

## ANEXO 1

### REFERENTE PROFESIONAL

#### A) Perfil profesional

##### a) Perfil profesional.

El perfil profesional del título de Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica queda determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, y por la relación de cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.

##### b) Competencia general.

La competencia general de este título consiste en evaluar la eficiencia de las instalaciones de energía y agua en edificios, apoyar técnicamente el proceso de calificación y certificación energética de edificios, configurar instalaciones solares térmicas y gestionar su montaje y mantenimiento en condiciones de seguridad, calidad y respeto ambiental.

##### c) Cualificaciones y unidades de competencia.

Las cualificaciones y unidades de competencia incluidas en el título de Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica son las siguientes:

ENA358-3: Eficiencia Energética de Edificios, que comprende las siguientes unidades de competencia:

-UC1194-3: Evaluar la eficiencia energética de las instalaciones de edificios.

-UC1195-3: Colaborar en el proceso de certificación energética de edificios.

-UC1196-3: Gestionar el uso eficiente del agua en edificación.

-UC0842-3: Determinar la viabilidad de proyectos de instalaciones solares.

-UC1197-3: Promover el uso eficiente de la energía.

ENA264-3: Organización y Proyectos de Instalaciones Solares Térmicas, que comprende las siguientes unidades de competencia:

-UC0842-3: Determinar la viabilidad de proyectos de instalaciones solares.

-UC0846-3: Desarrollar proyectos de instalaciones solares térmicas.

-UC0847-3: Organizar y controlar el montaje de instalaciones solares térmicas.

-UC0848-3: Organizar y controlar el mantenimiento de instalaciones solares térmicas.

##### d) Competencias profesionales, personales y sociales.

1) Determinar el rendimiento energético de las instalaciones térmicas y de iluminación en edificios, comprobando el cumplimiento de las exigencias reglamentarias.

2) Elaborar propuestas de mejora de la eficiencia de instalaciones térmicas incorporando sistemas de ahorro de energía en su configuración.

3) Elaborar propuestas de mejora de la eficiencia de instalaciones de iluminación determinando el rendimiento de los equipos y el grado de aprovechamiento de la luz natural.

4) Comprobar que las envolventes de los edificios cumplen los requisitos legales de limitación de la demanda energética analizando las características de los cerramientos.

5) Apoyar técnicamente el proceso de calificación y certificación energética de edificios, utilizando procedimientos y programas informáticos reconocidos.

6) Elaborar informes sobre el comportamiento térmico de edificios a partir de las características de su envolvente y de sus instalaciones térmicas.

7) Gestionar los trámites administrativos y la documentación relacionada con los procesos de inspección y certificación energética.

8) Evaluar los usos y consumos del agua en los edificios proponiendo alternativas de ahorro y de uso eficiente de la misma.

9) Formalizar propuestas de instalaciones solares respondiendo a las necesidades energéticas de los clientes.

10) Configurar instalaciones solares térmicas definiendo las características de sus componentes.

11) Elaborar informes, memorias técnicas, planos y presupuestos de proyectos de instalaciones solares térmicas cumpliendo la normativa vigente.

12) Gestionar el montaje y mantenimiento de instalaciones solares térmicas desarrollando planes de trabajo y de aprovisionamiento y determinando los controles de calidad exigibles.

13) Organizar y controlar el plan de seguridad y salud del montaje y mantenimiento de instalaciones solares térmicas asegurando su cumplimiento.

14) Gestionar los trámites administrativos y la documentación relacionada con los procesos de configuración, montaje y mantenimiento de instalaciones solares térmicas.

15) Promover la comercialización de productos y servicios relacionados con el uso eficiente de la energía y el agua.

16) Colaborar en la organización, desarrollo y evaluación de acciones de divulgación a consumidores, organizaciones y profesionales sobre el uso eficiente de la energía y el agua.

17) Establecer vías eficaces de relación profesional y comunicación con sus superiores, compañeros y subordinados, respetando la autonomía y competencias de las distintas personas.

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

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

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

21) Crear y gestionar una pequeña empresa, realizando un estudio de viabilidad de productos, de planificación de la producción y de comercialización.

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

#### *B) Sistema productivo*

a) Entorno profesional y laboral.

Este profesional ejerce su actividad en el sector energético, en instituciones competentes en auditorías, inspecciones y certificaciones energéticas, así como en empresas dedicadas a realizar estudios de viabilidad, promoción, implantación y mantenimiento de instalaciones de energía solar en edificios.

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

- Técnico de eficiencia energética de edificios.
- Ayudante de procesos de certificación energética de edificios.
- Técnico comercial de instalaciones solares.
- Responsable de montaje de instalaciones solares térmicas.
- Responsable de mantenimiento de instalaciones solares térmicas.
- Gestor energético.
- Promotor de programas de eficiencia energética.

b) Contexto territorial de Navarra.

El sector de la eficiencia energética de las instalaciones de edificios y el propio proceso de certificación tienen unos componentes comunes a todo el territorio español debido a que está regulado principalmente por legislación estatal como son el Reglamento de las instalaciones térmicas en edificios, el Código Técnico de la Edificación y el Procedimiento básico para la certificación energética de edificios de nueva construcción, todos ellos enmarcados en sus respectivos reales decretos.

La Comunidad Foral de Navarra se ha significado ya desde hace más de una década como impulsora de políticas energéticas sustentadas en el desarrollo e implantación de las energías renovables en su territorio, siendo pionera y abriendo el camino en diferentes campos como, por resaltar los más significativos, el eólico, la utilización de biomasa y biocombustibles y las minicentrales hidroeléctricas.

Fruto de esta política, actualmente en Navarra se encuentra un elevado número de importantes empresas del sector así como dos instituciones referentes en el ámbito nacional, el CENER que opera en el campo de la investigación y colaboración tecnológica con las empresas y el CENIFER que está especializada en formación en energías renovables y tecnologías asociadas.

Consecuencia también de esta apuesta decidida por la eficiencia energética y las energías renovables es que desde el Instituto Navarro de Cualificaciones del Departamento de Educación, en colaboración con el MEC, se han coordinado dos grupos de trabajo de expertos nacionales para desarrollar respectivamente las cualificaciones profesionales del Catálogo Nacional de Cualificaciones y los títulos de formación profesional de la nueva familia profesional de Energía y Agua, incluido el presente título de Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica.

c) Prospectiva.

En el desarrollo del presente currículo se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones que afectarán a la evolución del título en los próximos años:

La Unión Europea, dentro de su política energética, se ha puesto como objetivo reducir sensiblemente el consumo de energía sin poner en entredicho su actual nivel de bienestar y desarrollo. Así, el sector evoluciona hacia la implantación de marcos normativos que fomenten el ahorro y la eficiencia, la innovación y mejora de procesos tecnológicos, el uso de mejores y más eficientes equipos energéticos, la reducción de pérdidas térmicas, el aprovechamiento de las energías renovables y hacia la adopción de políticas de sensibilización del ciudadano y formación de especialistas de formación profesional en este campo, constituyendo éstos, algunos de los ejes sobre los que gira el «Plan de acción para la eficiencia energética» de la Comisión de las Comunidades Europeas. En este plan se contemplan un conjunto de acciones prioritarias para los próximos años. Entre otras, y en el marco de este título, se destacan las tres siguientes:

-Etiquetado de aparatos y equipos y normas mínimas de eficiencia energética.

-Establecimiento de requisitos de eficiencia para que se construyan edificios de bajo consumo de energía.

-Sensibilización respecto a la eficiencia energética.

En relación con la acción de sensibilización, este plan de eficiencia señala como área prioritaria, en el ámbito de la educación, la elaboración de planes y programas de educación y formación para responsables de la gestión energética en empresas privadas y de servicio público.

La "Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia Horizonte 2007- 2012 -2020", persigue el cumplimiento de los compromisos de España en materia de cambio climático y el impulso de las energías limpias. Dedicar un capítulo específico a la denominada «energía limpia» que engloba a las renovables y a la eficiencia energética estableciendo objetivos y medidas ambiciosas para cada uno de estos campos. Destaca como meta el que a partir del año 2010 las energías renovables se sitúen en una posición estratégica y competitiva frente a los combustibles fósiles, aumentando su contribución en el mix energético español hasta conseguir una aportación al consumo bruto de electricidad del 32% en el 2012 y del 37% en el 2020.

El desarrollo de la mencionada estrategia en el contexto nacional está potenciando, por parte de las comunidades autónomas, iniciativas legislativas que están permitiendo desarrollar políticas energéticas coherentes con los objetivos europeos y la estrategia nacional. En consecuencia, teniendo presente el amplio campo de gestión que tienen los diferentes territorios nacionales en esta materia, cabe esperar un intenso progreso en los próximos años en el plano local y autonómico.

La política comunitaria y la nacional se han propuesto conseguir el máximo ahorro energético posible, impulsando la eficiencia energética y las energías renovables. La reciente entrada en vigor de legislación de aplicación relacionada con la eficiencia energética y la energía solar potencia la necesidad de contar con una nueva figura profesional especializada en el ámbito de la eficiencia energética en edificación, con competencias complementarias en el desarrollo de actividades profesionales relacionadas con las instalaciones solares.

## ANEXO 2

### CURRÍCULO

#### *A) Objetivos generales del ciclo formativo*

a) Analizar y caracterizar instalaciones térmicas y de iluminación, analizando sus parámetros básicos de funcionamiento para proceder a la evaluación de su eficiencia energética.

b) Analizar y caracterizar equipos, componentes y sistemas de ahorro de energía, determinando el potencial de ahorro energético, para incorporarlos en el diseño y mejora de instalaciones térmicas.

c) Analizar y caracterizar equipos y componentes de los sistemas de iluminación, determinando el potencial de ahorro energético, para incorporarlos en el diseño y mejora de instalaciones.

d) Analizar las tipologías de cerramientos y sus características, evaluando su comportamiento higrotérmico, para comprobar que las envolventes de los edificios cumplen con las exigencias reglamentarias.

e) Analizar la tipología de instalaciones para agua caliente sanitaria, calefacción-climatización e iluminación en edificios determinando su potencial de ahorro energético para valorar su contribución al proceso de calificación energética.

f) Analizar el comportamiento térmico de edificios y sus instalaciones, aplicando programas informáticos de simulación, para obtener la calificación energética de edificios.

g) Analizar el proceso administrativo que es preciso seguir interpretando la normativa de aplicación para la obtención del certificado de eficiencia energética de diferentes edificios.

h) Caracterizar instalaciones de agua en edificios, analizando sus parámetros básicos de funcionamiento para evaluar su eficiencia.

i) Elaborar informes y memorias técnicas de propuestas de mejora de instalaciones de agua en edificios.

j) Analizar las exigencias reglamentarias sobre suministro energético e implantación de instalaciones solares, interpretando la legislación aplicable, para efectuar propuestas viables.

k) Identificar equipos y componentes de instalaciones solares térmicas, aplicando los procedimientos de cálculo energético, para proceder a su configuración.

l) Desarrollar memorias, planos y presupuestos de instalaciones solares térmicas, utilizando aplicaciones informáticas, para elaborar y tramitar los documentos del proyecto.

m) Definir y ejecutar procesos y procedimientos de montaje y puesta en funcionamiento de instalaciones solares térmicas, caracterizando las fases, operaciones y recursos necesarios, para organizar y controlar su ejecución.

n) Definir y ejecutar procesos y procedimientos de mantenimiento de instalaciones solares térmicas, caracterizando las fases, operaciones y recursos necesarios, para planificar y controlar su ejecución.

ñ) Elaborar manuales de ventas y argumentanos, determinando las características, ventajas y beneficios de los productos y servicios, para promocionar el uso eficiente de la energía y el agua.

o) Analizar la normativa, los planes energéticos y las políticas europeas, nacionales y territoriales, seleccionando lo más relevante, para informar y formar a usuarios y profesionales sobre el uso eficiente de la energía y el agua.

p) Seleccionar técnicas e instrumentos de evaluación de las acciones formativas e informativas, relacionándolas con las características de los destinatarios, para promover el uso eficiente de la energía y el agua.

q) Analizar las medidas de prevención de riesgos laborales, de seguridad de utilización y de protección ambiental, identificando la normativa aplicable para intervenir en las instalaciones térmicas.

r) Describir los roles de cada uno de los componentes del grupo de trabajo, identificando en cada caso la responsabilidad asociada, para establecer las relaciones profesionales más convenientes.

s) Identificar formas de intervención ante conflictos de tipo personal y laboral, teniendo en cuenta las decisiones más convenientes, para garantizar un entorno de trabajo satisfactorio.

t) Identificar y valorar las oportunidades de promoción profesional y de aprendizaje, analizando el contexto del sector, para elegir el itinerario laboral y formativo más conveniente.

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

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

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

#### B) Módulos profesionales

a) Denominación, duración y secuenciación.

Se relacionan los módulos profesionales del Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica con detalle de su denominación, duración y distribución temporal.

CÓDIGO	DENOMINACIÓN	HORAS TOTALES	CLASES SEMANALES	CURSO
0121	Equipos e Instalaciones térmicas	160	5	●
0122	Procesos de montaje de Instalaciones	130	4	0
0123	Representación gráfica de Instalaciones	100	3	0
0351	Gestión eficiente del agua en edificación	100	3	0
0352	Configuración de Instalaciones solares térmicas	160	5	●
0357	Empresa e iniciativa emprendedora	60	2	●
NA01*	Inglés I	60	2	0
0350**	0350a Certificación energética de edificios I	190	6	0
	0350b Certificación energética de edificios II	130	6	2 0
0349	Eficiencia energética de instalaciones	160	7	2 ●
0353	Gestión del montaje y mantenimiento de Instalaciones solares térmicas	160	7	2 ●
0354	Promoción del uso eficiente de la energía y del agua	90	4	2 ●
0356	Formación y orientación laboral	90	4	2 0
NA02	Inglés II*	40	2	2 0
0355	Proyecto de Eficiencia energética y energía solar térmica	30	En horario de empresa	2 0
0358	Formación en centros de trabajo	340	En horario de empresa	2 0

(\*) Módulos obligatorios en la Comunidad Foral Navarra.

(\*\*) El módulo 0350: "Certificación energética de edificios" se encuentra desdoblado por razones pedagógicas y organizativas en dos bloques formativos secuenciados en dos cursos académicos.

b) Desarrollo de módulos profesionales.

#### Módulo Profesional: Equipos e instalaciones térmicas

Código: 0121.

Equivalencia en créditos ECTS: 14.

Duración: 160 horas.

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

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

-Criterios de evaluación:

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

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

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

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

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

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

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

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

-Criterios de evaluación:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

-Criterios de evaluación:

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

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

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

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

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

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

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

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

-Criterios de evaluación:

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

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

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

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

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

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

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

-Criterios de evaluación:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

-Criterios de evaluación:

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

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

c) Se han analizado los diferentes sistemas de extinción.

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

7. Identifica los elementos estructurales de las instalaciones de edificios y realiza propuestas de modificación y diseño debidamente justificadas.

-Criterios de evaluación:

a) Se han calculado las dimensiones de los elementos resistentes en función de las sollicitaciones y especificaciones, considerando las hipótesis de cálculo y coeficientes de seguridad correctos.

b) Se han relacionado las formas constructivas de los diferentes elementos de sustentación de máquinas y redes con los tipos de esfuerzos que deben soportar.

c) Se han seleccionado y previsto su adaptación, soportes, elementos de fijación y elementos de amortiguación adecuados a diferentes equipos e instalaciones.

d) Se han considerado las estrategias y técnicas convenientes para la eliminación de ruidos y vibraciones en las instalaciones de edificio.

*Contenidos básicos.*

Cálculo de instalaciones térmicas:

-Aplicación de la termotecnia a instalaciones térmicas: principios básicos de termotecnia. Transmisión de calor.

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

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

-Cálculo de aislamiento térmico.

-Identificación de los parámetros para la generación de calor. Energías utilizables. Clasificación de los combustibles.

-Cálculo de necesidades de ventilación.

-Interpretación y estudio de los ciclos frigoríficos: identificación en diagramas frigoríficos de los parámetros característicos de las instalaciones.

-Fluidos refrigerantes y lubricantes. Clasificación y uso.

-Interpretación de esquemas frigoríficos, de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) y ACS.

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

-Clasificación de los sistemas de calefacción.

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

-Captadores térmicos de energía solar.

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

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

-Calefacción por emisores. Sistemas de distribución. Componentes básicos y componentes auxiliares de las instalaciones.

-Dispositivos de control y seguridad.

-Análisis y cálculo de sistemas de cogeneración y trigeneración aplicados a edificios.

-Reglamentación.

Descripción y cálculo de los componentes de instalaciones frigoríficas:

-Cámaras frigoríficas. Tipos y aplicaciones.

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

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

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

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

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

- Cálculo de tuberías de refrigerante.
- Elementos anexos al circuito. Filtros. Separadores de aceite. Receptáculos de líquido. Silenciadores. Separadores de aspiración.

- Aparatos de regulación y seguridad.

- Sistemas de ahorro energético.

- Reglamentación.

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

- Clasificación de las instalaciones de climatización y ventilación.

- Partes y elementos constituyentes.

- Dimensionado y selección de equipos.

- Plantas enfriadoras. Bombas de calor.

- Equipos de absorción.

- Unidades de tratamiento de aire.

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

- Grupos autónomos de acondicionamiento de aire.

- Reglamentación.

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

- Circulación de fluidos.

- Medidas de presión, velocidad y caudal en los fluidos.

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

- Tipos de ventiladores. Campo de aplicación. Curva característica.

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

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

Configuración de instalaciones de protección contra incendios:

- Grados de protección de equipos y materiales. Normativa.

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

- Clasificación de los sistemas de extinción portátil.

- Clasificación y cálculo de los sistemas de extinción automática.

Selección y cálculo de los elementos estructurales de las instalaciones térmicas:

- Materiales empleados en elementos estructurales.

- Soportes.

- Bancadas.

- Elementos de fijación y anclajes.

-Disposición y adaptación de los elementos estructurales según tipo y función.

- Ruidos y vibraciones. Amortiguación.

#### *Orientaciones didácticas.*

Este módulo profesional incorpora contenidos soporte, relacionados con el conocimiento, selección y cálculo de los equipos e instalaciones térmicas, que serán de aplicación en la mayoría de módulos del título. Así mismo, es común a otros títulos de la familia profesional de Instalación y Mantenimiento por lo que tiene carácter transversal.

En el desarrollo de todos los bloques de contenidos de este módulo, el profesor podrá hacer una introducción expositiva de tipo descriptivo, por una parte de los equipos térmicos e instalaciones, sus componentes, misión y funcionamiento, y por otra, de la relación existente con las leyes y procedimientos de cálculo que permiten el diseño y dimensionamiento del conjunto de cualquier instalación de calefacción, climatización o refrigeración.

El acceso a fuentes de documentación técnica y comercial, junto a la utilización de aplicaciones informáticas de cálculo y diseño, han de permitir trabajar continuamente sobre supuestos prácticos que aseguren los resultados de aprendizaje deseados. Así mismo, los recursos e instalaciones del taller de instalaciones térmicas podrán facilitar en el momento oportuno la identificación de los componentes, los equipos y los elementos de montaje, el establecimiento de los procedimientos de puesta en marcha, el análisis y comprobación de su funcionamiento y la realización de medidas para la confirmación de los cálculos realizados.

La secuenciación de contenidos que se propone como más adecuada se corresponde con el orden de presentación expuesto en el apartado de contenidos básicos aunque, lógicamente, la parte de redes de transporte de fluidos y la de elementos estructurales y vibraciones pueden integrarse y contextualizarse cada vez que se aborden, respectivamente, las instalaciones de producción de calor y agua caliente sanitaria (ACS), las de refrigeración y las de climatización y ventilación.

Como orientación y apoyo para el desarrollo de las correspondientes unidades de trabajo de las programaciones didácticas se sugieren, entre otras posibles, las siguientes actividades basadas en supuestos prácticos:

-Cálculo de instalaciones térmicas:

Cálculos de flujos de calor a través de cerramientos simples. Flujos de calor a través de cerramientos compuestos. Cálculo de cargas térmicas. Diseño del cerramiento de un almacén frigorífico. Elegir el espesor necesario de aislante. Diseño de un cerramiento, muro de fachada, para una localidad determinada. Cálculo del espesor de aislamiento en tuberías. Determinación de las pérdidas de calor en tuberías y establecimiento del espesor de aislamiento necesario. Análisis de la distribución de temperaturas en un cerramiento y verificación de la aparición o no de condensaciones dentro del cerramiento o en superficie.

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

Balance térmico en vivienda. Cálculo potencia calefacción. Cálculo de la potencia calorífica de una caldera. Cálculo del rendimiento de una caldera. Selección del quemador apropiado para una caldera. Analizar fichas de características técnicas de diferentes quemadores (mixto, líquido y gas). Cálculo del caudal de combustible necesario en el quemador. Cálculo del consumo anual de combustible y el volumen de almacenamiento de un depósito de combustible. Cálculo de la sección necesaria de chimenea para una caldera. Cálculo de la potencia calorífica de emisores. Análisis de fichas de características técnicas de emisores (aerotermos, termo convectoros, radiadores y paneles) y corregir las potencias dadas por el fabricante. Cálculo del volumen necesario de vaso de expansión. Analizar fichas de características técnicas de grifería para radiadores. Instalaciones monotubulares e instalaciones bitubulares. Diseño de una instalación bitubular en una vivienda. Diseño de una instalación monotubular en una vivienda. Cálculo de la potencia específica necesaria en una instalación de suelo radiante. Funcionamiento de una centralita de regulación. Práctica con software específico para el cálculo y diseño de instalaciones de calefacción. Dado un supuesto práctico, definir el sistema de cogeneración aplicable para suministrar las necesidades térmicas del edificio.

-Descripción y cálculo de los componentes de instalaciones frigoríficas:

Balance térmico en la instalación frigorífica. Cálculo potencia frigorífica. Ciclo teórico básico de compresión de vapor. Casos prácticos con R-134 a, R-404 A, R-717, R-407 C y otros refrigerantes. Análisis del ciclo real de compresión de vapor. Criterios de elección de un refrigerador ciclo real. Comparación entre cuatro tipos de refrigerante. Determinación de las características de un compresor alternativo para una instalación frigorífica. Cálculo de la superficie de intercambiador de un intercambiador de calor aire-agua y aplicación a un evaporador de un ciclo frigorífico. Cálculo de la superficie de intercambio de un intercambiador de calor agua-agua y aplicación a un condensador de un ciclo frigorífico.

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

Ejemplo de ventilación ambiental de un comedor. Elección del tamaño de los conductos y selección del ventilador. Ejemplo de instalación para evacuación de vapores no tóxicos que se desprenden de un tanque por medio de una campana suspendida. Ejemplo de vivienda para el cálculo de conductos. Método simplificado de pérdida de carga unitaria constante. Aplicación práctica del diagrama psicrométrico en climatización, proceso de tratamiento de aire. Caso de verano. Transformación de conductos circulares a secciones rectangulares. Determinación de pérdidas de carga en curvas, codos, derivaciones y debidas a cambio de sección. Análisis de fichas técnicas y curvas características de ventiladores. Problemas aplicación de las leyes de los ventiladores. Variación del diámetro. Variación de la velocidad de giro. Variación de densidad del aire.

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

Problemas cálculo de tuberías. Determinación de la dilatación lineal en una tubería. Aplicación de la ecuación generalizada de Bernoulli en el transporte de fluido por una tubería. Aplicación de la ecuación generalizada de Bernoulli en el transporte de fluido por una tubería con máquina intercalada. Problemas cálculo de bombas. Identificar los elementos constructivos de una bomba centrífuga.

-Configuración de instalaciones de protección contra incendios:

Identificación del grado de protección contra incendios en los equipos. Reconocimiento de los componentes de los sistemas de detección y alarma de incendios. Utilización adecuada de los sistemas de extinción portátil. Análisis de los sistemas de extinción automáticos.

-Elementos estructurales y vibraciones:

Elaboración del programa de montaje de bancada, anclajes y soportes de una instalación, especificando los materiales necesarios. Realización de cálculos con tablas sobre la resistencia de materiales y margen de seguridad. Aplicación de técnicas, medidas y materiales para la reducción y eliminación de ruidos y vibraciones.

Para el desarrollo del módulo se dispondrá de un aula polivalente dotada de documentos técnicos, manuales y esquemas de configu-

ración, funcionamiento y montaje de instalaciones reales de calefacción, ACS, frigoríficas, climatización y ventilación y de protección contra incendios. En la documentación técnica resulta fundamental incluir información de las instalaciones térmicas ubicadas en el aula taller.

Así mismo será conveniente disponer de un aula técnica con el equipamiento informático que posibilite el trabajo del alumnado de manera personal o en grupo, con los programas informáticos requeridos para el diseño y cálculo de equipos e instalaciones de calefacción, climatización y frío y con acceso a documentación técnica y catálogos de las distintas marcas comerciales del sector.

