instalación, realizando las pruebas de seguridad y de funcionamiento de las máquinas, automatismos y dispositivos de seguridad, tras el montaje o mantenimiento de una instalación.
- Diseñar circuitos elementales y montar los elementos que intervienen en los automatismos eléctricos.

Se trata de un módulo de carácter teórico-práctico que se aconseja desarrollar en dos espacios diferentes. Por un lado, en un aula polivalente que, preferentemente, estará equipada con ordenadores, proyector y acceso a Internet y, por otro, en un taller donde desarrollar las prácticas de automatismos electrotécnicos.

Las actividades de enseñanza aprendizaje y evaluación de este módulo que se realicen en los talleres estarán enfocadas a la práctica habitual de las empresas del entorno, para que el alumnado adquiera las destrezas que se le van a exigir en el mundo laboral.

Para el desarrollo de este módulo, sería conveniente utilizar los siguientes recursos:

- Paneles de prácticas de automatismos eléctricos con distintos elementos de protección, detectores y actuadores.
- Receptores trifásicos y/o monofásicos para la puesta en funcionamiento de estos automatismos.
- Herramientas de mano e instrumentos de medida.
- Programas de diseño y simulación que cuenten con librerías de símbolos utilizados en la elaboración de esquemas de automatismos eléctricos.
- Autómatas programables.
- Manuales y documentación técnica de los autómatas programables.

Los equipos deben satisfacer aplicaciones en el ámbito del confort, seguridad y ahorro energético. Resulta importante también garantizar aprendizajes actitudinales relacionados con el trabajo en grupo y utilización adecuada de recursos, entre otros.

Las actividades a realizar por el alumnado a lo largo del curso, enmarcadas en los bloques de contenidos señalados, podrían ser:

- Montaje de circuitos eléctricos básicos con receptores elementales (resistencias, bombillas, entre otros).
- Montaje de instalación eléctrica de una vivienda.
- Montaje de automatismos eléctricos: circuito marcha-paro, inversor de sentido de giro, arranque estrella-triángulo, control de motor de dos velocidades y otros automatismos que requieran la instalación de detectores y/o finales de carrera.
- Puesta en servicio y reparación de averías provocadas.
- Elaboración de informes de las actividades realizadas, incluyendo esquemas eléctricos que utilicen la simbología eléctrica adecuada.
- Utilización de software de diseño, que simule los esquemas eléctricos utilizados en los automatismos.
- Diagnóstico y reparación de averías provocadas en los automatismos montados por el alumnado.
- Elaboración de informes de los procesos seguidos para la localización y reparación de averías.
- Prevención de riesgos laborales en las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones eléctricas.

La secuencia de desarrollo del módulo podría corresponderse con la establecida en los nueve puntos anteriores o, alternativamente, se podría estructurar a partir de los tres primeros (como tres grandes bloques) en los que se aplicarían de forma transversal los siguientes seis apartados.

Módulo Profesional: Configuración de instalaciones caloríficas.

Código: 0266.



Duración: 70 horas.

**Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.**

1. Reconoce los componentes y obtiene las características técnicas de los equipos de instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria, con contribución solar, interpretando la documentación técnica y describiendo su función.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado, sobre los planos de una instalación de calefacción, los elementos que componen la instalación, y la función que realiza cada uno.
- b) Se han identificado, sobre los planos de una instalación de agua caliente sanitaria con contribución solar, los elementos que componen la instalación, y la función que realiza cada uno.
- c) Se han obtenido las características técnicas de los equipos y elementos y los parámetros de funcionamiento de una instalación de calefacción.
- d) Se han obtenido las características técnicas de los equipos y elementos y los parámetros de funcionamiento de una instalación de agua caliente sanitaria.
- e) Se han identificado sobre los planos de una instalación conjunta de calefacción y agua caliente sanitaria los elementos que componen la instalación y la función que desempeñan.
- f) Se han obtenido las características técnicas de los equipos y elementos, las dimensiones de las tuberías, el depósito de acumulación, el depósito de expansión y los parámetros de funcionamiento para una instalación de calefacción y agua caliente sanitaria.
- g) Se ha utilizado cuidadosamente el material técnico suministrado.
- h) Se han utilizado TIC para la obtención de documentación técnica.

2. Configura instalaciones de pequeña potencia de calefacción y agua caliente sanitaria, seleccionando los equipos y elementos en función del campo de aplicación y de la reglamentación vigente.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado y aplicado la normativa correspondiente.
- b) Se han calculado las cargas térmicas y determinado la potencia calorífica para calefacción.
- c) Se ha calculado la demanda de agua caliente sanitaria y la contribución solar mínima en función de los parámetros establecidos por la legislación vigente.
- d) Se ha calculado la potencia del generador y la superficie de captadores solares térmicos.
- e) Se han seleccionado los elementos constituyentes de la instalación a partir de los datos calculados y utilizando catálogos comerciales.
- f) Se han especificado los parámetros de control (temperaturas y consumos, entre otros).
- g) Se ha seleccionado el protocolo de protección sanitaria (antilegionella).
- h) Se ha elaborado el presupuesto utilizando catálogos comerciales.
- i) Se ha colaborado entre compañeros durante la realización de las tareas.
- j) Se han respetado las normas de utilización de los medios informáticos.
- k) Se ha mostrado interés por la evolución tecnológica del sector.

3. Determina redes de distribución de agua o fluido caloportador para pequeñas instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria con contribución solar, analizando sus características y seleccionando sus elementos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han obtenido los datos para definir las redes de circulación de instalaciones de calefacción y de captadores solares térmicos.
- b) Se han obtenido los datos para definir las redes de distribución de agua caliente sanitaria.
- c) Se han calculado la distribución de caudales y las pérdidas de carga de una instalación sencilla de calefacción y agua caliente sanitaria.
- d) Se han seleccionado las bombas de circulación, depósito de expansión y válvula de seguridad a partir de los datos necesarios, utilizando catálogos comerciales.
- e) Se han seleccionado los componentes auxiliares de la instalación a partir de los datos calculados y de los catálogos comerciales.
- f) Se han seleccionado las bombas de circulación y depósitos de expansión a partir de los datos y de los catálogos comerciales.
- g) Se han calculado los diámetros de las tuberías de agua, los aislamientos, los elementos de dilatación y los soportes de las instalaciones.

- h) Se han utilizando tablas, diagramas y programas informáticos.
- i) Se han determinado el espesor y las características del aislante.
- j) Se han respetado las normas de utilización de los medios informáticos.

4. Dimensiona instalaciones solares térmicas en edificios, analizando las necesidades térmicas e interpretando la normativa vigente respecto a contribución mínima.

Criterios de evaluación:

- a) Se han calculado las pérdidas por sombras de una instalación solar.
- b) Se han calculado las pérdidas por inclinación y orientación de una instalación solar.
- c) Se ha calculado la dimensión del campo de colectores en función de los requisitos de aprovechamiento de las zonas geográficas.
- d) Se ha establecido la distribución del campo de captadores en función de la superficie disponible.
- e) Se han identificado los sistemas de almacenamiento, distribución y control a partir de las características de la instalación.
- f) Se ha elaborado el esquema de distribución utilizando el método de retorno invertido.
- g) Se han calculado las dimensiones de las tuberías.
- h) Se ha dimensionado el circulador necesario en el circuito primario.
- i) Se ha dimensionado el sistema de almacenamiento y en su caso el circulador necesario.
- j) Se ha dimensionado el vaso de expansión y el resto de elementos accesorios de la instalación.
- k) Se ha determinado el sistema de regulación.

5. Dibuja planos y esquemas de principio de instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria, analizando e interpretando la simbología específica y los convencionalismos de representación correspondientes.

Criterios de evaluación:

- a) Se han dibujado esquemas de principio de una instalación de calefacción y agua caliente sanitaria, utilizando las normas y simbología establecidas.
- b) Se ha representado la instalación, dibujando un esquema e indicando la ubicación de los elementos y circuitos de agua, utilizando simbología normalizada.
- c) Se ha representado el circuito eléctrico de la instalación, especificando los parámetros de funcionamiento y seguridad.
- d) Se han dibujado, sobre los planos de planta de locales y viviendas, instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria en escalas y formatos normalizados.
- e) Se ha colaborado entre compañeros durante la realización de las tareas.
- f) Se han respetado las normas de utilización de los medios informáticos.

6. Elabora la documentación técnica y administrativa para la legalización de instalaciones de pequeña potencia, interpretando la normativa y cumplimentando documentos en formatos preestablecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el procedimiento para el registro de instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria.
- b) Se han identificado los organismos competentes de la administración.
- c) Se han seleccionado o medido los datos que se deben incluir en la documentación.
- d) Se han cumplimentado los documentos requeridos para el registro de una instalación de pequeña potencia.
- e) Se ha tenido en cuenta la documentación técnica requerida.
- f) Se ha utilizado cuidadosamente el material técnico suministrado.

#### **Contenidos.**

Identificación de instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria (ACS) y de sus componentes:

- Descripción de instalaciones individuales de calefacción. Componentes y parámetros de funcionamiento.
- Descripción de instalaciones centralizadas de calefacción. Componentes y parámetros de funcionamiento.
- Descripción de instalaciones calefacción con bomba de calor (geotérmica, aire-agua). Componentes y parámetros de funcionamiento.
- Descripción de instalaciones individuales de agua caliente sanitaria. Componentes y parámetros de funcionamiento.
- Descripción de las instalaciones centralizadas de agua caliente sanitaria. Componentes y parámetros de funcionamiento.

– Interpretación de planos de instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria.

Configuración de instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria de pequeña potencia:

– Determinación de las cargas térmicas de calefacción.

– Determinación de la demanda de potencia para agua caliente sanitaria.

– Determinación del aporte solar a la demanda de ACS.

– Producción de ACS instantánea. Acumulación de ACS.

– Selección de equipos y elementos.

– Determinación de las temperaturas de uso y acumulación para la prevención de la legionella.

Configuración de redes de agua para instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria:

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

– Cálculo de redes de tuberías. Pérdida de carga, velocidades.

– Descripción y dimensionado de elementos de instalaciones de agua, bombas, circuladores, depósitos acumuladores y vasos de expansión.

– Determinación del aislamiento, distancia entre soportes y elementos de dilatación.

– Descripción y selección de los elementos de seguridad y control.

– Utilización de programas informáticos de cálculo.

Configuración de instalaciones solares térmicas:

– Cálculo de la radiación incidente para instalaciones solares térmicas. Tablas de radiación.

– Estudio de pérdidas. Sombras, orientación e inclinación. Reglamentación vigente.

– Captadores. Principio de funcionamiento del captador de placa plana. Ecuación de rendimiento. Componentes de un captador.

– Cálculo de la contribución solar mínima de una instalación según reglamentación vigente.

– Determinación de los materiales y diámetros de tuberías del circuito primario. Sistemas de retorno invertido.

– Sistemas de distribución centralizados y descentralizados. Configuración. El problema de la legionella en instalaciones solares.

– Selección de los elementos de una instalación: acumulador, intercambiador de calor, tuberías, circuladores, vasos expansión y válvulas.

– Identificación de los elementos del sistema de control. Programación de pequeñas centralitas de control.

Elaboración de planos de instalaciones de calefacción y ACS:

– Elaboración de esquemas de principio de instalaciones de calefacción utilizando las normas y simbología adecuada.

– Elaboración de esquemas de principio de instalaciones mixta de calefacción y ACS con aporte solar.

– Elaboración de esquemas eléctricos de instalaciones.

– Elaboración de esquemas de viviendas representando las instalaciones de calefacción, ACS y agua fría de consumo humano AFCH.

– Utilización de programas informáticos de dibujo.

Elaboración de la documentación para la legalización de instalaciones caloríficas:

– Reglamentación aplicable a instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria.

– Trámites para la legalización de las instalaciones. Organismos competentes de la Administración.

– Elaboración de la documentación requerida para el registro de una instalación de pequeña potencia.

– Identificación de la documentación necesaria para la legalización de instalaciones que requieran proyecto.

#### **Orientaciones didácticas.**

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para realizar la configuración de instalaciones caloríficas. La formación del módulo profesional contribuye a alcanzar los siguientes objetivos del ciclo formativo:

– Seleccionar la información técnica y reglamentaria, analizando normativa, catálogos, planos, esquemas, entre otros, para elaborar la documentación de la instalación (técnica y administrativa).

– Calcular las características técnicas de las instalaciones y equipos que las componen aplicando la normativa y procedimientos de cálculo para configurar y dimensionar las instalaciones.

– Seleccionar y comparar los equipos y elementos de las instalaciones evaluando las características técnicas con las prestaciones obtenidas de catálogos, entre otros, para configurar las instalaciones.

–Elaborar esquemas de las instalaciones utilizando la simbología, los procedimientos de dibujo y tecnologías adecuadas para configurar las instalaciones.

–Obtener y valorar el coste de los materiales y de la mano de obra, consultando catálogos y unidades de obra, entre otros, para elaborar los presupuestos de montaje o mantenimiento

Asimismo, el módulo contribuye a la consecución de las siguientes competencias del título:

–Obtener los datos necesarios a partir de la documentación técnica para realizar las operaciones asociadas al montaje y mantenimiento de las instalaciones.

–Configurar y dimensionar las instalaciones cumpliendo la normativa vigente y los requerimientos de la clientela para seleccionar los equipos y elementos que las componen.

–Elaborar el presupuesto de montaje o de mantenimiento de las instalaciones.

–Acopiar los recursos y medios necesarios para acometer la ejecución del montaje o del mantenimiento de las instalaciones.

–Replantear las instalaciones de acuerdo con la documentación técnica para garantizar la viabilidad del montaje, resolviendo los problemas de su competencia e informando de otras contingencias.

–Elaborar la documentación técnica y administrativa para cumplir con la reglamentación vigente, asociada a los procesos de montaje y de mantenimiento de las instalaciones.

En este módulo se incluyen conocimientos en aspectos fundamentales como:

–Interpretación de documentación técnica de instalaciones caloríficas.

–Análisis de elementos y características de estas instalaciones.

–Configuración de instalaciones caloríficas de pequeña potencia aplicando la legislación vigente.

–Dibujo de esquemas de planos de instalaciones aplicando simbología y convencionalismos de representación.

–Elaboración de documentación técnica y administrativa establecida en la legislación.

Se trata de un módulo de carácter teórico que se aconseja se pueda desarrollar en un aula polivalente que, preferentemente estará equipada con ordenadores, proyector y acceso a Internet. Sería conveniente que tanto el cálculo, como las configuraciones de las instalaciones y esquemas representados cumplieran la legislación vigente y su aplicación tanto autonómica como nacional.

La secuencia de desarrollo del módulo podría corresponderse con la establecida en los puntos recogidos en los contenidos, no siendo este un punto determinante. En todo caso la coordinación con otros módulos tiene más peso en la secuenciación que el simple orden de los contenidos.

Las actividades a realizar por el alumnado a lo largo del curso, enmarcadas en los bloques de contenidos señalados, podrían ser:

–El cálculo de pequeñas redes de distribución de agua y aire en instalaciones de calefacción y ACS.

–La representación de planos y esquemas de principio de instalaciones con CAD.

–La elaboración de presupuestos de montaje de instalaciones de calefacción y ACS.

–La elaboración de la documentación técnica para la legalización de las instalaciones de pequeña potencia.

Este módulo de Configuración de instalaciones caloríficas se encuentra íntimamente relacionado con los módulos Montaje y mantenimiento de instalaciones caloríficas, Montaje y mantenimiento de instalaciones de agua, Montaje y mantenimiento de instalaciones de energía solar y Montaje y mantenimiento de instalaciones de gas y combustibles líquidos, ya que para el montaje de instalaciones se necesitan de los contenidos abordados en este módulo.

Módulo Profesional: Montaje y mantenimiento de instalaciones caloríficas.

Código: 0302.

Duración: 180 horas.

#### **Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.**

1. Monta equipos de producción de calor, emisores y auxiliares (calderas, radiadores, fancoils, depósitos intercambiadores y bomba de calor, entre otros), interpretando planos e instrucciones del fabricante y aplicando técnicas de montaje.

Criterios de evaluación:

a) Se ha interpretado la documentación técnica y reglamentaria, reconociendo los elementos (simbología), su función y su disposición en el montaje de las instalaciones.

b) Se ha elaborado el plan del montaje de la instalación, indicando las operaciones que se van a realizar, siguiendo la reglamentación de las instalaciones caloríficas y teniendo en cuenta las medidas de seguridad.

c) Se han seleccionado los materiales y equipos apropiados para ejecutar el montaje.

- d) Se ha replanteado la instalación, relacionando lo especificado en planos y documentación con el espacio real de montaje.
- e) Se ha operado con las herramientas con la calidad requerida.
- f) Se ha realizado la ubicación, fijación, nivelación y alineación de los equipos.
- g) Se han montado los equipos, respetando los tiempos estipulados.
- h) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- i) Se ha distribuido el trabajo equitativamente y se ha trabajado en equipo.

2. Monta redes de distribución y evacuación de agua, y de evacuación de humos para instalaciones caloríficas, aplicando procedimientos de montaje y utilizando medios y técnicas adecuadas.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica, reconociendo los elementos (simbología), su función y su disposición en el montaje de las instalaciones.
- b) Se han seleccionado los medios y herramientas apropiados para la realización de operaciones de montaje.
- c) Se han montado los circuitos de agua, utilizando diferentes materiales (metálicos y plásticos) y diferentes configuraciones (retorno directo, retorno invertido y anillos).
- d) Se han montado conductos de evacuación de productos de la combustión (PDC).
- e) Se han montado los soportes y fijaciones de tubos y conductos verificando su resistencia.
- f) Se ha realizado la ubicación, fijación y nivelación de los elementos auxiliares a la red (válvulas de paso, motorizadas, purgadores y vasos de expansión, entre otros).
- g) Se han calorifugado las tuberías que requieran aislamiento térmico.
- h) Se ha operado con las herramientas y materiales con la calidad y seguridad requeridas.
- i) Se han realizado las actividades dentro de los tiempos estipulados.
- j) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- k) Se ha distribuido el trabajo equitativamente y se ha trabajado en equipo.

3. Realiza pruebas de estanqueidad de los distintos circuitos de una instalación, aplicando y describiendo los criterios técnicos y reglamentarios.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado los valores de presión de las pruebas de estanqueidad de los circuitos de agua, tanto desde el punto de vista técnico como reglamentario.
- b) Se han seleccionado los equipos e instrumentos apropiados para la realización de las pruebas.
- c) Se ha alcanzando y mantenido las presiones estipuladas en los circuitos de agua.
- d) Se ha verificado la estanqueidad de las redes de evacuación de humos.
- e) Se han localizado, valorado y reparado las posibles fugas.
- f) Se han solventado posibles contingencias surgidas en el proceso, dentro de tiempos de ejecución justificados.
- g) Se ha operado con la calidad y seguridad requeridas en todas las intervenciones.
- h) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza, respetando los tiempos estipulados.
- i) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

4. Monta instalaciones eléctricas y sistemas automáticos asociados a las instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria, interpretando esquemas e instrucciones del fabricante.

Criterios de evaluación:

- a) Se han realizado los esquemas eléctricos de protección, mando y potencia con la simbología correcta y de acuerdo con la reglamentación y características de la instalación.
- b) Se ha realizado el montaje y conexionado del cuadro de control eléctrico de la instalación.
- c) Se han realizado las conexiones eléctricas a los elementos periféricos de mando y potencia (sondas, termostatos, válvulas motorizadas y bombas de agua, entre otros).
- d) Se han programado los sistemas de control automáticos, de acuerdo con los parámetros de funcionamiento especificados.
- e) Se ha verificado la fiabilidad y seguridad de las conexiones eléctricas.
- f) Se han seleccionado y utilizado las herramientas e instrumentos de medida adecuados.
- g) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza respetando los tiempos estipulados.

h) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

i) Se ha distribuido el trabajo equitativamente y se ha trabajado en equipo.

5. Realiza operaciones de puesta en marcha, verificando los parámetros de funcionamiento de la instalación.

Criterios de evaluación:

a) Se ha interpretado y descrito la secuencia de la puesta en marcha de la instalación.

b) Se ha realizado el llenado y purgado del circuito de agua de la instalación.

c) Se ha establecido el suministro de combustible a los generadores de calor.

d) Se ha comprobado la secuencia de encendido de los generadores de calor y verificado el funcionamiento de los dispositivos de seguridad.

e) Se ha realizado la regulación y calibrado de los equipos y elementos de la instalación (termostatos, presostatos y circuladores, entre otros).

f) Se ha realizado el análisis de combustión verificando el rendimiento de la instalación y la calidad de los humos.

g) Se ha realizado el equilibrado hidráulico de la instalación de calefacción.

h) Se han seleccionado y utilizado las herramientas e instrumentos adecuados para la puesta en marcha.

i) Se ha realizado la puesta en marcha de acuerdo con la seguridad, calidad y de acuerdo a la reglamentación.

j) Se ha elaborado un informe de las actividades desarrolladas, los procedimientos utilizados y los resultados obtenidos para la puesta en marcha.

6. Realiza operaciones de mantenimiento preventivo, interpretando planes, instrucciones y recomendaciones de los fabricantes.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado en esquemas, planos y programas de mantenimiento los equipos y elementos susceptibles de ser inspeccionados.

b) Se han interpretado los procedimientos descritos en un plan de intervenciones de mantenimiento.

c) Se han realizado operaciones de mantenimiento preventivo sobre la instalación (mantenimiento de quemadores, limpieza de la caldera y de intercambiadores y verificación de los dispositivos de seguridad, entre otros).

d) Se han medido las magnitudes termodinámicas y eléctricas con los instrumentos adecuados.

e) Se ha realizado un análisis de combustión.

f) Se ha comprobado el rendimiento del generador.

g) Se han realizado revisiones del estado de los equipos (filtros, intercambiadores, circuladores, bombas y purgadores, entre otros) que requieran operaciones de desmontaje y montaje.

h) Se han realizado operaciones de mantenimiento de tipo sanitario (protección contra la legionella) en instalaciones de agua caliente sanitaria.

i) Se ha elaborado un informe de las actividades desarrolladas, los procedimientos utilizados, los resultados obtenidos y las posibles mejoras en ahorro energético y rendimientos.

j) Se han seleccionado y utilizado las herramientas e instrumentos adecuados para las operaciones de mantenimiento preventivo.

k) Se ha operado respetando los tiempos estipulados en las intervenciones requeridas.