Este módulo está relacionado, por una parte, con el módulo de Procesos de montaje de instalaciones respecto a que en este serán de aplicación los contenidos del presente módulo referidos a la identificación y cálculo de los equipos e instalaciones térmicas, incluidos los elementos estructurales. Por otra parte en el módulo de Representación gráfica se adquirirán competencias que serán de utilidad en este módulo en la interpretación de los esquemas, planos y resto de información técnica utilizada. Será necesario coordinarse con los dos módulos citados ya que coinciden temporalmente con el presente módulo.

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

Equivalencia en créditos ECTS: 13.

Código: 0122.

Duración: 130 horas.

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

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

-Criterios de evaluación:

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

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

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

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

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

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

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

-Criterios de evaluación:

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

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

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

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

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

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

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

h) Se han aplicado tratamientos de anticorrosión y antioxidación.

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

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

k) Se han respetado los criterios de calidad requeridos.

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

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

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

-Criterios de evaluación:

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

b) Se ha determinado la secuencia de operaciones que es preciso realizar.

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

d) Se han efectuado operaciones de roscado, atornillado, engatillado, pegado y remachado.

e) Se han efectuado operaciones de abocardado y ensanchado.

f) Se han respetado los criterios dimensionales establecidos.

g) Se ha comprobado la fiabilidad de las uniones (resistencia, estanqueidad, entre otras).

h) Se ha operado con las herramientas y materiales en condiciones de calidad y seguridad requeridas.

i) Se han aplicado las normas de seguridad y prevención de riesgos laborales.

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

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

-Criterios de evaluación:

a) Se ha seleccionado el proceso de soldadura (blanda, dura y eléctrica) adecuado a las características de los materiales.

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

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

d) Se han operado las herramientas y máquinas con la seguridad requerida.

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

f) Se ha comprobado la fiabilidad de las uniones (resistencia, estanqueidad, entre otras).

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

h) Se han respetado las especificaciones y normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

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

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

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

-Criterios de evaluación:

a) Se ha elaborado el plan de montaje de la instalación aplicando la reglamentación de las instalaciones y las medidas de prevención de riesgos y seguridad.

b) Se ha replanteado la instalación relacionando los planos con el espacio de montaje.

c) Se han seleccionado las herramientas, materiales y técnicas necesarias para el montaje de la instalación.

d) Se han fijado y nivelado los equipos, tubos y accesorios.

e) Se ha realizado la interconexión de los equipos.

f) Se ha operado con las herramientas con la calidad y seguridad requerida.

g) Se ha realizado el montaje respetando los tiempos estipulados,

h) Se han realizado los trabajos con orden, limpieza y autonomía,

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

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

-Criterios de evaluación:

a) Se ha elaborado el plan de montaje de la instalación aplicando la reglamentación de las instalaciones y las medidas de prevención y seguridad.

b) Se ha replanteado la instalación relacionando los planos con el espacio de montaje.

c) Se han seleccionado y utilizado las herramientas adecuadas con la seguridad requerida.

d) Se han fijado y nivelado los equipos, tubos y accesorios.

e) Se ha realizado la interconexión de los equipos.

f) Se ha realizado el montaje respetando los tiempos estipulados.

g) Se han realizado los trabajos con orden, limpieza y autonomía,

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

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

-Criterios de evaluación:

a) Se han determinado los valores de presión que se han de alcanzar en las pruebas de estanqueidad según normativa.

b) Se han seleccionado los equipos e instrumentos de medida apropiados.

c) Se han alcanzado las presiones estipuladas en la realización de la prueba.

d) Se han localizado y solucionado las posibles fugas en la instalación.

- e) Se han respetado los criterios de seguridad personal y material.
- f) Se han aplicado los criterios reglamentarios correspondientes.
- g) Se han solventado las contingencias en tiempos de ejecución justificados.

h) Se han respetado las normas de utilización de los medios, equipos y espacios.

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

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

-Criterios de evaluación:

a) Se han realizado e interpretado los esquemas eléctricos de protección, mando y potencia con la simbología correcta.

b) Se han distribuido y ubicado los elementos del cuadro con criterios de funcionalidad y de minimización del espacio.

c) Se ha realizado la interconexión eléctrica de los elementos del cuadro y periféricos siguiendo los criterios reglamentarios.

d) Se ha verificado la (labilidad de las conexiones eléctricas y la secuencia de funcionamiento de la instalación eléctrica (presostatos, sondas, sistemas de arranque de motores, térmicos, entre otros).

e) Se han seleccionado las herramientas y materiales, operado con la seguridad requerida.

f) Se ha realizado el montaje respetando los tiempos estipulados.

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

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

-Criterios de evaluación:

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

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

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

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

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

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

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

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

#### Contenidos básicos.

Identificación de materiales y tratamientos anticorrosivos y antioxidantes:

-Propiedades generales de materiales.

-Materiales utilizados en instalaciones térmicas. Ventajas e inconvenientes.

-Tuberías. Materiales, características y dimensiones.

-Corrosión y oxidación. Protección de materiales. Ánodos de sacrificio o de magnesio, electrólisis. Mangos dieléctricos, aislamientos, visores de contaminación. Tratamientos de limpieza y descontaminación de las instalaciones de fluidos.

-Accesorios para tubería utilizada en instalaciones térmicas y de fluidos.

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

-Equipos y herramientas de mecanizado (clasificación, utilización).

-Instrumentos de medición y comparación.

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

-Curvado, abocardado y ensanchado en tuberías.

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

-Conexiones de rejillas, difusores, compuertas, cortafuegos, baterías eléctricas y otros componentes.

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

-Medidas de seguridad en operaciones de mecanizado y conformado. Equipos de protección individual.

Ejecución de uniones no soldadas:

-Uniones no soldadas y tipos de materiales. Unión por accesorios de acero, cobre y plásticos. Unión por deslizamiento de casquillos, por presión, por anillos cónicos. Pegamentos plásticos.

-Elección y manejo de herramientas.

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

-Medidas de seguridad en operaciones de uniones no soldadas.

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

-Materiales base según tipo de soldadura.

-Tipos de soldadura y simbología utilizada.

-Soldadura eléctrica (principios, procedimientos y herramientas).

-Soldadura semiautomática TIG, MIG/MAG, equipo para acero inoxidable.

-Soldadura por termofusión (procedimientos, componentes).

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

-Procedimientos de soldadura.

-Medidas de seguridad en operaciones de soldadura.

Montaje básico de equipos frigoríficos:

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

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

-Montaje de líneas de refrigerantes y circuitos asociados.

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

-Montaje de bombas de calor y enfriadoras, de pequeña potencia.

-Montaje de equipos frigoríficos por compresión.

-Medidas de seguridad en operaciones de montaje de instalaciones. Seguridad con el manejo de los refrigerantes. Medidas de control medioambiental.

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

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

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

-Montaje de líneas de calefacción, ACS y combustibles. Montaje de rampas de gas ciudad y de propano.

-Montaje de grupos de presión de pequeña potencia.

-Técnicas de montaje de pequeños quemadores de gas y mecánicos.

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

-Medidas de seguridad en operaciones de montaje de instalaciones.

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

-Pruebas de estanqueidad. Equipos e instrumentos de medida de presión: manómetros, detectores de fugas electrónicos.

-Normativa de aplicación.

-Medidas de seguridad. Prevención en la manipulación de aparatos a presión.

Montaje de sistemas eléctricos asociados a instalaciones térmicas básicas:

-Elaboración e interpretación de los esquemas eléctricos de la instalación. Control y regulación por centralita de los equipos térmicos.

-Montaje y conexión de elementos de las instalaciones: presostatos, termostatos, sondas de presión y temperatura, termopares, sondas de ionización, electro válvulas, cuadros eléctricos.

Puesta en marcha de instalaciones térmicas:

-Secuencia de puesta en funcionamiento. Técnicas de localización y reparación de fugas de fluido en las instalaciones.

-Parámetros de funcionamiento de instalaciones térmicas: comprobación de las temperaturas de ida y retorno, control de vasos de expansión, velocidad de las bombas, análisis de los humos de la combustión, golpes de ariete, funcionamiento de los dilatadores, regulación de caudal y equilibrado, calibración de las sondas de temperatura.

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

#### Orientaciones didácticas.

En este módulo profesional se adquieren principalmente competencias instrumentales necesarias para realizar el montaje de las instalaciones térmicas. Se trata de adquirir destrezas básicas en las técnicas de medición, trazado, corte, plegado, curvado, mecanizado, taladrado, roscado, abocardado, soldado y aplicación de protecciones, entre otras, las cuales se aplican primeramente en el propio módulo, con la realización de montajes y puestas en servicio de instalaciones térmicas básicas y, posteriormente de forma especial, en los tres siguientes módulos del ciclo: Gestión del montaje y mantenimiento de instalaciones solares térmicas, Eficiencia energética de instalaciones y Certificación energética de edificios.

Así mismo, este módulo es común a otros títulos de la familia profesional de Instalación y Mantenimiento por lo que tiene carácter transversal.

A continuación se sugieren algunas actividades para abordar el módulo, clasificadas en el orden de los propios bloques de contenidos. Se sugiere que al comienzo de la mayoría de actividades se realice por parte del profesor una demostración práctica de las operaciones que

deban realizarse, debido a que la habilidad en la manipulación es una característica común a la mayoría de ellas.

-Identificación de materiales y tratamientos anticorrosivos y antioxidantes:

Realizar las pruebas físicas de materiales, recocido de tubería, dureza, enfriado brusco de materiales. Montaje de manguitos dieléctricos, ánodos de magnesio. Realizar pruebas de ácidos y morteros que atacan a las tuberías. Realizar un tratamiento anticorrosivo de tuberías. Análisis de los materiales utilizados en las instalaciones térmicas ventajas e inconvenientes, tuberías de cobre rígido y recocido, tuberías de acero galvanizado, negro e inoxidable, tuberías plásticas: polietileno reticulado, polipropileno y polibutileno. Realizar uniones con accesorios para tuberías de cobre, acero inoxidable, acero galvanizado y accesorios de tuberías plásticas. Realizar una prueba de una toma bajo presión. Realizar la prueba de congelación de tuberías para posterior reparación de válvulas.

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

Realización de una prueba práctica de manejo de taladro fijo y portátil, afilado de brocas y realizar agujeros en piezas de hierro aceros inoxidables y en paredes con las brocas apropiadas, cambio de velocidades de taladro fijo. Utilización de amoladora. Realizar la mecanización de una pieza que incorpore todas las técnicas de mecanizado, limado, roscado, taladrado, remachado, trazado. Realizar medidas con el calibre, micrómetro, compás, comprobadores, galgas de roscas, goniómetro, etc. Realizar trabajos de corte con sierra de mano, cinta de hierro, tijeras de chapa y cizalla. Realizar un trabajo de roscado de tubería manual y eléctrica. Realizar prácticas de curvado en cobre y acero galvanizado. Realizar prácticas de abocardado de tuberías de refrigeración. Realizar la fabricación de conductos de aire acondicionado por el método de tramo recto, codos, pantalones, reducciones. Realizar las conexiones de rejillas, difusores, compuertas y accesorios.

-Ejecución de uniones soldadas:

Realizar la unión por compresión de tuberías. Realizar uniones con distintos pegamentos. Realizar uniones por fusión o espejo. Realizar uniones de tuberías de gas por anillos.

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

Explicar los distintos tipos de materiales base aplicados en soldadura, electrodos de rutilo, ácidos, gruesos, básicos, celulósicos. Explicar los componentes de los equipos de soldeo así como su funcionamiento. Explicar el funcionamiento de la soldadura eléctrica y sus riesgos, realizar una explicación práctica de soldeo en distintas posiciones y con diferentes intensidades y electrodos. Realizar prácticas de soldadura eléctrica: cordones en horizontal, unión a tope, unión en esquina, unión en te, unión a solape, en ángulo, vertical ascendente, vertical descendente, soldadura en tubería de acero negro. Explicación teórica y práctica del manejo de las soldaduras semiautomática TIG, MIG/MAG. Realizar prácticas con la soldadura semiautomática, trabajos básicos. Realizar prácticas por termofusión en una instalación térmica que posteriormente se vaya a montar. Realizar prácticas de soldadura blanda en cobre para instalaciones térmicas. Realizar prácticas de soldadura fuerte para instalaciones de gas y de circuitos de refrigeración y aire acondicionado.

-Montaje básico de equipos térmicos:

Realizar el planteamiento de la ubicación de la instalación y listado necesario de materiales, también tipo de sistema de calefacción a realizar, (monotubular, bitubular, retorno invertido, suelo radiante, suelo refrescante). Realizar el montaje de los equipos y tuberías con sus accesorios. Realizar las soldaduras de unión o el sistema de empalme que se haya elegido. Realizar el montaje de un quemador de gas y de gas-oil. Realizar el montaje básico de distintos equipos térmicos de producción de calor. Realizar el montaje de un pequeño grupo de presión, bombas en paralelo y en serie, presostatos, grupo hidroneumático. Montaje del esquema eléctrico.

-Montaje básico de equipos frigoríficos:

Realizar el planteamiento de la ubicación de la instalación y el material necesario para su realización. Realizar el montaje del equipo. Realizar el montaje de tuberías y accesorios. Realizar las soldaduras fuertes necesarias. Realizar el esquema eléctrico. Realizar la prueba de presión con nitrógeno. Realizar el vacío del circuito y posterior la carga de refrigerante. Realizar la puesta en marcha y control. Realizar una demostración teórica y práctica de cómo funcionan los equipos de absorción y adsorción. Realizar el montaje de una bomba de calor con regulación inverter. Realizar el montaje de una enfriadora con fan-coils.

-Realización de pruebas de estanquidad de instalaciones térmica y de fluidos:

Realizar pruebas de estanquidad con manómetros y con detectores de fugas electrónicos. Medición de temperaturas por láser, sondas de humedad, caudalímetros.

-Montaje de sistemas eléctricos asociados a instalaciones térmicas básicas:

Realizar esquemas eléctricos de las instalaciones térmicas y de fluidos. Realizar un montaje de una centralita de calefacción básica. Realizar el montaje de regulación y control eléctrico de un equipo frigorífico básico y de una bomba de calor con sistema inverter.

-Puesta en marcha de instalaciones térmicas:

Comprobación de la estanquidad de las tuberías, verificación de las soldaduras. Realizar la regulación de caudales para cada circuito, equilibrado hidráulico. Comprobación de los parámetros de funcionamiento, temperaturas, caudales de bombas, bloqueo de las bombas, comprobación de las electroválvulas, presostatos, válvulas de seguridad, anticongelante, taraje de vaso de expansión, verificar la válvula de presión diferencial, arranque y parada de la bomba anticondensación. Realizar la regulación de la centralita, asegurando la eficiencia de la instalación para conseguir la temperatura de confort del edificio.

El desarrollo de este módulo se realizará principalmente en el taller de instalaciones térmicas el cual deberá tener, además de la suficiente variedad de equipos e instalaciones térmicas, los equipos y herramientas necesarios para su conexión y montaje. Es posible que se tengan que simultanear diferentes actividades por los distintos grupos del alumnado por lo que es conveniente que el propio taller sea amplio y esté estructurado en diferentes zonas según la diferente tipología de instalaciones.

El módulo está relacionado, como se ha señalado, con otros módulos del ciclo y se deberá coordinar especialmente con el módulo de Equipos e instalaciones térmicas debido a su coincidencia temporal y a que en dicho módulo se tratan temas que son de aplicación en este, como por ejemplo lo relativo a elementos estructurales, bancadas y soportes de las instalaciones.

Las diferentes técnicas que se aplican en el montaje de instalaciones abordadas en este módulo serán de aplicación principalmente en el módulo de Gestión del montaje y mantenimiento de instalaciones solares térmicas.

*Módulo Profesional: Representación gráfica de instalaciones*

Equivalencia en créditos ECTS: 7

Código: 0123

Duración: 100 horas

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

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

-Criterios de evaluación:

- Se han identificado los distintos tipos de planos (plantas, cortes, secciones, entre otros) que definen el sistema.
- Se ha relacionado la simbología de aplicación con los elementos y equipos del sistema.
- Se han identificado sobre planos los elementos y equipos que componen la instalación.
- Se han interpretado las especificaciones técnicas contenidas en los planos de acuerdo a las normas generales de representación.
- Se han identificado los elementos singulares de la instalación con las indicaciones contenidas en la leyenda correspondiente.
- Se han utilizado TIC para la interpretación de documentación gráfica.

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

-Criterios de evaluación:

- Se ha identificado el esquema con su información característica.
- Se han realizado listados de componentes de los sistemas.
- Se ha representado cada elemento de acuerdo a la simbología de aplicación.
- Se han incorporado leyendas.
- Se han respetado los convencionalismos de representación.
- Se ha trabajado con pulcritud y limpieza.
- Se ha realizado el esquema en los tiempos estipulados.
- Se ha utilizado TIC en la elaboración de los esquemas.

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

-Criterios de evaluación:

- Se han seleccionado los útiles, soportes y formatos más adecuados para la realización de los planos.
- Se han establecido y ordenado las agrupaciones de los diferentes tipos de circuitos.
- Se han elaborado croquis a partir de instalaciones reales, locales o edificios.
- Se ha tenido en cuenta las características de la edificación.
- Se ha dibujado el trazado de la instalación.
- Se ha acotado de acuerdo a las normas.



- g) Se han incorporado indicaciones y leyendas.
- h) Se han elaborado listados de componentes.
- i) Se han utilizado escalas y formatos normalizados.
- j) Se ha identificado el plano con su información característica.
- k) Se han aplicado normas específicas al tipo de instalación.
- l) Se han respetado las normas de utilización de los medios informáticos.

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

-Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado el sistema de representación.
- b) Se ha seleccionado la escala adecuada al detalle.
- c) Se han representado los elementos de detalle (cortes, secciones, entre otros) definidos.
- d) Se han dispuesto las cotas de acuerdo a la geometría del detalle.
- e) Se han utilizado programas de diseño.
- f) Se ha trabajado con pulcritud y limpieza.

*Contenidos básicos.*

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

-Documentación gráfica. Normas generales de representación.

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

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

-Utilización de TIC.

Elaboración de esquemas de instalaciones térmicas y de fluidos:

-Programas informáticos de aplicación.

-Esquemas de principio.

-Esquemas eléctricos.

-Esquemas de regulación y control.

Elaboración de planos generales de instalaciones térmicas y de fluidos:

-Programas informáticos de aplicación.

-Dibujo en 2D.

-Normas generales de representación gráfica: Formatos. Escalas. Tipos de líneas. Vistas. Acotación.

-Normativa específica de aplicación a las instalaciones térmicas y de fluidos: Disposición de elementos. Trazado de redes. Ubicación de equipos. Elementos singulares.

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

-Programas informáticos de aplicación.

-Dibujo en 3D.

-Isometrías de redes de fluidos.

-Isometrías para el montaje de instalaciones.

-Normas de representación gráfica: Identificación de materiales.

Perspectivas. Cortes, secciones y roturas. Indicaciones y leyendas.

*Orientaciones didácticas.*

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

El planteamiento de este módulo deberá ser eminentemente práctico de tal manera que el alumnado sea capaz de interpretar y obtener los datos y características de los equipos y de las instalaciones térmicas y de fluidos a partir de la documentación e información técnica de las mismas. También será capaz de realizar planos generales y de detalle, croquis, diagramas y esquemas de estos sistemas y de sus elementos constituyentes y de elaborar documentación técnica gráfica para establecer los procedimientos para el montaje, mantenimiento y reparación de los mismos.

Las actividades de aula se orientarán para asegurar y reforzar los conocimientos y destrezas básicas de carácter instrumental adquiridas en las etapas formativas anteriores y así dotar al alumnado del recurso de la representación simbólica en el campo de las instalaciones térmicas según la normativa correspondiente para utilizarla en el resto de los módulos. Se trabajarán técnicas tanto en formato papel como en soporte informático que permitan de una manera progresiva el desarrollo de los contenidos básicos del módulo.

Como orientación y apoyo para el desarrollo de las correspondientes unidades de trabajo de las programaciones didácticas se sugieren, entre otras posibles, las siguientes actividades para cada uno de los bloques de contenido:

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

Realización de dibujos delineados, a la escala adecuada, con las vistas, cortes y secciones necesarias para la correcta definición de la forma de piezas, representados según los convencionalismos normalizados. Realización de croquis de piezas con el rigor requerido, aplicando los convencionalismos de representación establecidos. Obtención de información y datos de caracterización de los edificios, de terrenos y de urbanizaciones interpretando los planos de los mismos. Utilización de planos auxiliares de la obra civil y de albañilería necesarias para la ubicación de equipos, elementos y redes de las instalaciones en los edificios. Identificación y representación de la simbología normalizada de los elementos constituyentes de las instalaciones de calor, frío, climatización-ventilación, fluidos y sistemas asociados de acuerdo a la correspondiente normativa. Realización de dibujos técnicos de distinta naturaleza con programa informático de dibujo asistido por ordenador, representados según los convencionalismos establecidos.

-Elaboración de esquemas de instalaciones térmicas y de fluidos:

Realización de dibujos asistidos por ordenador de diagramas y esquemas de instalaciones, utilizando librerías y ficheros específicos. Realización de planos de diagramas de principio de instalaciones térmicas y de fluidos, interpretando la información técnica de las mismas. Realización de planos de esquemas y de automatismos eléctricos, a partir de la documentación de caracterización correspondiente. Realización de planos de diagramas de flujo y/o de principio, de los esquemas eléctricos, de los sistemas de regulación y control y de automatización de las instalaciones térmicas y de fluidos, realizados con delineación asistida por ordenador.

-Elaboración de planos generales de instalaciones térmicas y de fluidos:

Realización de planos generales y de detalle para la implantación de instalaciones térmicas y de fluidos, a partir de la información de diseño. Realización de los planos generales y de detalle para la implantación de las instalaciones eléctricas y de automatismos, de regulación, control y automatización de las instalaciones térmicas y de fluidos, a partir de la información de diseño. Preparación de listas de materiales para los diferentes sistemas de las instalaciones térmicas y de fluidos, a partir de los planos de proyecto de las mismas.

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

Realización de dibujos en tres dimensiones. Interpretación y elaboración de isometrías de redes de fluidos. Interpretación y elaboración de isometrías para el montaje de instalaciones. Realización de planos de detalle a partir de planos generales de instalaciones térmicas y de fluidos.

Para el desarrollo de este módulo es necesario disponer de un aula técnica con el equipamiento informático que posibilite el trabajo del alumnado de manera personal. Se dispondrá de los programas específicos necesarios para el diseño y la representación gráfica de los equipos, instalaciones y montajes de las instalaciones térmicas y de fluidos y con la conexión a Internet que permita al alumnado la consulta rápida a las páginas Web de las distintas marcas comerciales del sector.

Los recursos disponibles en el aula polivalente podrán ser apuntes propios del módulo, documentos técnicos, catálogos de especificaciones técnicas de materiales y equipos, normas y reglamentos de aplicación. Así mismo, se podría disponer de proyectos técnicos que, entre sus documentos, presenten al alumnado los esquemas de configuración, funcionamiento y montaje de instalaciones reales de calefacción, ACS, frigoríficas, climatización y ventilación, que le sirvan de referencia para generar la documentación técnica que se le demande.

Este es un módulo utilizado en otros títulos de la familia profesional de Instalación y Mantenimiento por lo que tiene carácter transversal. Sus resultados de aprendizaje habrán de aplicarse gradualmente a otros módulos del ciclo, con mayor incidencia en Equipos e instalaciones térmicas, Certificación energética de edificios, Configuración de instalaciones solares térmicas y Proyecto de Eficiencia energética y energía solar térmica. De este modo hay que prestar especial atención a la coordinación de todos ellos, especialmente con los que se produzca coincidencia temporal.

*Módulo Profesional: Gestión eficiente del agua en edificación*

Equivalencia en créditos ECTS: 4.

Código: 0351.

Duración: 100 horas.

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

1. Determina los valores de los parámetros característicos de diferentes tipos de redes de suministro de agua y saneamiento en edificación, relacionándolos con los resultados de las medidas efectuadas.