7. Detecta averías y disfunciones en equipos e instalaciones, relacionándolas con las causas que las originan.

Criterios de evaluación:

a) Se han realizado las medidas de los parámetros de funcionamiento.

b) Se han utilizado los medios, equipos e instrumentos adecuados.

c) Se han identificado los síntomas de averías o disfunciones a través de las medidas realizadas y de la observación de la propia instalación.

d) Se ha localizado la avería, analizado los síntomas y de acuerdo con los procedimientos específicos para el diagnóstico y localización de averías de instalaciones caloríficas.

e) Se ha realizado el plan de intervención necesario para la reparación.

f) Se ha realizado la diagnosis de averías de acuerdo con la seguridad y calidad requeridas.

g) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

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

8. Repara los elementos y equipos de las instalaciones caloríficas, aplicando las técnicas y procedimientos de mantenimiento correctivo.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha determinado la secuencia de intervención para la reparación, dependiendo del tipo de avería (eléctrica e hidráulica entre otras).
- b) Se han seleccionado las herramientas y materiales necesarios para la reparación.
- c) Se han realizado las operaciones de evacuación de agua y combustibles de forma limpia y segura.
- d) Se han realizado las operaciones de desmontaje de acuerdo con las características técnicas de los equipos y elementos.
- e) Se han sustituido o en su caso reparado los componentes dañados o averiados.
- f) Se han restablecido las condiciones iniciales de funcionamiento de la instalación.
- g) Se ha realizado el mantenimiento correctivo de acuerdo con los criterios de seguridad, calidad y respeto al medio ambiente.
- h) Se ha operado respetando los tiempos estipulados en las intervenciones requeridas.
- i) Se ha elaborado un informe de trabajo post reparación de las actividades desarrolladas, los procedimientos utilizados y los resultados obtenidos.
- j) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

9. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se han manejado las máquinas respetando las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas y máquinas de corte y conformado, entre otras.
- d) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas y pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado.
- e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- f) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones de climatización y ventilación así como de sus instalaciones asociadas.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

#### **Contenidos.**

Montaje de instalaciones caloríficas:

- Interpretación y elaboración de esquemas de instalaciones caloríficas.
- Interpretación de documentación técnica y reglamentaria.
- Configuración de una instalación calórica.
- Elaboración de planes de montaje.
- Selección de los materiales y equipos.
- Replanteo y ubicación de equipos y líneas.
- Alineación, nivelación, fijación y montaje de equipos y elementos (calderas, quemadores, emisores, equipos de acumulación, bomba de calor, contabilizadores de consumo, sistemas de telegestión y ahorro energético, dispositivos de seguridad ...).
- Localización y reparación de fugas.
- Planos de montaje general y de detalle de instalaciones caloríficas. Esquemas de principio normalizados. Simbología específica.

- Reglamentaciones aplicables a las instalaciones (RITE RBT, Reglamento de distribución y utilización de combustibles gaseosos, Reglamento de combustibles líquidos, CTE, Reglamento de aparatos a presión).
  - Técnicas y sistemas de fijación de equipos y componentes.
  - Técnicas de ensamblado y acoplamiento entre máquinas, equipos y redes.
  - Equipos y generadores de calor. Tipos y características.
  - Quemadores.
  - Equipos emisores de calor. Tipos y características.
  - Sala de calderas.
  - Instalaciones geotérmicas. Características técnicas.
  - Sistemas de telegestión y ahorro energético.
  - Dispositivos de seguridad en las instalaciones caloríficas.
  - Cumplimiento de medidas de seguridad en operaciones de montaje.
  - Rigor en la realización de las operaciones.
  - Limpieza y orden en el puesto de trabajo y con las herramientas.
  - Interés en la recuperación de residuos generados.
- Montaje de redes de agua y de evacuación de productos de combustión:
- Interpretación y elaboración de esquemas de redes de agua y de evacuación de productos de combustión.
  - Interpretación de documentación técnica y reglamentaria.
  - Configuración de una red de agua y de evacuación de PDC.
  - Identificación de materiales utilizados en redes de agua y evacuación de PDC.
  - Realización de conformado y unión con tuberías metálicas y plásticas.
  - Montaje de los soportes y fijaciones de tubos y conductos.
  - Montaje de circuitos de agua, utilizando diferentes materiales (metálicos y plásticos) y diferentes configuraciones (retorno directo, retorno invertido y anillos, válvulas de equilibrado ...).
  - Montaje de conductos de evacuación de productos de la combustión (PDC).
  - Montaje de condensados en calderas de condensación y su tratamiento.
  - Calorifugado de líneas y elementos asociados.
  - Planos de montaje general y de detalle de redes de agua y de evacuación. Esquemas de principio normalizados. Simbología específica.
  - Reglamentaciones aplicables a las instalaciones (RITE RBT, Reglamento de distribución y utilización de combustibles gaseosos, Reglamento de combustibles líquidos, CTE, reglamento de aparatos a presión).
  - Tipos y propiedades de los materiales metálicos y plásticos usados en redes de agua y de evacuación de PDC. Métodos de unión.
  - Métodos de sujeción y nivelación de elementos auxiliares de red.
  - Cumplimiento de medidas de seguridad en operaciones de montaje.
  - Limpieza y orden en el puesto de trabajo y con las herramientas.
  - Espíritu de innovación en elementos, equipos, materiales y en las técnicas de montaje.
  - Interés en la recuperación de residuos generados.
- Realización de pruebas de estanqueidad en los circuitos.
- Identificación de los requisitos técnicos y reglamentarios para las pruebas de presión en circuitos de agua.
  - Determinación de valores de presiones en instalaciones calóricas y de fluidos.
  - Selección y uso de equipos e instrumentos apropiados para las pruebas.
  - Realización de las pruebas de estanqueidad según normativa para agua.
  - Verificación de estanqueidad y reparación de las posibles fugas en tuberías de evacuación de productos de combustión.
  - Realización de la ficha técnica de la prueba de estanqueidad.
  - Normativa de aplicación en procesos de prueba (RITE, Instrucciones técnicas ...).
  - Equipos de medida y control en procesos de prueba de estanqueidad.
  - Técnicas de localización y reparación de fugas.



- Cumplimiento de las normas de utilización de los medios, equipos y espacios.
  - Limpieza y orden en el puesto de trabajo y con las herramientas.
  - Autonomía en el trabajo.
  - Respeto por los tiempos de ejecución de las pruebas de estanqueidad tanto en líneas de agua como en chimeneas.
- Montaje de elementos eléctricos:
- Protecciones eléctricas en instalaciones y equipos caloríficos.
  - Interpretación y elaboración de esquemas eléctricos de protección, mando y potencia.
  - Montaje y conexionado de elementos del cuadro eléctrico.
  - Montaje y conexión de los elementos de control de elementos periféricos de mando y potencia (sondas, termostatos, válvulas motorizadas y bombas de agua, entre otros).
  - Programación de los sistemas de control automáticos, de acuerdo con los parámetros de funcionamiento especificados.
  - Verificación del conexionado eléctrico previo a la puesta en funcionamiento.
  - Esquemas y dispositivos eléctricos de mando, potencia y protección en las instalaciones caloríficas. Tipos, simbología características técnicas, ...
  - Dispositivos de seguridad en generadores y calderas.
  - Normativa específica de instalaciones eléctricas (RITE, REBT ...).
  - Sistemas de regulación y control (telegestión, controladores ...).
  - Rigor en la realización de las operaciones.
  - Autonomía en el trabajo.
  - Capacidad para trabajar en equipo.
  - Interés en la recuperación de residuos generados.
- Puesta en marcha de instalaciones caloríficas:
- Determinación de la secuencia de la puesta en marcha de las instalaciones calóricas.
  - Llenado y purgado del circuito de agua de la instalación.
  - Comprobación del suministro de combustible en los generadores de calor.
  - Comprobación de la instalación eléctrica previa a la puesta en funcionamiento.
  - Comprobación de la secuencia de encendido de los generadores de calor y verificación del funcionamiento de los dispositivos de seguridad.
  - Regulación y calibrado de los equipos y elementos de la instalación (termostatos, presostatos y circuladores, entre otros).
  - Análisis de combustión verificando el rendimiento de la instalación y la calidad de los humos.
  - Equilibrado hidráulico de la instalación de calefacción.
  - Elaboración de un informe-memoria de las actividades desarrolladas, los procedimientos utilizados y los resultados obtenidos.
  - Puesta en marcha de las instalaciones calóricas: procedimientos, comprobaciones parámetros de funcionamiento (llenado, purgado, presiones de trabajo, bomba, sondas, termostatos ...).
  - Ajuste de parámetros del quemador.
  - Determinación del rendimiento energético de la instalación.
  - Regulación. Eficiencia energética.
  - Cumplimiento de medidas de seguridad en operaciones de puesta en marcha.
  - Rigor en la realización de las operaciones.
  - Autonomía en el trabajo.
  - Precisión en la elaboración de memorias con las tareas desarrolladas, ajustes, parámetros y toma de datos.
- Mantenimiento de instalaciones caloríficas:
- Interpretación del programa de mantenimiento de instalaciones.
  - Operaciones de mantenimiento preventivo de equipos e instalaciones.
  - Protección contra la legionella en instalaciones de agua caliente sanitaria en quemadores.
  - Análisis de combustión y calidad de los humos.

- Comprobación de la eficiencia energética del sistema.
  - Determinación de la secuencia de la puesta en marcha de las instalaciones calóricas.
  - Llenado y purgado del circuito de agua de la instalación.
  - Comprobación del suministro de combustible en los generadores de calor.
  - Comprobación de la instalación eléctrica previa a la puesta en funcionamiento.
  - Comprobación de la secuencia de encendido de los generadores de calor y verificación del funcionamiento de los dispositivos de seguridad.
  - Regulación y calibrado de los equipos y elementos de la instalación (termostatos, presostatos y circuladores, entre otros).
  - Análisis de combustión verificando el rendimiento de la instalación y la calidad de los humos.
  - Equilibrado hidráulico de la instalación de calefacción.
  - Elaboración de un informe-memoria de las actividades desarrolladas, los procedimientos utilizados y los resultados obtenidos.
  - Puesta en marcha de las instalaciones calóricas: procedimientos, comprobaciones parámetros de funcionamiento (llenado, purgado, presiones de trabajo, bomba, sondas, termostatos ...).
  - Ajuste de parámetros del quemador.
  - Determinación del rendimiento energético de la instalación.
  - Regulación. Eficiencia energética.
  - Cumplimiento de medidas de seguridad en operaciones de puesta en marcha.
  - Rigor en la realización de las operaciones.
  - Autonomía en el trabajo.
  - Precisión en la elaboración de memorias con las tareas desarrolladas, ajustes, parámetros y toma de datos.
- Detección de averías en las instalaciones caloríficas:
- Descripción de los procedimientos de intervención (pruebas, medidas, ajustes y secuencias de actuación) necesarios para la reparación.
  - Medición de los parámetros de funcionamiento (presiones, temperaturas, eléctricas, caudales, equilibrado ...).
  - Diagnóstico y localización de averías en equipos e instalaciones caloríficas.
  - Elaboración de los informes de intervención.
  - Averías en equipos: tipología, efectos y estrategias para su localización.
  - Técnicas de desmontaje, verificación, reparación y montaje.
  - Resolución de averías en las instalaciones por técnicas de sustitución o reparación del componente averiado.
  - Valoración de la autonomía en las actividades propuestas.
  - Valoración de la importancia de una correcta diagnosis de averías de acuerdo con la seguridad, calidad y reglamentación requeridas.
  - Respeto por los tiempos estipulados para la realización de la actividad.
- Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
  - Prevención de riesgos laborales en las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones caloríficas.
  - Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad en el montaje y mantenimiento de instalaciones caloríficas.
  - Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psico-sociales.
  - Establecimiento de un protocolo de riesgos según la función profesional.
  - Equipos de protección individual (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros).
  - Elementos de seguridad (protecciones, alarmas y pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas.
  - Métodos/normas de orden y limpieza.
  - Protección ambiental.
  - Rigor en el cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.
  - Limpieza y orden en el puesto de trabajo.

**Orientaciones didácticas.**

El objetivo de este módulo es que el alumnado adquiriera las competencias necesarias para el montaje y mantenimiento de instalaciones de producción de calor.

Estas competencias incluyen aspectos fundamentales como:

- La selección y utilización de herramientas y equipos de medida.
- La adopción de medidas de seguridad y prevención de riesgos laborales.
- La ejecución de las operaciones de montaje de las instalaciones de producción de calor.
- La puesta en marcha de la instalación.
- La reparación y mantenimiento de las instalaciones de producción de calor.

Al finalizar este módulo el alumnado debe ser capaz de:

- Montar equipos de producción de calor, interpretando planos e instrucciones del fabricante y aplicando técnicas de montaje adecuadas.
- Montar redes de distribución de agua, aplicando procedimientos de montaje y utilizando medios y técnicas adecuadas.
- Realizar las pruebas de estanqueidad de los distintos circuitos de agua y otros fluidos de una instalación, aplicando los criterios técnicos y reglamentarios.
- Montar sistemas eléctricos y de regulación y control asociados a las instalaciones de producción de calor en condiciones de calidad y seguridad, asegurando su funcionamiento.
- Realizar la puesta en marcha de la instalación siguiendo la secuencia adecuada, justificando las operaciones que se van a realizar y verificando los parámetros de la instalación.
- Localizar y diagnosticar las disfunciones de los equipos y elementos de las instalaciones de producción de calor utilizando los medios apropiados y aplicando procedimientos establecidos con la seguridad requerida.
- Reparar, mantener y sustituir equipos y elementos en las instalaciones de producción de calor, en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente para asegurar o restablecer las condiciones de funcionamiento.

Así mismo, cumplirá las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y los equipos para prevenirlos.

Se trata de un módulo de carácter teórico-práctico que se aconseja desarrollar en dos espacios diferentes. Por un lado, en un aula polivalente que, preferentemente, estará equipada con ordenadores, proyector y acceso a Internet y, por otro, en un taller donde desarrollar las prácticas de automatismos eléctricos. Las actividades de enseñanza-aprendizaje y evaluación de este módulo que se realicen en los talleres estarán enfocadas a la práctica habitual de las empresas del entorno, para que el alumnado adquiriera las destrezas que se le van a exigir en el mundo laboral.

Para alcanzar los objetivos del módulo se sugieren, entre otras, las siguientes actividades:

- Realizar el montaje y puesta en marcha de instalaciones caloríficas.
- Realizar el montaje y puesta en marcha de instalaciones que impliquen la utilización de redes de distribución de agua, aire para instalaciones caloríficas.
- Montar automatismos eléctricos: circuito marcha-paro, inversor de sentido de giro, control de motor de dos velocidades y otros automatismos que requieran las instalaciones caloríficas.
- Realizar la puesta en servicio y la reparación de averías provocadas.
- Elaborar informes de los procesos seguidos para la localización y reparación de averías.
- Realizar operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo.
- Elaborar informes de las actividades realizadas, incluyendo esquemas que utilicen la simbología adecuada.
- Realizar la prevención de riesgos laborales en las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones eléctricas y de las instalaciones caloríficas.

La secuencia de desarrollo del módulo podría corresponderse con lo establecido en los puntos anteriores: diseño, montaje, automatización, puesta en marcha y mantenimiento preventivo y correctivo a partir de los diferentes tipos de instalaciones caloríficas.

Módulo Profesional: Montaje y mantenimiento de instalaciones de agua.

Código: 0310.

Duración: 130 horas.

#### **Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.**

1. Configura pequeñas instalaciones y redes de agua, analizando sus características y seleccionando los equipos y elementos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han obtenido los datos necesarios para definir las redes de agua de instalaciones tipo: red de agua fría sanitaria de edificio, riego y antiincendios, entre otras.
- b) Se han identificado las especificaciones técnicas de las instalaciones auxiliares (eléctricas y automáticas, entre otros).
- c) Se han realizado los cálculos para la configuración de la instalación.
- d) Se han seleccionado los elementos de la instalación utilizando catálogos comerciales.
- e) Se han calculado los diámetros de las tuberías de las instalaciones de agua.
- f) Se ha representado una instalación de agua, dibujando un esquema de la instalación indicando la ubicación de las canalizaciones y elementos.
- g) Se han dibujado sobre los planos de planta de locales y viviendas instalaciones de agua en formatos y escalas normalizados.
- h) Se ha documentado el proceso de montaje, incluyendo planos, esquemas, pruebas y ajustes y lista de materiales.
- i) Se ha elaborado el presupuesto de la instalación, atendiendo a la relación entre calidad y costes.
- j) Se ha aplicado el reglamento y la normativa correspondiente.

2. Monta redes de tuberías, accesorios y elementos de control y regulación de los circuitos, interpretando planos, normas y especificaciones técnicas y utilizando las herramientas y equipos en condiciones de seguridad.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica y reglamentaria.
- b) Se ha establecido el proceso de montaje indicando las operaciones que se va a realizar.
- c) Se ha replanteado la instalación relacionando los planos y el espacio de montaje.
- d) Se han seleccionado las herramientas y material necesario para el montaje de la instalación.
- e) Se ha realizado el trazado y acabado de la tubería siguiendo procedimientos establecidos.
- f) Se han ejecutado las uniones de los elementos de la instalación.
- g) Se han interconectado los equipos.
- h) Se han ensamblado los elementos, controlando la alineación, la nivelación y el aislamiento de las vibraciones.
- i) Se han protegido las tuberías contra la corrosión y la oxidación.
- j) Se ha asegurado en el montaje de la instalación el cumplimiento de la reglamentación vigente.
- k) Se han realizado las pruebas de presión y estanqueidad respetando los criterios de seguridad personal y material.
- l) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales.
- m) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.

3. Instala equipos de bombeo de agua a partir de planos, esquemas y especificaciones técnicas, aplicando las técnicas de montaje de conjuntos mecánicos y eléctricos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica y reglamentaria.
- b) Se ha establecido el proceso de montaje indicando las operaciones que se van a realizar.
- c) Se han seleccionado las herramientas y materiales necesarios para el montaje de los equipos.
- d) Se han fijado los equipos y accesorios de la instalación.
- e) Se ha realizado la interconexión de los equipos.
- f) Se ha realizado la instalación eléctrica de alimentación y cableado de los equipos.
- g) Se ha realizado el montaje respetando los tiempos estipulados.
- h) Se han realizado las pruebas funcionales de los equipos.
- i) Se han corregido las disfunciones observadas en las pruebas de los equipos.
- j) Se ha analizado el correcto funcionamiento de las medidas de seguridad de los equipos.

4. Instala equipos terminales de las instalaciones de agua (agua fría sanitaria, agua caliente sanitaria, redes contra incendios, entre otros) a partir de planos y especificaciones técnicas, aplicando procedimientos y técnicas de montaje.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado los planos y especificaciones técnicas reglamentarias.
- b) Se ha establecido el proceso de montaje indicando las operaciones a realizar.
- c) Se han seleccionado las herramientas y materiales necesarios para el montaje de los equipos.

- d) Se han montado en lugar y posición adecuados los elementos calefactores.
- e) Se han fijado, ensamblado y alineado los distintos elementos en sus soportes y conducciones.
- f) Se ha realizado el conexionado de los equipos a la red con las condiciones técnicas adecuadas.
- g) Se ha asegurado la accesibilidad a los elementos instalados para su manipulación y mantenimiento en condiciones de seguridad.
- h) Se ha regulado la instalación de acuerdo con las especificaciones iniciales.
- i) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- j) Se han utilizado las herramientas con la calidad y la seguridad requeridas.

5. Realiza operaciones de mantenimiento preventivo en los equipos de las instalaciones de agua, siguiendo la normativa vigente y las instrucciones de los fabricantes.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado en esquemas, planos y programas de mantenimiento los equipos y elementos sensibles de ser mantenidos.
- b) Se han identificado las medidas a realizar en los equipos e instalaciones y las operaciones de mantenimiento indicadas en la normativa.
- c) Se ha realizado la limpieza de los elementos indicados en la normativa y en los planes de mantenimiento.
- d) Se han realizado los ajustes, engrases, reglajes e inspecciones según el programa de mantenimiento preventivo.
- e) Se ha verificado la estanqueidad de la red de tuberías y válvulas, entre otros.
- f) Se han comprobado y tarado los elementos de seguridad.
- g) Se han realizado revisiones del estado de los equipos (bombas y aerotermos, entre otros) que requieran operaciones de montaje y desmontaje.
- h) Se han recogido los resultados de las inspecciones y operaciones realizadas en un registro de mantenimiento.
- i) Se han valorado los resultados obtenidos y las posibles mejoras en eficiencia energética.
- j) Se ha operado respetando los tiempos estipulados en las intervenciones.

6. Diagnostica averías y disfunciones en instalaciones de agua, identificando su origen y aplicando los métodos y técnicas más adecuadas para su reparación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado la tipología y características de las averías de las instalaciones de agua.
- b) Se han determinado los procedimientos de intervención (medidas, pruebas, ajustes y secuencias de actuación) necesarios para la reparación.
- c) Se han identificado los síntomas de la avería a través de las medidas realizadas y la observación de la instalación.
- d) Se ha localizado el equipo o elemento responsable de la avería aplicando los procedimientos adecuados.
- e) Se han seleccionado y utilizado las herramientas e instrumentos adecuados para el diagnóstico de las averías.
- f) Se ha organizado el plan de intervención necesario para la reparación.
- g) Se ha realizado la diagnosis de averías de acuerdo a la seguridad, calidad y reglamentación requeridas.
- h) Se ha reparado la avería o disfunción del equipo con la seguridad requerida.
- i) Se ha comprobado el correcto funcionamiento de la instalación.
- j) Se ha elaborado un informe de la actividad realizada y los resultados obtenidos.
- k) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.
- l) Se han respetado las normas de utilización de los accesorios, medios y equipos.

7. Repara por sustitución los equipos electromecánicos de las instalaciones de agua, aplicando las técnicas y procedimientos de mantenimiento correctivo, restableciendo las condiciones funcionales y de seguridad iniciales.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha elaborado el proceso de intervención para la reparación de la avería del equipo, respetando el medio ambiente.
- b) Se han identificado en la documentación técnica los elementos que han de ser sustituidos, obteniendo sus características.
- c) Se han salvaguardado y aislado los componentes que deben ser reparados.
- d) Se ha vaciado, si procede, el tramo o el componente que se ha de reparar.
- e) Se han sustituido o reparado los componentes averiados.

- f) Se han ensayado y verificado los elementos reparados.
  - g) Se han seleccionado las herramientas y medios necesarios para la reparación de los equipos.
  - h) Se han realizado las pruebas de seguridad y funcionales de la instalación, analizando las posibles disfunciones.
  - i) Se han restablecido las condiciones iniciales de funcionamiento del equipo o de la instalación.
  - j) Se ha redactado una memoria de la reparación efectuada.
  - k) Se han solventado las contingencias en tiempos de ejecución justificados.
8. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se han utilizado las máquinas respetando las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.
- d) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas y pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado.
- e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y de protección personal requeridas.
- f) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones de climatización y ventilación así como de sus instalaciones asociadas.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

**Contenidos.**

**Configuración de instalaciones y redes de agua:**

- Naturaleza y efectos del agua. Tratamiento general en instalaciones.
- Identificación y análisis de los materiales utilizados en redes de agua.
- Identificación de las instalaciones auxiliares.
- Selección de equipos. Equipos de tratamiento, bombas hidráulicas, válvulas y elementos de regulación.
- Cálculo de redes de tuberías.
- Instalaciones tipo. Clasificación.
- Partes y elementos constituyentes de redes de agua. Configuración de redes de agua.
- Elaboración de informe incluyendo planos de instalaciones esquemas, pruebas, ajustes, presupuesto, ...
- Tipología de redes de agua: agua fría de consumo humano AFCH, evacuación, riego, antiincendios.
- Características técnicas de los equipos. Bombas hidráulicas, válvulas y elementos de regulación utilizados en instalaciones y redes de agua.
- Características de los materiales utilizados en tuberías de agua.
- Características de las instalaciones auxiliares.
- Reglamento y la normativa aplicable a las instalaciones y redes de agua (documentos básicos de aplicación del Código Técnico de la Edificación. Sección HS4 "Suministro de agua" y SH5 "Evacuación de aguas".
- Prevención y control de la legionelosis ...).