-Criterios de evaluación:

a) Se han identificado las principales instalaciones tipo para el suministro de agua fría y agua caliente sanitaria en edificación.

b) Se han identificado los diferentes tipos de instalaciones de evacuación de aguas residuales en edificios.

c) Se han relacionado los elementos constituyentes de las instalaciones tipo con la función que desempeñan

d) Se ha interpretado documentación técnica relacionada con las instalaciones hidráulicas de los edificios (memorias, esquemas de principio, planos, detalles constructivos, entre otros).

e) Se han analizado las condiciones de diseño y los parámetros de funcionamiento establecidos en la reglamentación vigente para las instalaciones de agua en edificios.

f) Se han realizado conversiones de unidades térmicas e hidráulicas (de presión, caudal, temperatura, potencia y energía, entre otras).

g) Se han identificado las normas aplicables a cada tipo de instalación y las recomendaciones realizadas por organismos y otras entidades especializadas en la calidad, la eficiencia y el ahorro de agua.

h) Se han relacionado las magnitudes que es preciso controlar con los correspondientes equipos de medida y control.

i) Se han medido con exactitud y precisión los parámetros (hidráulicos, térmicos, químicos, eléctricos, entre otros) característicos de las diferentes instalaciones.

j) Se han comparado las mediciones obtenidas con los valores normales de calidad del agua y de funcionamiento eficiente indicados en la normativa vigente.

k) Se han respetado las normas de utilización de los equipos, materiales e instalaciones y los criterios de calidad y seguridad requeridos.

2. Evalúa la eficiencia de aparatos receptores de instalaciones hidráulicas en edificios a partir de sus parámetros de funcionamiento.

-Criterios de evaluación:

a) Se han relacionado los parámetros relevantes (presiones, caudales, temperaturas, entre otros) con el funcionamiento eficiente de los receptores hidráulicos.

b) Se ha identificado la información técnica para el análisis de la eficiencia de receptores hidráulicos a partir de bases de datos, históricos de consumo y catálogos de productos.

c) Se han determinado, a partir de pruebas y métodos experimentales, las características de funcionamiento y de consumo de agua de los receptores tipo en instalaciones hidráulicas en edificación.

d) Se han analizado las variables hidráulicas medidas y las registradas por los instrumentos existentes en las instalaciones.

e) Se han identificado las características de funcionamiento de los sistemas de control empleados para el consumo eficiente de agua en los edificios.

f) Se han clasificado los receptores hidráulicos y dispositivos de control de instalaciones atendiendo a sus características de eficiencia.

g) Se han elaborado hipótesis referentes a las causas probables de las desviaciones típicas de las medidas.

3. Evalúa instalaciones hidráulicas de edificios determinando su adecuación a las demandas de los usuarios.

-Criterios de evaluación:

a) Se ha relacionado la documentación técnica de instalaciones hidráulicas (esquemas, planos constructivos e isometrías) con el trazado de las mismas y con las características de sus elementos.

b) Se han relacionado las características de consumo de agua con la información suministrada por facturas y aparatos registradores.

c) Se han realizado pruebas empíricas para determinar las características del consumo de agua.

d) Se han identificado los puntos críticos de índole técnica que suponen un consumo excesivo de agua en edificios.

e) Se ha relacionado el potencial comportamiento de los usuarios con el consumo de agua en los edificios.

f) Se han justificado los hábitos de buenas prácticas en relación a la mejora de la eficiencia de las instalaciones.

4. Analiza las intervenciones de mantenimiento en instalaciones hidráulica en edificios y sus repercusiones en la eficiencia y ahorro de agua.

-Criterios de evaluación:

a) Se han identificado sobre los planos de una instalación de suministro de agua los diferentes elementos sobre los que hay que realizar mantenimiento preventivo.

b) Se han identificado sobre los planos de una instalación de saneamiento los diferentes elementos sobre los que hay que realizar mantenimiento preventivo.

c) Se han descrito las operaciones de mantenimiento relacionadas con la eficiencia y ahorro en el consumo de agua.

d) Se ha identificado la información relevante contenida en libros de mantenimiento, manuales de uso y libros de edificio en relación a la eficiencia y ahorro en el consumo de agua.

e) Se han descrito las técnicas de detección de fugas y consumos excesivos en instalaciones hidráulicas.

f) Se han utilizado tecnologías de información y comunicación para la obtención de la documentación técnica.

5. Elabora informes de diagnóstico y propuestas de mejora de instalaciones de agua, justificando los parámetros de eficiencia y calidad del agua.

-Criterios de evaluación:

a) Se ha recopilado la información y los datos necesarios para realizar el diagnóstico de la instalación.

b) Se han enumerado los parámetros de calidad del agua que es necesario controlar.

c) Se han enumerado los puntos de ahorro y eficiencia en el consumo de agua de una instalación.

d) Se han calculado los márgenes de mejora posibles tanto en la vertiente tecnológica como en la de comportamiento de los usuarios de la instalación.

e) Se han justificado las propuestas técnicas de mejora de la eficiencia en el consumo de agua de instalaciones en edificación.

f) Se ha analizado la viabilidad técnica y económica de las soluciones propuestas.

g) Se han redactado informes y memorias técnicas con los datos obtenidos, la valoración del grado de eficiencia y la propuesta de mejora de las instalaciones hidráulicas de edificios.

h) Se han utilizado tecnologías de información y comunicación para la obtención de la documentación técnica.

*Contenidos básicos.*

Determinación de los parámetros característicos de redes de agua y saneamiento:

-Tipología de instalaciones de suministro de agua y saneamiento. Tipos de demanda y usos del agua.

-Condiciones de diseño y dimensionado de instalaciones de suministro de agua y evacuación. Elementos que componen las instalaciones. Condiciones de ejecución. Condiciones exigidas reglamentariamente a los materiales.

-Características de diseño y dimensionado de redes de agua caliente sanitaria (ACS).

-Magnitudes y unidades físicas que intervienen en las instalaciones de agua de edificios. Sistemas de unidades.

-Aparatos receptores. Tipología.

-Sistemas e instrumentos de medida y control. Tipología y características. Contadores.

-Técnicas de medición. Interpretación de los resultados de la medida. Telemedida.

-Normativa y recomendaciones sobre la calidad, eficiencia y ahorro de agua aplicable a las instalaciones de agua en edificación.

-Normas de utilización de equipos, materiales e instalaciones.

Evaluación de la eficiencia de los aparatos receptores y sistemas de control en las instalaciones hidráulicas en edificación:

-Facturación de agua y energía. Comprobación de consumos individuales y colectivos. Históricos de demanda y facturación.

-Características de eficiencia de aparatos receptores.

-Electrodomésticos.

-Dispositivos para la mejora de eficiencia de aparatos receptores.

-Sistemas de control en aparatos.

-Pruebas de funcionamiento y de consumo de receptores. Pruebas de presión en puntos desfavorables de la instalación.

Evaluación de instalaciones hidráulicas en edificación:

-Análisis de la demanda de suministro de agua y saneamiento.

-Procedimientos de comprobación de caudales y calidad de agua proveniente de plantas potabilizadoras o depósitos de distribución.

-Diseño de instalaciones y eficiencia. Exigencias reglamentarias y recomendaciones.

-Sistemas de control de instalaciones.

-Aprovechamiento de aguas pluviales. Cálculo y diseño de sistemas de recogida, almacenamiento y utilización de aguas pluviales para riegos de jardinería y otros usos.

-Pruebas y comprobaciones en las instalaciones de suministro de agua y saneamiento.

-Recomendaciones para el ahorro de agua a nivel usuario.

Análisis de planes de mantenimiento de instalaciones hidráulicas.

-Tipología y frecuencia de operaciones de mantenimiento en instalaciones de suministro de agua.

-Procedimientos para el control y tratamiento de la legionela. Revisión del estado de conservación y limpieza de la instalación.

-Tipología y frecuencia de operaciones de mantenimiento en instalaciones de saneamiento.

-Búsqueda de fugas e identificación de gastos excesivos.

-Registro de las operaciones de mantenimiento. Libro de mantenimiento, libro de edificio. Inspecciones.

Elaboración de informes de diagnóstico y propuestas de mejora de instalaciones de suministro de agua y saneamiento:

-Recopilación de información. Histórico de consumos, facturas, información de usuarios y criterios de uso. Ratios de contadores, comparación con los edificios y sus análogos.

-Evaluación global de la instalación. Puntos críticos.

-Informe de diagnóstico de la instalación.

-Memoria o informe técnico.

-Análisis y cálculos justificativos.

-Documentación gráfica y planos de las propuestas de mejora de las instalaciones de agua.

-Valoración económica de la mejora propuesta. Presupuesto. Amortización.

#### *Orientaciones didácticas.*

Este módulo está enfocado principalmente a la aplicación de la normativa contemplada en el Código Técnico de la Edificación respecto a las condiciones de suministro y evacuación de agua a los edificios y la exigencia de ahorro.

Para abordar este módulo es conveniente realizar actividades tanto reales como basadas en supuestos prácticos para que el alumnado conozca distintos tipos de instalaciones, interprete y analice los proyectos de redes de distribución e instalaciones de edificios, realice medidas para el análisis del aprovechamiento y eficiencia del agua y actuaciones en campo y sobre maquetas de instalaciones de edificios.

Como orientación y apoyo para el desarrollo de las correspondientes unidades de trabajo de las programaciones didácticas se sugieren, entre otras posibles, las siguientes actividades:

-Tipología de las instalaciones de suministro de agua y saneamiento:

Configuración de una instalación colectiva de agua fría que incluya acometida general, llave de corte general, filtro, armario de contador general, distribuidor principal, ascendentes, contadores divisionarios. Realización de una instalación individual. Comprobación y regulación de la presión de la red y de la de entrada al edificio, de los grupos de presión de elevación de agua fría del edificio. Verificación de los presostatos para el ahorro de agua y su mantenimiento. Comprobación de las temperaturas de ACS en los puntos más desfavorables de la instalación, caudales y presiones. Procedimientos de comprobación de los cierres hidráulicos, arquetas, sumideros, limpieza de filtros. Realización del mantenimiento de redes de pequeña evacuación, colectores colgados, enterrados, elementos de conexión. Realización en maqueta del centro, pruebas de funcionamiento de los sistemas de ventilación, primaria, secundaria y terciaria. Cálculo y dimensionamiento de las redes de ventilación de las instalaciones de evacuación de aguas. Cálculo y dimensionamiento de la red de aguas pluviales. Cálculo de los grupos de elevación. Realización de prácticas de medición de magnitudes y unidades físicas que intervienen en las instalaciones de agua de edificios. Explicación la Directiva Marco Europea (DMA), y la transposición de esta directiva a la normativa Española. Realización de un pequeño manual de las normas de utilización de equipos en las instalaciones, para el ahorro energético.

-Evaluación de la eficiencia de los aparatos receptores y sistemas de control:

Realización de ejercicios de comprobación y comparación de consumos actuales y antiguos de agua y energía. Análisis y comprobación de las características y la eficiencia de los aparatos receptores. Realización de un estudio de eficiencia de los distintos electrodomésticos del edificio. Realización de un trabajo comparativo para la mejora de la eficiencia de los distintos aparatos receptores que existen en el mercado, grifería termostática, fluxores, limitadores de consumos, etc.

-Evaluación de la adecuación de las instalaciones hidráulicas a las demandas y usos:

Realización de trabajos de demandas de suministro de agua y saneamiento. Realización de comprobaciones de la calidad del agua proveniente de las plantas potabilizadoras o depósitos de distribución, comprobación de caudales y presiones. Realización de un diseño de instalaciones con eficiencia del agua, depósitos, sistemas de control, etc.

-Mantenimiento eficiente de las instalaciones de suministro de agua y saneamiento:

Realización del mantenimiento de tuberías, depósitos acumuladores, grifos, duchas, purga de válvulas de drenaje de tuberías. Realización de un ejemplo práctico de cómo se realiza el tratamiento de la legionela. Explicar como se realiza la desinfección del agua de consumo. Realización de un trabajo sobre el libro de mantenimiento del

edificio. Comprobación de fugas en las instalaciones con los distintos equipos de control.

-Elaboración de informes de diagnóstico y de propuesta de mejora:

Recopilación de facturas, consumos históricos, comparación con los edificios y sus análogos. Evaluación global de edificio y puntos susceptibles de problemas. Informe de diagnóstico de la instalación. Realización de análisis y cálculos de mejora justificados, amortización. Realización de un informe técnico o memoria.

Este módulo requiere de un aula taller dotada de diferentes equipos e instalaciones o maquetas de suministro de agua y saneamiento sobre las que poder realizar los montajes, desmontajes, medidas, pruebas, ajustes y labores de mantenimiento previstos.

Para la realización de informes de diagnóstico y propuestas de mejora de las instalaciones de agua se requerirá un aula técnica provista de equipos informáticos con programas de simulación y cálculo de instalaciones de agua.

Este módulo está relacionado con el módulo de Equipos e instalaciones térmicas, en el que se verá la base para el diseño y cálculo de redes de tuberías, por lo que se partirá de esta base para en el presente módulo aplicarlo al caso particular de las instalaciones de agua y saneamiento. Del módulo de Representación gráfica de instalaciones se espera un apoyo en la interpretación y manejo de planos e información gráfica necesarios para operar con soltura los programas informáticos requeridos. Está relacionado así mismo con el módulo de Procesos de montaje de instalaciones en el que el alumnado irá adquiriendo las destrezas en las técnicas de mecanizado, soldadura y en las propias del montaje de instalaciones, algunas de las cuales serán de aplicación en el presente módulo. Los módulos citados se desarrollan simultáneamente por lo que será conveniente establecer coordinación entre ellos.

En el análisis de la contribución a la eficiencia general de las instalaciones de agua de los sistemas de bombeo, eléctricos y de control, se tendrán que introducir conceptos y procedimientos que posteriormente se desarrollarán en más profundidad en el módulo de Eficiencia energética de instalaciones de segundo curso.

#### *Módulo Profesional: Configuración de instalaciones solares térmicas*

Equivalencia en créditos ECTS: 6.

Código: 0352.

Duración: 160 horas.

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

1. Evalúa el potencial solar de una zona relacionando las posibilidades de implantación de instalaciones solares con las necesidades energéticas de los usuarios.

-Criterios de evaluación:

a) Se han definido las necesidades energéticas generales de los diferentes tipos de usuarios.

b) Se ha cuantificado la energía eléctrica y la energía térmica para calefacción climatización y agua caliente sanitaria a suministrar.

c) Se han analizado las posibilidades de suministro de diferentes energías convencionales (electricidad, gas natural, gasóleo, entre otras).

d) Se han medido los parámetros de radiación solar utilizando los instrumentos adecuados.

e) Se han determinado los parámetros de radiación solar en las tablas existentes.

f) Se han valorado las posibilidades, técnicas y legales, para realizar una instalación solar térmica o fotovoltaica dependiendo de su ubicación y tipo de edificio.

g) Se han determinado los criterios para la elección de una determinada configuración de una instalación solar térmica y fotovoltaica.

2. Elabora anteproyectos de instalaciones solares determinando las características generales de los equipos y elementos principales analizando su viabilidad técnica y económica.

-Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado la aportación de la energía solar a las necesidades energéticas del usuario.

b) Se ha seleccionado el emplazamiento idóneo.

c) Se han determinado las características de los diferentes elementos y componentes de los circuitos de la instalación solar térmica o fotovoltaica.

d) Se ha efectuado un presupuesto orientativo de una instalación solar térmica o fotovoltaica considerando su amortización.

e) Se ha analizado el marco administrativo y normativo referente a las instalaciones solares.

f) Se han identificado los trámites administrativos, tanto locales como autonómicos, para la realización de una instalación solar.

g) Se ha identificado toda la documentación necesaria para solicitar la autorización de la instalación.

h) Se han clasificado las actuaciones pertinentes para la obtención de posibles ayudas financieras.

3. Configura instalaciones solares térmicas identificando y dimensionando los equipos y elementos.

-Criterios de evaluación:

a) Se han seleccionado los elementos, equipos, componentes y materiales conforme a la tecnología estándar del sector y a las normas de homologación.

b) Se han determinado las características de los elementos, equipos, componentes y materiales a través de cálculos, utilizando manuales, tablas y programas de cálculo informatizado.

c) Se han comparado los cálculos realizados con los de otra instalación de funcionamiento óptimo.

d) Se ha determinado la compatibilidad entre los diferentes elementos de la instalación solar y los de las instalaciones auxiliares.

e) Se ha efectuado un análisis de costo, suministro e intercambiabilidad para la elección de componentes.

f) Se han estudiado las posibles configuraciones de instalaciones solares térmicas.

4. Elabora memorias, informes y manuales asociados a los proyectos de instalaciones solares térmicas definiendo las soluciones constructivas en cada caso.

-Criterios de evaluación:

a) Se han seleccionado los criterios tecnológicos, normativos y estratégicos en la preparación de memorias, informes y manuales.

b) Se han identificado los puntos críticos de la instalación y han quedado reflejados en la documentación elaborada.

c) Se han determinado las dimensiones y especificaciones de las diferentes partes de la instalación solar térmica empleando procesos de cálculo reconocidos.

d) Se ha efectuado un análisis funcional de la instalación solar térmica.

e) Se ha cumplimentado el manual de seguridad y protección atendiendo al tipo de edificio.

f) Se han definido las operaciones de vigilancia y mantenimiento según reglamentación vigente.

g) Se han especificado los automatismos a emplear en la instalación solar térmica.

h) Se han redactado mediante aplicaciones informáticas los informes y memorias.

5. Representa instalaciones solares térmicas dibujando esquemas y planos normalizados mediante aplicaciones de diseño asistido por ordenador.

-Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado la información necesaria para el levantamiento de planos directamente de la edificación o del proyecto de edificación.

b) Se han identificado los puntos y accidentes más singulares existentes en el edificio y se reflejan en los planos.

c) Se han efectuado croquis de las diferentes partes de la instalación solar térmica.

d) Se han realizado los diferentes planos usando la simbología normalizada.

e) Se ha cumplimentado una lista de materiales incluyendo los códigos y especificaciones de los elementos del proyecto.

f) Se han elaborado los planos mediante aplicaciones informáticas de diseño asistido.

6. Elabora presupuestos de instalaciones solares térmicas describiendo, midiendo y valorando las partidas correspondientes.

-Criterios de evaluación:

a) Se han identificado las referencias comerciales, códigos y especificaciones técnicas de los elementos del proyecto en el proceso de preparación del presupuesto.

b) Se han detallado los precios unitarios y totales de los materiales y equipos.

c) Se han establecido los precios totales de cada partida y del conjunto de la instalación.

d) Se han establecido los gastos de mano de obra de los profesionales que intervienen en la instalación.

e) Se han aplicado a las diferentes partidas los gastos generales, beneficio industrial e Impuesto sobre el Valor Añadido.

7. Elabora estudios de seguridad del montaje de instalaciones solares térmicas, relacionando los riesgos asociados con las medidas y equipos para su prevención.

-Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los riesgos mecánicos presentes en el proceso de montaje de la instalación.

b) Se han identificado los riesgos térmicos que se puedan originar.

c) Se han identificado los riesgos eléctricos asociados a los circuitos asociados.

d) Se ha identificado la normativa de seguridad aplicable al montaje de una instalación solar térmica.

e) Se han identificado los equipos de protección individual.

f) Se han determinado los criterios de control de calidad a establecer en el proceso de montaje de la instalación.

g) Se han determinado los criterios de control y protección ambiental a establecer en el proceso de montaje de la instalación.

*Contenidos básicos.*

Evaluación del potencial solar e implantación de instalaciones solares:

-Necesidades energéticas en una vivienda. Consumos energéticos. Consumos eléctricos, energía eléctrica, potencia eléctrica, factor de simultaneidad. Consumo de agua. Consumo de gas. Necesidades energéticas de calefacción, climatización y ACS en edificios, climatización de piscinas e implantación de instalaciones solares térmicas en procesos industriales.

-Factores de emplazamiento de instalaciones solares: análisis de sombreado y repercusión de la orientación e inclinación en la captación solar en captadores térmicos o fotovoltaicos.

-El sol como fuente de energía. Modelos de radiación solar medios mensuales y horarios.

-Potencial solar de una zona. Tablas y sistemas de medidas. Adquisición y tratamiento estadístico de datos meteorológicos para la generación de datos climáticos medios mensuales u horarios. Ficheros climáticos de datos horarios.

-Parámetros básicos para la determinación del potencial solar de una zona.

-Variables climáticas que afectan al rendimiento de las instalaciones solares: insolación, radiación global y temperatura ambiente.

-Estudios técnicos de ubicación y orientación para la realización de instalaciones solares.

-Normativas de aplicación de instalaciones solares.

Elaboración de anteproyectos de instalaciones solares:

-Instalación solar térmica. Componentes de la misma. Descripción de las diferentes partes.

-Tipos de instalaciones solares térmicas. Instalación solar para producción de ACS, calefacción y para refrigeración.

-Instalación solar fotovoltaica. Elementos que la componen.

-Tipos de instalación solar fotovoltaica. Aisladas y conectada a red.

-Estudios económicos y financieros de instalaciones solares.

-Normativas de aplicación de instalaciones solares. Normativa autonómica y Ordenanzas Municipales. Reglamentación sobre productores de energía eléctrica en régimen especial.

-Trámites administrativos. Documentación administrativa.

-Ayudas financieras. Convocatorias.

Configuración de instalaciones solares térmicas:

-Conceptos y magnitudes básicas.

-Partes de una instalación solar térmica.

-Descripción de equipos y elementos constituyentes de una instalación solar térmica: Captadores, circuito primario y secundario, intercambiadores, depósitos de acumulación, depósitos de expansión, bombas de circulación, tuberías, purgadores, caudalímetros, válvulas y elementos de regulación.

-Ensayos de homologación de captadores y módulos. Variables y parámetros que modifican su rendimiento.

-Instalaciones térmicas auxiliares y de apoyo. Distribución y recirculación de ACS, pérdidas energéticas asociadas.

-Proceso de cálculo de una instalación solar térmica.

-Técnicas para la protección de las instalaciones solares térmicas frente a las vaporizaciones: disipación nocturna, aerotermos, modificación del ángulo de inclinación, sistemas de vaciado y llenado automático.

-Tipos de anclajes de los captadores y condicionantes estructurales de las cubiertas de los edificios.

-Medición y registro de la producción de instalaciones solares.

Elaboración de documentación técnica de las instalaciones solares térmicas:

-Proyectos. Documentos y partes.

-Pliegos de condiciones. Normativas de aplicación.

-Memorias e informes técnicos. Criterios estratégicos y tecnológicos. Puntos críticos.

-Manuales de seguridad y protección.

-Manual de mantenimiento.

Representación gráfica de instalaciones solares térmicas:

-Datos que intervienen.

-Planos. Diferentes tipos.

-Simbología hidráulica y eléctrica.

-Dibujo asistido por ordenador.

Elaboración de presupuestos de instalaciones solares térmicas:

-Definición de partidas.

-Referencias y códigos comerciales.

-Concepto de precio unitario de materiales y mano de obra.

-Concepto de presupuesto de ejecución material.

-Concepto de gasto general, beneficio industrial e impuesto sobre el valor añadido.

Elaboración de estudios de seguridad para el montaje de instalaciones solares térmicas:

-Técnicas de seguridad.

-Riesgo. Definición e identificación.

-Evaluación de riesgos. Elección de medidas.

-Implantación de medidas.

-Equipos de protección individual.

-Técnicas de protección ambiental.

-Calidad. Sistemas, criterios y control.

-Normativa de aplicación. Legislación ambiental.

*Orientaciones didácticas.*

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para realizar asesoramiento energético mediante la realización de anteproyectos que incluyan energía solar y para desarrollar proyectos de instalaciones solares térmicas.

Uno de los principales objetivos del módulo es la capacitación para el diseño de instalaciones solares térmicas para toda variedad de edificios, atendiendo a las necesidades de diferentes usuarios, debiéndose, por tanto, abordar ordenadamente todos los aspectos que influyen en su cálculo a partir de supuestos prácticos hasta llegar al planteamiento completo del dimensionamiento de los componentes.

Se considera adecuado seguir el orden de secuenciación planteado en los contenidos, sugiriéndose, entre otras posibles, las siguientes actividades para su desarrollo:

-Evaluación de necesidades energéticas y valoración del potencial solar:

Búsqueda y comparación de datos climáticas (INM, Cetenas, IDAE, Atlas Solares). Cálculo y análisis de modelos de radiación solar horaria. Obtención de radiación incidente en captadores con y sin seguimiento solar. Manejo de diagramas cilíndricos para estimar el sombreado. Potencial solar de España, comparación y estimaciones de producciones fotovoltaicas. Generación de ficheros climáticos TRY, horarios (radiación y temperatura). Revisión normativa para la estimación de demandas de ACS en diferentes supuestos de edificios de usos varios. Obtención de la demanda de calefacción y refrigeración de edificios. Cálculo de las pérdidas energéticas de láminas de agua en piscinas cubiertas y al aire libre.

-Elaboración de anteproyectos de instalaciones solares:

Identificación de componentes de las instalaciones solares térmicas y fotovoltaicas. Revisión de normativas sobre instalaciones solares, identificando los condicionantes exigidos a los componentes. Simular la tramitación de un expediente completo de legalización y puesta en marcha de una instalación solar térmica y otra fotovoltaica, bajo un supuesto práctico de aplicación normativa. Búsqueda del coste de la energía eléctrica y de combustibles fósiles. Análisis de rentabilidad económica de una instalación solar, identificando el coste aproximado en anteproyecto.

-Configuración de instalaciones solares térmicas:

Adquirir datos de una estación meteorológica. Realización del ensayo de homologación de un captador solar térmico obteniendo la curva de rendimiento. Cálculo de los componentes de una instalación solar térmica para varios supuestos prácticos, estudiando diferentes configuraciones de las instalaciones. Definición, para varios casos, del sistema auxiliar de apoyo al ACS. Obtención de pérdidas en distribución y recirculación para varios supuestos prácticos. Aplicación de técnicas de protección frente a vaporización en varios supuestos prácticos. Análisis de parámetros de una instalación solar térmica para verificar el correcto funcionamiento.

-Realización de documentación técnica de las instalaciones solares térmicas:

Redactar los documentos del proyecto de varios supuestos prácticos para instalaciones solares térmicas.

-Realización de planos de instalaciones solares térmicas:

Representación de esquemas hidráulicos y eléctricos de varios supuestos prácticos en instalaciones solares térmicas.

-Elaboración de presupuestos de instalaciones solares térmicas:

Elaborar presupuestos de instalaciones solares térmicas para varios supuestos prácticos. Elaboración de estudios de seguridad, planes de protección ambiental y plan de calidad. Elaboración del estudio de seguridad para un caso práctico.

El módulo tiene un fuerte componente de utilización de herramientas informáticas necesarias para el tratamiento de datos, realización de documentos, representación gráfica asistida por ordenador y el uso de aplicaciones específicas de diseño de instalaciones solares por lo que sería recomendable utilizar un aula técnica con ordenadores, con sus respectivos programas de cálculo y simulación, ya que la mayor parte del tiempo se trabajará sobre supuestos prácticos de proyectos.

También se pueden utilizar instalaciones y maquetas solares térmicas y torres meteorológicas para la obtención del rendimiento de captadores y el análisis del correcto funcionamiento.

El presente módulo está relacionado y es complementario al de Gestión del montaje y mantenimiento de instalaciones solares térmicas. Por ello se propone para primer curso para que todos los conocimientos y competencias adquiridos se completen y apliquen en el módulo citado de segundo curso.

Es conveniente asegurar el abordaje del cálculo de las instalaciones solares de un modo básico antes de que sea necesario utilizar este conocimiento en el módulo de Certificación Energética de Edificios.

Así mismo en los siguientes módulos se tratan temas que son de aplicación en este por lo que será necesario asegurar cierto nivel de coordinación ya que coinciden temporalmente según la secuenciación propuesta:

-Equipos e instalaciones térmicas: fundamentos de cálculos térmicos.

-Representación gráfica de instalaciones: representación gráfica de instalaciones y simbología normalizada utilizada en las instalaciones.

*Módulo Profesional: Empresa e iniciativa emprendedora*

Equivalencia en créditos ECTS: 4

Código: 0357

Duración: 60 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 eficiencia energética y la energía solar.

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. Define la oportunidad de creación de una pequeña empresa, valorando el impacto sobre el entorno de actuación e incorporando valores éticos.

-Criterios de evaluación:

a) Se ha definido una determinada idea de negocio en el ámbito de la eficiencia energética y la energía solar, que servirá de punto de partida para la elaboración de un plan de empresa.

b) 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.

c) Se han valorado la oportunidad de la idea de negocio, las necesidades no cubiertas, la innovación o mejora que aporta, el nicho o hueco de mercado que pretende cubrirse y la prospectiva del sector en el que se enmarca la idea, lo que servirá de punto de partida para la elaboración de un plan de empresa.

d) 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.

e) Se han identificado, dentro de la realización de un análisis DAFO (debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades), las amenazas y oportunidades en el micro y macroentorno de una PYME (pequeña y mediana empresa) del ámbito de la eficiencia energética y la energía solar.

f) Se han analizado los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa, y su relación con los objetivos empresariales.

g) Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.

h) Se ha elaborado el balance social de una empresa de energía, y se han descrito los principales costes sociales en que incurrirán estas empresas, así como los beneficios sociales que producen.

i) Se han identificado, en empresas del ámbito de actividad de este titulado, buenas prácticas que incorporan valores éticos y sociales.

j) Se ha descrito la estrategia empresarial relacionándola con los objetivos de la empresa y se ha concretado el plan de marketing.

3. Realiza un plan de producción, organización y recursos humanos para la empresa, elaborando el correspondiente estudio de viabilidad económica y financiera.

-Criterios de evaluación:

a) Se han descrito las funciones básicas que se realizan en una empresa y se ha analizado el concepto de sistema aplicado a la empresa.

b) Se han definido las fases de producción o prestación del servicio, estrategias productivas y de calidad.

c) Se ha valorado la necesidad de llevar a cabo acciones de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i).

d) Se ha definido el modelo organizativo y de recursos humanos en función de las necesidades de producción o del servicio y/o requerimientos del mercado.

e) Se han definido los aspectos clave del aprovisionamiento: selección de proveedores y materiales.

f) Se han identificado y valorado las inversiones necesarias para llevar a cabo la actividad, así como las fuentes de financiación.

g) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una PYME del sector.

h) Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad.

i) 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.

j) Se han analizado las debilidades y fortalezas completándose el análisis DAFO.

k) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo al plan de producción y al estudio de viabilidad económico-financiero.

l) Se ha valorado la idoneidad, en su caso, de seguir adelante con la decisión de crear una PYME del ámbito de la eficiencia energética y la energía solar.

4. Realiza las actividades para la constitución y puesta en marcha de una empresa del ámbito de la eficiencia energética y la energía solar, 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 energía en la localidad de referencia.

f) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la elección de la forma jurídica, trámites administrativos, ayudas y subvenciones.

g) Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externas existentes a la hora de poner en marcha una PYME.

5. Realiza actividades de gestión administrativa y financiera básica de una PYME, identificando las principales obligaciones contables y fiscales y cumplimentando la documentación.

-Criterios de evaluación:

a) Se han analizado técnicas de registro de la información contable.

b) Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa del ámbito de la eficiencia energética y la energía solar.

c) Se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal.

d) 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 de energía, y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.

*Contenidos básicos.*

Iniciativa emprendedora:

-Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en el ámbito de actividad de este titulado.

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

-La actuación de los emprendedores como empresarios y empleados de una PYME del ámbito de la eficiencia energética y la energía solar.

-El riesgo en la actividad emprendedora.

-Concepto de empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial. Carácter emprendedor.

La empresa y su entorno:

-Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito de las empresas del sector.

-Análisis del entorno general y específico de una PYME del ámbito de la eficiencia energética y la energía solar.

-Relaciones de una PYME del sector con su entorno y con el conjunto de la sociedad.

-La empresa en el ámbito internacional. El derecho de libre establecimiento en el seno de la Unión Europea.

-Análisis DAFO: amenazas y oportunidades.

-Plan de Marketing.

Plan de producción, organización y recursos humanos para la empresa y estudio de viabilidad económica y financiera:

-La empresa como sistema. Funciones básicas de la empresa.

-Descripción técnica del proceso productivo o la prestación del servicio. Recursos humanos.

-Viabilidad económica y viabilidad financiera de una PYME de análisis químico. Plan de inversiones. Plan de financiación.

-Umbral de rentabilidad.

-Concepto de contabilidad y nociones básicas.

-Análisis de la información contable.

-Análisis DAFO: debilidades y fortalezas.

-Plan de empresa: plan de producción, estudio de viabilidad económica y financiera.

Creación y puesta en marcha de una empresa:

-Elección de la forma jurídica.

-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.

-Plan de empresa: elección de la forma jurídica, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.

Función administrativa:

-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 del ámbito de la eficiencia energética y la energía solar.

*Orientaciones didácticas.*

Con este módulo el alumno adquiere las destrezas de base para desarrollar la propia iniciativa en el ámbito empresarial, tanto hacia el autoempleo como hacia la asunción de responsabilidades y funciones en el empleo por cuenta ajena.

La metodología empleada debería ser teórico-práctica, haciendo especial hincapié en esta última en todo el proceso enseñanza-aprendizaje a través de:

-Manejo de las fuentes de información sobre el sector de energía.

-La realización de casos prácticos y dinámicas de grupo que permitan comprender y valorar las actitudes de los emprendedores y ajustar la necesidad de los mismos al sector de actividad de este titulado.

-Contacto con empresarios, representantes de organizaciones empresariales, sindicales y de las diferentes administraciones mediante actividades complementarias (charlas, visitas etc.) que impulsen el espíritu emprendedor y el conocimiento del sector.

-La utilización de programas de gestión administrativa para PYMES del sector.

-La realización de un proyecto de plan de empresa en el ámbito de la eficiencia energética y la energía solar que incluya todas las facetas de puesta en marcha de un negocio: viabilidad, organización de la producción y los recursos humanos, acción comercial, control administrativo y financiero, así como justificación de su responsabilidad social.

El orden de contenidos que aparece en el desarrollo del módulo de Empresa e iniciativa emprendedora responde a criterios lógicos de se-

cuenciación y podría distribuirse a lo largo de los tres trimestres de la siguiente manera:

-Puesto que el alumno desconoce la realidad del sector donde ejercerá su actividad profesional es necesario comenzar con unas actividades que permitan una aproximación al mismo y a las cualidades emprendedoras que se precisan en la actividad profesional.

-En el siguiente paso, el alumno podría afrontar el reto de definir la idea de negocio, valorando las amenazas y oportunidades del entorno y planteando los objetivos de la empresa, así como las estrategias y acciones para conseguirlos.

-Definidos los objetivos y la manera de conseguirlos, el alumno podría elaborar un plan de empresa que le permita tomar la decisión de seguir o no con el proceso de constitución de la empresa.

-En caso de seguir adelante, el alumno debería realizar actividades relacionadas con la elección de la forma jurídica más adecuada para la empresa, así como conocer los principales aspectos relativos a la gestión administrativa de la empresa.

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

-Realizar diferentes tipos de test de autodiagnóstico para valorar el grado de madurez del proyecto en torno a la idea de negocio, capacidades y habilidades generales de un emprendedor, así como de su conocimiento sobre el mercado en el que va a comercializar el producto/servicio.

-Investigar sobre la aplicación de buenas prácticas, tanto internas como su entorno social.

-Elaborar un plan de empresa a través de las siguientes actuaciones:

-Señalar los objetivos del plan.

-Identificar las capacidades y cualificaciones del emprendedor en relación con el proyecto empresarial. En caso necesario planificar formación.

-Describir las características básicas del producto/servicio, necesidades que cubre, características diferenciales, mercado al que va dirigido, canales que se van a utilizar para llegar al público objeto y otros datos de interés.

-Realizar un análisis de mercado: análisis de la demanda a través de preparación de una encuesta y el estudio de los datos obtenidos. Análisis de la competencia en el entorno. Preparar un listado de las empresas que comercializan el producto/servicio y realizar un estudio comparativo.

-Elaborar un Plan de Marketing, señalando los canales de distribución, políticas de precios y las estrategias de promoción.

-Diseñar el proceso de producción, realizando un estudio de la infraestructura e instalaciones que se van a necesitar, diseño del proceso de fabricación/prestación del servicio, previsión del aprovisionamiento necesario y elaboración de ejercicios con diferentes métodos de valoración de existencias.

-Identificar los diferentes puestos de trabajo que necesitan en la empresa, en función del proyecto elaborado, señalando las funciones de cada uno y representándolo gráficamente a través de un organigrama.

-Dados los conceptos básicos que pueden formar parte de la inversión inicial y las posibles formas de financiarlos, proponer una previsión de los mismos para cubrir las necesidades del proyecto de empresa propuesto.

-Desarrollar supuestos de compraventa en los que se apliquen los documentos básicos en la actividad empresarial: pedido, albarán, factura, cheque, recibo y letra de cambio.

-Analizar balances de situación con diferentes resultados.

-Realizar balances de situación de diferentes grados de dificultad y analizarlos con indicadores financieros.

-Analizar a través del sistema DAFO diferentes situaciones para después aplicarlo al proyecto de empresa.

-Identificar las ventajas e inconvenientes de las diferentes formas jurídicas para aplicar al proyecto de empresa elaborado.

-Enumerar los trámites de constitución y administrativos, de carácter específico y general que afecte al plan de empresa.

-Identificar las obligaciones contables y fiscales obligatorias.

-Señalar la existencia de diferencias entre la normativa del Estado y la de la Comunidad Foral de Navarra en materia fiscal.

La utilización de medios audiovisuales y/o el uso de Internet para los diferentes contenidos del módulo permitirán 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.

Así mismo, también resulta recomendable la utilización de la técnica de agrupamiento del alumnado para la realización de las actividades propuestas, y, en su caso, de las actividades de exposición por parte

del alumnado. Dicha técnica permitiría la aplicación de estrategias de trabajo en equipo, lo que será objeto de estudio en el módulo de Formación y orientación laboral.

Por otro lado, los módulos de Formación y orientación laboral y Empresa e iniciativa emprendedora guardan estrecha relación entre sí respecto de los contenidos relativos a descripción de puestos de trabajo, contratos, convenios colectivos, nóminas, gastos sociales, entre otros, con lo que, a fin de evitar duplicidades, debería producirse una coordinación entre los profesores que impartan ambos módulos profesionales.

Finalmente, sería conveniente que se produjera esa coordinación entre el profesorado de Empresa e iniciativa emprendedora y el profesorado técnico en algunos aspectos tales como:

-Establecimiento de contactos con empresarios que permitan al alumno conocer de cerca la realidad del sector hacia el que ha encaminado su formación y en el que previsiblemente se producirá su incorporación laboral.

-Aportación de diferentes datos que el alumnado requiera para la confección del plan de empresa: proceso de producción, instalación, listados de empresas proveedoras, precios de materiales y otros.

#### *Módulo Profesional: Inglés I*

Código: NA01.

Duración: 60 horas.

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

1. Comprende textos sencillos en inglés redactados en un lenguaje habitual, sobre asuntos cotidianos de su interés, con un aceptable grado de independencia que le permite extraer información relevante de carácter general o específico.

-Criterios de evaluación:

a) Se ha localizado y comprendido la idea general o una información de interés concreta en un texto relativo a asuntos ordinarios.

b) Se ha aplicado la técnica de lectura adecuada a los distintos textos de uso cotidiano y a la finalidad de la lectura, para localizar información relevante.

c) Se han extraído datos e informaciones necesarias para realizar una tarea específica a partir de distintas partes de un texto o de textos diferentes de uso ordinario, o de otras fuentes específicas si se emplea la ayuda del diccionario.

d) Se ha extrapolado el significado de palabras desconocidas por el contexto en temas relacionados con sus intereses o con temas no habituales.

e) Se han interpretado con exactitud instrucciones sencillas referentes al manejo de un aparato o equipo.

f) Se han aplicado criterios de contextualización y de coherencia en la selección de la información procedente de las herramientas de traducción.

2. Comprende las principales ideas de una información oral emitida en inglés sobre temas de su interés o de las actividades de la vida cotidiana, en situaciones de comunicación presencial y no presencial, cuando sus interlocutores emiten un discurso claro y con lentitud.

-Criterios de evaluación:

a) Se han comprendido en su integridad los mensajes cortos, como avisos, advertencias o anuncios, siempre que no exista gran distorsión provocada por sonidos ambientales.

b) Se han identificado con precisión datos y hechos concretos relacionados con elementos predecibles de su actividad, tales como números, cantidades y tiempos.

c) Se ha identificado el tema de conversación entre hablantes nativos cuando esta se produce con claridad y en lenguaje estándar.

d) Se ha interpretado sin dificultad el discurso que se le dirige con claridad, relacionado con sus actividades cotidianas, si tiene ocasión de pedir, ocasionalmente, que le repitan o reformulen lo que le dicen.

e) Se han identificado los elementos esenciales de las informaciones contenidas en discursos grabados o comunicaciones no presenciales referidas a asuntos cotidianos previsibles, si el discurso se ha formulado con claridad y lentitud.

3. Cumplimenta en inglés documentos y redacta cartas, mensajes o instrucciones relacionados con su ámbito de interés, con la cohesión y coherencia requeridas para una comunicación eficaz.

-Criterios de evaluación:

a) Se han cumplimentado con corrección y empleando la terminología específica, formularios, informes breves y otro tipo de documentos normalizados o rutinarios.

b) Se han redactado cartas, faxes, correos electrónicos, notas e informes sencillos y detallados de acuerdo con las convenciones apropiadas para estos textos.

c) Se han resumido con Habilidad informaciones procedentes de revistas, folletos, Internet y otras fuentes sobre asuntos rutinarios, pudiendo utilizar las palabras y la ordenación de los textos originales para

generar textos breves o resúmenes coherentes en un formato convencional.

d) Se han redactado cartas, descripciones y otros escritos sobre temas generales o de interés personal que incluyan datos, opiniones personales o sentimientos, con razonable nivel de detalle y precisión.

e) Se han elaborado todos los documentos propios de su actividad con una corrección razonable en los elementos gramaticales básicos, en los signos de puntuación y en la ortografía de palabras habituales, con una estructura coherente y cohesionada, y empleando un vocabulario suficiente para expresarse sobre la mayoría de los temas de su interés en la vida ordinaria.

f) Se han tenido en cuenta las características socioculturales del destinatario y el contexto en el que se produce la comunicación en la producción de los documentos escritos.

g) Se han aplicado criterios de contextualización y de coherencia en la selección de la información procedente de las herramientas de traducción.

4. Se expresa oralmente con razonable fluidez y claridad sobre temas de la vida cotidiana, en situaciones de comunicación interpersonal presencial o a distancia empleando palabras y expresiones sencillas.

-Criterios de evaluación:

a) Se ha expresado el discurso con una entonación adecuada y una pronunciación clara y comprensible aunque sea evidente el acento extranjero y los interlocutores puedan pedir, ocasionalmente, repeticiones.

b) Se han realizado descripciones o narraciones de hechos o acontecimientos no previstos de antemano con un nivel de detalle suficiente para su correcta comprensión.

c) Se han empleado circunloquios para salvar dificultades con el vocabulario.

d) Se ha expresado con precisión, empleando un vocabulario suficiente y frases sencillas relativamente estandarizadas, cuando transmite información relativa a cantidades, números, características y hechos relacionados con su campo profesional.

e) Se ha adecuado la expresión oral en inglés a la situación comunicativa, incluyendo los elementos requeridos de comunicación no verbal.

5. Se comunica oralmente en inglés con otros interlocutores manteniendo un intercambio sencillo y directo sobre asuntos cotidianos de su interés.

-Criterios de evaluación:

a) Se han iniciado, mantenido y terminado conversaciones presenciales sencillas sobre temas de interés personal.

b) Se ha participado sin dificultad en intercambios verbales breves sobre situaciones rutinarias en las que se abordan temas conocidos.

c) Se han requerido ocasionalmente aclaraciones o repeticiones de alguna parte del discurso emitido por los interlocutores cuando se refiere a situaciones predecibles.

d) Se han empleado las convenciones adecuadas para entablar o finalizar conversaciones de manera adecuada al contexto comunicativo.

e) Se ha ajustado la interacción oral, incluyendo el lenguaje no verbal, al medio de comunicación (presencial o no presencial), a la situación comunicativa (formal o informal) y a las características socioculturales del interlocutor.

f) Se ha manifestado una riqueza de vocabulario suficiente para expresarse en torno a las situaciones rutinarias de interacción social en su ámbito profesional.

#### Contenidos básicos.

Contenidos léxicos:

-Vocabulario y terminología referente a la vida cotidiana, con especial referencia a: viajes y turismo (medios de transporte, alojamiento, ...), ocio, sentimientos personales, rutinas y hábitos de vida, vestido, alimentación, vivienda, compras, salud, el mundo del trabajo, medios de comunicación, instalaciones y servicios de acceso público ...

-Vocabulario y terminología básica del campo profesional.

Contenidos gramaticales:

-Los distintos tiempos verbales.

-Formación de palabras.

-Preposiciones, conjunciones y adverbios.

-Verbos auxiliares y modales.

-Condicionales.

-Oraciones de relativo.

-Estilo indirecto.

-Elementos de coherencia y cohesión: conectares.

-La voz pasiva. El lenguaje técnico-científico.

Contenidos funcionales:

-Saludar y despedirse en situaciones sociales habituales.

-Formular y responder preguntas para obtener o dar información general, pedir datos, etc.

-Escuchar e identificar información relevante en explicaciones y presentaciones sobre temas de interés personal, tomando notas o resúmenes.

-Comparar y contrastar; ventajas e inconvenientes.

-Mostrar acuerdo y desacuerdo.

-Expresar intenciones y planes.

-Expresar gustos y preferencias.

-Expresar sugerencias, recomendaciones, quejas y obligaciones.

-Manifestar opiniones sobre temas de interés personal y apoyarlas con argumentos.

-Describir personas y narrar hechos.

-Especular acerca del pasado y el futuro. Formular hipótesis.

-Identificar con rapidez el tema general de un texto.

-Localizar con precisión detalles específicos de un texto e inferir significado no explícito.

-Planificar y resumir por escrito informaciones de uno o varios documentos extensos de tipo genérico.

-Elaborar textos coherentes que proporcionen información u opinión.

-Complimentar formularios o documentos de uso habitual.

-Adecuar el formato y la estructura para organizar textos escritos (informes, instrucciones, correo electrónico ...) con objetivos diferentes.

-Utilizar con soltura diccionarios u otros materiales de referencia, incluyendo los medios electrónicos, para encontrar el significado adecuado a cada contexto de palabras desconocidas.

-Presentar oralmente informaciones e ideas en una secuencia lógica.

-Hacer y responder a llamadas telefónicas. Dejar y recoger mensajes.

-Transmitir palabras de otra persona: órdenes, instrucciones, preguntas, peticiones ...

-Expresar oralmente con corrección hechos, explicaciones, instrucciones y descripciones relacionadas con la vida diaria.

-Acomodar el estilo comunicativo al destinatario, el contexto y el objetivo de la comunicación.

-Utilizar estrategias de comunicación no verbal para reforzar la interacción oral.

Contenidos socioprofesionales:

-Identificar y analizar las normas, protocolos y hábitos básicos que rigen las relaciones humanas y socioprofesionales propias de los países de donde proceden los clientes y/o los profesionales con quienes se comunica.

-Identificar y aplicar las pautas de comportamiento para interactuar en inglés, teniendo especialmente en cuenta las convenciones de cortesía en uso en el ámbito de Internet.

-Curiosidad, respeto y actitud abierta hacia otras formas de cultura y hacia las personas que la integran.

-Disposición para el trabajo en pares y grupos, y en entornos multidisciplinarios.

#### Orientaciones didácticas.

El módulo profesional obligatorio Inglés I tiene como objetivo fundamental reforzar la competencia lingüística del alumnado, haciendo especial hincapié en las destrezas que le permitan desenvolverse con comodidad en las situaciones comunicativas habituales de la vida ordinaria y profesional.

Diversos estudios europeos referentes a las necesidades manifestadas por los trabajadores respecto al empleo del idioma en situaciones relacionadas con su actividad laboral ponen de manifiesto que dichas necesidades deben atender, primeramente, a interacciones sociales no estrictamente profesionales, por lo que el enfoque de este módulo más que dirigido a la formación del alumnado en inglés técnico persigue la utilización del idioma en situaciones de comunicación ordinarias, sin renunciar, como es lógico, a introducir el contexto profesional propio de cada perfil en las actividades de enseñanza - aprendizaje que se propongan en el aula. Esta dimensión también se pone de manifiesto en las experiencias que los alumnos de formación profesional viven en otros países a través de su participación en los programas europeos para el aprendizaje permanente.

Por todo ello, y en consonancia con lo que se propone en el Marco Europeo de referencia para las lenguas, el módulo se debe enfocar hacia la consecución, por parte del alumnado, de una comunicación eficaz en situaciones ordinarias y profesionales reales.

Con esta finalidad, el proceso de enseñanza- aprendizaje de debería enfocar desde un punto de vista eminentemente práctico, en el que la enseñanza de la gramática sea observada como revisión de lo



estudiado en cursos anteriores y se contextualice en situaciones comunicativas de interés real para el alumnado, lo que favorecerá que este adquiera conciencia de la necesidad de desenvolverse de forma independiente en el idioma objeto de aprendizaje. Así mismo, convendría centrar el esfuerzo en que los alumnos sean capaces, en un primer estadio, de comunicarse de manera autónoma y coherente, para incidir posteriormente en la corrección, fluidez y exactitud de la expresión. La utilización, de manera exclusiva, del idioma inglés en el aula, tanto por parte del profesor o profesora como por parte del alumnado, supondrá una contribución importante a los objetivos que se persiguen.

Las actividades que se realicen en el proceso de enseñanza-aprendizaje debieran diseñarse de manera que expongan al alumnado a situaciones comunicativas lo más auténticas posible, que potencien de manera especial las destrezas de comprensión y expresión oral y, por tanto, de interacción.