**Montaje de redes de tuberías, accesorios y elementos de regulación y control:**

- Elaboración de planos de montaje general y de detalle.
- Montaje de redes.
- Trazado y corte de tuberías de agua.
- Realización de uniones e interconexión de los equipos de la instalación de agua (montaje de baterías de contadores, montaje de equipos de tratamiento del agua, montaje de evacuación de agua en edificios, montaje de instalaciones contra incendios.).

- Realización de pruebas de presión y estanqueidad en las instalaciones de agua.
- Tendido de redes.
- Técnicas de replanteo en redes de agua.
- Procedimientos de puesta en servicio.
- Cumplimiento de las normas de seguridad personal.
- Limpieza y orden en el puesto de trabajo.
- Documentación técnica para certificación de instalaciones de agua.

Instalación de equipos de bombeo de redes de agua:

- Determinación y selección de elementos y equipos.
- Montaje de máquinas y equipos.
- Realización de la instalación eléctrica de alimentación y cableado de los equipos.
- Realización de las pruebas funcionales de los equipos.
- Corrección de las disfunciones observadas en los equipos.
- Especificaciones técnicas de montaje de conjuntos mecánicos y eléctricos.
- Procesos de montaje.
- Ajuste, regulación y puesta en marcha en equipos de bombeo de redes de agua.
- Respeto por las normas de uso de equipos y herramientas.
- Limpieza y orden en el puesto de trabajo.

Instalación de equipos terminales de las instalaciones de agua:

- Interpretación de los planos y especificaciones técnicas reglamentarias.
- Selección de útiles, herramientas y medios de montaje.
- Montaje de terminales en instalaciones de AFCH, evacuación, riego y seguridad en caso de incendio.
- Conexión a la red general, regulación y puesta en marcha.
- Soportes y fijaciones de equipos.
- Técnicas y operaciones de ensamblado, alineación, nivelado, sujeción, entre otros.
- Cumplimiento de las normas de uso de herramientas y equipos.

Mantenimiento preventivo en las instalaciones:

- Identificación de las operaciones previstas en un plan de mantenimiento preventivo en las instalaciones de agua.
- Plan de mantenimiento preventivo en instalaciones de agua.
- Realización de operaciones de mantenimiento preventivo en instalaciones de agua.
- Realización de un informe con las intervenciones realizadas.
- Revisiones e inspecciones periódicas reglamentarias.
- Mejoras en eficiencia en las instalaciones de agua.
- Cumplimiento de la reglamentación vigente en el mantenimiento preventivo.

Diagnóstico de averías en instalaciones de agua:

- Identificación de averías en instalaciones y redes de agua. Efectos de las averías en la instalación.
- Diagnóstico y localización de averías.
- Utilización de instrumentos de medida. Tipología, errores y sensibilidad, entre otros.
- Corrección de averías en máquinas y componentes.
- Elaboración de un informe de las actividades realizadas y los resultados obtenidos.
- Tipología y características de las averías de las instalaciones de agua.
- Procedimientos de intervención (medidas, pruebas, ajustes y secuencias de actuación) necesarios para la reparación.
- Limpieza y orden en el puesto de trabajo.
- Cumplimiento de las normas de uso de las herramientas y equipos.

Reparación de equipos electromecánicos de las instalaciones:

- Identificación de componentes en la documentación técnica.

- Sustitución o reparación de los componentes averiados.
- Comprobaciones eléctricas previas a la puesta en marcha.
- Puesta en servicio.
- Elaboración de una memoria de la reparación efectuada.
- Procedimientos de mantenimiento correctivo.
- Técnicas de desmontaje, verificación, reparación y montaje.
- Pruebas y medidas reglamentarias en instalaciones de agua.

Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Identificación de riesgos asociados al montaje y mantenimiento de instalaciones de agua.
- Identificación de las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otros.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales en las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones de agua.
- Identificación de las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- Clasificación de los residuos generados para su retirada selectiva.
- Equipos de protección individual (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros).
- Elementos de seguridad (protecciones, alarmas y pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas.
- Métodos/normas de orden y limpieza.
- Protección ambiental.
- Rigor en el cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

#### **Orientaciones didácticas.**

El objetivo de este módulo es que el alumnado adquiera los conocimientos teóricos y las destrezas básicas necesarios para realizar las funciones de montaje y mantenimiento de instalaciones de agua, así como para la realización de tareas de mantenimiento preventivo y correctivo de las mismas.

Las funciones de montaje y mantenimiento de instalaciones de agua incluyen aspectos como:

- La interpretación de planos y determinación de procesos.
- La selección y utilización de herramientas y equipos de medida.
- La aplicación de las técnicas de montaje y mantenimiento de las instalaciones de agua.
- La puesta en marcha de la instalación.
- Las medidas de seguridad y prevención de riesgos laborales.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales del ciclo formativo:

- Identificar y seleccionar las herramientas, equipos de montaje, materiales y medios de seguridad, entre otros, analizando las condiciones de la obra y teniendo en cuenta las operaciones a ejecutar para acopiar los recursos y medios necesarios.
- Identificar y marcar la posición de equipos y elementos, interpretando y relacionando los planos de la instalación con el lugar de ubicación, para replantear la obra.
- Manejar máquinas-herramientas y herramientas describiendo su funcionamiento y aplicando procedimientos operativos para montar y mantener equipos e instalaciones.
- Manejar los instrumentos y equipos de medida explicando su funcionamiento, conectándolos adecuadamente y evaluando el resultado obtenido, para medir los parámetros de la instalación.
- Fijar y conectar los equipos y elementos, utilizando técnicas de montaje de instalaciones para montar y mantener equipos e instalaciones.
- Analizar las disfunciones de los equipos, instalaciones y sistemas auxiliares, utilizando equipos de medición, interpretando los resultados y las relaciones causa-efecto, para localizar, diagnosticar y reparar las averías.
- Montar y desmontar componentes y equipos identificando su función y partes que las componen y aplicando los procedimientos de intervención para ensamblar y mantener equipos e instalaciones.
- Verificar y regular los elementos de seguridad y control, realizando medidas, comparando los resultados con los valores de referencia y modificando los reglajes, para la puesta en marcha de la instalación.

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



- La configuración de pequeñas instalaciones de agua.
- La configuración y montaje de instalaciones de agua fría sanitaria y redes contra incendio.
- La ubicación y fijación de redes y equipos de instalaciones de agua.
- Las operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo.
- El diagnóstico de averías y disfunciones.
- La puesta en marcha de la instalación.

La secuenciación de contenidos que se propone como más adecuada se corresponde con el orden expuesto en el apartado de contenidos, organizados en los siguientes bloques:

- Configuración de instalaciones y redes de agua.
- Montaje de redes de tuberías, accesorios y elementos de regulación y control.
- Instalación de equipos de bombeo de redes de agua.
- Instalación de equipos terminales de las instalaciones de agua.
- Mantenimiento preventivo en las instalaciones.
- Diagnóstico de averías en instalaciones de agua.
- Reparación de equipos electromecánicos de las instalaciones.
- Prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

Se trata de un módulo de carácter teórico-práctico que se aconseja desarrollar en dos espacios diferentes. Por un lado, en un aula polivalente que, preferentemente, estará equipada con proyector y acceso a Internet y, por otro, en un taller donde desarrollar las prácticas de instalaciones de agua.

Las actividades de enseñanza aprendizaje y evaluación de este módulo que se realicen en los talleres estarán enfocadas a la práctica habitual que realizan los técnicos en las instalaciones, para que el alumnado adquiera las destrezas que se le van a exigir en el mundo laboral.

Las actividades a realizar por el alumnado a lo largo del curso, enmarcadas en los bloques de contenidos señalados, podrían ser:

- Identificar y configurar las distintas instalaciones de agua fría de consumo humano AFCH, evacuación, riego, antiincendios.
- Diseñar, calcular y dimensionar las mismas.
- Montar tuberías, accesorios y elementos de regulación y control. Realizar las oportunas pruebas funcionales.
- Elaborar presupuestos de montaje de las instalaciones.
- Elaborar la documentación técnica necesaria, conforme a la normativa vigente.

Existe una gran relación con los contenidos de Interpretación gráfica abordados en el módulo profesional de Técnicas de montaje de instalaciones, impartido en primer curso según la secuencia de referencia, ya que los contenidos trabajados en este módulo nos ayudarán a elaborar la documentación técnica necesaria.

Módulo Profesional: Montaje y mantenimiento de instalaciones de energía solar.

Código: 0392.

Duración: 90 horas.

#### **Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.**

1. Selecciona los equipos que componen una instalación solar térmica, interpretando la documentación técnica y catálogos de fabricantes.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado los esquemas de la instalación.
- b) Se han seleccionado los captadores de acuerdo con la documentación técnica.
- c) Se ha seleccionado el sistema de acumulación, según las especificaciones de la documentación técnica.
- d) Se han seleccionado los circuladores, intercambiadores, tuberías y demás componentes de la instalación.
- e) Se ha seleccionado el sistema de control en función del tipo de instalación.
- f) Se ha seleccionado el equipo solar fotovoltaico adecuado para alimentar una instalación aislada.

2. Monta instalaciones solares térmicas (individuales y colectivas) interpretando planos y esquemas.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha elaborado el plan de montaje de los diferentes sistemas de la instalación.

- b) Se ha replanteado la instalación relacionando los planos y el espacio de montaje.
- c) Se han montado las estructuras soporte de paneles en cubiertas planas e inclinadas.
- d) Se ha realizado la fijación e interconexión de colectores en cubiertas planas e inclinadas.
- e) Se ha realizado la ubicación, fijación, nivelación y alineación de los elementos que constituyen la instalación.
- f) Se ha montado y conexionado la red de tuberías mediante el sistema de retorno invertido aplicado la reglamentación de las instalaciones y las medidas de prevención y seguridad.
- g) Se ha seleccionado y operado con los medios y herramientas adecuados con la seguridad requerida.
- h) Se ha realizado el montaje respetando los tiempos estipulados.
- i) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.

3. Realiza pruebas de estanqueidad de los circuitos de la instalación, aplicando y valorando 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.
- b) Se han seleccionado los equipos e instrumentos de medida apropiados.
- c) Se ha realizado la prueba de estanqueidad alcanzando las presiones estipuladas.
- d) Se han localizado, solucionado las posibles fugas en los circuitos.
- e) Se ha operado respetando los criterios de seguridad personal y material, con la calidad requerida.
- f) Se han solventado posibles contingencias surgidas en el proceso, en tiempos de ejecución justificados.
- g) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza respetando los tiempos estipulados.
- h) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

4. Monta los sistemas de alimentación eléctrica (convencional y mediante paneles fotovoltaicos) y de control de la instalación solar, interpretando esquemas e instrucciones del fabricante.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado los esquemas eléctricos de protección, mando y potencia con la simbología correcta.
- b) Se han montado los cuadros eléctricos de protección, mando y potencia.
- c) Se han conexionado los elementos y equipos periféricos.
- d) Se ha verificado la fiabilidad de las conexiones eléctricas de la instalación.
- e) Se han programado el sistema de control.
- f) Se ha interpretado el esquema de conexionado del sistema fotovoltaico para una instalación aislada.
- g) Se han conexionado los paneles fotovoltaicos para alimentación directa o mediante baterías al sistema eléctrico.
- h) Se ha operado con las herramientas y materiales con la calidad y seguridad requeridas.
- i) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.

5. Realiza operaciones de mantenimiento preventivo, interpretando la normativa vigente y las recomendaciones de los fabricantes.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado en esquemas, planos y programas de mantenimiento los equipos y elementos susceptibles de ser inspeccionados.
- b) Se han interpretado los procedimientos descritos en un plan de intervenciones de mantenimiento.
- c) Se han realizado operaciones de mantenimiento preventivo sobre la instalación (sistema de captación, sistema de acumulación, sistema de intercambio, circuito hidráulico, sistema eléctrico y de control y sistema de energía auxiliar).
- d) Se ha determinado la eficiencia energética, analizando las medidas de los parámetros.
- e) Se ha elaborado un informe de las actividades desarrolladas, los procedimientos utilizados, los resultados obtenidos y las posibles mejoras en ahorro energético y rendimientos.
- f) Se han seleccionado y utilizado las herramientas e instrumentos adecuados para las operaciones de mantenimiento preventivo.
- g) Se han realizado las actividades de forma segura, con la calidad requerida.

6. Repara los elementos y equipos de las instalaciones caloríficas, aplicando técnicas y procedimientos de mantenimiento correctivo.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los síntomas de averías o disfunciones a través de las medidas realizadas y de la observación de la instalación.
  - b) Se ha localizado la avería, analizado los síntomas de acuerdo con los procedimientos específicos para el diagnóstico y localización de averías de instalaciones solares térmicas.
  - c) Se ha determinado la secuencia de intervención para la reparación, dependiendo del tipo de avería (eléctrica e hidráulica entre otras).
  - d) Se han seleccionado las herramientas y materiales necesarios para la reparación.
  - e) Se han realizado las operaciones de desmontaje de acuerdo con las características técnicas de los equipos y elementos.
  - f) Se han sustituido o en su caso reparado los componentes dañados o averiados.
  - g) Se han restablecido las condiciones iniciales de funcionamiento de la instalación.
  - h) Se ha realizado el mantenimiento correctivo de acuerdo con los criterios de seguridad, calidad y respeto al medio ambiente.
  - i) Se ha elaborado un informe de trabajo post reparación de las actividades desarrolladas, los procedimientos utilizados y los resultados obtenidos.
7. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se han manejado las máquinas respetando las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas y máquinas de corte y conformado, entre otras.
- d) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas y pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado.
- e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
- f) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones solares térmicas así como de sus instalaciones asociadas.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

**Contenidos.**

**Interpretación de documentación técnica y reglamentaria:**

- Interpretación y elaboración de esquemas de instalaciones solares térmicas. Esquemas de principio normalizados. Simbología específica y normativa aplicable.
- Reglamentos aplicables a las instalaciones solares térmicas (código técnico y otros).
- Utilización de manuales de fabricantes y de catálogos comerciales.
- Selección, en función de la documentación técnica, de los elementos que componen una instalación solar térmica: captadores, sistemas de acumulación, circuladores, intercambiadores, tuberías, sistemas de control, y otros.
- Selección, en función de la documentación técnica, de los elementos que componen una instalación solar fotovoltaica aislada: paneles solares, acumuladores/baterías, reguladores de carga, inversores, sistemas de control, y otros.
- Tipos de instalaciones solares térmicas. Componentes de una instalación solar térmica y descripción de los mismos.
- Tipos de instalaciones solares fotovoltaicas. Componentes de una instalación solar fotovoltaica y descripción de los mismos.

**Montaje de instalaciones solares térmicas:**

- Técnicas y sistemas de fijación de equipos y componentes.
- Técnicas de ensamblado y acoplamiento entre captadores.
- Técnicas de tendido de redes de fluido caloportador. Retorno invertido. Equilibrado hidráulico.
- Calorifugado de tuberías.

- Desplazamiento e izado de materiales y equipos.
- Tipos de captadores solares térmicos. Técnicas y operaciones de orientación, inclinación y alineación de captadores.
- Montaje de las estructuras soporte de paneles.
- Tipos de tuberías utilizadas en el montaje de instalaciones solares térmicas.
- Técnicas de mecanizado y unión en tuberías.
- Montaje y conexionado de la red de tuberías aplicando criterios de equilibrado hidráulico: retorno invertido, válvulas de equilibrado, y otros.
- Materiales aislantes y técnicas de aislamiento (calorifugado de tuberías). Elección del tipo y espesor de aislamiento en cada circuito.
- Conexión de instalación auxiliar en instalaciones individuales y colectivas.

#### Montaje de elementos eléctricos:

- Elaboración e interpretación de esquemas eléctricos. Simbología eléctrica y normativa específica.
- Configuración, mecanizado y montaje de cuadros eléctricos de maniobra de la instalación.
- Montaje de cuadros eléctricos. Herramientas y útiles para el montaje de los elementos eléctricos.
- Montaje y conexión de los elementos y equipos periféricos que componen la instalación eléctrica: bombas, controladores solares, termostatos, sondas de temperatura, de radiación, de presión, etc.
- Sistemas de regulación y control en instalaciones solares térmicas.
- Protecciones eléctricas en las instalaciones solares térmicas.
- Montaje y conexión de elementos de control. Centralitas de control.
- Sistemas de regulación y control de los parámetros de funcionamiento de la instalación (temperatura del fluido a la entrada de los colectores, temperatura de acumulación, radiación solar, sobrecalentamientos y otros).
- Instalaciones solares fotovoltaicas. Tipología, equipos, características, protecciones eléctricas.
- Configuración, mecanizado y montaje de paneles fotovoltaicos.
- Montaje de instalaciones fotovoltaicas aisladas. Alimentación de cargas directa en CC. Alimentación de cargas en CA mediante baterías e inversor.

#### Pruebas de estanqueidad y puesta en marcha de la instalación:

- Identificación de los valores de presión a alcanzar en las pruebas de estanqueidad.
- Ensayos y pruebas reglamentarias: pruebas de presión, pruebas de resistencia mecánica, estancamiento, etc. Presiones de ensayo y de trabajo. Detección y reparación de fugas.
- Determinación de la mezcla agua-anticongelante a introducir en la instalación según el emplazamiento y la reglamentación vigente. Tipología y características del fluido caloportador.
- Llenado y purgado de la instalación. Técnicas de carga del fluido caloportador. Puntos críticos de purgado.
- Realización de comprobaciones eléctricas previas a la puesta en marcha.
- Ajuste de caudal circulante. Ajuste de velocidad de la bomba circuladora.
- Comprobación de los parámetros de control.
- Ajustes y correcciones posteriores a la puesta en marcha de la instalación.
- Interpretación de los parámetros de funcionamiento de la instalación.

#### Mantenimiento de instalaciones solares térmicas:

- Operaciones de mantenimiento preventivo de equipos e instalaciones.
- Determinación de las tareas de mantenimiento y su periodicidad.
- Manipulación de los equipos de medida sobre las instalaciones (termómetros, manómetros, polímetros, pinzas amperimétricas, etc.).
- Comprobación de la mezcla anticongelante. Técnicas y elementos para el análisis de las propiedades del fluido caloportador (pH del fluido, densidad, etc.).
- Tratamientos anticorrosión en equipos e instalaciones.
- Incrustaciones. Problemática, tratamientos y técnicas de limpieza.
- Protección contra la Legionella en instalaciones de agua caliente sanitaria.
- Limpieza y sustitución de elementos en función del plan de mantenimiento.
- Operaciones periódicas de mantenimiento según la reglamentación vigente.

–Operaciones a realizar para la protección de la instalación contra el exceso de radiación en verano: Vaciados parciales, disipación, drain back, sombreado, y otros.

–Elaboración de informes sobre las actividades desarrolladas y los resultados obtenidos.

Reparación de averías en instalaciones solares térmicas:

–Tipología de averías en instalaciones solares térmicas.

–Procedimientos para la localización de averías.

–Técnicas de desmontaje, verificación, reparación y montaje de componentes de la instalación solar térmica.

–Técnicas de recuperación, análisis y carga del fluido caloportador.

–Diagnóstico y localización de averías relacionadas con el sistema eléctrico y de control de las instalaciones.

–Diagnóstico y localización de averías relacionadas con los parámetros de funcionamiento de las instalaciones.

–Utilización de herramientas e instrumentos de diagnóstico de averías.

–Resolución de averías en las instalaciones solares térmicas. Aplicación de técnicas de sustitución o reparación de componentes averiados.

–Elaboración de informes sobre las actividades desarrolladas y los resultados obtenidos.

Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

–Evaluación e identificación de los riesgos asociados al montaje y mantenimiento de instalaciones solares térmicas.

–Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.

–Prevención de riesgos laborales en las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones solares térmicas.

–Equipos de protección individual.

–Métodos/normas de orden y limpieza.

–Cumplimiento de la normativa en lo referente a la gestión de residuos.

–Protección ambiental.

–Aplicación y cumplimiento de la normativa de seguridad tanto personal como medioambiental.

–Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.

#### **Orientaciones didácticas.**

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para realizar el montaje y mantenimiento de las instalaciones solares térmicas. La formación del módulo profesional contribuye a alcanzar, entre otros, los siguientes objetivos del ciclo formativo:

–Identificar y seleccionar las herramientas, equipos de montaje, materiales y medios de seguridad, entre otros, analizando las condiciones de la obra y teniendo en cuenta las operaciones a ejecutar para acopiar los recursos y medios necesarios.

–Identificar y marcar la posición de equipos y elementos, interpretando y relacionando los planos de la instalación con el lugar de ubicación, para replantear la obra.

–Manejar máquinas-herramientas y herramientas describiendo su funcionamiento y aplicando procedimientos operativos para montar y mantener equipos e instalaciones.

–Manejar los instrumentos y equipos de medida explicando su funcionamiento, conectándolos adecuadamente y evaluando el resultado obtenido, para medir los parámetros de la instalación.

–Fijar y conectar los equipos y elementos, utilizando técnicas de montaje de instalaciones para montar y mantener equipos e instalaciones.

–Analizar las disfunciones de los equipos, instalaciones y sistemas auxiliares, utilizando equipos de medición, interpretando los resultados y las relaciones causa-efecto, para localizar, diagnosticar y reparar las averías.

–Montar y desmontar componentes y equipos identificando su función y partes que las componen y aplicando los procedimientos de intervención para ensamblar y mantener equipos e instalaciones.

–Verificar y regular los elementos de seguridad y control, realizando medidas, comparando los resultados con los valores de referencia y modificando los reglajes, para la puesta en marcha de la instalación.

La base teórica para el desarrollo de los contenidos del Montaje y mantenimiento de instalaciones de energía solar se recoge en el módulo de Configuración de instalaciones caloríficas impartido en el primer curso del ciclo; realizándose en el presente módulo, propuesto para segundo curso, el aprendizaje del montaje y del mantenimiento de estas instalaciones.

En el desarrollo del módulo se puede partir del análisis de algunos proyectos de instalaciones térmicas, identificando los materiales y medios necesarios para su montaje; posteriormente, se puede realizar el montaje de algunas instalaciones

o maquetas solares térmicas, pasando finalmente a identificar y realizar las tareas de mantenimiento correspondientes, respetando los espacios de seguridad y utilizando los equipos de protección individual

La secuenciación de contenidos que se propone como más adecuada se puede corresponder con el orden de presentación expuesto en el apartado de contenidos, pudiéndose abordar estos a través de, entre otras, las actividades que se proponen a continuación, algunas de las cuales son de análisis y búsqueda de información y otras complementan el montaje práctico de instalaciones y maquetas solares, permitiendo abordar la ejecución y las tareas de mantenimiento propias de este tipo de instalaciones.

–Seleccionar y utilizar herramientas, materiales y equipos de medida: Analizar proyectos de instalaciones solares térmicas. Identificar las tareas y temporalizar la ejecución de diferentes proyectos propuestos. Buscar en catálogos comerciales diferentes tipos de captadores térmicos con sus especificaciones y detalles a tener en cuenta en el montaje. Revisar los parámetros de trabajo de los diferentes elementos que configuran varias instalaciones solares térmicas. Identificar de un proyecto las especificaciones de montaje de tuberías, bombas y elementos complementarios, siguiendo las indicaciones de los fabricantes. Buscar elementos equivalentes en catálogos comerciales respecto a los incluidos en un proyecto ejemplo para un funcionamiento equivalente. Comprobar las especificaciones de distintos sistemas de control, definiendo los requerimientos de los elementos del cuadro de control, su esquema y cómo realizar su montaje. Realizar el listado de materiales de un proyecto solar térmico, identificando su disponibilidad en catálogos o seleccionando elementos equivalentes.

–Montar instalaciones solares térmicas: Realización del montaje de varias instalaciones o maquetas solares, abarcando desde las estructuras, anclaje, unión de captadores y conexión con el grupo hidráulico de la instalación. Ejecución de los circuitos primario y secundario según esquema de principio. Montaje de varios grupos hidráulicos de diferentes materiales (metálicos y plásticos) y realización del conexionado con el primario de captadores. Montaje del cuadro de control de varias instalaciones o maquetas solares, identificando los parámetros de funcionamiento óptimos y cumpliendo con las exigencias de seguridad de los elementos de las instalaciones. Realización de un informe con listado de materiales empleados, técnicas utilizadas y tiempos empleados en la realización de las operaciones de ejecución de las diferentes partes de la instalación.

–Controlar la puesta en servicio de instalaciones solares térmicas: Realizar pruebas de funcionamiento de las maquetas e instalaciones solares térmicas ejecutadas, comenzando con las pruebas de llenado con radiación solar incidiendo en los captadores, teniendo especial cuidado con las medidas de seguridad a adoptar y continuando con la prueba de estanqueidad y la puesta en servicio de la instalación. Comprobar el correcto funcionamiento de los elementos de la instalación y la programación de control realizada. Realizar una parada de primario con fuerte radiación solar y verificación de su correcta puesta en marcha subsiguiente. Analizar deficiencias y propuestas de modificaciones para corregirlas. Verificar los parámetros de funcionamiento dentro de la normalidad. Efectuar la conexión del sistema solar con el auxiliar correspondiente de cada maqueta o instalación, identificando el control a realizar del sistema auxiliar, fijando los parámetros que hagan más eficiente la instalación. Emitir el certificado de las pruebas realizadas para tramitar la legalización de la instalación.

–Mantener las instalaciones solares térmicas: Identificación de las tareas de mantenimiento preventivo y correctivo de una instalación solar térmica. Puesta en marcha de un sistema automático de telecontrol asociado a una maqueta o instalación solar, programando las alarmas que avisan de una avería.

–Reparar instalaciones solares térmicas: Simulación de averías en maquetas o instalaciones solares, planteando y ejecutando las correcciones oportunas para su reposición al estado de funcionamiento óptimo. Aplicación de las técnicas de mantenimiento a una instalación solar térmica real, identificando todos los puntos clave a realizar en el mantenimiento preventivo y correctivo así como su temporalización. Verificación del correcto funcionamiento de una instalación (caudales, presiones, temperaturas, energía, entre otros).

Para llevar a cabo las actividades programadas será necesario hacer uso de un taller; tanto para labores de ejecución, como de mantenimiento y de análisis de resultados sobre maquetas e instalaciones. Se recomienda disponer de instalaciones solares térmicas reales para realizar tareas de mantenimiento y verificación del funcionamiento.

Este módulo está relacionado estrechamente con el módulo de Técnicas de montaje de instalaciones, considerado módulo soporte, ya que en este último el alumnado habrá adquirido las destrezas en las técnicas de mecanizado, soldadura y en las propias del montaje de instalaciones que permitirá su autonomía en las labores de ejecución de las instalaciones solares térmicas.

Módulo Profesional: Montaje y mantenimiento de instalaciones de gas y combustibles líquidos.

Código: 0393.

Duración: 70 horas.

#### **Resultado de aprendizaje y criterios de evaluación.**

1. Reconoce los componentes de una instalación de gas o de combustibles (reguladores, dispositivos de seguridad y válvulas, entre otros), describiendo sus características, principios de funcionamiento y aplicación en la instalación.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado las características termodinámicas de los combustibles (densidad relativa, poder calorífico, viscosidad e índice de Wobbe, entre otros).

- b) Se han analizado los tipos de instalación de gas en función de la presión de suministro, y de la ubicación en el edificio.
  - c) Se han relacionado los tipos y características de los dispositivos utilizados en instalaciones de gas (regulador de presión, limitador de caudal, contadores y válvulas, entre otros).
  - d) Se han identificado los tipos, características y campo de aplicación de recipientes de almacenamiento de gases licuados de petróleo.
  - e) Se han relacionado los tipos y características de los dispositivos utilizados en instalaciones de combustibles líquidos (depósitos, filtros, purgadores, reguladores de presión y grupos de presión, entre otros).
  - f) Se han analizado las características de funcionamiento de los aparatos de utilización (consumo) de la instalación.
2. Configura instalaciones de gas y de combustibles líquidos, justificando los procedimientos de cálculo y los resultados obtenidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado los consumos energéticos de los aparatos de utilización.
- b) Se ha realizado un plano completo de la instalación, utilizando la simbología reglamentaria.
- c) Se han determinado las longitudes equivalentes de los diferentes tramos de la red.
- d) Se han calculado los caudales de los diferentes tramos, teniendo en cuenta factores de simultaneidad.
- e) Se han determinado las pérdidas de carga admitidas en cada tramo.
- f) Se han determinado los diámetros de tubería de los diferentes tramos.
- g) Se ha determinado la cantidad de combustible a almacenar.
- h) Se han determinado las características de los elementos auxiliares de la instalación.
- i) Se han determinado las condiciones de ventilación de locales y de evacuación de humos.
- j) Se han seleccionado los componentes a partir de catálogos comerciales y documentación técnica.
- k) Se ha tenido en cuenta la reglamentación aplicable a la instalación.

3. Monta instalaciones de gas y combustibles líquidos, aplicando técnicas de montaje e interpretando esquemas e instrucciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica (planos e instrucciones, entre otros) de la instalación.
- b) Se ha elaborado el plan de montaje de la instalación.
- c) Se han seleccionado las herramientas y material necesario para el montaje de la instalación.
- d) Se ha replanteado la instalación ubicando cada componente en su espacio establecido.
- e) Se han fijado y nivelado los equipos, tubos y accesorios de la instalación.
- f) Se han aplicado técnicas de conformado y unión adecuadas para los diferentes tubos y accesorios.
- g) Se han realizado las uniones y el conformado con la calidad, resistencia y seguridad requeridas.
- h) Se han conexionado los equipos eléctricos de la instalación (bombas, presostatos y detectores de fugas, entre otros).
- i) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.
- j) Se ha distribuido el trabajo equitativamente y se ha trabajado en equipo.

4. Realiza operaciones de verificación y mantenimiento preventivo de las instalaciones, interpretando planes y aplicando la normativa vigente.

Criterios de evaluación:

- a) Se han realizado las pruebas de estanqueidad de la instalación.
- b) Se han ajustado los dispositivos de regulación de la instalación.
- c) Se han verificado los parámetros de funcionamiento y servicio de la instalación.
- d) Se han utilizado los equipos e instrumentos adecuados.
- e) Se ha comprobado el correcto funcionamiento de los dispositivos de seguridad de equipos e instalación.
- f) Se han realizado operaciones de mantenimiento preventivo (limpieza de filtros, lectura de parámetros, cebado y purgado, entre otros).
- g) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.
- h) Se ha redactado un informe memoria de las actividades realizadas.

5. Realiza operaciones de mantenimiento correctivo de las instalaciones, aplicando técnicas de detección de averías y teniendo en cuenta la reglamentación vigente.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los síntomas de averías o disfunciones a través de las medidas realizadas y de la observación de la instalación.
- b) Se ha localizado la avería a partir del análisis de los síntomas que presenta la instalación.
- c) Se ha vaciado y evacuado el tramo de la instalación que requiera operaciones de desmontaje o reparación.
- d) Se han desmontado los componentes que requieran reparación o sustitución.
- e) Se han reparado las posibles fugas en la instalación.
- f) Se han seleccionado las herramientas e instrumentos adecuados para la reparación.
- g) Se han restablecido las condiciones iniciales de funcionamiento y de seguridad de la instalación.
- h) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- i) Se ha elaborado una memoria post-reparación de las actividades desarrolladas, los procedimientos utilizados y los resultados obtenidos.

6. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la naturaleza y manipulación de los combustibles, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se han manejado las herramientas respetando las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de sustancias, materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.
- d) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas y pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado.
- e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y de protección personal requeridas.
- f) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones de combustibles y sus equipos asociados.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

#### **Contenidos.**

Identificación de los componentes de las instalaciones de gas:

- Propiedades y clasificación de los gases combustibles.
- Propiedades de los combustibles líquidos.
- Clasificación de las instalaciones dependiendo del tipo y presión de suministro.
- Tipos de instalaciones.
- Interpretación de planos de instalaciones de gas.
- Características técnicas de unidades terminales (calderas, hornos, entre otros).
- Quemadores (descripción y funcionamiento).
- Tipos y características de los dispositivos utilizados en instalaciones de combustibles líquidos (depósitos, filtros, purgadores, reguladores de presión y grupos de presión, entre otros).
- Dispositivos de seguridad y protección en aparatos. Dispositivos de encendido.
- Accesorios de las instalaciones de gas.
- Recipientes de almacenamiento de gases licuados de petróleo.
- Dispositivos de control, regulación, seguridad y auxiliares de las instalaciones de combustibles. Características, principios de funcionamiento y aplicación en las instalaciones.

Configuración de instalaciones:

- Representación gráfica de instalaciones. Planos isométricos, simbología.



- Cálculos de caudales de combustibles.
- Cálculo de consumos energéticos de los aparatos.
- Cálculo de pérdidas de carga en instalaciones.
- Métodos para el cálculo de diámetros de tuberías. Fórmula de Renouard, tablas de combustibles. Factor de simultaneidad.
- Elección de componentes.
- Elaboración de la memoria técnica de la instalación.
- Reglamentación técnica de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Reglamentación técnica de instalaciones petrolíferas y sus instrucciones técnicas complementarias.

#### Montaje de instalaciones:

- Interpretación de la documentación técnica.
- Elaboración del plan de montaje.
- Técnicas de montaje. Uniones. Conformados. Alineación.
- Técnicas de replanteo y ubicación de equipos y líneas, entre otros.
- Realización de uniones e interconexión de los equipos de la instalación de gas.
- Instalaciones eléctricas asociadas.
- Realización del conexionado de los equipos eléctricos de la instalación (centralitas, electro válvulas y detectores de fugas, entre otros).
- Realización de pruebas de estanqueidad en las instalaciones.
- Cumplimiento de las normas de seguridad personal.
- Cumplimiento de la reglamentación vigente en el montaje de las instalaciones de gas.
- Limpieza y orden en el puesto de trabajo.

#### Mantenimiento preventivo de instalaciones:

- Identificación de las operaciones previstas en un plan de mantenimiento preventivo en las instalaciones.
- Utilización de instrumentos de medida. Tipología, errores y sensibilidad.
- Realización de operaciones de mantenimiento preventivo en instalaciones.
- Revisiones e inspecciones periódicas reglamentarias en instalaciones.
- Elaboración de una memoria de las actividades realizadas y resultados obtenidos.
- Realización de pruebas de estanqueidad.
- Planes de mantenimiento en instalaciones.
- Respeto por los tiempos estipulados en las intervenciones.

#### Mantenimiento correctivo de instalaciones:

- Tipología de las averías en instalaciones de combustibles.
- Diagnóstico y localización de averías. Procedimientos.
- Técnicas de evacuación de combustible. Desmontaje, verificación, reparación y montaje de componentes.
- Técnicas de sustitución o reparación del componente averiado.
- Pruebas y medidas reglamentarias en instalaciones de gas.
- Puesta en servicio de las instalaciones
- Elaboración de una memoria post-reparación de las actividades desarrolladas, los procedimientos utilizados y los resultados obtenidos.
- Autonomía en las actividades propuestas.
- Respeto por el medio ambiente en los procesos de intervención para la reparación.
- Seguridad y emergencias en las instalaciones de combustibles.

#### Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Identificación de riesgos asociados al montaje y mantenimiento de gas y combustibles líquidos.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.

- Prevención de riesgos laborales en las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones de gas y combustibles líquidos.
- Equipos de protección individual (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros).
- Elementos de seguridad (protecciones, alarmas y pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas.
- Métodos/normas de orden y limpieza.
- Protección ambiental.
- Rigor en el cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.
- Limpieza y orden en el puesto de trabajo.

#### **Orientaciones didácticas.**

El objetivo de este módulo es que el alumnado adquiera los conocimientos teóricos y las destrezas básicas para realizar las funciones de montaje y mantenimiento de instalaciones de gas y combustibles líquidos, así como para la realización de tareas de mantenimiento preventivo y correctivo de las mismas.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales del ciclo formativo:

- Identificar y seleccionar las herramientas, equipos de montaje, materiales y medios de seguridad, entre otros, analizando las condiciones de la obra y teniendo en cuenta las operaciones a ejecutar para acopiar los recursos y medios necesarios.
- Identificar y marcar la posición de equipos y elementos, interpretando y relacionando los planos de la instalación con el lugar de ubicación, para replantear la obra.
- Manejar máquinas-herramientas y herramientas describiendo su funcionamiento y aplicando procedimientos operativos para montar y mantener equipos e instalaciones.
- Manejar los instrumentos y equipos de medida explicando su funcionamiento, conectándolos adecuadamente y evaluando el resultado obtenido, para medir los parámetros de la instalación.
- Fijar y conectar los equipos y elementos, utilizando técnicas de montaje de instalaciones para montar y mantener equipos e instalaciones.
- Analizar las disfunciones de los equipos, instalaciones y sistemas auxiliares, utilizando equipos de medición, interpretando los resultados y las relaciones causa-efecto, para localizar, diagnosticar y reparar las averías.
- Montar y desmontar componentes y equipos identificando su función y partes que las componen y aplicando los procedimientos de intervención para ensamblar y mantener equipos e instalaciones.
- Verificar y regular los elementos de seguridad y control, realizando medidas, comparando los resultados con los valores de referencia y modificando los reglajes, para la puesta en marcha de la instalación.

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

- El replanteo de instalaciones de combustibles, utilizando como recursos equipos y elementos reales en los espacios disponibles.
- La ubicación y fijación de equipos y elementos de las instalaciones utilizando como recursos herramientas generales y específicas.
- Las intervenciones de mantenimiento preventivo y correctivo, utilizando como recursos los planes de mantenimiento, manuales del fabricante e instalaciones en funcionamiento.

La secuenciación de contenidos que se propone como más adecuada se corresponde con el orden expuesto en el apartado contenidos, organizados en cuatro bloques:

- 1.-Identificación de los componentes de las instalaciones de gas y combustibles líquidos:
  - Componentes de las instalaciones de gas.
  - Componentes de las instalaciones de combustibles líquidos.
- 2.-Configuración de instalaciones.
  - Representación gráfica de instalaciones.
  - Cálculos.
- 3.-Montaje de instalaciones.
- 4.-Mantenimiento de instalaciones.

En estos bloques se sugiere abordar de forma transversal la prevención de riesgos laborales y la protección ambiental.

Se trata de un módulo de carácter teórico-práctico que se aconseja desarrollar en dos espacios diferentes. Por un lado, en un aula polivalente que, preferentemente, estará equipada con proyector y acceso a Internet y, por otro, en un taller donde desarrollar las prácticas de instalaciones de gases y combustibles líquidos.

Las actividades de enseñanza aprendizaje y evaluación de este módulo que se realicen en los talleres estarán enfocadas a la práctica habitual que realizan los técnicos en las instalaciones, para que el alumnado adquiera las destrezas que se le van a exigir en el mundo laboral.

Las actividades a realizar por el alumnado a lo largo del curso, enmarcadas en los bloques de contenidos señalados, podrían ser:

- Identificación y configuración de las distintas instalaciones de gases y combustibles líquidos.
- Diseño, cálculo y dimensionado de las mismas.
- Montaje de tuberías, accesorios y elementos de regulación y control. Realización de las oportunas pruebas de estanqueidad y funcionales.
- Elaboración de presupuestos de montaje de las instalaciones.
- Elaboración de la documentación técnica necesaria, conforme a la normativa vigente.

Para el desarrollo de este módulo, sería conveniente, como actividades de refuerzo, realizar visitas a instalaciones de gas en el entorno próximo al centro educativo.

Por último cabe señalar que existe una estrecha relación con los contenidos de interpretación gráfica abordados en el módulo profesional de Técnicas de montaje de instalaciones, ya que los contenidos trabajados en este módulo nos ayudan a elaborar la documentación necesaria.

Módulo Profesional: Formación y orientación laboral.

Código: 0394.

Duración: 70 horas.

#### **Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.**

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha realizado la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes, y formación propia para la toma de decisiones.
- b) Se han identificado los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral en el ámbito local, regional, nacional y europeo para el técnico en instalaciones de producción de calor.
- c) Se han determinado las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título.
- d) Se han identificado los itinerarios formativos-profesionales relacionados con el perfil profesional del técnico en instalaciones de producción de calor.
- e) Se ha valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.
- f) Se han determinado las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.
- g) Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han valorado las ventajas del trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil del técnico en instalaciones de producción de calor.
- b) Se han identificado los equipos de trabajo que pueden constituirse en una situación real de trabajo.
- c) Se han identificado las principales técnicas de comunicación.
- d) Se han identificado los elementos necesarios para desarrollar una comunicación eficaz.
- e) Se han determinado las características del equipo de trabajo eficaz frente a los equipos ineficaces.
- f) Se han valorado las habilidades sociales requeridas en el sector profesional para mejorar el funcionamiento del equipo de trabajo.
- g) Se ha identificado la documentación utilizada en los equipos de trabajo: convocatorias, actas y presentaciones.
- h) Se ha valorado positivamente la necesaria existencia de diversidad de roles y opiniones asumidos por los miembros de un equipo.
- i) Se ha reconocido la posible existencia de conflicto entre los miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.
- j) Se han identificado los tipos de conflictos y sus fuentes, así como los procedimientos para su resolución.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los conceptos más importantes del derecho del trabajo.
- b) Se han distinguido los principales organismos que intervienen en las relaciones entre empresarios y trabajadores.
- c) Se han determinado los derechos y obligaciones derivados de la relación laboral.
- d) Se han clasificado las principales modalidades de contratación, identificando las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.
- e) Se han valorado las medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar.
- f) Se ha analizado el recibo de salarios, identificando los principales elementos que lo integran, incluidas las bases de cotización del trabajador y las cuotas correspondientes al trabajador y al empresario.
- g) Se han identificado las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.
- h) Se han analizado las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.
- i) Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en un convenio colectivo aplicable a un sector profesional relacionado con el título de Técnico en Instalaciones de Producción de Calor.
- j) Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.
- b) Se han identificado los regímenes existentes en el sistema de la Seguridad Social.
- c) Se han enumerado las diversas contingencias que cubre el sistema de Seguridad Social.
- d) Se han identificado las obligaciones de empresario y trabajador dentro del sistema de Seguridad Social.
- e) Se ha identificado la existencia de diferencias en materia de Seguridad Social en los principales países de nuestro entorno.
- 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 diferentes supuestos prácticos.
- h) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de prestaciones por desempleo de nivel contributivo básico y no contributivo acorde a las características del alumnado.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado los diferentes tipos de actividades del sector de la producción de calor en los entornos de trabajo del técnico en instalaciones de producción de calor, identificando los riesgos profesionales.
- b) Se han clasificado los factores de riesgo existentes.
- c) Se han identificado los tipos de daños profesionales (accidentes de trabajo y enfermedades profesionales) derivados de los riesgos profesionales.
- d) Se han determinado el concepto y el proceso de la evaluación de riesgos en la empresa.
- e) Se han identificado y evaluado diferentes tipos de riesgos, proponiendo medidas preventivas y realizando el seguimiento y control de la eficacia de las mismas.
- f) Se han determinado las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional del técnico en instalaciones de producción de calor.
- g) Se han relacionado las condiciones laborales con la salud del trabajador.
- h) Se ha valorado la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la normativa básica existente en prevención de riesgos laborales.
- b) Se han identificado 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 identificado las responsabilidades de todos los agentes implicados en la elaboración de un plan de riesgos.
- e) Se han descrito las formas de representación de los trabajadores en la empresa en materia de prevención de riesgos.
- f) Se han identificado los organismos públicos relacionados con la 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 técnico en instalaciones de producción de calor.
- i) Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación en una pequeña y mediana empresa.

7. Aplica las medidas de prevención y protección, analizando las situaciones de riesgo laboral del técnico en instalaciones de producción de calor.

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 en caso de emergencia.
- d) Se han identificado las técnicas de clasificación de heridos en caso de emergencia donde existan víctimas de diversa gravedad.
- e) Se han identificado las técnicas básicas de primeros auxilios que han de ser aplicadas en el lugar del accidente ante distintos tipos de daños y la composición y uso del botiquín.
- f) Se han determinado los requisitos y condiciones para la vigilancia de la salud del trabajador y su importancia como medida de prevención.

#### **Contenidos.**

Búsqueda activa de empleo:

- Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
- El proceso de toma de decisiones.
- Definición y análisis del sector profesional del título de Técnico en Instalaciones de Producción de Calor, dentro del ámbito territorial de su influencia, así como a nivel nacional.
- Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector dentro del ámbito territorial de su influencia, así como en el ámbito nacional y de la Unión Europea.
- Proceso de acceso al empleo público.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.
- Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del técnico en instalaciones de producción de calor.
- Identificación de los organismos locales, regionales, nacionales y europeos que facilitan dicha información.
- Identificación de itinerarios formativos en el ámbito local, regional, nacional y europeo relacionados con el técnico en instalaciones de producción de calor.
- Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo: modelos de curriculum vitae, curriculum vitae europeo y entrevistas de trabajo. Otros documentos que facilitan la movilidad de los trabajadores en el seno de la Unión Europea.
- Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional.

Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

- Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
- Clases de equipos en el sector de producción de calor según las funciones que desempeñan.
- Características de un equipo de trabajo eficaz.
- Habilidades sociales. Técnicas de comunicación verbal y no verbal. Estrategias de comunicación eficaz.
- Documentación utilizada en las reuniones de trabajo: convocatorias, actas y presentaciones.
- La participación en el equipo de trabajo. Análisis de los posibles roles de sus integrantes.
- Conflicto: características, fuentes y etapas del conflicto.
- Métodos para la resolución o supresión del conflicto: mediación, conciliación, arbitraje, juicio y negociación.

**Contrato de trabajo:**

- El derecho del trabajo.
- Análisis de la relación laboral individual.
- Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.
- Derechos y deberes derivados de la relación laboral.
- Condiciones de trabajo. Salario, tiempo de trabajo y descanso laboral.
- Recibo de salarios.
- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
- Representación de los trabajadores.
- Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del técnico en instalaciones de producción de calor.
- Conflictos colectivos de trabajo.
- Nuevos entornos de organización del trabajo: subcontratación, teletrabajo entre otros.
- Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales entre otros.

**Seguridad Social, empleo y desempleo:**

- El sistema de la Seguridad Social como principio básico de solidaridad social.
- Estructura del sistema de la Seguridad Social.
- Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.
- La acción protectora de la Seguridad Social.
- La Seguridad Social en los principales países de nuestro entorno.
- Concepto y situaciones protegibles en la protección por desempleo.

**Evaluación de riesgos profesionales:**

- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales.
- Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad.
- Valoración de la relación entre trabajo y salud.
- El riesgo profesional. Análisis de factores de riesgo.
- La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psico-sociales.
- Procesos de trabajo con riesgos específicos en la industria del sector.
- Valoración del riesgo.
- Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las diferentes situaciones de riesgo.