El ejercicio de las destrezas de comprensión lectora puede proporcionar una buena ocasión para contextualizar el aprendizaje en el campo profesional, extrayendo datos, informaciones y vocabulario específico de documentos reales que, en buena medida, serán accesibles a través de Internet. De manera similar puede contribuir la realización por parte de los alumnos y alumnas de presentaciones electrónicas en las que se describan procesos de trabajo, instrucciones de operación, funcionamiento de máquinas, etc. relativos a su campo profesional.

Las tecnologías de la comunicación suponen una herramienta muy valiosa para colocar al alumnado en situaciones reales de comunicación, algunas de las cuales ya han sido mencionadas, y a las que habría añadir otras del tipo webquest, intercambio de correo electrónico con e-pals, participación en proyectos del tipo e-Twinning, participación en blogs, etc., sin olvidar Internet como fuente casi inagotable de recursos (diccionarios, podcasts, vodcasts, publicaciones técnicas, ...) a los que se accede fácil y, en muchos casos, gratuitamente. Así mismo, conviene tener presente que los ciclos formativos son la plataforma que permite la participación del alumnado en programas europeos de aprendizaje permanente, como Leonardo da Vinci y Erasmus, lo que puede suponer un estímulo añadido para plantear situaciones comunicativas muy reales de su interés.

Otro aspecto al que conviene prestar atención es al desarrollo de las competencias sociolingüísticas, que deben impregnar todo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Es importante que, en el marco de esta formación con vocación finalista, garanticemos que el alumnado conozca las convenciones en el uso de la lengua, las normas de cortesía, la diferencias de registro y la trascendencia de su uso adecuado y, en general, las características culturales más definitorias de la idiosincrasia de los países que tienen al inglés como lengua materna.

En lo que se refiere a la evaluación, se sugiere que este proceso se centre en la valoración de la competencia comunicativa del alumno, es decir, de la forma de poner en acción sus conocimientos y destrezas lingüísticos y su capacidad para utilizar diferentes estrategias de comunicación. Con este objetivo se han señalado los criterios de evaluación de este módulo y, en la misma línea, el Marco Europeo de referencia para las lenguas puede resultar un instrumento muy valioso para diseñar herramientas de evaluación.

#### *Módulo Profesional: Certificación energética de edificios I*

Equivalencia en créditos ECTS: 8.

Código: 0350a

Duración: 190 horas.

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

1. Evalúa el aislamiento que proporcionan los cerramientos de edificios, relacionando las propiedades de sus componentes con el comportamiento higrorémico del conjunto.

-Criterios de evaluación:

- Se han descrito las diferentes tipologías de componentes de la envolvente térmica de los edificios.
- Se han identificado los principales tipos de aislantes existentes en el mercado.
- Se han relacionado las propiedades de los aislantes (características térmicas, de comportamiento frente al incendio y de degradación higroscópica) con sus aplicaciones.
- Se ha calculado la transmitancia térmica de cerramientos tipo.
- Se ha determinado el comportamiento térmico de los diferentes componentes de la envolvente térmica de un edificio.
- Se han relacionado las causas de condensaciones superficiales e intersticiales en los cerramientos con las posibles soluciones.
- Se ha analizado la permeabilidad de huecos en relación a la demanda energética del edificio.
- Se ha evaluado el comportamiento térmico de estructuras tipo para los cerramientos.

2. Determina el cumplimiento de la limitación de la demanda energética del edificio, comprobando que los elementos constitutivos de su envolvente se ajustan a lo dispuesto por la normativa.

-Criterios de evaluación:

- Se han relacionado los usos tipo de un edificio con su repercusión en la demanda energética.
- Se han identificado las diferentes tipologías de componentes de la envolvente térmica de un edificio.
- Se ha recopilado la información constructiva relevante (cerramientos, capas y características) de los edificios objeto de análisis.
- Se ha comprobado que las características de los cerramientos de la envolvente térmica del edificio cumplen los requisitos que establece la normativa vigente.
- Se ha comprobado que las condensaciones en la superficie y en el interior de los cerramientos cumplen los límites establecidos en la normativa.
- Se han relacionado las infiltraciones de aire en edificación con los límites establecidos.
- Se han propuesto soluciones para mejorar el aislamiento de los cerramientos y poder cumplir con los requisitos establecidos en la normativa.
- Se han realizado varios supuestos prácticos sobre edificios reales.

3. Calcula, utilizando programas informáticos reconocidos, la demanda energética de edificios, comprobando que se ajusta a las limitaciones impuestas por la normativa de aplicación

-Criterios de evaluación:

- Se ha recopilado la información constructiva necesaria (cerramientos, capas y características) para el cálculo de la demanda energética.
- Se ha incorporado la información constructiva y térmica del edificio al programa informático.
- Se ha comprobado que la demanda energética calculada del edificio está por debajo de la de un edificio de referencia.
- Se ha propuesto modificar las características constructivas y/o de aislamiento de los cerramientos si no se cumple la limitación de demanda energética.
- Se ha propuesto utilizar sistemas de protección solar si no se cumple la limitación de demanda energética.
- Se ha comprobado que el informe obtenido por el programa permite justificar el cumplimiento de la normativa ante la administración competente.
- Se han realizado varios supuestos prácticos sobre edificios reales.

4. Interpreta el procedimiento de cálculo de la calificación energética para aplicarlo en el proceso de certificación energética de edificios, según la normativa y requisitos reglamentarios.

-Criterios de evaluación:

- Se han descrito las características generales del proceso de certificación energética de edificios.
- Se ha interpretado el ámbito de aplicación y los demás requerimientos legales de la normativa.
- Se ha descrito la metodología de cálculo de la opción general para obtener la calificación energética.
- Se ha descrito la metodología de cálculo de la opción simplificada para obtener la calificación energética
- Se han analizado los denominados documentos reconocidos de apoyo al cumplimiento del procedimiento de certificación de eficiencia energética.
- Se han reconocido los diferentes programas informáticos oficiales y alternativos de aplicación para la obtención de la calificación energética.
- Se han descrito las características de la etiqueta energética y de las escalas de calificación energética para diferentes tipos de edificios.

#### *Contenidos básicos.*

Evaluación higrorémica de cerramientos de edificios:

- Tipos de cerramientos: cubiertas, particiones interiores, en contacto con el aire, en contacto con el terreno.
- Tipos de aislantes, características térmicas, de comportamiento frente al incendio y de degradación higroscópica.
- Transmisión de calor en un elemento unidimensional de varias capas.
- Puentes térmicos tipos y comportamiento ante las pérdidas de calor.
- Características térmicas de distintos materiales utilizados en construcción. Conductividad térmica. Calor específico. Permeabilidad al paso del vapor.
- Manejo básico del diagrama psicrométrico.
- Tipos de condensaciones.
- Permeabilidad al aire e infiltraciones. Renovaciones de aire.
- Colocación capas en un cerramiento.

-Balance energético de un edificio para obtener la demanda energética.

-Soluciones para disminuir la demanda energética.

Determinación de la limitación de la demanda energética de edificios mediante la opción simplificada:

-Distribución del consumo de energía en edificios según su uso.

-Limitación de la demanda energética. Fundamentos técnicos.

-Aplicación práctica de la opción simplificada. Método de tablas.

-Zonificación climática. Severidad climática.

-Clasificación de los espacios, envolvente térmica y cerramientos. Parámetros.

-Cumplimiento de las limitaciones de permeabilidad al aire de las carpinterías de los huecos y lucernarios.

-Control de las condensaciones intersticiales y superficiales

-Código técnico de la edificación. Sección ahorro de energía. HE1.

Cálculo de la demanda energética de edificios mediante la opción general:

-Aplicación de la opción general en el cálculo de la demanda energética.

-Manejo del programa informático reconocido en la normativa vigente.

-Definición y características de la envolvente térmica. Criterios de zonificación.

-Características del edificio de referencia.

-Condiciones ambientales interiores y climáticas exteriores.

-Control solar, factor de sombra, factor solar, factor solar modificado, voladizos, dispositivos de lamas.

-Elementos de sombra y obstáculos remotos.

-Informe de resultados. Variaciones para distintos escenarios.

-Técnicas de mejora de resultados. Sistemas de orientación, protección solar, aumento de aislantes y otros.

-Radiación solar y temperatura. Ficheros climáticos.

Calificación energética en el proceso de certificación energética de edificios:

-Proceso de certificación energética de edificios. Ámbito de aplicación y requerimientos legales de la normativa.

-Implicaciones medioambientales de la certificación energética.

-Calificación energética: opción simplificada.

-Calificación energética: opción general.

-Documentos reconocidos de apoyo a la certificación energética.

-Programas informáticos oficiales y alternativos de aplicación.

#### *Orientaciones didácticas.*

El módulo de Certificación energética de edificios abarca tanto la parte de exigencia legal sobre la limitación de la demanda energética de los edificios regulada en el Código Técnico de la Edificación como la propia certificación energética de edificios regulada en su propio real decreto de certificación. Es por este alcance y por su duración por lo que se propone su impartición fragmentado durante los dos cursos académicos.

La parte de este módulo que se propone impartir en el primer curso está enfocada principalmente al análisis y verificación de la exigencia de limitación de la demanda energética en edificios. Se utiliza para su verificación tanto la opción simplificada, en función de tablas, como la opción general mediante la comparación con un edificio de referencia mediante el programa informático oficial (actualmente LÍDER) u otros que sean reconocidos.

Al final del módulo se abordan los fundamentos del proceso de certificación desde el análisis de los métodos propuestos por la legislación vigente para el cálculo de la calificación energética. La aplicación de estos métodos a la diferente tipología de edificios se realizará en la parte del módulo que se propone sea impartida en segundo curso.

Las actividades a realizar se orientan, por una parte, a la interpretación y búsqueda de datos en proyectos de arquitectura e ingeniería, que permitan alimentar los cálculos y programas informáticos y por otra parte a la propia realización y cumplimentación de dichos cálculos con ayuda de los programas informáticos citados.

Como orientación y apoyo para el desarrollo de las correspondientes unidades de trabajo de las programaciones didácticas se sugieren, entre otras posibles, las siguientes actividades:

-Evaluación de cerramientos:

Búsqueda e interpretación de datos en proyectos de arquitectura e ingeniería. Identificación de materiales y cerramientos y sus características térmicas, higrométricas y ante el fuego. Técnicas constructivas. Análisis de técnicas constructivas de cerramientos. Cálculos de transmisión del calor a través de cerramientos. Cálculos de condensaciones. Análisis de permeabilidad e infiltraciones de diferentes elementos constructivos y su influencia en el balance térmico global.

-Limitación de demanda energética de edificios mediante la opción simplificada:

Cálculo de la demanda energética de un edificio por el método simplificado. Tablas. Realizar el balance energético de un edificio. Identificación de zonas de pérdidas energéticas elevadas mediante cálculos y mediante termografías. Localización de puentes térmicos estimando su pérdida energética respecto al resto de cerramientos del edificio. Verificación de condensaciones de un edificio. Infiltraciones en una ventana o hueco. Determinación de la infiltración a través de una ventana en un local mediante una puerta soplante. Medida de flujos energéticos de un edificio. Determinación de la transmisión térmica de un cerramiento de un edificio en régimen dinámico mediante fluxómetro. Aplicación de la opción simplificada para varios edificios unifamiliares, en bloque y terciarios. Propuestas de modificación para el cumplimiento de la normativa.

-Limitación de demanda energética de edificios mediante la opción general:

Manejo de programas informáticos reconocidos. Definición de tipologías de edificios. Definición geométrica de edificios. Confección y análisis de librerías de materiales. Definición de cerramientos. Definición de elementos singulares: sombreados, aleros, lamas. Aplicación de la opción general para varios edificios. Verificación del cumplimiento de la normativa. Propuestas de mejora para la disminución de la demanda energética del edificio.

-Calificación energética en el proceso de certificación energética de edificios:

Explicación y análisis general del proceso de certificación energética de edificios y de sus requerimientos legales. Análisis del método de cálculo de la calificación energética mediante la opción general. Análisis del método de cálculo de la calificación energética mediante la opción simplificada. Análisis de los documentos reconocidos de apoyo a la certificación energética. Análisis preliminar de las características de las opciones generales de los programas informáticos oficiales y alternativos de aplicación.

Para el desarrollo del módulo será conveniente disponer de un aula técnica dotada de equipos informáticos equipados con los programas oficiales y alternativos para el cumplimiento de la normativa y de diferentes proyectos de arquitectura e ingeniería de los que ir identificando y seleccionando los datos a emplear en los diferentes cálculos.

Así mismo sería deseable poder acceder a construcciones reales para realizar las pruebas y mediciones de lo realmente construido. En este sentido, pueden utilizarse los propios talleres disponibles en el centro.

El presente módulo está relacionado especialmente con los siguientes módulos del ciclo, con los que deberá coordinarse en lo referente a los aspectos siguientes:

-Equipos e instalaciones térmicas:

Cálculo de aislamiento térmico y características de los aislamientos, transmisión de calor y distribución de temperaturas. Cálculo de cargas térmicas. Uso del diagrama psicrométrico.

-Representación gráfica de instalaciones:

Representación gráfica de instalaciones y simbología normalizada utilizada en las instalaciones.

#### *Módulo Profesional: Certificación energética de edificios II*

Equivalencia en créditos ECTS: 6.

Código: 0350b.

Duración: 130 horas.

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

1. Calcula la calificación energética de un edificio de viviendas, identificando su envolvente, caracterizando las instalaciones implicadas y calculando el balance térmico de acuerdo a la metodología reglamentada.

-Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado la información relevante para incorporar al programa informático acerca de las instalaciones térmicas y de la demanda energética del edificio.

b) Se han aplicado procedimientos de cálculo simplificados de acuerdo a la norma para la obtención de la calificación energética.

c) Se ha obtenido el índice de calificación energética de un edificio según sus instalaciones térmicas y sus definiciones constructivas.

d) Se han relacionado los resultados obtenidos de los programas informáticos reconocidos para la calificación energética de edificios con la información técnica suministrada.

e) Se han propuesto modificaciones que pudieran mejorar la calificación del edificio.

f) Se han realizado varios supuestos prácticos sobre edificios reales.

2. Calcula la calificación energética de edificios tipo gran terciario identificando su envolvente, caracterizando las instalaciones implicadas

y calculando el balance térmico de acuerdo a la metodología reglamentada.

-Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado la información relevante para incorporar al programa informático acerca de las instalaciones térmicas y de la demanda energética del edificio.

b) Se han aplicado procedimientos de cálculo simplificados de acuerdo a la norma para la obtención de la calificación energética.

c) Se ha obtenido el índice de calificación energética del edificio según sus instalaciones térmicas y sus definiciones constructivas.

d) Se han relacionado los resultados obtenidos de los programas informáticos reconocidos para la calificación energética de edificios con la información técnica suministrada.

e) Se han propuesto modificaciones que pudieran mejorar la calificación del edificio.

f) Se han realizado varios supuestos prácticos sobre edificios reales.

3. Elabora la documentación de la certificación energética de edificios especificando la información técnica requerida por la normativa vigente.

-Criterios de evaluación:

a) Se ha descrito el proceso administrativo que es preciso seguir para la obtención, actualización, renovación o mejora de la certificación energética.

b) Se ha clasificado la documentación necesaria en el proceso de certificación energética de edificios según sea para su obtención, actualización, renovación o mejora.

c) Se han identificado las especificaciones técnicas que requiere la etiqueta o acreditación legal de la calificación energética de edificios.

d) Se han cumplimentado documentos en el proceso de certificación energética de edificios.

#### *Contenidos básicos.*

Cálculo de la calificación energética de edificios de viviendas y pequeño terciario:

-Instalaciones energéticas: ACS, climatización, iluminación.

-Contribución a la calificación de sistemas de calefacción, refrigeración, ventilación y producción de agua caliente sanitaria.

-Contribución a la calificación de los sistemas de iluminación.

-Contribución a la calificación de los sistemas de control telemático y domótico.

-Contribución a la calificación de los sistemas solares y de cogeneración.

-Identificación de datos a utilizar procedentes del proyecto.

-Horarios de funcionamiento.

-Cargas internas.

-Temperaturas de consigna y control.

-Calificación energética: Aplicación opción simplificada. Método de tablas.

-Aplicación opción general.

-Manejo del programa informático reconocido en la normativa vigente. CALENER VYP.

-Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus guías técnicas.

Cálculo de la calificación energética de grandes edificios terciarios:

-Instalaciones energéticas: ACS, climatización, iluminación.

-Contribución a la calificación de sistemas de calefacción, refrigeración, ventilación y producción de agua caliente sanitaria.

-Contribución a la calificación de los sistemas de iluminación.

-Contribución a la calificación de los sistemas de control telemático y domótico.

-Contribución a la calificación de los sistemas solares y de cogeneración.

-Identificación de datos a utilizar procedentes del proyecto.

-Horarios de funcionamiento.

-Cargas internas

-Temperaturas de consigna y control.

-Aplicación de la opción general.

-Manejo del programa informático reconocido en la normativa vigente. CALENER GT.

-Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus guías técnicas.

Elaboración de documentación para la certificación energética de edificios.

-Proceso administrativo de certificación energética de proyecto.

-Proceso administrativo de certificación energética de edificio terminado.

-Proceso de certificación energética de edificios existentes.

-Actualización y renovación de la certificación.

-Cumplimentación de la etiqueta energética.

-Real decreto de certificación.

-Normativa local y autonómica. Procedimiento de control de la certificación.

-Documentos administrativos y su registro. Procedimiento de registro de la certificación.

-Directivas europeas de certificación.

#### *Orientaciones didácticas.*

El módulo completo de Certificación energética de edificios abarca tanto la parte de exigencia legal sobre la limitación de la demanda energética de los edificios regulada en el Código Técnico de la Edificación como la propia certificación energética de edificios regulada en su propio Real Decreto de certificación. Es por este alcance y por su duración por lo que se propone su impartición fragmentado durante los dos cursos académicos.

La parte de este módulo que se propone sea impartida en el segundo curso, lógicamente es una continuación de la propuesta para primer curso y está enfocada principalmente en la aplicación de la legislación vigente relativa a la calificación-certificación energética de edificios, que obliga a estos a obtener la denominada etiqueta energética, utilizando para ello los programas informáticos oficiales CALENER u otros reconocidos. También se aborda el proceso administrativo a seguir en el proceso de certificación energética de edificios, preparando y cumplimentando toda la documentación necesaria en su tramitación.

El grueso de actividades a realizar se orienta principalmente a la búsqueda, selección e interpretación de datos en proyectos de arquitectura e ingeniería referidos a diferentes tipologías de edificios, que permitan realizar los cálculos de la calificación energética mediante diferentes programas informáticos. Posteriormente se orientarán a realizar la búsqueda de datos sobre edificios ya terminados e interpretarlos para realizar una calificación definitiva del edificio. Finalmente se organizarán actividades de elaboración y cumplimentación de la documentación administrativa característica del proceso de certificación.

La secuenciación de contenidos que se propone como más adecuada se corresponde con el orden de presentación expuesto en el apartado de contenidos básicos.

Como orientación y apoyo para el desarrollo de las correspondientes unidades de trabajo de las programaciones didácticas se sugieren, entre otras posibles, las siguientes actividades:

-Cálculo de la calificación energética de edificios de viviendas y pequeño terciario:

Análisis de la normativa sobre certificación energética. Identificación de los datos en los proyectos de construcción y de instalaciones. Importación de datos desde otras aplicaciones. Caracterización del edificio de referencia. Análisis de instalaciones y su contribución a la calificación. Utilización del programa CALENER VYP para diferentes edificios. Propuestas de mejora de la calificación energética.

-Cálculo de la calificación energética de grandes edificios terciarios:

Análisis del decreto de certificación. Identificación de los datos en los proyectos de construcción y de instalaciones. Importación de datos desde otras aplicaciones. Caracterización del edificio de referencia. Definición de instalaciones: variables necesarias en el programa. Confección de horarios de funcionamiento. Utilización del programa CALENER GT para diferentes edificios. Propuestas de mejora de la calificación energética.

-Elaboración de la documentación para la certificación energética de edificios:

Análisis del real decreto de certificación y de la normativa local y autonómica. Cumplimentación de certificados. Cumplimentación de etiquetas energéticas. Cumplimentación de documentos para la actualización y renovación de la certificación.

Como recursos a utilizar será conveniente disponer de proyectos de arquitectura e ingeniería de variedad de edificios desde los que ir seleccionando e identificando los datos que van a ser necesarios para alimentar los diferentes métodos de cálculo y programas informáticos. También sería deseable tener la posibilidad de seguir construcciones reales para poder realizar mediciones "in situ" y comprobaciones del ajuste a la realidad de lo proyectado y calculado.

Este módulo está relacionado en primer lugar con el módulo de Equipos e instalaciones térmicas, el cual debería aportar el conocimiento de los equipos componentes de las instalaciones térmicas y de iluminación. También está relacionado con el módulo de Representación gráfica de instalaciones que aporta las competencias necesarias para interpretar y manejar planos e información gráfica necesarios para operar con soltura los programas informáticos requeridos. Así mismo está relacionado con el módulo de Configuración de instalaciones solares térmicas, ya que la diferente tipología de estas, interviene en la obtención de la calificación energética de los edificios y por lo tanto en su certificación.

*Módulo Profesional: Eficiencia energética de instalaciones*

Equivalencia en créditos ECTS: 12.

Código: 0349.

Duración: 160 horas.

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

1. Evalúa la eficiencia energética de generadores de calor relacionando la variación de los parámetros característicos con su rendimiento.

-Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado generadores de calor por su placa y manual técnico.
- b) Se han comprobado combustibles y propiedades de combustión.
- c) Se han efectuado medidas de gasto de combustible.
- d) Se han analizado humos de la combustión.
- e) Se han comparado los valores medidos con los admisibles de emisión de CO<sub>2</sub>, CO y opacidad, entre otros.
- f) Se han cuantificado las pérdidas y la energía útil aportada al sistema.
- g) Se ha determinado el rendimiento energético de calderas o generadores de calor.
- h) Se han comprobado las operaciones de mantenimiento reglamentarias.
- i) Se ha procedido con seguridad en la manipulación de generadores de calor.

2. Evalúa la eficiencia energética de generadores de frío para climatización relacionando la variación de los parámetros característicos con su rendimiento.

-Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado los generadores de frío por su placa y manual técnico.
- b) Se han efectuado medidas de temperatura, presión y caudal.
- c) Se han determinado los parámetros y propiedades de estado del aire y del agua.
- d) Se han efectuado medidas de los parámetros eléctricos.
- e) Se han determinado los rendimientos instantáneos.
- f) Se han determinado los rendimientos estacionales.
- g) Se han comprobado las operaciones de mantenimiento reglamentarias.
- h) Se ha establecido el protocolo de seguridad en la inspección de generadores de frío.

3. Evalúa la eficiencia energética de los sistemas de distribución térmica relacionando la variación de los parámetros característicos con su rendimiento.

-Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado los sistemas de distribución.
- b) Se han efectuado las medidas de temperatura, presión y caudal.
- c) Se han determinado los parámetros y propiedades de estado del aire y del agua.
- d) Se han efectuado las medidas de los parámetros eléctricos en bombas y ventiladores.
- e) Se ha comprobado el estado y calidad del aislamiento de conductos, tuberías y equipos comprobando su estanqueidad.
- f) Se han cuantificado los balances energéticos en intercambiadores y unidades terminales.
- g) Se han cuantificado las pérdidas y la energía útil aportada al sistema.
- h) Se han determinado los rendimientos de bombas y ventiladores.
- i) Se ha comprobado y corregido el equilibrado hidráulico de las redes.
- j) Se ha establecido el protocolo de seguridad en la inspección de sistemas de distribución térmica.

4. Cuantifica el ahorro energético de sistemas de recuperación de energía analizando su funcionamiento.

-Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado los principales sistemas de recuperación de energía existentes en el mercado.
- b) Se han seleccionado los equipos de recuperación adecuados para cada instalación.
- c) Se ha cuantificado el ahorro alcanzado con los sistemas de recuperación planteados.
- d) Se han tenido en cuenta las especificaciones reglamentarias.
- e) Se ha procedido con rigor en los cálculos realizados.
- f) Se ha definido el mantenimiento necesario para conservar la eficacia de los sistemas de recuperación.

5. Valora el ahorro energético proporcionado por los sistemas de control de las instalaciones térmicas en edificios analizando su regulación.

-Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado los principales sistemas de control de las instalaciones térmicas y sus elementos constituyentes.
- b) Se han determinado los mínimos exigibles al sistema de control para asegurar el cumplimiento de la normativa vigente.
- c) Se han determinado las características opcionales de los sistemas de control que contribuyen a optimizar el consumo de energía.
- d) Se ha definido la estrategia de control requerida para la instalación.
- e) Se han establecido puntos de control para optimizar el funcionamiento de la instalación.
- f) Se ha interpretado la configuración del sistema de control aplicado a la instalación.
- g) Se han definido las consignas de los parámetros de funcionamiento que deben ser controladas y sus valores.
- h) Se ha justificado el sistema de control para la instalación.