**Planificación de la prevención en la empresa:**

- Plan de prevención.
- Adopción de medidas preventivas: su planificación y control.
- Organización de la gestión de la prevención en la empresa.
- Representación de los trabajadores en materia preventiva.
- Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.
- Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- Medidas de prevención y protección individual y colectiva.
- Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
- Elaboración de un plan de emergencia en una empresa del sector.
- Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.

**Aplicación de medidas de prevención y protección:**

- Selección del protocolo de actuación.
- Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.
- Identificación de los distintos tipos de señalización de seguridad.
- Urgencia médica/primeros auxilios. Conceptos básicos y aplicación.
- Formación a los trabajadores en materia de planes de emergencia y aplicación de técnicas de primeros auxilios.
- Vigilancia de la salud de los trabajadores.

#### **Orientaciones didácticas.**

Con este módulo el alumnado adquiere las destrezas y actitudes básicas para la inserción en el mundo laboral y para el desarrollo de su carrera profesional, tanto en el ámbito geográfico español como europeo en el sector de la producción de calor.

En cuanto a la secuenciación de los contenidos, teniendo presente la competencia del centro para adoptar las decisiones que considere más apropiadas, se podría comenzar con los relativos a legislación laboral, seguridad social y equipos de trabajo ya que estos contenidos son necesarios para el desarrollo del proyecto/plan de empresa en el módulo de Empresa e iniciativa emprendedora. A continuación, podrían plantearse los contenidos relacionados con seguridad y salud laboral, cuya aplicación práctica podría plasmarse en la realización del plan de prevención relativo al proyecto de empresa anteriormente citado. Se podría proseguir con gestión del conflicto y finalmente, se podría tratar el bloque de búsqueda de empleo como paso previo a su inserción en el mercado laboral.

Para la consecución de los resultados de aprendizaje de este módulo se pueden seleccionar múltiples actividades, siendo algunas de ellas las siguientes:

- Realizar pruebas de orientación profesional y dinámicas sobre la propia personalidad y el desarrollo de las habilidades sociales con el fin de comprobar la coherencia personal entre formación y aspiraciones.
- Planificar la propia carrera: establecimiento de objetivos laborales, a medio y largo plazo, compatibles con necesidades y preferencias, planteándose objetivos realistas y coherentes con la formación actual y la proyectada y responsabilizándose del propio aprendizaje.
- Identificar los medios y organismos que nos pueden ayudar a la búsqueda de empleo, tanto en nuestro entorno más próximo como en el europeo, utilizando herramientas apropiadas para ello.
- Preparar y cumplimentar la documentación necesaria en los procesos de búsqueda de empleo: currículum vitae, entrevistas de trabajo, test psicotécnicos y otros.
- Realizar alguna actividad de forma individual y en grupo y comparar los resultados.
- Realizar actividades de comunicación.
- Realizar presentaciones en clase.
- Simular una situación de conflicto y plantear diferentes formas de resolución.
- Identificar la normativa laboral que afecta a los trabajadores del sector.
- Comparar el contenido del Estatuto de los Trabajadores con el de un convenio colectivo del sector correspondiente al ciclo que se cursa.
- Simular un proceso de negociación colectiva como medio para la conciliación de los intereses de trabajadores y empresarios.
- Elaborar recibos de salarios de diferente grado de dificultad.
- Elaborar un plan de prevención para el proyecto/plan de empresa que se desarrollará en el módulo de Empresa e Iniciativa Emprendedora.
- Identificar las diferentes situaciones que protege la Seguridad Social.
- Analizar las situaciones de riesgo que se pueden producir en los puestos de trabajo más comunes a los que se puede acceder desde el ciclo, proponer medidas preventivas y planificar la implantación de las medidas preventivas, todo ello de acuerdo a la normativa vigente.
- Programar y realizar visitas a empresas del sector que permitan conocer al alumnado la realidad del sector productivo.

El uso de medios audiovisuales, y/o de Internet, para los diferentes contenidos del módulo permitirá llevar a cabo un proceso de enseñanza-aprendizaje rápido y eficaz, donde el alumnado, de manera autónoma, pueda resolver progresivamente las actuaciones y situaciones propuestas.

Los módulos de Formación y orientación laboral y Empresa e iniciativa emprendedora deben mantener una estrecha relación, coordinándose tanto en los contenidos como en los aspectos metodológicos.

Cabe destacar la conveniencia de utilizar el proyecto/plan de empresa que se abordará en el módulo de Empresa e iniciativa emprendedora como aplicación directa de los contenidos impartidos en Formación y orientación laboral, lo que permitirá potenciar la parte práctica de los contenidos de este módulo.

Igualmente, se debería prestar atención a la relación con los módulos impartidos en los talleres, laboratorios, etc. para complementar la formación relacionada con la salud laboral.

Módulo Profesional: Empresa e iniciativa emprendedora.

Código: 0395.

Duración: 70 horas.

**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 valorado la importancia de la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración como requisitos indispensables para tener éxito en la actividad emprendedora como persona empleada o empresario.

b) Se han identificado los conceptos de innovación e internacionalización y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de los individuos.

c) Se ha analizado el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social.

d) Se ha analizado el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario que se inicie en el ámbito de la producción de calor.

e) Se ha analizado el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora y la posibilidad de minorarlo con un plan de empresa.

f) Se ha analizado el concepto de empresario y los requisitos y actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.

2. Reconoce y aplica las competencias personales relacionadas con la comunicación, el liderazgo, la creatividad y el compromiso, valorando su importancia en el desarrollo de actividades profesionales por cuenta propia y por cuenta ajena.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los elementos necesarios para desarrollar una comunicación eficaz.

b) Se han clasificado los diferentes estilos de mando y dirección y sus efectos en personas y empresas.

c) Se ha justificado la necesidad de la motivación en las actividades profesionales.

d) Se han descrito las técnicas de motivación más usuales y su adecuación a las diferentes situaciones.

e) Se ha justificado la necesidad del pensamiento creativo en la mejora de los procesos de trabajo y en la innovación profesional.

f) Se han descrito las características principales de los procesos creativos.

g) Se han relacionado las competencias individuales profesionales con las capacidades personales que se requieren en el trabajo por cuenta ajena en las empresas del sector.

h) Se han relacionado las competencias individuales profesionales con las capacidades personales que se requieren en la persona emprendedora que inicie una actividad en el sector profesional de la producción de calor.

3. Genera e identifica ideas de negocio, definiendo la oportunidad de creación de una pequeña empresa o de intraemprendimiento, incorporando valores éticos y valorando su impacto sobre el entorno.

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 ha potenciado la generación de ideas intraemprendedoras de mejora de procesos y productos en una empresa, tratando de dar respuestas a demandas del mercado.

c) Se ha potenciado la generación de ideas de negocio tratando de dar respuestas a demandas del mercado.

d) Se han analizado distintas oportunidades de negocio, teniendo en cuenta la situación y la evolución del sector.

e) Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea a la empresa; en especial el entorno económico, social, demográfico, cultural, político, legal, tecnológico e internacional.

f) Se ha analizado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con los clientes/usuarios, con los proveedores, con la competencia, así como con los intermediarios, como principales integrantes del entorno específico o microentorno.

g) Se han identificado los elementos del entorno de una PYME.



- h) Se han analizado los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa, y su relación con los objetivos empresariales.
  - i) Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.
  - j) Se ha elaborado el balance social de una empresa de instalaciones de producción de calor y se han descrito los principales costes sociales en que incurren estas empresas, así como los beneficios sociales que producen.
  - k) Se han identificado, en empresas del ámbito de la producción de calor, prácticas que incorporan valores éticos y sociales.
  - l) Se ha descrito la estrategia empresarial relacionándola con los objetivos de la empresa y se ha concretado el plan de marketing.
  - m) Se ha valorado la importancia de la realización de un estudio de viabilidad económico-financiera de una empresa.
4. Realiza las actividades para la constitución y puesta en marcha de una empresa de instalaciones de producción de calor, valorando las posibilidades y recursos existentes, 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 ha diferenciado el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.
  - d) Se han analizado los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución de una PYME.
  - e) Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes ayudas para la creación de una empresa de instalaciones de producción de calor.
  - f) Se han definido los elementos que componen un plan de empresa.
  - g) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la elección de la forma jurídica, trámites administrativos, ayudas y subvenciones.
  - h) Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externos existentes a la hora de poner en marcha una PYME.
  - i) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo al plan de producción y al estudio de viabilidad económico-financiero.
  - j) 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.
  - k) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una PYME del sector de producción de calor.
  - l) Se han identificado y valorado las inversiones necesarias para llevar a cabo la actividad, así como las fuentes de financiación.
  - m) Se han identificado las debilidades y fortalezas.
5. Realiza actividades de gestión administrativa, comercial y financiera básica de una PYME, identificando las principales obligaciones contables y fiscales y cumplimentando la documentación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa de instalaciones de producción de calor.
- b) Se han definido las fases de producción o prestación del servicio, estrategias productivas y de calidad.
- c) Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad.
- d) Se ha valorado la necesidad de llevar a cabo acciones de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i).
- e) Se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal.
- f) Se ha cumplimentado la documentación básica de carácter comercial y contable (facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques y otros) para una PYME del sector de la producción de calor y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.

**Contenidos.**

Iniciativa emprendedora:

- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de las empresas de instalaciones de producción de calor.
- Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.
- La actuación de los emprendedores como empresarios y empleados de una PYME del sector de la producción de calor.

- El riesgo en la actividad emprendedora.
  - Concepto de empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial. Carácter emprendedor.
- La comunicación, el liderazgo y la creatividad.
- Competencias básicas de creatividad, de comunicación, de liderazgo, entre otras.
  - Características de la persona creativa. Técnicas que fomentan la creatividad.
  - Reconocimiento de los estilos de mando y dirección. Aplicación en los diferentes ámbitos de la empresa.
  - Concepto de motivación. Técnicas de motivación y su aplicación.
  - Reconocimiento de las competencias laborales y personales de un emprendedor y de una persona empleada del sector de la producción de calor.

La empresa y su entorno:

- La empresa como sistema. Funciones básicas de la empresa.
- Idea de negocio en el ámbito de una empresa de instalaciones de producción de calor.
- Cultura emprendedora: fomento del emprendimiento, intraemprendimiento y emprendimiento social. Técnicas para generar ideas de negocios.
- Análisis del entorno general y específico de una PYME del sector de la producción de calor.
- Relaciones de una PYME del sector de la producción de calor.
- La empresa en el ámbito internacional. El derecho de libre establecimiento en el seno de la Unión Europea.
- Análisis de las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades de una empresa del sector de la producción de calor.
- Contenidos de un plan de marketing.

Creación y puesta en marcha de una empresa:

- Tipos de empresa. Formas jurídicas.
- Elección de la forma jurídica.
- Descripción técnica del proceso productivo o la prestación del servicio. Recursos humanos.
- Viabilidad económica y viabilidad financiera de una PYME de la producción de calor.
- La fiscalidad en las empresas: peculiaridades del sistema fiscal de la Comunidad Foral de Navarra.
- Trámites administrativos para la constitución de una empresa.
- Organismos e instituciones que asesoran en la constitución de una empresa.
- Identificación de las debilidades y fortalezas, DAFO.
- Elaboración de un plan de empresa.

Función administrativa, comercial y financiera:

- Concepto de contabilidad y nociones básicas.
- Concepto de función comercial y financiera.
- Definición de las fases de producción. Sistemas de mejora.
- Operaciones contables: registro de la información económica de una empresa.
- Obligaciones fiscales de las empresas.
- Requisitos y plazos para la presentación de documentos oficiales.
- Gestión administrativa de una empresa de instalaciones de producción de calor.

#### ***Orientaciones didácticas.***

Este módulo tiene como finalidad desarrollar en el alumnado una sensibilidad positiva frente a la iniciativa emprendedora enfocada al autoempleo, así como fomentar las actitudes y habilidades intraemprendedoras que propicien la mejora continua en el empleo por cuenta ajena.

En lo referente a la secuenciación de los contenidos que se plantea, teniendo presente la competencia del centro en adoptar las decisiones que considere más apropiadas, se propone que el alumnado comience con actividades que definan y desarrollen las competencias emprendedoras y, a su vez, les permitan un acercamiento al sector en el que desarrollarán su actividad. A continuación, el alumno podría enfrentarse al reto de definir una idea de negocio, como base para la elaboración de un plan de empresa, siendo este el eje vertebrador del desarrollo del módulo.

Sería recomendable que los contenidos tuvieran un carácter aplicado y se impartiesen de forma imbricada al desarrollo del proyecto de empresa/plan de empresa, con el objetivo de que la metodología consiga conectar las partes teórica y práctica del módulo.

La metodología debiera tener un carácter teórico-práctico, empleando medios audiovisuales y las TIC para realizar búsquedas y análisis de información sobre la situación económica del sector correspondiente, consulta de páginas web y plataformas especializadas para apoyar la toma de decisiones en el proceso de puesta en marcha de una empresa. En ese sentido, se puede desarrollar un plan de empresa como eje vertebrador de las siguientes actividades:

–Realizar un proyecto/plan de empresa relacionada con la actividad del perfil profesional del ciclo formativo, que incluya todas las facetas de puesta en marcha de un negocio: viabilidad, producción y recursos humanos, gestión comercial, control administrativo y financiero, justificación social, etc., aplicando preferentemente herramientas pedagógicas basadas en experiencias prácticas y en la interacción de los agentes externos, así como la promoción de la actividad empresarial (ventanilla única empresarial, cámaras de comercio, agencias de desarrollo local, CEN, CEIN, semilleros e incubadoras de empresas, etc.).

–Contactar con empresarios mediante charlas, visitas, dinámicas, etc, que permitan conocer el funcionamiento de una empresa desde su creación, impulsen el espíritu emprendedor y permitan al alumnado desarrollar actividades sobre esa empresa: funciones básicas, análisis del entorno, análisis DAFO, descripción del proceso productivo, tipo de empresa.

–Asistir a ferias, jornadas, talleres y otros eventos que permitan el conocimiento del sector y el desarrollo de la iniciativa empresarial.

–Organizar exposiciones, jornadas técnicas y otras iniciativas del centro dirigidas a la comunidad escolar, económica y social.

–Consultar a profesionales, agentes económicos y sociales y organismos y entidades con competencias en la creación de empresas.

–Elaborar un plan de prevención dentro del plan de empresa basado en las capacidades adquiridas en formación y orientación laboral.

–Exponer y defender el proyecto/plan de empresa ante un jurado.

Para la aplicación de esta metodología sería conveniente contar con recursos que permitiesen al alumnado el acceso a internet y/o medios audiovisuales. Así mismo, resulta recomendable la utilización de la técnica de agrupamiento del alumnado para la realización de algunas de las actividades propuestas.

También se fomentará, en la medida de lo posible, la colaboración intercentros tanto de profesorado como de alumnado (gestión económica, plan de prevención, banco de tiempo, etc.) promoviendo el intercambio de materiales y buenas prácticas realizadas por los centros mediante encuentros virtuales y presenciales.

Dada la complementariedad entre los módulos de Formación y orientación laboral y Empresa e iniciativa emprendedora, el desarrollo de sus contenidos y su secuenciación deberían producirse de forma coordinada, estableciéndose una estrecha relación entre los profesores que impartan ambos módulos profesionales. Del mismo modo, la utilización del proyecto de empresa como eje transversal que se desarrollará a lo largo de todo el curso escolar, podría ayudar a establecer una metodología común para ambos módulos, de tal forma que los contenidos del módulo de Formación y orientación laboral se podrían aplicar, en la manera que se considere más oportuna, en la realización del proyecto de empresa.

Módulo Profesional: Formación en centros de trabajo.

Código: 0396.

Duración: 360 horas.

#### **Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.**

1. Identifica la estructura y organización de la empresa relacionándolas con la producción y comercialización de las instalaciones que monta o repara.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área de la misma.
- Se ha comparado la estructura de la empresa con las organizaciones empresariales tipo existentes en el sector.
- Se han identificado los elementos que constituyen la red logística de la empresa: proveedores, clientes y sistemas de producción y almacenaje, entre otros.
- Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo de la prestación de servicio.
- Se han valorado las competencias necesarias de los recursos humanos para el desarrollo óptimo de la actividad.
- Se ha valorado la idoneidad de los canales de difusión más frecuentes en esta actividad.

2. Aplica hábitos éticos y laborales en el desarrollo de su actividad profesional de acuerdo con las características del puesto de trabajo y con los procedimientos establecidos en la empresa.

Criterios de evaluación:

- Se han reconocido y justificado:

–La disponibilidad personal y temporal necesarias en el puesto de trabajo.

–Las actitudes personales (puntualidad y empatía, entre otras) y profesionales (orden, limpieza y responsabilidad, entre otras) necesarias para el puesto de trabajo.

–Los requerimientos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional.

–Los requerimientos actitudinales referidos a la calidad en la actividad profesional.

–Las actitudes relacionadas con el propio equipo de trabajo y con las jerarquías 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 y los aspectos fundamentales de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales de aplicación en la actividad profesional.

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 de respeto al medio ambiente en las actividades desarrolladas.

e) Se ha mantenido organizado, limpio y libre de obstáculos el puesto de trabajo o el área correspondiente al desarrollo de la actividad.

f) Se ha responsabilizado del trabajo asignado interpretando y cumpliendo las instrucciones recibidas.

g) Se ha establecido una comunicación eficaz con la persona responsable en cada situación y con los miembros del equipo.

h) Se ha coordinado con el resto del equipo comunicando las incidencias relevantes que se presenten.

i) Se ha valorado la importancia de su actividad y la necesidad de adaptación a los cambios de tareas.

j) Se ha responsabilizado de la aplicación de las normas y procedimientos en el desarrollo de su trabajo.

3. Monta instalaciones caloríficas y de agua y gas, siguiendo los procesos del sistema de calidad establecido en la empresa y los correspondientes protocolos de seguridad.

Criterios de evaluación:

a) Se ha interpretado la documentación técnica, reconociendo los elementos, su función y su disposición en el montaje de las instalaciones.

b) Se ha interpretado el plan de montaje de la instalación y se han seleccionado las herramientas y el material necesarios.

c) Se han realizado operaciones de mecanizado y construcción de tuberías.

d) Se ha realizado la ubicación, fijación, nivelaciones, alineaciones e interconexión de los equipos y accesorios, utilizando técnicas correctas.

e) Se ha realizado la prueba de estanqueidad, alcanzando las presiones estipuladas.

f) Se han montado los cuadros eléctricos y sistemas automáticos de acuerdo con los esquemas de las instalaciones.

g) Se han realizado y comprobado las conexiones eléctricas a los elementos periféricos de mando y potencia (presostatos, sondas, motores y térmicos, entre otros).

h) Se han programado los sistemas de control automáticos con el software correspondiente, de acuerdo con las secuencias de las instalaciones.

i) Se ha operado respetando los criterios de seguridad personal y material, con la calidad requerida.

j) Se han realizado las operaciones con criterios de respeto al medio ambiente.

k) Se ha participado y colaborado dentro del grupo de trabajo, mostrando iniciativa e interés.

4. Realiza operaciones de mantenimiento preventivo en las instalaciones a cargo de la empresa, aplicando los planes de mantenimiento correspondientes.

Criterios de evaluación:

a) Se han interpretado los programas de mantenimiento.

b) Se han realizado, sobre la instalación, intervenciones de mantenimiento preventivo (niveles de aceite, lectura de presiones y temperaturas, consumos eléctricos, revisión de las conexiones eléctricas, estado de válvulas y elementos sensibles de desgaste, pH y dureza del agua, entre otros).

c) Se han realizado sobre la instalación intervenciones de mantenimientos preventivos de salubridad.

d) Se han realizado revisiones del estado de los equipos (compresores, filtros, intercambiadores, bombas, ventiladores y correas, entre otros) que requieran operaciones de desmontaje y montaje.

e) Se han seleccionado y utilizado las herramientas e instrumentos para las operaciones de mantenimiento preventivo.

- f) Se ha completado la documentación establecida en los programas de mantenimiento.
- g) Se ha realizado el mantenimiento preventivo de acuerdo con la seguridad y calidad requeridas.
- h) Se han realizado las operaciones con criterios de respeto al medio ambiente.
- i) Se ha colaborado dentro del grupo de trabajo, mostrando iniciativa e interés.

5. Participa en el diagnóstico y reparación de averías y disfunciones en equipos e instalaciones, aplicando las técnicas y procedimientos de mantenimiento correctivo.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los síntomas de averías o disfunciones a través de las medidas realizadas y la observación de la instalación.
- b) Se han propuesto hipótesis de las posibles causas de la avería y su repercusión en la instalación.
- c) Se ha localizado la avería, analizado los síntomas de acuerdo con los procedimientos específicos para el diagnóstico y localización de averías de instalaciones caloríficas y solares térmicas (eléctricas, mecánicas, termodinámicas y de regulación, entre otros).
- d) Se ha elaborado la secuencia de intervención para la correcta reparación de la avería tanto eléctrica como calorífica, teniendo en cuenta la seguridad y respeto el medio ambiente.
- e) Se han seleccionado y utilizado las herramientas y equipos necesarios para acometer el proceso de reparación.
- f) Se han realizado las operaciones de desmontaje, siguiendo las pautas establecidas con la seguridad y respeto del medio ambiente.
- g) Se ha sustituido o en su caso reparado los componentes dañados o averiados.
- h) Se han restablecido las condiciones iniciales de funcionamiento de la instalación.
- i) Se ha realizado el mantenimiento correctivo de acuerdo con la seguridad y calidad requeridas.
- j) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza respetando los tiempos estipulados en las intervenciones requeridas.
- k) Se ha cumplimentado la documentación establecida en los programas de mantenimiento.
- l) Se han realizado las operaciones con criterios de respeto al medio ambiente.
- m) Se ha colaborado dentro del grupo de trabajo, mostrando iniciativa e interés.

6. Participa en la puesta en marcha de las instalaciones realizadas por la empresa y de los equipos a su cargo.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha comprobado la secuencia de funcionamiento de los elementos de control, seguridad y receptores eléctricos de la instalación.
- b) Se ha realizado la regulación y calibrado de los equipos y elementos de la instalación según los parámetros de funcionamiento.
- c) Se han verificado los parámetros de funcionamiento de la instalación.
- d) Se han seleccionado y utilizado las herramientas e instrumentos para la puesta en marcha.
- e) Se ha realizado la puesta en marcha de acuerdo con la seguridad, calidad y reglamentación requeridas.
- f) Se ha cumplimentado la documentación requerida por el proceso de puesta en marcha.
- g) Se han seguido las normas de seguridad especialmente en lo relativo al uso de EPI.

7. Participa en las tareas de configuración de pequeñas instalaciones y su legalización, realizando esquemas, planos y cumplimentado la documentación necesaria.

Criterios de evaluación:

- a) Se han dibujado esquemas de principio de instalaciones utilizando la simbología establecida.
- b) Se han calculado las canalizaciones utilizando tablas y programas informáticos.
- c) Se han determinado las dimensiones de las tuberías de refrigerante y de agua.
- d) Se han representado circuitos eléctricos de instalaciones especificando los parámetros de funcionamiento y seguridad.
- e) Se han especificado los parámetros de control (temperatura exterior, interior, recalentamiento, consumos eléctricos y presiones, entre otros).
- f) Se ha colaborado entre compañeros durante la realización de las tareas.
- g) Se han dibujado planos instalaciones en escalas y formatos normalizados.
- h) Se ha cumplimentado la documentación necesaria para la legalización de la instalación.