6. Evalúa la eficiencia energética de instalaciones eléctricas de alimentación de equipos energéticos analizando sus componentes.

-Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los componentes eléctricos de una instalación y los esquemas de los cuadros correspondientes.
- b) Se han interpretado los esquemas eléctricos de alimentación, protección y mando de las instalaciones térmicas.
- c) Se han identificado diferentes tipos de motores y reconocido las características de su placa y los terminales de la caja de conexiones para su correcta alimentación.
- d) Se han evaluado y seleccionado, desde un punto de vista de eficiencia energética, los dispositivos de protección, maniobra y control para el arranque y mando de un motor eléctrico.
- e) Se han definido las especificaciones reglamentarias que deben cumplir los circuitos y cuadros eléctricos.
- f) Se ha realizado el montaje del cuadro eléctrico necesario sobre panel, comprobado su correcto funcionamiento y manipulado el sistema para ajustar el punto de trabajo deseado.
- g) Se han efectuado mediciones de las variables eléctricas características.
- h) Se han interpretado las mediciones efectuadas para detectar el eficiente comportamiento de la instalación.
- i) Se han analizado los riesgos eléctricos derivados de la manipulación de instalaciones y sus consecuencias.
- j) Se ha determinado el protocolo de seguridad en la inspección de sistemas eléctricos de las instalaciones.

7. Calcula la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación en edificios, determinando su consumo energético.

-Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado los sistemas de iluminación de edificios, incluido el alumbrado exterior.
- b) Se han determinado los mínimos exigibles de eficiencia del sistema de iluminación, según la normativa vigente.
- c) Se ha determinado el rendimiento de las luminarias.
- d) Se ha calculado el valor de eficiencia energética de la instalación.
- e) Se han analizado los sistemas de control y regulación para optimizar el aprovechamiento de la luz natural.
- f) Se han verificado las operaciones de mantenimiento reglamentarias.
- g) Se han identificado los riesgos eléctricos derivados de la manipulación de instalaciones de iluminación.
- h) Se ha establecido el protocolo de seguridad en la inspección de sistemas de alumbrado.

8. Elabora propuestas para la mejora de la eficiencia energética de las instalaciones justificando el ahorro energético conseguido y analizando su viabilidad técnica y económica.

-Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado los datos, medidas y cálculos referentes a la eficiencia de las instalaciones.
- b) Se ha realizado el diagnóstico de la eficiencia de los diferentes subsistemas e instalaciones.
- c) Se han identificado los puntos críticos de las instalaciones susceptibles de mejora.
- d) Se han cumplimentado informes o dictámenes de diagnóstico de la eficiencia de instalaciones y de sus subsistemas indicando alternativas de mejora.
- e) Se han seleccionado alternativas viables y eficientes de entre las diferentes propuestas de mejora consideradas.

- f) Se han elaborado propuestas con alternativas y modificaciones a las instalaciones y sus subsistemas.
- g) Se han realizado memorias e informes definiendo las soluciones adoptadas e incorporando esquemas, planos y presupuesto.
- h) Se ha cuantificado el ahorro energético previsto y la amortización de la inversión.
- i) Se ha elaborado información sobre las repercusiones de la modificación de la instalación sobre su uso y mantenimiento.

#### Contenidos básicos.

##### Evaluación energética de sistemas de generación de calor:

- Explotación energética de instalaciones caloríficas. Contabilización de consumos. Medidas de combustible. Medidas de energía útil. Energía suministrada. Equivalencia energética y de emisiones de CO<sub>2</sub> de combustibles.

- Generación de calor, combustión y combustibles. Termodinámica de los gases. Análisis de humos. Rendimiento de la combustión. Demanda de combustible. Autonomía de uso.

- Instalaciones y equipos de calefacción, producción de agua caliente y cogeneración: cálculo de rendimiento energético, procedimientos reconocidos para la obtención del rendimiento instantáneo y rendimiento estacional. Determinación de consumos. Exigencias reglamentarias.

- Técnicas de medición en instalaciones de generación de calor.

- Riesgos asociados a la manipulación de generadores de calor.

##### Evaluación energética de los sistemas de generación de frío:

- Explotación energética de instalaciones de generación de frío. Contabilización de consumos. Medidas de combustible. Medidas de energía útil. Energía suministrada.

- Higrometría. Operaciones de tratamiento del aire. Humectación y deshumectación del aire. Consumos previstos.

- Producción de frío por compresión mecánica: Principio termodinámico, balance energético, rendimiento energético. Reversibilidad del sistema. Rendimientos y balances energéticos en otros tipos de producción frigorífica.

- Instalaciones y equipos de acondicionamiento de aire y ventilación: obtención de rendimientos. Exigencias reglamentarias.

- Técnicas de medición en instalaciones de generación de frío.

- Riesgos asociados a los equipos generadores de frío.

##### Evaluación de los sistemas de distribución térmica:

- Energía, calor y transmisión de calor. Dinámica de fluidos. El aire y el agua como medios caloportadores.

- Cálculo de las pérdidas energéticas en distribución. Criterios de mejora.

- Permeabilidad al vapor de agua. Limitación de las pérdidas de calor y control de condensaciones en tuberías. Exigencias reglamentarias.

- Circuitos de agua: elementos de regulación y equilibrado.

- Bombas circuladoras: control de rendimiento. Cálculo del mismo.

- Intercambiadores de calor: balances energéticos, eficacia y rendimiento.

- Unidades terminales: características y capacidades sensible y latente. Sistemas de control. Eficacia y rendimiento.

- Redes de aire: elementos de regulación y equilibrado. Determinación y limitación de las pérdidas de calor y control de condensaciones en conductos. Exigencias reglamentarias.

- Ventiladores: control de rendimiento.

- Cálculo del ahorro energético de los sistemas de recuperación de energía:

- Recuperación de energía. Principios funcionales.

- Sistemas de recuperación de calor sensible y de entalpia. Características de cada uno y aplicaciones. Eficacia y rendimiento. Exigencias reglamentarias. Parámetros de temperatura de operación.

- Sistemas de recuperación del medio de condensación: anillos de condensación, torres de enfriamiento y aerofriadores. Tipos y características. Eficacia y rendimiento. Aplicaciones. Exigencias reglamentarias.

- Utilización del subsuelo como forma de recuperación. Sistemas geotérmicos de intercambio con el subsuelo.

- Valoración del ahorro energético de los sistemas de control de instalaciones:

- Regulación, control, medición y contabilización de consumos para instalaciones térmicas.

- Interpretación y elaboración de esquemas.

- Instrumentos de medida: Termómetros, termohigrómetros, anemómetros, barómetros, hidrómetros, manómetros, vacuómetros, caudalímetros, contadores de calorías, polímetro, pinza amperimétrica, entre otros.

- Puntos de control de una instalación. Variables analógicas y digitales. Comparación de variables. Señales normalizadas.

- Elementos captadores-actuadores de regulación y control: termostatos, higróstatos, presostatos, sondas, pirostatos, flujostatos, finales de carrera, servomotores, entre otros.

- Elementos de control proporcional. Respuesta ante perturbaciones.

- Sistemas de regulación y control centralizado. Tipos, componentes. Sistemas de regulación preconfigurados y programables. Automatas y reguladores. Sistemas SCADA. CPU, módulos de salidas y entradas A/D, tarjetas de relés, interface de comunicación con PC. Telegestión.

##### Evaluación de los sistemas eléctricos de las instalaciones térmicas:

- Interpretación y elaboración de esquemas eléctricos. Simbología normalizada.

- Componentes eléctricos de protección, mando y medida en la instalación: protecciones magnetotérmicas, diferenciales, contactores, térmicos disyuntores, relés de mando, selectores, temporizadores, programadores horarios, equipos de medida, transformadores de tensión e intensidad. Funciones. Adecuación de su calibración. Clases de precisión.

- Líneas eléctricas de alimentación de equipos. Secciones reglamentarias.

- Comportamiento de los circuitos receptores. Factor de potencia y su mejora. Determinación y medida del mismo. Influencia en la factura.

- Técnicas de medición de variables eléctricas: interpretación de resultados. El polímetro, vatímetro, contadores, analizadores de redes.

- Características eléctricas, mecánicas y conexionado de las máquinas eléctricas de ce. y de c.a. monofásicas y trifásicas.

- Puesta en servicio, sistemas de arranque de los motores.

- Transformadores y motores: Tipos y características. Eficiencia y rendimiento. Determinación de su rendimiento. Pérdidas. Potencia útil. Curva de rendimientos.

- Equipos y cuadros de control de máquinas eléctricas de ce. y de c.a.

- Seguridad en las instalaciones eléctricas. Contactos directos e indirectos. Medidas de protección.

- Aplicación del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- Cálculo de la eficiencia energética de instalaciones de iluminación:

- Técnicas de medición de variables de iluminación. Unidades. Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI). Rendimiento.

- Iluminación de interior: alumbrado directo e indirecto. Requerimientos de iluminación, tipos de luminarias y eficiencia energética. Consumos, cálculo de luminarias, distribución de luminarias. Cumplimiento de reglamentación.

- Iluminación exterior: requerimientos de iluminación, tipos de luminarias y eficiencia energética. Consumos, cálculo de luminarias, distribución de luminarias. Cumplimiento de reglamentación.

- Sistemas de control y regulación de la iluminación. Sensores y reguladores. Aprovechamiento de la luz natural. Cumplimiento de reglamentación. Código técnico de la edificación.

- Mantenimiento y conservación. Influencia del mantenimiento en el rendimiento.

- Seguridad en las instalaciones de iluminación.

- Elaboración de propuestas para la mejora de la eficiencia energética de instalaciones:

- Recopilación de datos y medidas de instalaciones térmicas y de iluminación.

- Histórico de consumos, facturas, información de usuarios, criterios de uso. Técnicas de registro de datos.

- Interpretación de los datos y parámetros característicos obtenidos en las inspecciones y pruebas de eficiencia energética de las instalaciones térmicas y de iluminación.

- Dictamen de diagnóstico del estado actual de la instalación.

- Equipos eficientes. Clasificación y etiqueta de eficiencia energética.

- Alternativas de mejora a los sistemas de generación, distribución y control de instalaciones térmicas.

- Sistemas de recuperación de energía: ventilación controlada, enfriamiento gratuito (free-cooling), recuperación de calor sensible, recuperación de entalpia, energía del subsuelo.

- Sistemas eficientes en la configuración de instalaciones de iluminación. Sistemas de regulación y control. Aprovechamiento de la luz natural.

- Técnicas de aprovechamiento de energías renovables.

- Limitación del uso de energía convencional en las instalaciones.

- Exigencias reglamentarias sobre eficiencia energética. Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios. Código técnico de la edificación.

- Criterios de mantenimiento preventivo para la eficiencia energética de las instalaciones térmicas.

- Memoria o informe técnico.

- Análisis y propuesta de soluciones.
- Cálculos justificativos.
- Documentación gráfica.
- Valoración económica de soluciones propuestas y previsión de amortización con el ahorro previsto.

#### *Orientaciones didácticas.*

En este módulo, principalmente, se realizan medidas y evaluaciones de las diferentes variables que intervienen en los equipos que conforman las instalaciones térmicas y de iluminación de un edificio, con el objetivo de determinar y mejorar el rendimiento y eficiencia energética de las mismas, formalizando propuestas para su mejora.

Estos procedimientos de evaluación y mejora de la eficiencia energética de las instalaciones se ajustarán a la reglamentación vigente utilizando las guías técnicas y otros documentos reconocidos que los desarrollan.

Las actividades formativas se realizarán en tres campos complementarios, por un lado en la medida de las magnitudes, en instalaciones reales o simuladas, de las variables eléctricas, caudales, temperaturas, velocidades y demás parámetros característicos, por otro en la realización de cálculos para la estimación de rendimientos, consumos, energías totales y útiles y, finalmente, actividades relacionadas con el diseño, cálculo y formalización de alternativas de mejora.

Se procurará que el alumnado se familiarice con la medida y tratamiento de variables eléctricas, caudales, temperaturas, velocidades y con la utilización de los propios instrumentos que permiten su medida.

La secuenciación de contenidos que se propone como más adecuada se puede corresponder con el orden de presentación expuesto en el apartado de contenidos básicos si bien se sugiere que la evaluación de los sistemas de distribución se integre y contextualice en cada uno de los dos primeros bloques, es decir, se podría considerar conjuntamente la evaluación de los sistemas de generación de calor con sus propios sistemas de distribución, así como la de los sistemas de frío con los suyos.

Como orientación y apoyo para el desarrollo de las correspondientes unidades de trabajo de las programaciones didácticas se sugieren, entre otras posibles, las siguientes actividades:

#### -Sistemas de generación y distribución de calor:

Medida del combustible que consume un generador de calor, cálculo de la energía térmica producida. Determinación de la energía eléctrica consumida en el generador de calor y en las bombas de distribución. Energía útil producida por el generador de calor. Medida de las emisiones de los humos de la combustión. Medición de los parámetros característicos en sistemas de generación de calor (temperaturas y caudales mediante caudalímetros, curvas características de bombas y por ultrasonidos). Determinación del rendimiento instantáneo y estacional de una instalación. Cálculo de las pérdidas energéticas en distribución de una instalación. Identificación de puntos mal aislados mediante termografía. Evaluación de los riesgos de manipulación en generadores de calor.

#### -Sistemas de generación, y distribución de frío:

Medida de la energía consumida por una instalación de frío. Medida de los parámetros de una instalación de frío. Determinación de rendimientos de generadores, bombas y ventiladores. Determinación del rendimiento instantáneo y estacional de una instalación. Medida de las magnitudes eléctricas de una instalación. Determinación de las pérdidas energéticas en la red de distribución. Evaluar los riesgos de manipulación en los generadores de frío.

#### -Sistemas de recuperación de energía:

Medida de caudales y temperaturas que permitan determinar el rendimiento de intercambio. Estudiar el ahorro energético que supone realizar la recuperación. Estimar el ahorro y el rendimiento de una instalación de intercambio geotérmico con el terreno.

#### -Sistemas de control de las instalaciones:

Aportación del control al ahorro. Configuración de programas de control con diferentes sistemas. (Autómatas, reguladores, sistemas de telegestión, con PC). Confección y análisis de horarios de funcionamiento de las diferentes instalaciones. Diseños de control de instalaciones en función de las temperaturas, ocupación, horarios.

#### -Evaluación de los sistemas eléctricos de las instalaciones:

Interpretación de esquemas eléctricos de las instalaciones identificando los elementos que las componen y la calibración adecuada de los mismos. Cálculo, análisis e identificación de las secciones que según la reglamentación debe tener una instalación. Medida de las magnitudes eléctricas de una instalación utilizando los diferentes instrumentos con la precisión adecuada. Identificación de esquemas eléctricos de cuadros de mandos, control y seguridad por sus símbolos y siglas normalizadas. Identificación del tipo de motor, conexionado y características a partir de su placa. Visualización en taller de los componentes de los distintos tipos de motor de ce. y c.a. trifásicos y monofásicos. Realización de medidas de aislamiento y potencia absorbida en motores. Cálculo de las magnitudes y del rendimiento de las má-

quinas eléctricas utilizadas (transformadores, motores) a partir de las medidas tomadas.

#### -Sistemas de iluminación:

Diseño y cálculo. Medida de las magnitudes de iluminación. Cálculo de una instalación de alumbrado interior y exterior atendiendo a la reglamentación. Diseño del control de una instalación de iluminación para el aprovechamiento la luz natural de acuerdo al documento básico de ahorro de energía HE 3 del Código Técnico de la Edificación. Análisis de los horarios energéticamente más convenientes en una instalación de iluminación.

-Propuestas para la mejora de la eficiencia energética de las instalaciones:

Investigación y recopilación de las diferentes soluciones innovadoras y de última generación, respecto a la eficiencia, disponibles en el mercado para las diferentes tipologías de equipos e instalaciones. Confección de informes de diagnóstico y propuestas de mejora energética de las instalaciones a partir de los datos recogidos de un edificio en funcionamiento o en fase de proyecto.

El módulo debe incorporar actividades de toma de datos, de medida y de cálculo a partir de esas medidas, por lo que será conveniente disponer de diferentes tipos de instrumentos (termómetros, manómetros, caudalímetros, anemómetros, contadores, vatímetros, pinzas amperimétricas, ...), así como de instalaciones térmicas de diferentes tipologías que nos permitan realizar las propias mediciones, la correspondiente monitorización y recopilación de datos y las pruebas y ajustes de su eficiencia.

El desarrollo del módulo se debería realizar por tanto en un aula taller para la toma de medidas y actuación sobre instalaciones y en un aula técnica para efectuar cálculos y elaborar y presentar los resultados y propuestas de mejora.

El presente módulo se apoya en los conocimientos sobre instalaciones térmicas adquiridos en los módulos de Equipos e instalaciones térmicas y Procesos de montaje de instalaciones.

Se prestará especial atención a la coordinación con los módulos de Certificación energética de edificios y con el de Gestión del montaje y mantenimiento de instalaciones solares térmicas.

#### *Módulo Profesional: Gestión del montaje y mantenimiento de instalaciones solares térmicas*

Equivalencia en créditos ECTS: 9.

Código: 0353.

Duración: 160 horas.

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

1. Planifica montajes de instalaciones solares térmicas especificando sus fases y determinando los recursos previstos a partir del proyecto correspondiente.

#### -Criterios de evaluación:

a) Se ha seleccionado la información relevante para el montaje de instalaciones solares térmicas de entre los documentos del proyecto o memoria técnica.

b) Se han identificado los diferentes componentes de la instalación, localizando el emplazamiento previsto.

c) Se han especificado los procesos de montaje implicados.

d) Se han establecido y secuenciado las fases de montaje.

e) Se han determinado los recursos necesarios.

f) Se han elaborado los planes de montaje.

g) Se ha planificado el aprovisionamiento de materiales y la puesta en obra.

h) Se han elaborado presupuestos de montaje.

i) Se han elaborado los manuales de instrucciones para la instalación de equipos.

2. Aplica técnicas de montaje de instalaciones solares térmicas justificando la secuencia de las operaciones y describiendo los procedimientos para su control.

#### -Criterios de evaluación:

a) Se ha realizado el replanteo de la instalación.

b) Se han realizado operaciones de mecanizado y conformado empleadas en el montaje de instalaciones solares térmicas.

c) Se han realizado operaciones de roscado, abocardado, soldado, y otras técnicas de unión empleadas en el montaje de instalaciones solares térmicas.

d) Se ha controlado el montaje de estructuras, bancadas, soportes y sus sistemas de fijación.

e) Se han controlado las operaciones de montaje y conexión de captadores.

f) Se han controlado las operaciones de montaje y conexión de los sistemas de acumulación, intercambiadores, circuladores y sus tuberías de interconexión.

g) Se han controlado las operaciones de montaje y conexión de los sistemas eléctricos y de control.

h) Se ha establecido las condiciones de interconexión con otras instalaciones de apoyo.

i) Se han establecido los puntos críticos y los criterios de control de calidad del montaje.

j) Se han redactado los criterios de aplicación en los planes de seguridad, protección ambiental y calidad en el montaje de la instalación solar térmica.

3. Determina procedimientos para la puesta en servicio de instalaciones solares térmicas describiendo las pruebas reglamentarias y los criterios para su aceptación o rechazo.

-Criterios de evaluación:

a) Se han determinado las pruebas reglamentarias a realizar para la puesta en servicio de la instalación.

b) Se han determinado los equipos y recursos necesarios para la ejecución de las pruebas.

c) Se han realizado las pruebas de estanquidad.

d) Se han realizado las pruebas de libre dilatación.

e) Se ha realizado la puesta en servicio de la instalación.

f) Se han realizado las pruebas de ajuste y equilibrado.

g) Se ha regulado y ajustado la instalación a sus parámetros nominales de funcionamiento eficiente.

h) Se han redactado los criterios de aplicación en los planes de seguridad, protección ambiental y calidad en la puesta en servicio de la instalación solar térmica.

4. Planifica el mantenimiento de las instalaciones solares térmicas relacionando las medidas para optimizar su rendimiento con el objetivo energético planteado.

-Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los diferentes tipos de mantenimiento.

b) Se han identificado las operaciones que es obligatorio realizar en el mantenimiento de la instalación según sección HE-4 del Código Técnico de la Edificación.

c) Se han clasificado las operaciones de mantenimiento preventivo justificando su temporalización.

d) Se ha redactado el procedimiento a seguir en cada una de las operaciones de mantenimiento.

e) Se ha redactado el procedimiento a seguir para la detección de las averías más usuales en los diferentes tipos de instalaciones interpretando guías técnicas y manuales de uso de los equipos.

f) Se han elaborado especificaciones de diferentes materiales para gestionar su adquisición en el proceso de mantenimiento.

g) Se han establecido los recursos humanos y medios materiales necesarios para la realización del mantenimiento.

h) Se han realizado los planes de seguridad, protección ambiental y calidad en el proceso de mantenimiento.

i) Se ha realizado un presupuesto anual de mantenimiento.

j) Se ha redactado el manual de mantenimiento.

5. Determina procedimientos para el mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones solares térmicas, interpretando planes y describiendo estrategias para el diagnóstico de averías.

-Criterios de evaluación:

a) Se han interpretado en los documentos de los planes de mantenimiento las operaciones de mantenimiento a realizar.

b) Se han gestionado las herramientas y el almacén de material de mantenimiento.

c) Se ha controlado el funcionamiento de la instalación con sistemas de telegestión.

d) Se han realizado operaciones de mantenimiento preventivo.

e) Se han realizado operaciones de búsqueda y reparación de fugas.

f) Se han diagnosticado diferentes averías y disfunciones en las instalaciones.

g) Se han realizado operaciones de desmontaje y sustitución de equipos y componentes.

h) Se han realizado operaciones de reparación de componentes.

i) Se han redactado los criterios de aplicación de los planes de seguridad, protección ambiental y calidad en el mantenimiento de instalaciones solares térmicas.

j) Se ha elaborado y cumplimentado el registro de las operaciones de mantenimiento.

#### Contenidos básicos.

Planificación del montaje de instalaciones solares térmicas:

-Interpretación de proyectos de instalaciones solares térmicas. Comprobación de la correcta definición, propuestas de posibles mejoras y verificación del funcionamiento seguro.

-Organización y preparación del montaje. Técnicas de planificación estratégica.

-Especificaciones metodológicas para el montaje de captadores, intercambiadores y equipos hidráulicos. Revisión de tipos de unión de captadores y sus técnicas de montaje.

-Especificaciones metodológicas para el montaje de tuberías, circuladores y resto de componentes del sistema de distribución.

-Especificaciones metodológicas para el montaje de los sistemas de control. Cuadros de protección y mando. Programación de los sistemas de control, ajuste eficiente de los parámetros diferenciales y de limitaciones de seguridad.

-Aprovisionamiento de materiales y puesta en obra. Planificación logística.

-Presupuestos de montaje.

-Manuales de montaje de la instalación.

Técnicas de montaje de instalaciones solares térmicas:

-Maquinaria y herramientas empleadas en el montaje.

-Preparación y replanteo de las instalaciones.

-Estructuras, bancadas y soportes. Geometría y esfuerzos, cálculos básicos. Acciones de viento y nieve. Sistemas de anclaje y fijación. Técnicas de montaje de estructuras. Integración arquitectónica.

-Obra civil: desplazamiento e izado de materiales y equipos.

-Técnicas y operaciones de ensamblado, asentamiento, alineación y sujeción.

-Aplicación de las técnicas y operaciones de mecanizado, conformado y unión, roscado, abocardado y uniones soldadas en el montaje de equipos e instalaciones. Materiales y técnicas de unión entre elementos de las instalaciones.

-Técnicas y operaciones de orientación, inclinación y alineación de captadores.

-Montaje de los diferentes elementos de una instalación solar térmica.

-Calidad en el montaje. Pliegos de prescripciones técnicas.

-Documentación técnica del trabajo. Documentación de los materiales.

-Partes e informes.

-Procedimientos para la puesta en servicio de instalaciones solares térmicas:

-Metodología en la puesta en servicio de instalaciones.

-Organización y ejecución de pruebas de estanquidad.

-Organización y ejecución de pruebas de libre dilatación.

-Puesta en servicio de instalaciones solares térmicas. Paradas de primario de captadores y comprobación de su correcta reposición a servicio.

-Pruebas de ajuste y equilibrado. Control de puntos críticos.

-Interconexión de la instalación de apoyo. Parámetros de control. Evaluación de pérdidas energéticas en distribución y recirculación. Técnicas para el aumento de la eficiencia del sistema solar-auxiliar.

-Documentación técnica relacionada con la puesta en servicio.

Planificación del mantenimiento de instalaciones solares térmicas:

-Mantenimiento. Función, objetivos y tipos. Mantenimiento preventivo y correctivo.

-Planificación y programación del mantenimiento. Planes de mantenimiento.

-Tareas del mantenimiento preventivo.

-Sistemas automáticos de telegestión y telecontrol.

-Cálculo de necesidades. Planificación de cargas.

-Determinación de tiempos.

-Gestión económica de mantenimiento de instalaciones solares térmicas. El coste del mantenimiento. Análisis de costes.

-Documentación para la planificación y programación.

-La orden de trabajo.

-Planes de seguridad, protección ambiental y calidad, en el mantenimiento de instalaciones solares térmicas.

Procedimientos de mantenimiento de instalaciones solares térmicas:

-Maquinaria y herramientas empleadas en el mantenimiento.

-Diagnóstico de averías.

-Técnicas de mantenimiento correctivo y preventivo.

-Telegestión de instalaciones solares térmicas. Control de la producción solar, registro y propuestas de mejora derivadas del análisis del funcionamiento.

-Almacén y materiales de mantenimiento de instalaciones solares térmicas. Recepción y codificación de suministros. Organización del almacén. Gestión del stock. Homologación de proveedores.

-Gestión del mantenimiento de instalaciones solares térmicas asistido por ordenador:

-Optimización del mantenimiento. Calidad en la prestación del servicio.

-Documentación económica y administrativa en el mantenimiento. Facturas y presupuestos.

-Análisis del funcionamiento de instalaciones solares térmicas mediante revisión de facturas energéticas.

-Manual de uso y mantenimiento. Libro del edificio y otros documentos oficiales relacionados con el registro, la inspección y el control.

#### *Orientaciones didácticas.*

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para supervisar el montaje y mantenimiento de las instalaciones solares térmicas, habiéndose utilizado el módulo de Configuración de instalaciones solares térmicas para el conocimiento teórico y dimensionamiento de estas instalaciones, realizándose en el presente módulo, propuesto para segundo curso, el aprendizaje de la supervisión 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.

La secuenciación de contenidos que se propone como más adecuada se puede corresponder con el orden de presentación expuesto en el apartado de contenidos básicos, pudiéndose abordar éstos 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.

-Planificación del montaje de instalaciones solares térmicas:

Analizar varios proyectos de instalaciones solares térmicas, aportando posibilidades de mejoras para aumentar la eficiencia y el correcto funcionamiento (vaporizaciones, vasos de expansión reducidos, entre otros). Identificación de las tareas y temporalización para 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 las presiones y temperaturas máximas de trabajo de los diferentes elementos que configuran varias instalaciones solares térmicas. Identificar de un proyecto las especificaciones de montaje de tuberías, circuladores y elementos complementarios, siguiendo las indicaciones normativas o de fabricantes. Buscar elementos equivalentes en catálogos comerciales respecto a los incluidos en un proyecto ejemplo para un funcionamiento equivalente. Comprobación de las especificaciones de varios sistemas de control de proyectos, definiendo los requerimientos de los elementos del cuadro de control, su esquema y como realizar su montaje. Realización del listado de materiales y sus condiciones de uso para la puesta en obra de un proyecto solar térmico, identificando su disponibilidad en catálogos o seleccionando elementos equivalentes. Realización del presupuesto de montaje de un proyecto, identificando horas de dedicación y personas necesarias, temporalizando la secuencia de ejecución de la instalación. Redacción del manual de montaje de una instalación solar.

-Control del montaje de 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 primario y secundario según esquema de principio y replanteo. Montar varios grupos hidráulicos de diferentes materiales (metálicos y plásticos) y realizar el conexionado con el primario de captadores. Realización 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.

-Control de la puesta en servicio de instalaciones solares térmicas:

Realización de 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, libre dilatación y la puesta en servicio de la instalación. Comprobar el correcto funcionamiento de los elementos de la instalación y la programación de control realizada. Realización de una parada de primario con fuerte radiación solar y verificación de su correcta puesta en marcha subsiguiente. Análisis de deficiencias y propuestas de modificaciones para corregirlas. Verificación del rendimiento de la instalación y control de parámetros de funcionamiento dentro de la normalidad (caudales de diseño, equilibrados hidráulicos, variaciones de presión, saltos de temperatura, pérdidas energéticas en tuberías y elementos, entre otros). 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. Emisión del certificado de las pruebas realizadas para tramitar la legalización de la instalación.

-Planificación del mantenimiento de instalaciones solares térmicas:

Identificación de las tareas de mantenimiento preventivo y correctivo de un proyecto de instalación solar térmica, evaluando los tiempos, medios, materiales, costes y su temporalización. Puesta en marcha de un sistema automático de telecontrol asociado a una maqueta o instalación solar, programando las alarmas que avisan de una avería.

-Control del mantenimiento de instalaciones solares térmicas:

Simulación de averías en maquetas o instalaciones solares, planeando 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, redactando un manual de mantenimiento, e identificando todos los puntos clave a realizar en el mantenimiento preventivo y correctivo así como su temporalización. Verificación del correcto funcionamiento de una instalación a través de mediciones in situ (caudales, presiones, temperaturas, energía, entre otros). Análisis del funcionamiento de una instalación a partir de los registros de energía aprovechada y de consumos de combustibles, propuesta de mejora de la instalación y estimación de costes para su corrección.

El módulo incluye el análisis de instalaciones para la verificación del funcionamiento e identificación de las tareas de mantenimiento de las instalaciones solares térmicas, complementadas con montajes prácticos que permitirán verificar las tareas de ejecución y mantenimiento.

Para llevar a cabo la parte de análisis y planificación tanto del montaje como del mantenimiento de las instalaciones solares térmicas sería recomendable recurrir a un aula técnica con medios informáticos. Para el resto de contenidos es necesario realizar actividades de taller divididas en labores de ejecución, mantenimiento y de análisis de resultados de 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 Procesos 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: Promoción del uso eficiente de la energía y del agua*

Equivalencia en créditos ECTS: 5.

Código: 0354.

Duración: 90 horas.

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

1. Documenta la promoción de productos y servicios energéticos, relacionando posibles acciones comerciales con técnicas de marketing.

-Criterios de evaluación:

- Se han elaborado manuales de ventas, eligiendo los distintos elementos que los configuran.
- Se han realizado argumentanos, detallando las características, ventajas y beneficios de los productos y servicios a comercializar.
- Se ha confeccionado un fichero de clientes, registrando todos los datos de interés.
- Se han comparado productos y servicios de distintas empresas del sector, realizando tablas y presentaciones.
- Se ha explicado la actitud que hay que mostrar ante la competencia, en la preparación y la realización de las intervenciones, valorando sus implicaciones.
- Se han descrito los elementos del marketing, detallando cómo intervienen en la función comercial.
- Se ha explicado el uso de las comunicaciones en las labores comerciales.

h) Se han aplicado las distintas técnicas de venta, sistematizando su uso.

i) Se ha valorado la importancia del método y la autoorganización en el trabajo, analizando sus ventajas.

2. Planifica acciones divulgativas sobre el uso eficiente de la energía y el agua, justificando objetivos y líneas de actuación.

-Criterios de evaluación:

- Se han explicado los planes nacionales y las campañas de comunicación existentes sobre el uso eficiente de la energía y el agua.
- Se han identificado a los destinatarios, sus entornos y sus demandas, utilizando encuestas, tablas promedio y registros oficiales.
- Se han determinado las necesidades de información y formación de los destinatarios, en función de su nivel de preparación técnica.
- Se han enumerado y argumentado, técnica y económicamente, las recomendaciones sobre el uso racional de la energía y el agua.
- Se han definido los objetivos, realistas y ajustados a cada situación, de ahorro de energía y agua.



f) Se han elegido los espacios, recursos tecnológicos y didácticos necesarios para la intervención.

g) Se ha estimado el coste de las acciones.

h) Se han descrito los pasos necesarios para la organización de actividades divulgativas.

i) Se han determinado, secuenciado y programado los contenidos de un plan de divulgación sobre el uso eficiente y los hábitos de consumo responsables de la energía y el agua.

j) Se han elaborado informes, folletos, presentaciones y propuestas de las acciones de información y formación utilizando las tecnologías de la información y las comunicaciones.

3. Especifica y detalla el desarrollo de las acciones divulgativas sobre el uso eficiente de la energía y el agua, relacionando las actividades diseñadas con el público objetivo identificado.

-Criterios de evaluación:

a) Se han establecido los criterios de preparación de espacios, recursos tecnológicos y didácticos necesarios para desarrollar las acciones.

b) Se ha explicado el funcionamiento básico de las instalaciones energéticas y de suministro de agua.

c) Se ha informado sobre los diagnósticos y auditorías realizadas del comportamiento energético de edificios, así como sobre la eficiencia y el funcionamiento de las instalaciones de energía y agua.

d) Se ha argumentado el ahorro energético y de agua, a conseguir, aplicando las mejoras propuestas.

e) Se ha elaborado un documento con respuestas a las posibles preguntas y objeciones planteadas por los destinatarios.

f) Se han establecido los criterios de utilización de los recursos tecnológicos y didácticos para hacer atractiva y amena la intervención.

g) Se han relacionado las actitudes positivas para el desarrollo óptimo de la intervención.

h) Se han expuesto planes de divulgación sobre el uso eficiente y los hábitos de consumo responsables, de la energía y el agua, distinguiendo el nivel de preparación técnica de los destinatarios.

4. Evalúa las acciones divulgativas sobre el uso eficiente de la energía y el agua, justificando los parámetros e instrumentos de evaluación seleccionados.

-Criterios de evaluación:

a) Se han confeccionado modelos de evaluación, adaptándolos a cada tipo de intervención.

b) Se han diseñado cuestionarios, encuestas e informes para estudiar el desarrollo y los resultados de las acciones.

c) Se han determinado los criterios que se utilizarán para evaluar las intervenciones, que deben ser claros y concretos.

d) Se han analizado las repercusiones de las acciones a partir de la documentación generada.

e) Se ha valorado el grado de cumplimiento de los objetivos marcados.

f) Se han analizado las causas que explican la desviación de los resultados obtenidos con los objetivos.

g) Se han redactado informes técnicos, con las conclusiones de la evaluación.

h) Se han propuesto medidas correctoras de mejora de las acciones.

i) Se ha mantenido una actitud constructiva y objetiva en todo el proceso de evaluación.

*Contenidos básicos.*

Documentación para la promoción y venta de productos y servicios energéticos:

-Marketing. Mercado. Productos. Precio. Promoción. Distribución.

-Autoorganización del trabajo. Ventajas.

-Técnicas de comunicación. Comunicaciones. Manual de ventas. Argumentación. Fichero de clientes.

-Visitas.

-Técnicas de ventas. Conferencia. Demostración, ensayo y prueba. Tratamiento de objeciones.

-Cierre de ventas.

Planificación de acciones divulgativas sobre el uso eficiente de la energía y el agua:

-Planes nacionales de uso eficiente de la energía y el uso del agua.

-Campañas de comunicación sobre la eficiencia energética y el uso del agua.

-Tipología de destinatarios.

-Ajuste entre las necesidades manifestadas y las necesidades reales.

-Objetivos y recomendaciones sobre el uso eficiente de la energía y el agua.

-Salas de reunión.

-Recursos tecnológicos y didácticos.

-Cálculo del coste de la actuación.

-Organización de actividades divulgativas.

-Planes de divulgación. Destinatarios. Objetivos. Duración. Recursos necesarios.

-Contenidos. Secuenciación de los contenidos.

-Presupuesto.

Especificación de acciones divulgativas sobre el uso eficiente de la energía y el agua:

-Preparación de la intervención y uso de recursos.

-Elaboración de documentación. Informes, folletos, presentaciones, propuestas.

-Documentación de referencia. Catálogos técnicos.

-Exposición de planes de divulgación.

-Conferencias técnicas sobre energía y agua.

-Argumentación: características, ventajas y beneficios.

-Tratamiento de las preguntas y objeciones.

-Actitud durante la intervención.

Evaluación de las acciones divulgativas sobre el uso eficiente de la energía y el agua:

-Modelos de evaluación.

-Criterios de evaluación.

-Instrumentos de evaluación.

-Repercusiones de las acciones.

-Grado de cumplimiento de los objetivos

-Posibles causas de la desviación resultados/objetivos

-Medidas correctoras.

-Informes de resultados y mejoras propuestas.

*Orientaciones didácticas.*

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para actuar en la promoción del uso eficiente de la energía y el agua. Una primera parte de contenidos se relacionan con las técnicas comerciales y de marketing y una segunda, más amplia, que desarrolla los aspectos de planificación, realización y evaluación de las propias acciones de promoción de productos, técnicas y campañas sobre el uso eficiente de la energía y del agua.

En éste módulo se adquieren conocimientos y técnicas para la promoción de la eficiencia de la energía y del agua. Para ello se propone plantear diferentes casos prácticos en los que se desarrollen los contenidos y las diferentes capacidades que el módulo requiere.

Las actividades sugeridas, entre otras posibles, para abordar los contenidos del módulo se citan a continuación, pudiéndose desarrollar en el mismo orden en el que aparecen.

-Preparación de documentación y acciones comerciales:

Realización de un estudio sobre las posibilidades de desarrollo de una franquicia de captadores solares térmicos para una zona. Análisis del mercado, del precio de venta, del margen comercial, de la forma de promoción y de como realizar la distribución, planteando como auto organizar la empresa. Realización de un catálogo del producto de la franquicia que facilite la presentación a técnicos instaladores y otro de tipo comercial para clientes. Redacción de un anuncio de periódico de la franquicia para su promoción, evaluándose el coste de su publicación. Desarrollo de una base de datos de clientes para la gestión comercial, seguimiento de visitas y ventas de productos. Planteamiento de como llevar a cabo una campaña de ventas de la franquicia de captadores a una comunidad de vecinos de un edificio existente en el que se cuenta con administrador y para la que existen subvenciones planteando el cronograma de acciones y los documentos necesarios para realizar la acción de promoción y venta. Análisis de como se llevaría a cabo una demostración del producto, identificando los medios necesarios (espacios, materiales, entre otros).

-Planificación de acciones divulgativas sobre el uso eficiente de la energía y el agua:

Identificación y análisis de los planes estatales y autonómicos para el uso eficiente de la energía y del agua, teniendo en cuenta las subvenciones que se podrían obtener. Realización de una campaña de promoción de un fabricante de una caldera condensación a sus delegados de zona, en la que se muestren las ventajas de este nuevo producto frente a la competencia resaltando su eficiencia energética. Identificación de los tipos de campaña que tendrán que realizar los delegados hasta llegar al cliente final, identificándolos. Planteamiento de la promoción de un sistema de recogida de aguas pluviales para el uso en ajardinamiento, estando la campaña dirigida a arquitectos. Identificación de medios didácticos a utilizar, forma de dirigirse a este colectivo y espacios necesarios. Estimación del presupuesto estimado de la campaña.

-Realización de acciones divulgativas sobre el uso eficiente de la energía y el agua:

Realización de una presentación pública sobre ahorro de energía y agua en edificios, con un turno de preguntas al final de la intervención. Al terminar la exposición se evaluará junto al resto de alumnos, manifestando los puntos fuertes y débiles de la presentación.

-Evaluación de las acciones divulgativas sobre el uso eficiente de la energía y el agua:

Realización de una encuesta sobre la presentación de los captadores solares térmicos a los vecinos del edificio. Evaluación de los resultados de la encuesta, verificando la repercusión de la acción, el grado de cumplimiento y las medidas correctoras que se pueden proponer para mejorar los resultados. Desarrollo de un informe que incluya los resultados obtenidos y las propuestas de mejora.

Para desarrollar el módulo se debe recurrir a la búsqueda de información sobre el uso eficiente de la energía y del agua, respaldado habitualmente mediante subvenciones institucionales. Debe contarse con herramientas informáticas que permitan realizar la promoción de productos, así como el manejo de bases de datos para el control de información de clientes.

Al alumnado hay que dotarle de las claves que le permitan la comunicación pública, objetivo alcanzable mediante la presentación de trabajos que escenifiquen el acto propio del marketing. Por todo ello las actividades deben estar orientadas a facilitarle las dotes comunicativas, siendo también necesaria la participación activa del alumnado en las sesiones en las que se realicen las exposiciones.

En el módulo se requiere utilización de medios informáticos tanto para la búsqueda y análisis de información como en la preparación y presentación de las actividades propuestas, para ello es conveniente utilizar un aula técnica con medios informáticos y sistemas de presentación.

El módulo está relacionado con el resto de módulos del ciclo en el sentido de que estos le aportan al alumnado los conocimientos técnicos que le ayudarán a desarrollar las propias tareas de promoción de una manera más profesional y sistemática.

#### *Módulo Profesional: Formación y orientación laboral*

Equivalencia en créditos ECTS: 5.

Código: 0356.

Duración: 90 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 Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica.

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

d) Se ha identificado los itinerarios formativos-profesionales relacionados con el perfil profesional del Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica.

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 de trabajo en equipo, valorando su eficacia y eficiencia para la consecución de los objetivos de la organización.

-Criterios de evaluación:

a) Se han valorado las ventajas del trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil del Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica.

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

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

d) Se han valorado las habilidades sociales requeridas en el sector profesional para mejorar el funcionamiento del equipo de trabajo.

e) Se ha identificado la documentación utilizada en los equipos de trabajo: convocatorias, actas y presentaciones.

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

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

h) 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 Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica.

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. Identifica el marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales, valorando la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.

-Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado la normativa básica existente en prevención de riesgos laborales.

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

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

d) Se han clasificado los posibles factores de riesgo existentes más comunes.

e) Se han clasificado y descrito los tipos de daños profesionales, (accidentes de trabajo y enfermedades profesionales) derivados de los diferentes factores de riesgo.

6. Identifica los agentes implicados en la gestión de la prevención de riesgos laborales en la empresa, atendiendo a los criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

-Criterios de evaluación:

a) 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.

b) Se han identificado las responsabilidades de todos los agentes implicados en la misma.

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

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

7. 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 identificado los factores de riesgo en la actividad del sector y los daños derivados de los mismos.

b) Se han identificado las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo del Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica.

c) Se ha determinado la evaluación de riesgos en la empresa, identificándolos, valorándolos, proponiendo medidas preventivas y realizando el seguimiento y control de la eficacia de las mismas.

d) Se han determinado las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional del Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica.

8. Participa en la elaboración de un plan de prevención de riesgos en una pequeña empresa, partiendo del análisis de las situaciones de riesgo en el entorno laboral y aplicando las medidas de prevención.

-Criterios de evaluación:

a) Se ha definido el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional del Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica.

b) 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.

c) Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación en una pequeña y mediana empresa.

d) 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.

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

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

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

h) 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.

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

*Contenidos básicos.*

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 Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica, 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. Red Eures.

-Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.

-Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica.

-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 Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica.

-Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo: modelos de currículum vitae, currículum 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 Europass, Suplemento de Certificado Europeo y Portfolio europeo de las lenguas.

-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 la energía 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.

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 Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica.

-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.

Marco normativo y conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo:

-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.

-Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales.

-Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.

Agentes implicados en la gestión de la prevención y sus responsabilidades:

-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.

Evaluación de riesgos profesionales:

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

-Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.

-Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.

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

-Riesgos específicos en la industria del sector.

-Valoración del riesgo.

Planificación de la prevención de riesgos y aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:

-Planificación de la prevención en la empresa. Plan de prevención y su contenido.

-Adopción de medidas preventivas: su planificación y control.

-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 PYME del sector de la energía.

-Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.

-Urgencia médica / primeros auxilios. Conceptos básicos y aplicación de técnicas de primeros auxilios.

- 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 en condiciones de igualdad, tanto en el ámbito geográfico español como europeo en el ámbito de la eficiencia energética y la energía solar.

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 y Seguridad Social, ya que los mismos suelen resultar motivadores.

A continuación, podrían plantearse los contenidos relacionados con seguridad y salud laboral, para proseguir con gestión del conflicto y equipos de trabajo. 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 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. Objetivos realistas y coherentes con la formación actual y la proyectada, 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 (Red Eures, Europass, Ploteus y otras).

- Desarrollar la documentación necesaria en los procesos de búsqueda de empleo: curriculum vitae, entrevistas de trabajo, test psicotécnicos y otros.

- Realizar alguna actividad de forma individual y en grupo y comparar los resultados.

- 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.

- 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 diseñar la planificación de las medidas preventivas a implantar, 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 guardan estrecha relación entre sí respecto de los contenidos de análisis de cualidades emprendedoras, descripción de puestos de trabajo, contratos, convenios colectivos, nóminas, gastos sociales, entre otros, vistos desde perspectivas opuestas, lo que puede resultar al alumnado muy valioso en su desenvolvimiento en el mundo laboral como emprendedor o como trabajador por cuenta ajena.

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

#### *Módulo Profesional: Inglés II*

Código: NA02.

Duración: 40 horas.

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

1. Comprende textos complejos de tipo técnico en inglés relacionados con el ámbito de su profesión, con un alto grado de independencia y utilizando fuentes de referencia apropiadas de forma selectiva.

-Criterios de evaluación:

a) Se ha aplicado la técnica de lectura adecuada a los distintos textos y finalidades para decidir el uso o descarte para la práctica profesional de noticias, artículos e informes.

b) Se han identificado las informaciones relevantes de interés para el desempeño profesional contenidas en textos largos y complejos, con tal de que tenga ocasión de releer los apartados más difíciles.

c) Se han extraído con precisión datos e informaciones necesarias para realizar una tarea específica a partir de distintas partes de un texto, o de textos diferentes, que pueden proceder de fuentes especializadas si abordan temas profesionales, o de otras fuentes especializadas si se emplea la ayuda del diccionario.

d) Se ha extrapolado el significado de palabras desconocidas por el contexto en temas relacionados con sus intereses y su especialidad.

e) Se han interpretado con exactitud instrucciones extensas y complejas referentes al desarrollo de procesos propios de la actividad profesional o al manejo de equipos, aparatos y herramientas, siempre que se puedan volver a leer las secciones más difíciles.

f) Se han seleccionando los elementos fundamentales de las comunicaciones escritas enviadas por personas con las que se establecen relaciones en el ámbito profesional para captar con facilidad y precisión su significado esencial.

g) Se han aplicado criterios de contextualización y de coherencia en la selección de la información procedente de las herramientas de traducción.

2. Comprende las principales ideas de una información oral emitida en inglés sobre temas de su especialidad, en situaciones de comunicación presencial y no presencial, cuando sus interlocutores emiten un discurso articulado claramente y con lentitud.

-Criterios de evaluación:

a) Se han comprendido en su integridad los mensajes cortos, como avisos, advertencias o anuncios, siempre que no exista gran distorsión provocada por sonidos ambientales.

b) Se han identificado con precisión datos y hechos concretos de carácter técnico relacionados con elementos predecibles de su actividad, tales como números, cantidades y tiempos, expuestos en presentaciones o charlas breves.

c) Se ha identificado el tema de conversación entre hablantes nativos cuando esta se produce con claridad y en lenguaje estándar.

d) Se han interpretado sin dificultad instrucciones operativas que se le dirigen con claridad, relacionadas con sus actividades profesionales, si tiene ocasión de pedir, ocasionalmente, que le repitan o reformulen lo que le dicen.

e) Se han identificado los elementos esenciales de las informaciones contenidas en discursos grabados o comunicaciones no presenciales referidas a asuntos profesionales, si el discurso se ha formulado con claridad y lentitud.

3. Cumplimenta en inglés documentos y redacta cartas, mensajes o instrucciones relacionados con su campo profesional, empleando el léxico específico y con la cohesión, coherencia y precisión requeridas para ejecutar y comunicar las transacciones propias de su actividad.

-Criterios de evaluación:

a) Se han cumplimentado con corrección y empleando la terminología específica los formularios, informes y otro tipo de documentos normalizados o rutinarios empleados en la actividad profesional.

b) Se han redactado cartas, faxes, correos electrónicos, notas, informes, etc. con precisión y corrección de acuerdo con las convenciones apropiadas para estos textos.

c) Se han resumido con Habilidad informaciones procedentes de revistas, folletos, Internet y otras fuentes diversas, sobre asuntos rutinarios y no rutinarios de la actividad profesional, pudiendo utilizar las palabras y la ordenación de los textos originales para generar textos breves o resúmenes coherentes en un formato convencional.

d) Se han elaborado todos los documentos propios de su actividad con una corrección razonable en los elementos gramaticales básicos, en los signos de puntuación y en la ortografía de palabras habituales, en una estructura coherente y cohesionada, y empleando con precisión el vocabulario específico de su campo profesional.

e) Se han tenido en cuenta las características socioculturales del destinatario y el contexto en el que se produce la comunicación en la producción de los documentos escritos.

f) Se han aplicado criterios de contextualización y de coherencia en la selección de la información procedente de las herramientas de traducción.

4. Se expresa oralmente con razonable fluidez y claridad sobre temas de su especialidad en situaciones de comunicación interpersonal presencial o a distancia empleando palabras y expresiones precisas.