Este módulo profesional contribuye a completar las competencias y objetivos generales, propios de este título, que se han alcanzado en el centro educativo o a desarrollar competencias características difíciles de conseguir en el mismo.

### ANEXO 3

#### UNIDADES FORMATIVAS

##### A) ORGANIZACIÓN DE MÓDULOS EN UNIDADES FORMATIVAS

*Módulo Profesional 0036: Máquinas y equipos térmicos (320 h)*

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
0036-UF01(NA)	Máquinas y componentes en las instalaciones frigoríficas	60
0036-UF02(NA)	Máquinas y componentes en las instalaciones de calefacción y solar térmica	60
0036-UF03(NA)	Montaje de las instalaciones frigoríficas	60
0036-UF04(NA)	Montaje de las instalaciones de calefacción, solar térmica y ACS	60
0036-UF05(NA)	Mantenimiento de las instalaciones frigoríficas	40
0036-UF06(NA)	Mantenimiento de las instalaciones de calefacción, solar térmica y ACS	40

*Módulo Profesional 0037: Técnicas de montaje de instalaciones (320 h)*

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
0037-UF01(NA)	Interpretación y elaboración de planos de montaje y conocimientos de materiales	60
0037-UF02(NA)	Trazado, corte y conformado de chapas, perfiles y tuberías	40
0037-UF03(NA)	Mecanizado con herramientas manuales	20
0037-UF04(NA)	Soldadura con electrodo revestido sobre perfiles, chapas y tuberías	60
0037-UF05(NA)	Soldadura oxigás	30
0037-UF06(NA)	Soldadura por arco bajo gas protector con electrodo no consumible y consumible, TIG y MAG-MIG	50
0037-UF06(NA)	Prevención de riesgos laborales y protección medioambiental en técnicas de montaje de instalaciones	60

*Módulo Profesional 0038: Instalaciones eléctricas y automatismos (320 h)*

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
0038-UF01(NA)	Montaje de circuitos eléctricos básicos de maniobra y fuerza	60
0038-UF02(NA)	Representación gráfica y simbología de instalaciones eléctricas	20

0038-UF03(NA)	Montaje de cuadros y sistemas eléctricos	60
0038-UF04(NA)	Conexión y puesta en marcha de motores	60
0038-UF05(NA)	Montaje de sistemas automáticos de mando y regulación	60
0038-UF06(NA)	Mantenimiento de instalaciones eléctricas y automatismos	60

**Módulo Profesional 0266: Configuración de instalaciones caloríficas (70 h)**

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
0266-UF01(NA)	Instalaciones de calefacción y ACS de pequeña potencia	30
0266-UF02(NA)	Instalaciones centralizadas de calefacción y ACS	20
0266-UF03(NA)	Configuración de instalaciones solares térmicas	20

**Módulo Profesional 0302: Montaje y mantenimiento de instalaciones caloríficas (180 h)**

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
0302-UF01(NA)	Realización del montaje de instalaciones caloríficas	60
0302-UF02(NA)	Puesta en marcha y regulación de instalaciones caloríficas	60
0302-UF03(NA)	Mantenimiento preventivo de instalaciones caloríficas	30
0302-UF04(NA)	Mantenimiento correctivo de instalaciones caloríficas	30

**Módulo Profesional 0310: Montaje y mantenimiento de instalaciones de agua (130 h)**

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
0310-UF01(NA)	Configuración, montaje y mantenimiento de instalaciones de AFCH	60
0310-UF02(NA)	Configuración, montaje y mantenimiento de instalaciones de evacuación y ventilación	30
0310-UF03(NA)	Configuración, montaje y mantenimiento de instalaciones de riego y antiincendios	20
0310-UF04(NA)	Equipos de bombeo en instalaciones de agua	20

**Módulo Profesional 0392: Montaje y mantenimiento de instalaciones de energía solar (90 h)**

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
0392-UF01(NA)	Montaje hidráulico y eléctrico de instalaciones energía solar	40
0392-UF02(NA)	Pruebas previas y puesta en marcha de instalaciones energía solar	20
0392-UF03(NA)	Mantenimiento y reparación de instalaciones de energía solar	30

**Módulo Profesional 0393: Montaje y mantenimiento de instalaciones de gas y combustibles líquidos (70 h)**

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
0393-UF01 (NA)	Configuración, montaje y mantenimiento de instalaciones de gas	50
0393-UF02 (NA)	Configuración, montaje y mantenimiento de instalaciones de combustibles líquidos	20

**Módulo Profesional 0394: Formación y orientación laboral (70 h)**

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
0394-UF01 (NA)	Nivel básico en prevención de riesgos laborales	30
0394-UF02 (NA)	Relaciones laborales y Seguridad Social	20
0394-UF03 (NA)	Inserción laboral y resolución de conflictos	20

**Módulo Profesional 0395: Empresa e iniciativa emprendedora (70 h)**

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
0395-UF01 (NA)	Fomento de la cultura emprendedora y generación de ideas	20
0395-UF02 (NA)	Viabilidad económico-financiera de un plan de empresa	30
0395-UF03 (NA)	Puesta en marcha de una empresa	20

**B) DESARROLLO DE UNIDADES FORMATIVAS****Módulo profesional: Máquinas y equipos térmicos****Código: 0036****Duración: 320 horas**

Unidad formativa: Máquinas y componentes en las instalaciones frigoríficas.

Código: 0036 - UF01 (NA).

Duración: 60 horas.

- Realización de mediciones de magnitudes y unidades físicas que intervienen en las instalaciones.
- Realización de conversiones de unidades de magnitudes físicas (presión, potencia, energía ...) entre diferentes sistemas de unidades.
- Realización de mediciones de magnitudes térmicas.
- Interpretación de las mediciones.
- Magnitudes y unidades físicas que intervienen en instalaciones. Sistemas de unidades.
- Termometría y calorimetría. Calor específico, sensible y latente.
- Transmisión del calor. Concepto de entalpía. Cambio de estado.
- Aplicación de la higrometría en instalaciones térmicas. Diagrama psicrométrico.
- Cálculo de la carga térmica de una instalación frigorífica.



- Normativa de aplicación en el cálculo de cargas térmicas.
- Identificación en el diagrama de Mollier de los parámetros característicos.
- Uso práctico del diagrama de Mollier: utilización del diagrama en el caso de las evoluciones más usuales.
- Mezclas de refrigerantes, características y deslizamiento.
- Lubricantes según el tipo de refrigerante.
- Despiece de máquinas y equipos térmicos.
- Clasificación de compresores. Compresores. Partes. Aceites. Estanqueidad. Sistemas de regulación de capacidad.
- Selección de los elementos de regulación y protección más adecuados a la instalación objeto de estudio.
- Identificación, cálculo y clasificación de condensadores y torres de enfriamiento de agua.
- Identificación, cálculo y clasificación de evaporadores e intercambiadores de calor.
- Identificación, cálculo y clasificación de dispositivos de expansión.
- Identificación, cálculo y clasificación de valvulería.
- Identificación, cálculo y clasificación de elementos anexos al circuito. Filtros. Separadores de aceite. Recipientes de líquido. Silenciadores. Separadores de aspiración.

Unidad formativa: Máquinas y componentes en las instalaciones de calefacción y solar térmica.

Código: 0036 - UF02 (NA).

Duración: 60 horas.

- Análisis de productos de la combustión e interpretación de los resultados.
- Clasificación de los combustibles.
- Teoría de la combustión. Análisis y productos.
- Características de los combustibles. Poder calorífico.
- Principio de funcionamiento de los captadores solares térmicos.
- Radiación solar. Disposición y orientación de captadores solares térmicos.
- Cálculo de las necesidades de ACS.
- Cálculo de la carga térmica de una instalación de calefacción.
- Higrometría en instalaciones térmicas. Diagrama psicrométrico.
- Necesidades de ACS. Normativa de aplicación.
- Cargas térmicas de una instalación de calefacción. Normativa de aplicación.
- Normativa de aplicación en el cálculo de cargas térmicas.
- Identificación de los componentes de una instalación de calefacción, energía solar térmica y ACS.
- Interpretación de esquemas de instalaciones.
- Calderas y quemadores.
- Vasos: tipos y aplicaciones de expansión.
- Bombas y circuladores.
- Captadores solares térmicos.
- Elementos auxiliares de instalaciones de calefacción e instalaciones solares térmicas.
- Emisores, intercambiadores de calor y elementos terminales.
- Depósitos acumuladores.
- Bomba de calor: tipos (aire-aire, aire-agua, agua-agua, entre otras).
- Equipos de geotermia, absorción, enfriadora, entre otros.
- Identificación de captadores solares.

Unidad formativa: Montaje de las instalaciones frigoríficas.

Código: 0036 - UF03 (NA).

Duración: 60 horas.

- Campos de aplicación de las instalaciones frigoríficas.
- Interpretación de esquemas de instalaciones.
- Cámaras frigoríficas comerciales e industriales. Tipos y aplicaciones.

- Túneles de congelación: tipos y aplicaciones.
- Elementos constructivos de las cámaras.
- Normativa de seguridad.
- Operaciones para el montaje de la parte hidráulica del equipo.
- Operaciones para el montaje de cada uno de los elementos del equipo.
- Operaciones para el montaje del cuadro eléctrico y conexionado eléctrico.
- Montaje de una cámara frigorífica con distintos sistemas de funcionamiento y puesta en marcha a partir de la documentación técnica.

Unidad formativa: Montaje de las instalaciones de calefacción, solar térmica y ACS.

Código: 0036 - UF04 (NA).

Duración: 60 horas.

- Campos de aplicación de las instalaciones de calefacción, energía solar térmica y ACS.
- Interpretación de esquemas de instalaciones.
- Tipos de las instalaciones de calefacción, energía solar térmica y ACS.
- Normativa de seguridad.
- Operaciones para el montaje de la parte hidráulica del equipo.
- Operaciones para el montaje de cada uno de los elementos del equipo.
- Operaciones para el montaje del cuadro eléctrico y conexionado eléctrico.
- Montaje de una instalación de calefacción, solar térmica y de ACS con distintos sistemas de funcionamiento y puesta en marcha a partir de la documentación técnica.

Unidad formativa: Mantenimiento de las instalaciones frigoríficas.

Código: 0036 - UF05 (NA).

Duración: 40 horas.

- Balance energético extraído del ciclo frigorífico. Efecto frigorífico, trabajo de compresión, COP, calor cedido por el condensador, etc ..
- Manipulación de gases fluorados de efecto invernadero: recuperación, limpieza, reciclaje, .. Normativa.
- Clasificación de refrigerantes en función de toxicidad y su inflamabilidad.
- Lubricantes según el tipo de refrigerante.
- Parámetros medioambientales. Normativa.
- Diagnóstico de los parámetros de funcionamiento de una cámara, tanto de conjunto como de cada uno de los componentes, para realizar los trabajos de mantenimiento tanto preventivo como correctivo.
- Operaciones de mantenimiento preventivo.
- Operaciones de mantenimiento correctivo.

Unidad formativa: Mantenimiento de las instalaciones de calefacción, solar térmica y ACS.

Código: 0036 - UF06 (NA).

Duración: 40 horas.

- Despiece de máquinas y equipos térmicos.
- Parámetros medioambientales. Normativa.
- Diagnóstico de los parámetros de funcionamiento de instalaciones de calefacción, solar térmica y ACS, tanto de conjunto como de cada uno de los componentes, para realizar los trabajos de mantenimiento tanto preventivo como correctivo.
- Operaciones de mantenimiento preventivo.
- Operaciones de mantenimiento correctivo.

**Módulo profesional: Técnicas de montaje de instalaciones**

**Código: 0037**

**Duración: 320 horas**

Unidad formativa: Interpretación y elaboración de planos de montaje y conocimientos de materiales.

Código: 0037 - UF01 (NA).

Duración: 60 horas.

– Interpretación de planos de fabricación.

– Normas de dibujo industrial.

– Acotación.

– Vistas.

– Cortes y secciones.

– Planos de conjunto y despiece.

– Técnicas de realización de croquis a mano alzada.

– Dibujo de croquis a mano alzada de soluciones constructivas de herramientas y utillajes para procesos de montaje de instalaciones.

Unidad formativa: Trazado, corte y conformado de chapas, perfiles y tuberías.

Código: 0037 - UF02 (NA).

Duración: 40 horas.

– Dibujo de desarrollos e intersecciones de calderería, tubería, plantillas, útiles y perfiles por los distintos procedimientos.

– Desarrollos e intersecciones de calderería bajo programas informáticos.

– Marcado para la identificación de chapas, perfiles, tubería y elementos.

– Variables del proceso de fabricación a tener en cuenta en el trazado.

– Deformaciones producidas en el proceso constructivo y su consideración en el trazado.

– Autonomía e iniciativa personal.

– Propuesta de alternativas y mejoras.

– Prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

– Doblado y curvado de chapas y tuberías realizando los cálculos y técnicas más comunes.

– Interpretación del proceso de trabajo y de los documentos de los equipos y máquinas.

– Montaje y fijación de las piezas, útiles y accesorios.

– Aplicación de técnicas de conformado mecánico. Conformado manual. Conformado con equipos y máquinas.

– Máquinas de conformado mecánico.

– Curvadoras de perfiles y tubos.

– Identificación y corrección de las desviaciones del proceso.

– Actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas.

– Procedimientos y técnicas de trazado y marcado de tuberías.

Unidad formativa: Mecanizado con herramientas manuales.

Código: 0037 - UF03 (NA).

Duración: 20 horas.

– Organización del trabajo.

– Preparación de materiales, equipos y máquinas.

– Características y tipos de herramientas.

– Valorar las normas de utilización.

– Identificar los útiles y herramientas más empleados en el montaje de instalaciones.

– Operaciones de mecanizado manual:

– Aserrado a mano.

– Limado.

– Taladrado: tipos de taladros, tipos de brocas.

– Escariado.

– Avellanado.

– Roscado: tornillos y tuercas. Tipos de roscas.

- Prevención de riesgos laborales y protección ambiental en las operaciones manuales.
- Mantenimiento de primer nivel de los equipos y medios empleados en operaciones de mecanizado manual.

Unidad formativa: Soldadura con electrodo revestido sobre perfiles, chapas y tuberías.

Código: 0037 - UF04 (NA).

Duración: 60 horas.

- Preparación de máquinas, equipos, utillajes y herramientas.
- Principios de funcionamiento. Técnicas de soldeo.
- Parámetros de soldeo.
- Aplicaciones.
- Equipos de soldeo, accesorios y otros elementos de la instalación.
- Materiales, tipos de electrodos.
- Identificación de defectos.
- Técnicas operativas de soldadura.
- Ejecución de soldaduras.
- Mantenimiento de máquinas de soldadura.
- Prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

Unidad formativa: Soldadura oxigás.

Código: 0037 - UF05 (NA).

Duración: 30 horas.

- Soldadura oxigás, soldeo fuerte y blando y soldeo por resistencia.
- Funcionamiento de los equipos y máquinas de soldadura oxigás, proyección, soldeo fuerte y blando y resistencia eléctrica.
- Principios de funcionamiento. Técnicas de soldeo.
- Parámetros de soldeo, soldeo fuerte y blando y resistencia.
- Técnicas operativas de soldadura.
- Ejecución de soldaduras.
- Mantenimiento de máquinas de soldadura.
- Prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

Unidad formativa: Soldadura por arco bajo gas protector con electrodo no consumible y consumible, TIG y MAG-MIG.

Código: 0037 - UF06 (NA).

Duración: 50 horas.

- Fuentes de energía para el soldeo por arco eléctrico.
- Principios básicos de funcionamiento de los distintos procesos.
- Tipos de gases de protección y mezclas. Características y aplicaciones de los mismos.
- Preparación de bordes, limpieza, alineación y punteado de piezas.
- Materiales de aportación.
- Prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

Unidad formativa: Prevención de riesgos laborales y protección ambiental en técnicas de montaje de instalaciones.

Código: 0037 - UF07 (NA).

Duración: 60 horas.

- Identificación de riesgos.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones de montaje de construcciones metálicas y montaje de tubería industrial.
- Factores físicos del entorno de trabajo.
- Factores químicos del entorno de trabajo.
- Técnicas y elementos de protección. Sistemas de seguridad aplicados en montaje.

- Equipos de protección individual.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.
- Métodos/normas de orden y limpieza.

**Módulo profesional: Instalaciones eléctricas y automatismos****Código: 0038****Duración: 320 horas**

Unidad formativa: Montaje de circuitos eléctricos básicos de maniobra y fuerza.

Código: 0038 - UF01 (NA).

Duración: 60 horas.

- Magnitudes eléctricas y unidades.
- Componentes pasivos: resistencias, bobinas y condensadores.
- Elementos de los circuitos: interruptores, conmutadores, pulsadores, sensores, relés, contactores y temporizadores, entre otros.
- Simbología y representación gráfica.
- Interpretación de esquemas.
- Pilas y acumuladores.
- Análisis de circuitos de corriente continua.
- Electromagnetismo. Inducción electromagnética.
- Análisis de circuitos de corriente alterna.
- Sistemas monofásicos y trifásicos.
- Lámparas eléctricas. Tipos. Características. Conexionado.
- Clasificación de las máquinas eléctricas: generadores, transformadores y motores.
- Transformadores. Tipos. Características. Conexionado.
- Motores: Tipos. Características. Conexionado.
- Aparatos de medida. Tipos. Aplicaciones.
- Procedimientos de medida de las magnitudes fundamentales sobre circuitos. Seguridad en las medidas eléctricas.
- Montaje de circuitos básicos eléctricos de maniobra y fuerza.
- Fuentes de alimentación. Componentes electrónicos empleados. Tipología y características.
- Montaje de fuentes de alimentación.

Unidad formativa: Representación gráfica y simbología de instalaciones eléctricas.

Código: 0038 - UF02 (NA).

Duración: 20 horas.

- Aplicaciones informáticas de diseño y simulación de circuitos eléctricos.
- Verificación del funcionamiento de los circuitos eléctricos utilizando software de simulación.
- Normas de representación.
- Simbología normalizada en las instalaciones eléctricas y circuitos electrónicos.
- Esquemas de fuerza y mando de instalaciones (térmicas y de fluidos).

Unidad formativa: Montaje de cuadros y sistemas eléctricos.

Código: 0038 - UF03 (NA).

Duración: 60 horas.

- Materiales característicos para mecanización de cuadros y canalizaciones.
- Clasificación, elección y utilización de equipos y herramientas de mecanizado.

- Mecanizado de cuadros eléctricos y montaje de guías y canaletas.
  - Selección de componentes y conductores.
  - Distribución de los componentes en el cuadro.
  - Protecciones. Tipos y características. Aplicaciones.
  - Montaje, distribución y conexionado de elementos de protección, mando y señalización.
  - Cuadros eléctricos. Tipología y características. Campos de aplicación.
  - Conductores eléctricos. Clasificación y aplicaciones. Secciones.
  - Canalizaciones eléctricas, interconexionado de elementos.
  - Verificación del funcionamiento del cuadro eléctrico según las especificaciones.
  - Medidas eléctricas en las instalaciones.
  - Cumplimiento de las normas de seguridad e higiene y calidad correspondiente.
- Unidad formativa: Conexionado y puesta en marcha de motores.

Código: 0038 - UF04 (NA).

Duración: 60 horas.

- Clasificación de las máquinas eléctricas: generadores, transformadores y motores.
- Identificación de las partes constitutivas principales de motores eléctricos.
- Identificación e interpretación de las placas de características.
- Protecciones contra cortocircuito y sobrecargas.
- Realización de operaciones de montaje y desmontaje de motores.
- Motores de CA y motores de CC: puesta en servicio.
- Montaje de sistemas de arranque de motores trifásicos (guardamotor, estrella-triángulo y doble estrella, entre otros).
- Montaje de sistemas de arranque de motores monofásicos (PTC, bobina intensidad y condensadores, entre otros).
- Montaje de inversores de giro de motores trifásicos y monofásicos.
- Montaje de sistemas de regulación de velocidad de motores eléctricos trifásicos y monofásicos y de CC.
- Medida de los parámetros característicos de los motores (consumo y bobinas, entre otros).

Unidad formativa: Montaje de sistemas automáticos de mando y regulación.

Código: 0038 - UF05 (NA).

Duración: 60 horas.

- Sistemas de regulación electrónicos para refrigeración. Tipos y utilización. Instalación y ajuste de parámetros.
- Sistemas de regulación electrónicos para climatización. Tipos y utilización. Instalación y ajuste de parámetros.
- Sistemas de regulación electrónicos para calefacción. Tipos y utilización. Instalación y ajuste de parámetros.
- Constitución de los sistemas de mando y regulación. Principios básicos.
- Dispositivos de mando y regulación: sensores (sondas de temperatura y presión), reguladores y actuadores (presostatos y termostatos).
- Interpretación de esquemas de automatismos eléctricos.
- Montaje de circuitos de mando y potencia.
- Estructura y características de los autómatas programables.
- Entradas y salidas: digitales, analógicas.
- Programación básica de autómatas: lenguajes y procedimientos.
- Montaje y conexión de autómatas programables en instalaciones (alimentación, entradas y salidas e interfaz).
- Reparación de disfunciones en circuitos automatizados básicos de instalaciones térmicas y de fluidos (fallos de programación, fallos de interconexión).
- Verificación del funcionamiento del programa.

Unidad formativa: Mantenimiento de instalaciones eléctricas y automatismos.

Código: 0038 - UF06 (NA).

Duración: 60 horas.

- Selección de los instrumentos de medida correspondiente a la magnitud a medir.

- Medidas de las magnitudes fundamentales sobre circuitos eléctricos básicos de corriente continua, corriente alterna monofásica y trifásica.
- Procedimientos para la medición de parámetros.
- Registro e interpretación de medidas eléctricas.
- Comprobaciones sobre los elementos de protección.
- Operaciones de mantenimiento sobre los equipos eléctricos.
- Mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo.
- Síntomas de las disfunciones eléctricas frecuentes.
- Relación causa-efecto de las disfunciones.
- Identificación y localización de disfunciones en cuadros eléctricos e instalaciones asociadas.
- Comparación de esquemas con cuadros reales.
- Procedimientos de intervención sobre equipos eléctricos.
- Sustitución de componentes o reparación de los existentes.
- Verificación del funcionamiento.
- Toma de datos y comprobación de parámetros tras la intervención.
- Elaboración del informe con las intervenciones realizadas.

**Módulo profesional: Configuración de instalaciones caloríficas****Código: 0266****Duración: 70 horas**

Unidad formativa: Instalaciones de calefacción y ACS de pequeña potencia.

Código: 0266 - UF01 (NA).

Duración: 30 horas.

- Identificación de instalaciones de calefacción y ACS de pequeña potencia.
- Instalaciones individuales de calefacción: componentes y parámetros de funcionamiento.
- Instalaciones de calefacción con bomba de calor (geotérmica, aire-agua). componentes y parámetros de funcionamiento.
- Instalaciones individuales de agua caliente sanitaria: componentes y parámetros de funcionamiento.
- Configuración de instalaciones de calefacción y ACS de pequeña potencia.
- Determinación de cargas térmicas de calefacción y demanda de potencia en ACS.
- Determinación del aporte solar a la demanda de ACS.
- Producción y acumulación de ACS.
- Selección de equipos y elementos.
- Configuración de redes de agua para instalaciones de calefacción y ACS de pequeña potencia.
- Materiales utilizados.
- Cálculo de redes: pérdida de carga, velocidades.
- Descripción y dimensionado de elementos de instalaciones.
- Elementos de seguridad y control.
- Elaboración de planos de instalaciones.
- Elaboración de esquemas de principio de instalaciones de calefacción y mixtas con aporte solar.
- Esquemas eléctricos de instalaciones.
- Elaboración de esquemas de viviendas representando las instalaciones de calefacción, ACS y agua fría de consumo humano.
- Elaboración de documentación para la legalización de instalaciones de instalaciones.
- Reglamentación aplicable a instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria.

- Trámites para la legalización de las instalaciones.
  - Identificación y elaboración de documentación requerida para instalaciones de pequeña potencia.
- Unidad formativa: Instalaciones centralizadas de calefacción y ACS.
- Código: 0266 - UF02 (NA).
- Duración: 20 horas.
- Identificación de instalaciones centralizadas de calefacción y ACS.
  - Instalaciones centralizadas de calefacción: componentes y parámetros de funcionamiento.
  - Instalaciones de calefacción con bomba de calor (geotérmica, aire-agua): componentes y parámetros de funcionamiento.
  - Instalaciones centralizadas de agua caliente sanitaria: componentes y parámetros de funcionamiento.
  - Configuración de instalaciones centralizadas de calefacción y ACS.
  - Determinación de cargas térmicas de calefacción y demanda de potencia en ACS.
  - Determinación del aporte solar a la demanda de ACS.
  - Producción y acumulación de ACS.
  - Selección de equipos y elementos.
  - Determinación de las temperaturas de uso y acumulación para la prevención de la legionella.
  - Configuración de redes de agua para instalaciones centralizadas de calefacción y ACS.
  - Materiales utilizados.
  - Cálculo de redes: pérdida de carga, velocidades.
  - Descripción y dimensionado de elementos de instalaciones: bombas, circuladores, depósitos acumuladores y vasos de expansión.
  - Elementos de seguridad y control.
  - Elaboración de planos de instalaciones.
  - Elaboración de esquemas de principio de instalaciones de calefacción y mixtas con aporte solar.
  - Esquemas eléctricos de instalaciones.
  - Elaboración de esquemas de viviendas representando las instalaciones de calefacción, ACS y agua fría de consumo humano.
  - Elaboración de documentación para la legalización de instalaciones de instalaciones.
  - Reglamentación aplicable a instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria.
  - Trámites para la legalización de las instalaciones.
  - Identificación y elaboración de documentación requerida para instalaciones que requieran proyecto.
- Unidad formativa: Configuración de instalaciones solares térmicas.
- Código: 0266 - UF03 (NA).
- Duración: 20 horas.
- Cálculo de la radiación incidente para instalaciones solares térmicas.
  - Estudio de pérdidas. Sombras, orientación e inclinación.
  - Captadores. Principio de funcionamiento. Componentes de un captador.
  - Cálculo de la contribución solar mínima de una instalación.
  - Determinación de los materiales y diámetros de tuberías del circuito primario. Sistemas de retorno invertido.
  - Sistemas de distribución centralizados y descentralizados.
  - Selección de los elementos de una instalación.
  - Sistema de control. Programación de pequeñas centralitas de control.

**Módulo profesional: Montaje y mantenimiento de instalaciones caloríficas**

**Código: 0302**

**Duración: 180 horas**



Unidad formativa: Realización del montaje de instalaciones caloríficas

Código: 0302 - UF01 (NA)

Duración: 60 horas

- Organizar procesos de montaje de instalaciones caloríficas a partir del análisis de su documentación técnica, para efectuar su planificación.
- Seleccionar y caracterizar la documentación de máquinas y equipos de las instalaciones caloríficas para llevar a cabo el montaje.
- Interpretar la documentación técnica referida a las instalaciones caloríficas, necesaria para realizar su montaje.
- Operar con herramientas de mecanizado y con equipos de soldeo para realizar mecanizados manualmente, uniones y ajustes de los distintos elementos de instalaciones caloríficas.
- Seleccionar los equipos, herramientas y aparatos de medida necesarios, en función de la actividad a realizar.
- Realizar las operaciones de mecanizado utilizando las técnicas apropiadas en cada caso y consiguiendo un acabado que se ajuste a lo especificado.
- Ejecutar las operaciones de trazado y marcado, ajustándose a las instrucciones establecidas.
- Manejar correctamente y con la seguridad requerida las herramientas necesarias.
- Utilizar las herramientas, los medios y equipos de protección idóneos a la actividad que se va a realizar.
- Realizar las medidas con la precisión adecuada, manejando correctamente y con la seguridad requerida los aparatos de medida más usuales.
- El acabado final se ajusta a las medidas y normas establecidas.
- Ubicar máquinas y equipos de instalaciones caloríficas con sus accesorios, a partir de los planos e instrucciones de montaje, con la calidad adecuada y cumpliendo con los reglamentos y normas de la seguridad requeridas.
- Identificar y caracterizar las técnicas de ensamblado, acoplamiento entre máquinas y equipos y fijación de los mismos (cimentaciones, anclajes, uniones, aislamiento térmico y acústico, entre otros).
- Instalar accesorios y elementos de interconexión de los diferentes subsistemas que integran las instalaciones caloríficas, de acuerdo con las normas y reglamentos de aplicación y seguridad requeridas, a partir de la documentación técnica.
- Identificar y caracterizar las técnicas de montaje de elementos para la correcta captación de las distintas magnitudes (sondas, sensores, entre otros) en las máquinas, equipos y redes.
- Montaje de equipos generadores, emisores y elementos auxiliares de las instalaciones caloríficas:
  - Calderas y quemadores.
  - Chimeneas y conductos de evacuación de los productos de la combustión.
  - Colectores de energía solar térmica.
  - Intercambiadores de calor.
  - Humidificadores y secadores.
  - Depósitos acumuladores e interacumuladores de agua caliente sanitaria.
  - Equipos de prevención y protección contra la Legionella.
  - Grupos motobombas y circuladores.
  - Vasos de expansión.
  - Depósitos de combustible.
  - Bombas de calor.
  - Equipos de medida y control.
  - Electroválvulas.
  - Elementos de medida, sondas, sensores, etc.
  - Equipos terminales. Emisores.
  - Valvulería.
- Alineación, nivelación y fijación de máquinas y equipos.
- Montaje y mecanizado de redes de distribución de tuberías e interconexión de piezas y equipos de las instalaciones caloríficas.
- Montaje de instalaciones eléctricas y sistemas de regulación y control de las instalaciones caloríficas.
- Técnicas de montaje y de conexionado de equipos de control y regulación.

–Montaje y construcción de cuadros e instalaciones eléctricas. Canalizaciones.

–Conexión eléctrica de máquinas y equipos.

–Automatismos eléctricos.

Unidad formativa: Puesta en marcha y regulación de instalaciones caloríficas.

Código: 0302 - UF02 (NA).

Duración: 60 horas.

–Realizar la puesta a punto previa a la puesta en servicio de las instalaciones caloríficas, identificando las operaciones necesarias para su realización.

–Describir las técnicas y los procedimientos para efectuar las pruebas de estanqueidad, circulación de fluidos, presión de combustible, combustión, extracción y ventilación en las instalaciones caloríficas.

–Realizar el purgado de aire de la instalación y la correcta circulación de los fluidos calo-portadores.

–Asegurar la correcta extracción de gases de combustión y ventilación.

–Medir el tiempo que se tarda en alcanzar los valores de consigna de la instalación calorífica.

–Medir los niveles de ruido y vibraciones de la instalación.

–Realizar la prueba de presión y de estanqueidad, utilizando procedimientos establecidos.

–Realizar las comprobaciones de seguridad eléctrica prescriptivas (medidas de resistencia a tierra y de los aislamientos, respuesta de los dispositivos de protección entre otros).

–Realizar las pruebas de prestaciones y eficiencia energéticas (consumo de motores eléctricos, equipos caloríficos, entre otros) comprobando y ajustando en los equipos los valores establecidos, utilizando los procedimientos adecuados, con la seguridad requerida y verificando el cumplimiento de las prescripciones reglamentarias de aplicación.

–Realizar las pruebas necesarias a detectores, reguladores, actuadores y elementos de seguridad y de emergencia y alarmas, verificando que responden a las especificaciones funcionales y técnicas de los mismos.

–Realizar la puesta en servicio de instalaciones caloríficas, atendiendo a las condiciones de funcionamiento establecidas.

–Realizar la carga de parámetros de control, siguiendo los procedimientos establecidos o especificados en cada caso.

–Realizar el ajuste de los elementos de regulación y control (sondas de temperatura, presostatos, pirostatos, detector de CO en el ambiente, detectores de fugas de combustibles) en funcionamiento, siguiendo los procedimientos establecidos.

–Realizar la puesta en servicio de la instalación calorífica siguiendo los procedimientos establecidos (verificar llenado del circuito hidráulico, verificar desbloqueo de circuladores-bombas, verificar libre funcionamiento de termostatos, verificar válvulas de seguridad).

–Puesta en marcha y mediciones reglamentarias de las instalaciones caloríficas.

–Prueba hidráulica de recipientes de almacenamiento.

–Prueba de presión de calderas.

–Prueba de estanqueidad y resistencia mecánica del circuito de transporte de fluidos.

–Prueba de circulación de fluidos y dilatación.

–Prueba de equilibrado hidráulico y térmico.

–Pruebas de funcionamiento de los actuadores eléctricos.

–Pruebas de confort y ahorro energético.

–Pruebas y medidas anticontaminantes. Análisis de combustión.

–Pruebas de medición de tiro en chimeneas y evacuación de productos de la combustión.

–Medición de presiones, temperaturas y caudales del fluido caloportador.

–Medición de ruidos y comprobación de vibraciones.

–Técnicas de medida, control y eficiencia en instalaciones caloríficas.

–Consumo de energía eléctrica.

–Consumo de combustibles.

–Consumo de agua.

–Programación, regulación y control de automatismos en instalaciones caloríficas.

–Programación, ajuste y control de automatismos en instalaciones caloríficas.

–Comprobación y pruebas de funcionamiento de automatismos de las instalaciones caloríficas.

–Comprobación y pruebas de resistencia, aislamiento y seguridad del sistema eléctrico para la puesta en marcha de instalaciones caloríficas.

Unidad formativa: Mantenimiento preventivo de instalaciones caloríficas.

Código: 0302 - UF03 (NA).

Duración: 30 horas.

–Aplicar técnicas de mantenimiento, que no impliquen la sustitución de elementos, en las instalaciones caloríficas, seleccionando los procedimientos y con la seguridad requerida, a partir de su documentación técnica.

–Interpretar la documentación técnica en relación con las operaciones de mantenimiento preventivo.

–Aplicar las técnicas de observación y medición de variables de los sistemas para obtener datos de las máquinas y de los equipos (ruidos, vibraciones, consumos, temperaturas o presiones de fluido portador de entrada y salida, temperatura de los gases de combustión, contenidos CO<sub>2</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub>, H<sub>2</sub>O, índice de opacidad de humos en combustibles sólidos y líquidos, tiro en la caja de humos de la caldera, revisión y limpieza de filtros de humos en caldera, entre otros), utilizando instrumentos de medición, útiles y herramientas adecuadamente e infiriendo el estado de los mismos mediante la comparación de los resultados obtenidos con los parámetros de referencia. Elaborar el informe de intervenciones donde se reflejan las anomalías y deficiencias observadas y los datos necesarios para el historial.

–Realizar el mantenimiento higiénico-sanitario contra la Legionella en una instalación calorífica, aplicando la normativa vigente.

–Realizar las operaciones de limpieza de un generador de calor (circuito de humos de caldera y conductos de humos y caldera, comprobación del material refractario, comprobación de estanqueidad de cierre entre quemador y caldera, revisión y limpieza de filtros de agua y aire), ajustes de los elementos de unión y fijación, corrección de fugas, observación de los estados superficiales, entre otros, utilizando los útiles y herramientas adecuadamente y manipulando los materiales y productos con la seguridad requerida.

–Diagnosticar el estado y averías en los sistemas y equipos de instalaciones caloríficas, localizando e identificando la disfunción y/o la naturaleza de la avería, determinando las causas que la producen, aplicando los procedimientos adecuados según el sistema o equipo diagnosticado.

–Identificar los síntomas de la avería, caracterizándola por los efectos que produce y de acuerdo con las medidas realizadas.

–Interpretar la documentación técnica de la instalación, identificando los distintos sistemas, bloques funcionales y elementos que los componen.

–Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos.

–Interpretación y elaboración de documentación técnica en el mantenimiento de instalaciones caloríficas.

–Identificación de los elementos, máquinas, equipos y materiales sobre planos para el mantenimiento de instalaciones caloríficas.

–Manejo e interpretación de documentación (manuales, catálogos y normativa de aplicación) para la organización y el mantenimiento de instalaciones caloríficas.

–Elaboración de informes técnicos: formatos, normas, métodos.

–Elaboración del plan de mantenimiento.

–Mantenimiento preventivo en instalaciones caloríficas. Averías y su localización.

–Aprovisionamiento, identificación y manejo de útiles, herramientas y medios para la realización del mantenimiento preventivo.

–Hipótesis de averías y fugas en equipos, máquinas y elementos de las instalaciones caloríficas. Tipología de las averías.

–Diagnóstico y localización de averías de los sistemas.

–Mantenimiento preventivo del sistema de generación, distribución, y emisión de calor, sistemas eléctricos y automatismos.

–Operaciones de limpieza en instalaciones caloríficas.

–Observación e identificación de los estados de las máquinas, realizando pruebas y mediciones mediante los útiles y herramientas adecuados.

–Mantenimiento preventivo higiénico-sanitario contra la Legionella en instalaciones de agua caliente sanitaria.

–Técnicas de limpieza, carga y recuperación de fluidos caloportadores y de combustibles en instalaciones caloríficas.

–Operaciones de limpieza de los circuitos en las instalaciones caloríficas.

–Operaciones de limpieza en calderas y generadores de calor.

- Operaciones de limpieza de los depósitos de agua caliente sanitaria.
- Desgaste de elementos del sistema en la instalación calorífica.
- Técnicas de observación e identificación del estado de desgaste de equipos y elementos en instalaciones caloríficas.
- Procedimiento de observación y especificación de la distribución y transporte de fluidos.
- Operaciones de comprobación del estado de las bombas de calor.
- Determinación del estado de depósitos y recipientes.
- Técnicas de comprobación de equipos terminales.
- Operaciones de ajuste de equipos de medida y control.
- Operaciones de ajuste de valvulería y elementos de equilibrado.
- Operaciones de comprobación de los sistemas de arranque, regulación y protección de motores, detectores, actuadores y alarmas.

Unidad formativa: Mantenimiento correctivo de instalaciones caloríficas.

Código: 0302 - UF04 (NA).

Duración: 30 horas.

- Identificar y caracterizar los procedimientos y las técnicas de desmontaje/montaje de los equipos y elementos constituyentes de las instalaciones caloríficas.
- Técnicas de mantenimiento correctivo en instalaciones caloríficas
- Técnicas de intervención en el mantenimiento correctivo de las instalaciones caloríficas.
- Manejo de máquinas, equipos, útiles, herramientas y medios empleados en el mantenimiento.
- Operaciones de mantenimiento correctivo del sistema en instalaciones caloríficas:
  - Mantenimiento correctivo del sistema de generación, distribución y emisión de calor, sistemas eléctricos y automatismos.
  - Mantenimiento correctivo higiénico-sanitario contra la Legionella.
  - Sustitución de elementos y reparación de averías en instalaciones caloríficas.
  - Localización y reparación de fugas, a partir de la observación y diagnóstico de los estados de las máquinas, equipos y accesorios.
  - Técnicas de montaje y desmontaje de piezas defectuosas.
  - Reparación de averías en la instalación calorífica:
    - Localización del elemento causante de la avería.
    - Plan de intervención específico: sustitución del elemento.
    - Regulación y ajuste para la puesta en servicio tras el mantenimiento correctivo de las instalaciones caloríficas.
    - Comprobación de los parámetros de cada sistema con los de referencia en instalaciones caloríficas.
    - Pruebas de estanqueidad, resistencia mecánica, circulación de fluidos tras la reparación de fugas.
    - Operaciones habituales de puesta en servicio: mediciones, ajustes, control de automatismos y sistema de arranque-parada.
    - Regulación de automatismos eléctricos.
    - Comprobación y regulación del confort ambiental.
    - Control de sensores: sensaciones térmicas.
    - Instrucciones de puesta en marcha, funcionamiento, parada, comprobación de parámetros y ajuste en las instalaciones caloríficas.
    - Cumplimentación de documentación y formularios normalizados de la puesta en servicio de instalaciones.
    - Certificados de instalación y memorias descriptivas.

**Módulo profesional: Montaje y mantenimiento de instalaciones de agua**

**Código: 0310**

**Duración: 130 horas**

Unidad formativa: Configuración, montaje y mantenimiento de instalaciones de AFCH.

Código: 0310 - UF01 (NA).

Duración: 60 horas.

- Naturaleza y efectos del agua. Tratamiento general en instalaciones.
- Identificación y análisis de los materiales utilizados en redes de agua.
- Identificación de las instalaciones auxiliares.
- Selección de equipos. Equipos de tratamiento, bombas hidráulicas, válvulas y elementos de regulación.
- Cálculo de redes de tuberías.
- Instalaciones tipo. Clasificación.
- Partes y elementos constituyentes de redes de agua. Configuración de redes de agua.
- Elaboración de informe incluyendo planos de instalaciones esquemas, pruebas, ajustes, presupuesto ..
- Tipología de redes de agua fría de consumo humano AFCH.
- Características técnicas de los equipos. Bombas hidráulicas, válvulas y elementos de regulación utilizados en instalaciones y redes de agua.
- Características de los materiales utilizados en tuberías de agua.
- Características de las instalaciones auxiliares.
- Reglamento y normativa aplicable a las instalaciones y redes de agua (documentos básicos de aplicación del Código Técnico de la Edificación. Sección HS4 "Suministro de agua".
- Prevención y control de la legionelosis ...).
- Elaboración de planos de montaje general y de detalle.
- Montaje de redes.
- Trazado y corte de tuberías de agua.
- Realización de uniones e interconexión de los equipos de la instalación de agua (montaje de baterías de contadores, montaje de equipos de tratamiento del agua,).
- Realización de pruebas de presión y estanqueidad en las instalaciones de agua.
- Tendido de redes.
- Técnicas de replanteo en redes de agua.
- Procedimientos de puesta en servicio.
- Cumplimiento de las normas de seguridad personal.
- Limpieza y orden en el puesto de trabajo.
- Documentación técnica para certificación de instalaciones de agua.
- Interpretación de los planos y especificaciones técnicas reglamentarias.
- Selección de útiles, herramientas y medios de montaje.
- Montaje de terminales en instalaciones de AFCH, evacuación, riego y seguridad en caso de incendio.
- Conexionado a la red general, regulación y puesta en marcha.
- Soportes y fijaciones de equipos.
- Técnicas y operaciones de ensamblado, alineación, nivelado, sujeción, entre otros.
- Cumplimiento de las normas de uso de herramientas y equipos.
- Mantenimiento preventivo en las instalaciones de AFCH.
- Identificación de averías en instalaciones y redes de agua. Efectos de las averías en la instalación.
- Diagnóstico y localización de averías.
- Prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

Unidad formativa: Configuración, montaje y mantenimiento de instalaciones de evacuación y ventilación.

Código: 0310 - UF02 (NA).

Duración: 30 horas.

- Tipología de redes evacuación y sistemas de ventilación de la misma.
- Características de los materiales utilizados en tuberías de agua.

–Reglamento y la normativa aplicable a las instalaciones y redes de agua (documentos básicos de aplicación del Código Técnico de la Edificación. SH5 “Evacuación de aguas”).

–Realización de uniones e interconexión en la instalación de agua, montaje de evacuación de agua en edificios.

–Procedimientos de puesta en servicio.

–Cumplimiento de las normas de seguridad personal.

–Limpieza y orden en el puesto de trabajo.

–Selección de útiles, herramientas y medios de montaje.

–Montaje de terminales en instalaciones de evacuación y seguridad en caso de incendio.

–Prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

Unidad formativa: Configuración, montaje y mantenimiento de instalaciones de riego y antiincendios.

Código: 0310 - UF03 (NA).

Duración: 20 horas.

–Tipología de redes de riego y antiincendios.

–Características de los materiales utilizados en tuberías de agua.

–Selección de equipos. Equipos de tratamiento, bombas hidráulicas, válvulas y elementos de regulación.

–Realización de uniones e interconexión en la instalación de agua, montaje de instalaciones contra incendios.).

–Realización de pruebas de presión y estanqueidad en las instalaciones.

–Montaje de terminales en instalaciones de riego y seguridad en caso de incendio.

–Selección de útiles, herramientas y medios de montaje.

–Prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

Unidad formativa: Equipos de bombeo en instalaciones de agua.

Código: 0310 - UF04 (NA).

Duración: 20 horas.

–Determinación y selección de elementos y equipos.

–Montaje de máquinas y equipos.

–Realización de la instalación eléctrica de alimentación y cableado de los equipos.

–Realización de las pruebas funcionales de los equipos.

–Corrección de las disfunciones observadas en los equipos.

–Especificaciones técnicas de montaje de conjuntos mecánicos y eléctricos.

–Procesos de montaje.

–Ajuste, regulación y puesta en marcha en equipos de bombeo de redes de agua.

–Respeto por las normas de uso de equipos y herramientas.

–Limpieza y orden en el puesto de trabajo.

–Reparación de los equipos electromecánicos de la instalación.

–Revisiones e inspecciones periódicas reglamentarias.

–Diagnóstico y localización de averías.

–Utilización de instrumentos de medida. Tipología, errores y sensibilidad, entre otros.

–Técnicas de desmontaje, verificación, reparación y montaje.

–Corrección de averías en máquinas y componentes.

–Prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

**Módulo profesional: Montaje y mantenimiento de instalaciones de energía solar**

**Código: 0392**

**Duración: 90 horas**

Unidad formativa: Montaje hidráulico y eléctrico de instalaciones energía solar.

Código: 0392 - UF01 (NA).

Duración: 40 horas.

- Interpretación y elaboración de esquemas de instalaciones solares térmicas. Esquemas de principio normalizados. Simbología específica y normativa aplicable.
- Reglamentos aplicables a las instalaciones solares térmicas (código técnico y otros).
- Utilización de manuales de fabricantes y de catálogos comerciales.
- Selección, en función de la documentación técnica, de los elementos que componen una instalación solar térmica: captadores, sistemas de acumulación, circuladores, intercambiadores, tuberías, sistemas de control y otros.
- Selección, en función de la documentación técnica, de los elementos que componen una instalación solar fotovoltaica aislada: paneles solares, acumuladores/baterías, reguladores de carga, inversores, sistemas de control y otros.
- Tipos de instalaciones solares térmicas. Componentes de una instalación solar térmica y descripción de los mismos.
- Tipos de instalaciones solares fotovoltaicas. Componentes de una instalación solar fotovoltaica y descripción de los mismos.
- Desplazamiento e izado de materiales y equipos.
- Tipos de captadores solares térmicos. Técnicas y operaciones de orientación, inclinación y alineación de captadores.
- Montaje de las estructuras soporte de paneles.
- Alineación, nivelación, fijación e interconexión de colectores. Técnicas de ensamblado y acoplamiento entre captadores.
- Tipos de tuberías utilizadas en el montaje de instalaciones solares térmicas.
- Técnicas de mecanizado y unión en tuberías.
- Montaje y conexionado de la red de tuberías aplicando criterios de equilibrado hidráulico: retorno invertido, válvulas de equilibrado y otros.
- Materiales aislantes y técnicas de aislamiento (calorifugado de tuberías). Elección del tipo y espesor de aislamiento en cada circuito.
- Conexión de instalación auxiliar en instalaciones individuales y colectivas.
- Elaboración e interpretación de esquemas eléctricos. Simbología eléctrica y normativa específica.
- Configuración, mecanizado y montaje de cuadros eléctricos de maniobra de la instalación.
- Montaje de cuadros eléctricos. Herramientas y útiles para el montaje de los elementos eléctricos.
- Montaje y conexión de los elementos y equipos periféricos que componen la instalación eléctrica: bombas, controladores solares, termostatos, sondas de temperatura, de radiación, de presión, etc.
- Sistemas de regulación y control en instalaciones solares térmicas.
- Protecciones eléctricas en las instalaciones solares térmicas.
- Montaje y conexión de elementos de control. Centralitas de control.
- Sistemas de regulación y control de los parámetros de funcionamiento de la instalación (temperatura del fluido a la entrada de los colectores, temperatura de acumulación, radiación solar, sobrecalentamientos y otros).
- Instalaciones solares fotovoltaicas. Tipología, equipos, características, protecciones eléctricas.
- Configuración, mecanizado y montaje de paneles fotovoltaicos.
- Montaje de instalaciones fotovoltaicas aisladas. Alimentación de cargas directa en CC. Alimentación de cargas en CA mediante baterías e inversor.

Unidad formativa: Pruebas previas y puesta en marcha de instalaciones energía solar.

Código: 0392 - UF02 (NA).

Duración: 20 horas.

- Ensayos y pruebas reglamentarias: pruebas de presión, pruebas de resistencia mecánica, estancamiento, etc. Presiones de ensayo y de trabajo. Detección y reparación de fugas.
- Determinación de la mezcla agua-anticongelante a introducir en la instalación según el emplazamiento y la reglamentación vigente. Tipología y características del fluido caloportador.
- Llenado y purgado de la instalación. Técnicas de carga del fluido caloportador. Puntos críticos de purgado.
- Realización de comprobaciones eléctricas previas a la puesta en marcha.
- Ajuste de caudal circulante. Ajuste de velocidad de la bomba circuladora.

- Comprobación de los parámetros de control.
  - Ajustes y correcciones posteriores a la puesta en marcha de la instalación.
  - Interpretación de los parámetros de funcionamiento de la instalación.
- Unidad formativa: Mantenimiento y reparación de instalaciones de energía solar.
- Código: 0392 - UF03 (NA).
- Duración: 30 horas.
- Operaciones de mantenimiento preventivo de equipos e instalaciones.
  - Determinación de las tareas de mantenimiento y su periodicidad.
  - Manipulación de los equipos de medida sobre las instalaciones (termómetros, manómetros, polímetros, pinzas amperimétricas, etc.).
  - Comprobación de la mezcla anticongelante. Técnicas y elementos para el análisis de las propiedades del fluido caloportador (pH del fluido, densidad, etc.).
  - Tratamientos anticorrosión en equipos e instalaciones.
  - Incrustaciones. Problemática, tratamientos y técnicas de limpieza.
  - Protección contra la Legionella en instalaciones de agua caliente sanitaria.
  - Limpieza y sustitución de elementos en función del plan de mantenimiento.
  - Operaciones periódicas de mantenimiento según la reglamentación vigente.
  - Operaciones a realizar para la protección de la instalación contra el exceso de radiación en verano: vaciados parciales, disipación, drain back, sombreadamiento, y otros.
  - Elaboración de informes sobre las actividades desarrolladas y los resultados obtenidos.
  - Tipología de averías en instalaciones solares térmicas.
  - Procedimientos para la localización de averías.
  - Técnicas de desmontaje, verificación, reparación y montaje de componentes de la instalación solar térmica.
  - Técnicas de recuperación, análisis y carga del fluido caloportador.
  - Diagnóstico y localización de averías relacionadas con el sistema eléctrico y de control de las instalaciones.
  - Diagnóstico y localización de averías relacionadas con los parámetros de funcionamiento de las instalaciones.
  - Utilización de herramientas e instrumentos de diagnóstico de averías.
  - Resolución de averías en las instalaciones solares térmicas. Aplicación de técnicas de sustitución o reparación de componentes averiados.
  - Elaboración de informes sobre las actividades desarrolladas y los resultados obtenidos.

**Módulo profesional: Montaje y mantenimiento de instalaciones de gas y combustibles líquidos.**

**Código: 0393**

**Duración: 70 horas**

Unidad formativa: Configuración, montaje y mantenimiento de instalaciones de gas.

Código: 0393 - UF01 (NA).

Duración: 50 horas.

- Propiedades y clasificación de los gases combustibles.
- Clasificación de las instalaciones dependiendo del tipo y presión de suministro.
- Tipos de instalaciones.
- Interpretación de planos de instalaciones de gas.
- Características técnicas de unidades terminales (calderas, hornos, entre otros).
- Dispositivos de seguridad y protección en aparatos. Dispositivos de encendido.
- Accesorios de las instalaciones de gas.
- Recipientes de almacenamiento de gases licuados de petróleo.



- Dispositivos de control, regulación, seguridad y auxiliares de las instalaciones de combustibles. Características, principios de funcionamiento y aplicación en las instalaciones.
- Representación gráfica de instalaciones. Planos isométricos, simbología.
- Cálculos de caudales de combustibles.
- Cálculo de consumos energéticos de los aparatos.
- Cálculo de pérdidas de carga en instalaciones.
- Métodos para el cálculo de diámetros de tuberías. Fórmula de Renouard, tablas de combustibles. Factor de simultaneidad.
- Elección de componentes.
- Elaboración de la memoria técnica de la instalación.
- Reglamentación técnica de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Interpretación de la documentación técnica.
- Elaboración del plan de montaje.
- Técnicas de montaje. Uniones. Conformados. Alineación.
- Técnicas de replanteo y ubicación de equipos y líneas, entre otros.
- Realización de uniones e interconexión de los equipos de la instalación de gas.
- Instalaciones eléctricas asociadas
- Realización del conexionado de los equipos eléctricos de la instalación (centralitas, electro válvulas y detectores de fugas, entre otros).
- Realización de pruebas de estanqueidad en las instalaciones.
- Cumplimiento de las normas de seguridad personal.
- Cumplimiento de la reglamentación vigente en el montaje de las instalaciones de gas.
- Limpieza y orden en el puesto de trabajo.
- Identificación de las operaciones previstas en un plan de mantenimiento preventivo en las instalaciones.
- Utilización de instrumentos de medida. Tipología, errores y sensibilidad.
- Realización de operaciones de mantenimiento preventivo en instalaciones.
- Revisiones e inspecciones periódicas reglamentarias en instalaciones.
- Elaboración de una memoria de las actividades realizadas y resultados obtenidos.
- Tipología de las averías en instalaciones de combustibles.
- Diagnóstico y localización de averías. Procedimientos.
- Técnicas de evacuación de combustible. Desmontaje, verificación, reparación y montaje de componentes.
- Técnicas de sustitución o reparación del componente averiado.
- Pruebas y medidas reglamentarias en instalaciones de gas.
- Puesta en servicio de las instalaciones.
- Respeto por el medio ambiente en los procesos de intervención para la reparación.
- Seguridad y emergencias en las instalaciones de combustibles.
- Identificación de riesgos asociados al montaje y mantenimiento de gas.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales en las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones de gas.
- Equipos de protección individual (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros).
- Elementos de seguridad (protecciones, alarmas y pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas.
- Métodos/normas de orden y limpieza.
- Protección ambiental.
- Rigor en el cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

Unidad formativa: Configuración, montaje y mantenimiento de instalaciones de combustibles líquidos.

Código: 0393 - UF02 (NA).

Duración: 20 horas.

- Propiedades de los combustibles líquidos.
- Tipos de instalaciones.
- Quemadores (descripción y funcionamiento).
- Tipos y características de los dispositivos utilizados en instalaciones de combustibles líquidos (depósitos, filtros, purgadores, reguladores de presión y grupos de presión, entre otros).
- Dispositivos de control, regulación, seguridad y auxiliares de las instalaciones de combustibles. Características, principios de funcionamiento y aplicación en las instalaciones.
- Cálculo de consumos energéticos de los aparatos.
- Cálculo de pérdidas de carga en instalaciones.
- Elección de componentes.
- Reglamentación técnica de instalaciones petrolíferas y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Realización de uniones e interconexión de los equipos de la instalación de combustibles líquidos.
- Realización de pruebas de estanqueidad en las instalaciones.
- Cumplimiento de las normas de seguridad personal.
- Cumplimiento de la reglamentación vigente en el montaje de las instalaciones de gas.
- Limpieza y orden en el puesto de trabajo.
- Identificación de las operaciones previstas en un plan de mantenimiento preventivo en las instalaciones.
- Realización de operaciones de mantenimiento preventivo en instalaciones.
- Revisiones e inspecciones periódicas reglamentarias en instalaciones.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales en las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones de combustibles líquidos.
- Equipos de protección individual (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros).
- Elementos de seguridad (protecciones, alarmas y pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas.
- Métodos/normas de orden y limpieza.
- Protección ambiental.

**Módulo Profesional: Formación y orientación laboral****Código: 0394****Duración: 70 horas**

Unidad formativa: Nivel básico en prevención de riesgos laborales.

Código: 0394 - UF01 (NA).

Duración: 30 horas.

- Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad.
- Valoración de la relación entre trabajo y salud.
- El riesgo profesional. Análisis de factores de riesgo.
- Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales.
- Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- Organización de la gestión de la prevención en la empresa.
- Representación de los trabajadores en materia preventiva.
- Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.
- Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.

- Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad, ambientales, ergonómicas y psicosociales.
- Valoración del riesgo.
- Adopción de medidas preventivas: su planificación y control.
- Medidas de prevención y protección individual y colectiva.
- Plan de prevención y su contenido.
- Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
- Elaboración de un plan de emergencia de una PYME.
- Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.
- Urgencia médica/primeros auxilios. Conceptos básicos.
- Formación de los trabajadores en materia de planes de emergencia y aplicación de técnicas de primeros auxilios.
- Vigilancia de la salud de los trabajadores.

Unidad formativa: Relaciones laborales y Seguridad Social.

Código: 0394 - UF02 (NA).

Duración: 20 horas.

- El derecho del trabajo.
- Análisis de la relación laboral individual.
- Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.
- Derechos y deberes derivados de la relación laboral.
- Condiciones de trabajo. Salario, tiempo de trabajo y descanso laboral.
- Recibo de salarios.
- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
- Representación de los trabajadores.
- Análisis de un convenio colectivo aplicable a un determinado ámbito profesional.
- Conflictos colectivos de trabajo.
- Nuevos entornos de organización del trabajo: subcontratación, teletrabajo, entre otros.
- Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales, entre otros.
- El sistema de la Seguridad Social como principio básico de solidaridad social.
- Estructura del sistema de la Seguridad Social.
- Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.
- La acción protectora de la Seguridad Social.
- La Seguridad Social en los principales países de nuestro entorno.
- Concepto y situaciones protegibles en la protección por desempleo.

Unidad formativa: Inserción laboral y resolución de conflictos.

Código: 0394 - UF03 (NA).

Duración: 20 horas.

- Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
- El proceso de toma de decisiones.
- Definición y análisis de un sector profesional determinado dentro del ámbito territorial de su influencia, así como a nivel nacional.
- Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector dentro del ámbito territorial de su influencia, así como en el ámbito nacional y de la Unión Europea.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.
- Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional. Identificación de los organismos locales, regionales, nacionales y europeos que facilitan dicha información.
- Identificación de itinerarios formativos en el ámbito local, regional, nacional y europeo.
- Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo: modelos de curriculum vitae, curriculum vitae europeo y entrevistas de trabajo. Otros documentos que facilitan la movilidad de los trabajadores en el seno de la Unión Europea: documento

de movilidad.

- Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional.
- Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
- Clases de equipos según las funciones que desempeñan.
- Características de un equipo de trabajo eficaz.
- Habilidades sociales. Técnicas de comunicación verbal y no verbal.
- Documentación utilizada en las reuniones de trabajo: convocatorias, actas y presentaciones.
- La participación en el equipo de trabajo. Análisis de los posibles roles de sus integrantes.
- Conflicto: características, fuentes y etapas del conflicto.
- Métodos para la resolución o supresión del conflicto: mediación, conciliación, arbitraje, juicio y negociación.

**Módulo Profesional: Empresa e iniciativa emprendedora**

**Código: 0395**

**Duración: 70 horas**

Unidad formativa: Fomento de la cultura emprendedora y generación de ideas.

Código: 0395 - UF01 (NA).

Duración: 20 horas.

- Cultura emprendedora: fomento del emprendimiento, intraemprendimiento y emprendimiento social. Técnicas para generar ideas de negocios.
- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de las empresas de instalaciones de producción de calor.
- Factores clave de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.
- La actuación de los emprendedores como empresarios y empleados de una PYME del sector de la producción de calor.
- El riesgo en la actividad emprendedora.
- Idea de negocio en el ámbito de una empresa de instalaciones de producción de calor.
- Concepto de empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial. Carácter emprendedor.
- Competencias básicas de creatividad, de comunicación, de liderazgo, entre otras.
- Características de la persona creativa. Técnicas que fomentan la creatividad.
- Reconocimiento de los estilos de mando y dirección. Aplicación en los diferentes ámbitos de la empresa.
- Concepto de motivación. Técnicas de motivación y su aplicación.
- Reconocimiento de las competencias laborales y personales de un emprendedor y de una persona empleada del sector de la producción de calor.

Unidad formativa: Viabilidad económico-financiera de un plan de empresa.

Código: 0395 - UF02 (NA).

Duración: 30 horas.

- La empresa como sistema. Funciones básicas de la empresa.
- Viabilidad económica y viabilidad financiera de una PYME del sector de la producción de calor.
- Análisis del entorno general y específico de una PYME del sector de la producción de calor.
- Relaciones de una PYME del sector de producción de calor.
- La empresa en el ámbito internacional. El derecho de libre establecimiento en el seno de la Unión Europea.
- Elaboración de un plan de empresa.
- Contenidos de un plan de marketing.
- Identificación de las debilidades y fortalezas, DAFO.
- Tipos de empresa. Formas jurídicas.
- Elección de la forma jurídica.

–Descripción técnica del proceso productivo o la prestación del servicio. Recursos humanos.

–Definición de las fases de producción. Sistemas de mejora.

Unidad formativa: Puesta en marcha de una empresa.

Código: 0395 - UF03 (NA).

Duración: 20 horas.

–La fiscalidad en las empresas: peculiaridades del sistema fiscal de la Comunidad Foral de Navarra.

–Trámites administrativos para la constitución de una empresa.

–Organismos e instituciones que asesoran en la constitución de una empresa.

–Concepto de contabilidad y nociones básicas.

–Concepto de función comercial y financiera.

–Operaciones contables: registro de la información económica de una empresa.

–Obligaciones fiscales de las empresas.

–Requisitos y plazos para la presentación de documentos oficiales.

–Gestión administrativa de una empresa de instalaciones de producción de calor.

#### ANEXO 4 CONVALIDACIONES Y EXENCIONES

Convalidaciones entre módulos profesionales de títulos establecidos al amparo de la Ley Orgánica 1/1990 (LOGSE) y los establecidos en el título de Técnico en Instalaciones de Producción de Calor al amparo de la Ley Orgánica 2/2006.

<b>MÓDULOS PROFESIONALES INCLUIDOS EN CICLOS FORMATIVOS ESTABLECIDOS EN LOGSE 1/1990</b>	<b>MÓDULOS PROFESIONALES DEL CICLO FORMATIVO (LOE 2/2006): INSTALACIONES DE PRODUCCIÓN DE CALOR</b>
Máquinas y equipos frigoríficos	0036. Máquinas y equipos térmicos
Instalaciones de producción de calor	0302. Montaje y mantenimiento de instalaciones caloríficas 0392. Montaje y mantenimiento de instalaciones de energía solar
Instalaciones de agua y gas	0310. Montaje y mantenimiento de instalaciones de agua 0393. Montaje y mantenimiento de instalaciones de gas y combustibles líquidos
Técnicas de mecanizado y unión para el montaje y mantenimiento de instalaciones	0037. Técnicas de montaje de instalaciones
Instalaciones eléctricas y automatismos	0038. Instalaciones eléctricas y automatismos
Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa	0395. Empresa e iniciativa emprendedora
Formación en centro de trabajo del título de Técnico en Montaje y Mantenimiento de Instalaciones de Frío, Climatización y Producción de Calor	0396. Formación en centros de trabajo

## ANEXO 5

**CORRESPONDENCIA ENTRE MÓDULOS PROFESIONALES Y UNIDADES DE COMPETENCIA**

A) Correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales para su convalidación.

UNIDADES DE COMPETENCIA ACREDITADAS	MÓDULOS PROFESIONALES CONVALIDABLES
UC1156-2: Montar instalaciones caloríficas	0037. Técnicas de montaje de instalaciones
UC1157-2: Mantener instalaciones caloríficas	0037. Técnicas de montaje de instalaciones 0038. Instalaciones eléctricas y automatismos
UC0602-2: Montar captadores, equipos y circuitos hidráulicos de instalaciones solares térmicas.	0037. Técnicas de montaje de instalaciones
UC0605-2: Mantener instalaciones solares térmicas	0037. Técnicas de montaje de instalaciones. 0038. Instalaciones eléctricas y automatismos.
UC1156-2: Montar instalaciones caloríficas UC1157-2: Mantener instalaciones caloríficas	0302. Montaje y mantenimiento de instalaciones caloríficas 0310. Montaje y mantenimiento de instalaciones de agua
UC0602-2: Montar captadores, equipos y circuitos hidráulicos de instalaciones solares térmicas UC0605-2: Mantener instalaciones solares térmicas	0392. Montaje y mantenimiento de instalaciones de energía solar
UC1522-2: Realizar instalaciones receptoras comunes e individuales de gas UC1525-2: Mantener y reparar instalaciones receptoras y aparatos de gas	0393. Montaje y mantenimiento de instalaciones de gas y combustibles líquidos

B) Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación.

MÓDULOS PROFESIONALES SUPERADOS	UNIDADES DE COMPETENCIA ACREDITABLES
0037. Técnicas de montaje de instalaciones 0038. Instalaciones eléctricas y automatismos 0302. Montaje y mantenimiento de instalaciones caloríficas	UC1156-2: Montar instalaciones caloríficas UC1157-2: Mantener instalaciones caloríficas
0037. Técnicas de montaje de instalaciones 0038. Instalaciones eléctricas y automatismos 0392. Montaje y mantenimiento de instalaciones de energía solar	UC0602-2: Montar captadores, equipos y circuitos hidráulicos de instalaciones solares térmicas UC0605-2: Mantener instalaciones solares térmicas
0037. Técnicas de montaje de instalaciones 0038. Instalaciones eléctricas y automatismos 0393. Montaje y mantenimiento de instalaciones de gas y combustibles líquidos	UC1522-2: Realizar instalaciones receptoras comunes e individuales de gas UC1525-2: Mantener y reparar instalaciones receptoras y aparatos de gas.

**ANEXO 6**  
**PROFESORADO**

A) Atribución docente.

<b>MÓDULO PROFESIONAL</b>	<b>ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO</b>	<b>CUERPO</b>
0036. Máquinas y equipos térmicos	Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos	Catedráticos de Enseñanza Secundaria Profesores de Enseñanza Secundaria
0037. Técnicas de montaje de instalaciones	Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos	Profesores Técnicos de Formación Profesional
0038. Instalaciones eléctricas y automatismos	Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos Sistemas Electrotécnicos y Automáticos	Catedráticos de Enseñanza Secundaria Profesores de Enseñanza Secundaria
0266. Configuración de instalaciones caloríficas	Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos	Catedráticos de Enseñanza Secundaria. Profesores de Enseñanza Secundaria
0302. Montaje y mantenimiento de instalaciones caloríficas	Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos	Profesores Técnicos de Formación Profesional
0310. Montaje y mantenimiento de instalaciones de agua	Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos	Profesores Técnicos de Formación Profesional
0392. Montaje y mantenimiento de instalaciones de energía solar	Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos	Profesores Técnicos de Formación Profesional
0393. Montaje y mantenimiento de instalaciones de gas y combustibles líquidos	Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos	Profesores Técnicos de Formación Profesional
0394. Formación y orientación laboral	Formación y orientación laboral	Catedráticos de Enseñanza Secundaria Profesores de Enseñanza Secundaria
0395. Empresa e iniciativa emprendedora	Formación y orientación laboral	Catedráticos de Enseñanza Secundaria Profesores de Enseñanza Secundaria

B) Titulaciones equivalentes a efectos de docencia.

<b>CUERPOS</b>	<b>ESPECIALIDADES</b>	<b>TITULACIONES</b>
	Formación y orientación laboral	–Diplomado en Ciencias Empresariales –Diplomado en Relaciones Laborales –Diplomado en Trabajo Social –Diplomado en Educación Social –Diplomado en Gestión y Administración Pública

	Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>–Ingeniero Técnico Industrial, en todas sus especialidades</li> <li>–Ingeniero Técnico Aeronáutico, en todas sus especialidades</li> <li>–Ingeniero Técnico de Obras Públicas, en todas sus especialidades</li> <li>–Ingeniero Técnico de Telecomunicación, en todas sus especialidades</li> <li>–Ingeniero Técnico Naval, en todas sus especialidades</li> <li>–Ingeniero Técnico Agrícola, en todas sus especialidades</li> <li>–Ingeniero Técnico de Minas, en todas sus especialidades</li> <li>–Diplomado en Máquinas Navales</li> </ul>
Profesores de Enseñanza Secundaria	Sistemas Electrotécnicos y Automáticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>–Diplomado en Radioelectrónica Naval</li> <li>–Ingeniero Técnico Aeronáutico, especialidad en Aeronavegación</li> <li>–Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas</li> <li>–Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Electricidad, especialidad en Electrónica Industrial</li> <li>–Ingeniero Técnico de Telecomunicación, en todas sus especialidades</li> </ul>

C) Titulaciones requeridas para los centros privados.

MÓDULOS PROFESIONALES	TITULACIONES
0036. Máquinas y equipos térmicos 0038. Instalaciones eléctricas y automatismos 0266. Configuración de instalaciones caloríficas 0394. Formación y orientación laboral 0395. Empresa e iniciativa emprendedora	–Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes a efectos de docencia
0037. Técnicas de montaje de instalaciones 0302. Montaje y mantenimiento de instalaciones caloríficas 0310. Montaje y mantenimiento de instalaciones de agua 0392. Montaje y mantenimiento de instalaciones de energía solar 0393. Montaje y mantenimiento de instalaciones de gas y combustibles líquidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>–Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes</li> <li>–Diplomado, Ingeniero Técnico o Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes</li> </ul>

## ANEXO 7

### ESPACIOS

Espacio formativo:

Aula polivalente
Aula técnica
Taller de instalaciones térmicas
Taller de instalaciones electrotécnicas y sistemas automáticos



Taller de técnicas de montaje

Código del anuncio: F1414419