-Criterios de evaluación:

a) Se han realizado descripciones o narraciones de hechos o acontecimientos imprevistos relacionados con la actividad profesional con un nivel de detalle suficiente para su correcta comprensión.

b) Se han realizado con corrección presentaciones breves, sencillas y previamente ensayadas de temas relacionados con su actividad profesional.

c) Se ha expresado con precisión, empleando un vocabulario técnico suficiente y frases relativamente estandarizadas, cuando transmite información relativa a cantidades, números, características y hechos relacionados con su campo profesional.

d) Se han manifestado opiniones y discutido aspectos técnicos referidos a situaciones profesionales habituales en intercambios cortos.

e) Se ha empleado una variedad de vocabulario técnico suficiente para expresarse en torno a las situaciones rutinarias de interacción en su ámbito profesional.

f) Se ha expresado el discurso con una entonación adecuada y una pronunciación clara y comprensible aunque sea evidente el acento extranjero y los interlocutores puedan pedir, ocasionalmente, repeticiones.

g) Se ha adecuado la expresión oral en inglés a la situación comunicativa, incluyendo los elementos requeridos de comunicación no verbal.

5. Se comunica oralmente en inglés con profesionales de su actividad u otros interlocutores manteniendo un intercambio sencillo y directo sobre asuntos cotidianos y propios de la actividad profesional.

-Criterios de evaluación:

a) Se han iniciado, mantenido y terminado conversaciones presenciales sencillas sobre temas de interés personal o profesional.

b) Se ha participado sin dificultad en intercambios verbales breves sobre situaciones profesionales rutinarias en las que se abordan temas conocidos.

c) Se han requerido ocasionalmente aclaraciones o repeticiones de alguna parte del discurso emitido por los interlocutores cuando se refiere a situaciones predecibles.

d) Se han empleado las convenciones adecuadas para entablar o finalizar conversaciones de manera adecuada al contexto comunicativo.

e) Se ha ajustado la interacción oral, incluyendo el lenguaje no verbal, al medio de comunicación (presencial o no presencial), a la situación comunicativa (formal o informal) y a las características socio-culturales del interlocutor.

#### Contenidos básicos.

Contenidos léxicos:

-Vocabulario y terminología específica del campo profesional

-Vocabulario y terminología referente a la vida cotidiana, con especial referencia a: viajes y turismo (medios de transporte, alojamiento, ...), ocio, sentimientos personales, rutinas y hábitos de vida, vestido, alimentación, vivienda, compras, salud, el mundo del trabajo, medios de comunicación, instalaciones y servicios de acceso público ...

Contenidos gramaticales:

-Los distintos tiempos verbales.

-Formación de palabras.

-Preposiciones, conjunciones y adverbios.

-Verbos auxiliares y modales.

-Oraciones de relativo.

-Elementos de coherencia y cohesión: conectores.

-La voz pasiva. El lenguaje técnico-científico.

-Condicionales.

-Estilo indirecto.

Contenidos funcionales:

-Saludar y despedirse en situaciones sociales habituales

-Formular y responder preguntas para obtener o dar información general y profesional, pedir datos y medidas, etc.

-Escuchar e identificar información relevante en explicaciones y presentaciones sobre temas técnicos, tomando notas o resúmenes.

-Comparar y contrastar; ventajas e inconvenientes.

-Mostrar acuerdo y desacuerdo.

-Expresar intenciones y planes.

-Expresar gustos y preferencias.

-Expresar sugerencias, recomendaciones, quejas y obligaciones.

-Manifestar opiniones sobre temas técnicos u otros y apoyarlas con argumentos.

-Describir máquinas o equipos, materiales y procesos.

-Especular acerca del pasado y el futuro. Formular hipótesis.

-Identificar con rapidez el tema general de un texto.

-Localizar con precisión detalles específicos de un texto e inferir significado no explícito.

-Planificar y resumir por escrito informaciones de uno o varios documentos más extensos de tipo técnico.

-Elaborar textos informativos coherentes que proporcionen detalles e información técnica.

-Redactar CVs, cartas de presentación o perfiles profesionales, solicitudes de empleo.

-Cumplimentar formularios o documentos

-Adecuar el formato y la estructura para organizar textos escritos (informes, instrucciones, correo electrónico ...) con objetivos diferentes.

-Utilizar con soltura diccionarios, manuales u otros materiales de referencia, incluyendo los medios electrónicos, para encontrar el significado adecuado a cada contexto de palabras desconocidas.

-Presentar oralmente informaciones e ideas en una secuencia lógica.

-Hacer y responder a llamadas telefónicas. Dejar y recoger mensajes.

-Transmitir palabras de otra persona: órdenes, instrucciones, preguntas, peticiones ...

-Expresar oralmente con corrección hechos, explicaciones, instrucciones y descripciones relacionadas con el ámbito profesional.

-Acomodar el estilo comunicativo al destinatario, el contexto y el objetivo de la comunicación.

-Utilizar estrategias de comunicación no verbal para reforzar la interacción oral.

Contenidos socioprofesionales:

-Identificar y analizar las normas, protocolos y hábitos básicos que rigen las relaciones humanas y socioprofesionales propias de los países de donde proceden los clientes y/o los profesionales con quienes se comunica.

-Identificación y aplicación de las pautas de comportamiento para interactuar en inglés, teniendo especialmente en cuenta las convenciones de cortesía en uso en el ámbito de Internet.

-Curiosidad, respeto y actitud abierta hacia otras formas de cultura y hacia las personas que la integran.

-Disposición para el trabajo en pares y grupos, y en entornos multidisciplinares.

#### Orientaciones didácticas.

El módulo profesional de Inglés II en los ciclos formativos tiene como objetivo fundamental reforzar la competencia lingüística del alumnado, haciendo especial hincapié en las destrezas que le permitan desenvolverse con comodidad en las situaciones comunicativas habituales de la vida ordinaria y profesional.

Considerando que en este caso se trata de un segundo nivel del idioma dentro del ciclo formativo, el enfoque de este módulo se puede dirigir a reforzar la formación del alumnado en aspectos técnicos del lenguaje propios de su especialidad, sin dejar de lado el desarrollo de las capacidades necesarias para desenvolverse en situaciones de comunicación ordinarias. Esta última dimensión adquiere una relevancia especial en este curso, desde el que los alumnos y alumnas pueden acceder a su participación en los programas europeos Erasmus para el aprendizaje permanente.

Por todo ello, y en consonancia con lo que se propone en el Marco Europeo de referencia para las lenguas, el módulo se debe enfocar hacia la consecución, por parte del alumnado, de una comunicación eficaz en situaciones ordinarias y profesionales reales.

Con esta finalidad, el proceso de enseñanza-aprendizaje de debería enfocar desde un punto de vista eminentemente práctico, en el que la enseñanza de la gramática sea observada como revisión de lo estudiado en cursos anteriores y se contextualice en situaciones comunicativas de interés real para el alumnado, lo que favorecerá que este adquiera conciencia de la necesidad de desenvolverse de forma independiente en el idioma objeto de aprendizaje. Así mismo, convendría centrar el esfuerzo en que los alumnos sean capaces de comunicarse de manera autónoma y coherente con un nivel más exigente en la corrección, fluidez y exactitud de la expresión. La utilización, de manera exclusiva, del idioma inglés en el aula, tanto por parte del profesor o profesora como por parte del alumnado, supondrá una contribución importante a los objetivos que se persiguen.

Las actividades que se realicen en el proceso de enseñanza-aprendizaje debieran diseñarse de manera que expongan al alumnado a situaciones comunicativas lo más auténticas posible, que potencien de manera especial las destrezas de comprensión y expresión oral y, portante, de interacción.

El ejercicio de las destrezas de comprensión lectora puede proporcionar una buena ocasión para contextualizar el aprendizaje en el campo profesional, extrayendo datos, informaciones y vocabulario específico de documentos reales que, en buena medida, serán accesibles a través de Internet. De manera similar puede contribuir la realización por parte de los alumnos y alumnas de presentaciones electrónicas en las que se describan procesos de trabajo, instrucciones de operación, funcionamiento de máquinas, etc. relativos a su campo profesional.

Las tecnologías de la comunicación suponen una herramienta muy valiosa para colocar al alumnado en situaciones reales de comunicación, algunas de las cuales ya han sido mencionadas, y a las que cabría añadir otras del tipo webquest, intercambio de correo electrónico

con e-pals, participación en proyectos del tipo e-Twinning, participación en blogs, etc., sin olvidar Internet como fuente casi inagotable de recursos (diccionarios, podcasts, vodcasts, publicaciones técnicas...) a los que se accede fácil y, en muchos casos, gratuitamente.

Otro aspecto al que conviene prestar atención es al desarrollo de las competencias sociolingüísticas, que deben impregnar todo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Es importante que, en el marco de esta formación con vocación finalista, garanticemos que el alumnado conoce las convenciones en el uso de la lengua, las normas de cortesía, la diferencia de registro y la trascendencia de su uso adecuado y, en general, las características culturales más definitorias de la idiosincrasia de los países que tienen al inglés como lengua materna.

En lo que se refiere a la evaluación, se sugiere que este proceso se centre en la valoración de la competencia comunicativa del alumno, es decir, de la forma de poner en acción sus conocimientos y destrezas lingüísticas y su capacidad para utilizar diferentes estrategias de comunicación. Con este objetivo se han señalado los criterios de evaluación de este módulo y, en la misma línea, el Marco Europeo de referencia para las lenguas puede resultar un instrumento muy valioso para diseñar herramientas de evaluación.

#### *Módulo Profesional: Proyecto de eficiencia energética y energía solar térmica*

Equivalencia en créditos ECTS: 5.

Código: 0355.

Duración: 30 horas.

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

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

-Criterios de evaluación:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

-Criterios de evaluación:

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

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

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

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

e) Se han previsto los recursos materiales y personales necesarios para realizar el proyecto.

f) Se ha realizado el presupuesto económico correspondiente.

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

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

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

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

-Criterios de evaluación:

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

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

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

d) Se han determinado los procedimientos de actuación o ejecución de las actividades.

e) Se han identificado los riesgos inherentes a la implementación definiendo el plan de prevención de riesgos y los medios y equipos necesarios.

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

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

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

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

-Criterios de evaluación:

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

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

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

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

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

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

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

#### *Módulo Profesional: Formación en centros de trabajo*

Equivalencia en créditos ECTS: 22.

Código: 0358.

Duración: 340 horas.

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

1. Identifica la estructura y organización de la empresa relacionándolas con el tipo de servicio que presta.

-Criterios de evaluación:

a) Se han identificado la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área de la misma.

b) Se ha comparado la estructura de la empresa con las organizaciones empresariales tipo existentes en el sector.

c) Se han relacionado las características del servicio y el tipo de clientes con el desarrollo de la actividad empresarial.

d) Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo de la prestación de servicio.

e) Se han valorado las competencias necesarias de los recursos humanos para el desarrollo óptimo de la actividad.

f) 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:

a) Se han reconocido y justificado:

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

-Las actitudes personales (puntualidad, empatía, entre otras) y profesionales (orden, limpieza, 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 relacionales 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.

3. Evalúa la eficiencia energética de las instalaciones térmicas y de iluminación y de sus componentes determinando su rendimiento energético y proponiendo actuaciones de mejora.

-Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado los componentes de la instalación.
- b) Se ha determinado el combustible y sus parámetros característicos.
- c) Se han obtenido los datos de caudales, temperaturas, consumos y otros parámetros característicos.
- d) Se han cuantificado las pérdidas y la energía aportada al sistema.
- e) Se ha determinado el rendimiento energético del componente o de la instalación.
- f) Se han analizado los sistemas de control y su influencia en el rendimiento de la instalación.
- g) Se ha elaborado el informe técnico de eficiencia de la instalación.
- h) Se han especificado las alternativas de mejora a la configuración de la instalación.
- i) Se ha aplicado el plan de seguridad en la inspección de instalaciones.

4. Apoya técnicamente el proceso de calificación y certificación energética de edificios realizando simulaciones y cálculos de su comportamiento energético.

-Criterios de evaluación:

- a) Se ha recopilado la información constructiva del edificio.
- b) Se ha evaluado el comportamiento higrotérmico de los cerramientos.
- c) Se ha comprobado el cumplimiento de la exigencia de limitación de la demanda energética del edificio.
- d) Se han identificado las instalaciones térmicas que abastecen el edificio.
- e) Se ha calculado la calificación energética.
- f) Se han empleado programas informáticos para simulación y cálculo energético.
- g) Se ha elaborado la documentación de la certificación energética de un edificio.
- h) Se ha tramitado la documentación de la certificación energética de un edificio.

5. Formaliza propuestas de mejora para la eficiencia y ahorro en las instalaciones de agua del edificio.

-Criterios de evaluación:

- a) Se han obtenido los parámetros hidráulicos y de calidad en las instalaciones de agua.
- b) Se ha analizado el estado de conservación de la instalación hidráulica.
- c) Se han identificado las intervenciones de mantenimiento realizadas en las instalaciones de agua.

d) Se han analizado las características de los aparatos receptores y de los sistemas de control.

e) Se ha comparado el gasto y funcionamiento de los aparatos y la instalación con la que se obtendría con receptores de funcionamiento eficiente.

- f) Se ha analizado el margen de mejora de los sistemas de control.
- g) Se ha elaborado el informe de diagnóstico de la instalación de agua.
- h) Se ha elaborado la propuesta de mejora de la instalación de agua.

6. Formaliza proyectos de instalaciones solares térmicas respondiendo a las exigencias legales y a las necesidades energéticas de los clientes.

-Criterios de evaluación:

- a) Se han evaluado las necesidades energéticas del usuario.
- b) Se ha valorado el potencial solar en la ubicación del edificio.
- c) Se han analizado las distintas opciones de implantación de energía solar.
- d) Se ha configurado la instalación solar térmica.
- e) Se han elaborado los planos de trazado general y de detalle de la instalación solar térmica.
- f) Se ha elaborado la memoria, pliegos de cláusulas administrativas, presupuesto, estudio de seguridad y resto de documentación necesaria para el proyecto.
- g) Se ha cumplimentado la documentación administrativa de tramitación del proyecto.

7. Gestiona el montaje y mantenimiento de instalaciones solares térmicas respondiendo a las exigencias legales y a los requerimientos de los clientes.

-Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado el proyecto de montaje de la instalación solar térmica.
  - b) Se ha organizado y controlado el aprovisionamiento y suministro de materiales a la obra.
  - c) Se ha organizado y controlado el replanteamiento y montaje de la instalación.
  - d) Se han supervisado o realizado las pruebas de seguridad, funcionamiento y puesta en servicio.
  - e) Se ha organizado y controlado el mantenimiento de instalaciones solares térmicas.
  - f) Se ha organizado y aplicado el plan de seguridad en el montaje y mantenimiento de instalaciones solares térmicas.
  - g) Se ha gestionado la documentación relacionada con el montaje y mantenimiento de instalaciones solares térmicas.
8. Promueve el uso eficiente de la energía y el agua organizando y realizando acciones divulgativas sobre productos e instalaciones eficientes.

-Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado productos, aparatos e instalaciones, catalogados de alta eficiencia, disponibles en el mercado.
- b) Se han elaborado manuales de venta y argumentanos de apoyo a la promoción comercial.
- c) Se han identificado los destinatarios de la acción divulgativa.
- d) Se ha planificado la acción divulgativa teniendo en cuenta la normativa y planes de eficiencia en vigor.
- e) Se ha preparado documentación de referencia.
- f) Se ha realizado la acción divulgativa.
- g) Se ha evaluado la acción formativa.

Este módulo profesional contribuye a completar las competencias, propias de este título, que se ha alcanzado en el centro educativo o a desarrollar competencias características difíciles de conseguir en el mismo.

### ANEXO 3

#### UNIDADES FORMATIVAS

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

###### *Módulo Profesional 0121: Equipos e instalaciones térmicas (160h)*

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (h)
0121-UF01(NA)	Equipos e instalaciones de producción de calor y agua caliente sanitaria	60
0121-UF02(NA)	Equipos e instalaciones de climatización y ventilación	60
0121-UF03(NA)	Equipos e instalaciones frigoríficas	40

###### *Módulo Profesional 0122: Procesos de montaje de instalaciones (130h)*

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (h)
0122-UF01(NA)	Operaciones mecánicas en instalaciones térmicas	20
0122-UF02(NA)	Soldadura en instalaciones térmicas	30

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (h)
0122-UF03(NA)	Montaje básico y puesta en servicio de equipos de producción de calor	40
0122-UF04(NA)	Montaje básico y puesta en servicio de equipos frigoríficos	40

*Módulo Profesional 0123: Representación gráfica de instalaciones (100h)*

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (h)
0123-UF01(NA)	Interpretación de planos de instalaciones térmicas	40
0123-UF02(NA)	Elaboración de planos de instalaciones térmicas	60

*Módulo Profesional 0351: Gestión eficiente del agua en edificación (100b)*

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (h)
0351-UF01(NA)	Instalaciones de suministro de agua y saneamiento en edificios	30
0351-UF02(NA)	Eficiencia de aparatos receptores e instalaciones de agua en edificios	20
0351-UF03(NA)	Mantenimiento eficiente de las instalaciones de suministro de agua y saneamiento en edificios	20
0351-UF04(NA)	Elaboración de informes de diagnóstico de instalaciones de agua en edificios	30

*Módulo Profesional 0352: Configuración de instalaciones solares térmicas (160h)*

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (h)
0352-UF01(NA)	Estudios de viabilidad de instalaciones solares	40
0352-UF02(NA)	Equipos de instalaciones solares térmicas	40
0352-UF03(NA)	Proyectos de instalaciones solares térmicas	60
0352-UF04(NA)	Plan de seguridad en el montaje de instalaciones solares térmicas	20

*Módulo Profesional 0357: Empresa e iniciativa emprendedora (60h)*

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (h)
0357-UF01(NA)	Iniciativa emprendedora: ideas de negocio	20
0357-UF02(NA)	Estudio económico financiero de una empresa	20
0357-UF03(NA)	Puesta en marcha de una empresa	20

*Módulo Profesional NA01: Inglés I (60 h)*

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (h)
NA01 - UF01	Inglés I	60

*Módulo Profesional 0350: Certificación energética de edificios (320h)*

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (h)
0350-UF01(NA)	Balance energético de edificios	30
0350-UF02(NA)	Cálculo simplificado de la limitación de la demanda energética de edificios	50
0350-UF03(NA)	Cálculo general de la limitación de la demanda energética de edificios (LÍDER)	60
0350-UF04(NA)	Certificación energética de edificios de viviendas (CALENER VYP)	60
0350-UF05(NA)	Certificación energética de grandes edificios terciarios (CALENER GT)	60
0350-UF06(NA)	Gestión de la calificación energética	60

*Módulo Profesional 0349: Eficiencia energética de instalaciones (160h)*

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (h)
0349-UF01(NA)	Eficiencia energética de instalaciones caloríficas	20
0349-UF02(NA)	Eficiencia energética de instalaciones de frío	20
0349-UF03(NA)	Sistemas de recuperación de energía	20
0349-UF04(NA)	Sistemas de control de instalaciones térmicas	20
0349-UF05(NA)	Sistemas eléctricos de instalaciones térmicas	30
0349-UF06(NA)	Eficiencia de sistemas de iluminación	20
0349-UF07(NA)	Elaboración de informes de diagnóstico de eficiencia energética de instalaciones	30

*Módulo Profesional 0353: Gestión del montaje y mantenimiento de instalaciones solares térmicas (160h)*

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (h)
0353-UF01(NA)	Estructuras en instalaciones solares térmicas	40
0353-UF02(NA)	Gestión del montaje y puesta en servicio de instalaciones solares térmicas	60
0353-UF03(NA)	Gestión del mantenimiento de instalaciones solares térmicas	60

*Módulo Profesional 0354: Promoción del uso eficiente de la energía y del agua (90h)*

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (h)
0354-UF01(NA)	Planes de promoción del uso eficiente de la energía y el agua	30
0354-UF02(NA)	Elaboración de materiales para la promoción de la eficiencia energética y ahorro de agua	40
0354-UF03(NA)	Técnicas comerciales para la promoción del uso eficiente de la energía y el agua.	20

*Módulo Profesional 0356: Formación y orientación laboral (90h)*

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (h)
0356-UF01(NA)	Nivel básico en prevención de riesgos laborales	30



CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (h)
0356-UF02(NA)	Relaciones laborales y Seguridad Social	40
0356-UF03(NA)	Inserción laboral y resolución de conflictos	20

*Módulo Profesional NA02: Inglés II (40 h)*

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (h)
NA02 - UF01	Inglés II	40

**B) DESARROLLO DE UNIDADES FORMATIVAS**

*Módulo Profesional: Equipos e instalaciones térmicas*

Código: 0121.

Duración: 160 horas.

*Unidad formativa: Equipos e instalaciones de producción de calor y agua caliente sanitaria.*

Código: 0121 - UF01 (NA).

Duración: 60 horas.

-Aplicación de la termodinámica a instalaciones de producción de calor y ACS.

-Identificación de los parámetros para la generación de calor. Combustibles.

-Determinación de las condiciones de calidad del aire interior y confort en instalaciones de producción de calor y ACS.

-Representación gráfica de esquemas calefacción y ACS.

-Clasificación de los sistemas de calefacción.

-Generadores de calor. Calderas, tipos de calderas y funcionamiento, quemadores. Bombas de calor. Tipología, cálculo y selección.

-Captadores térmicos de energía solar.

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

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

-Calefacción por emisores. Sistemas de distribución. Componentes básicos y componentes auxiliares de las instalaciones.

-Dispositivos de control y seguridad.

-Cálculo y ejemplos de instalaciones.

-Análisis y cálculo de sistemas de cogeneración y trigeneración aplicados a edificios.

-Instalaciones de protección contra incendios: grados de protección de equipos y materiales. Clasificación de los sistemas de detección, alarma y extinción portátil de incendio. Clasificación y cálculo de los sistemas de extinción automática. Normativa.

-Reglamentación.

*Unidad formativa: Equipos e instalaciones de climatización y ventilación.*

Código: 0121 - UF02 (NA).

Duración: 60 horas.

-Aplicación de la termodinámica a instalaciones de climatización y ventilación.

-Identificación de los parámetros característicos en climatización y ventilación.

-Determinación de las condiciones de calidad del aire interior y confort en instalaciones de climatización y ventilación.

-Representación gráfica de esquemas de climatización y ventilación.

-Clasificación de las instalaciones de climatización y ventilación.

-Partes y elementos constituyentes.

-Dimensionado y selección de equipos.

-Plantas enfriadoras. Bombas de calor. Grupos autónomos de acondicionamiento de aire.

-Equipos de absorción.

-Unidades de tratamiento de aire.

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

-Circulación de fluidos.

-Medidas de presión, velocidad y caudal en los fluidos.

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

-Tipos de ventiladores. Campo de aplicación. Curva característica.

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

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

-Selección y cálculo de soportes, bancadas, anclajes y elementos de sujeción para instalaciones térmicas y de ventilación.

-Reglamentación.

*Unidad formativa: Equipos e instalaciones frigoríficas.*

Código: 0121 - UF03 (NA).

Duración: 40 horas.

-Aplicación de la termodinámica a instalaciones frigoríficas.

-Interpretación de los ciclos frigoríficos.

-Aplicación de los fluidos refrigerantes y lubricantes.

-Representación gráfica de esquemas frigoríficos

-Cámaras frigoríficas. Tipos y aplicaciones.

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

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

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

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

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

-Cálculo de tuberías de refrigerante.

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

-Aparatos de regulación y seguridad.

-Sistemas de ahorro energético.

-Reglamentación.

*Módulo Profesional: Procesos de montaje de instalaciones*

Código: 0122.

Duración: 130 horas.

*Unidad formativa: Operaciones mecánicas en instalaciones térmicas.*

Código: 0122- UF01 (NA).

Duración: 20 horas.

-Propiedades generales de materiales.

-Materiales utilizados en instalaciones térmicas. Ventajas e inconvenientes.

-Tuberías. Materiales, características y dimensiones.

-Corrosión y oxidación. Protección de materiales. Ánodos de sacrificio o de magnesio, electrólisis. Manguitos dieléctricos, aislamientos, visores de contaminación. Tratamientos de limpieza y descontaminación de las instalaciones de fluidos.

-Accesorios para tubería utilizada en instalaciones térmicas y de fluidos.

-Equipos y herramientas de mecanizado (clasificación, utilización).

-Instrumentos de medición y comparación.

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

-Curvado, abocardado y ensanchado en tuberías.

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

-Conexiones de rejillas, difusores, compuertas, cortafuegos, baterías eléctricas y otros componentes.

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

-Medidas de seguridad en operaciones de mecanizado y conformado. Equipos de protección individual.

-Uniones no soldadas y tipos de materiales. Unión por accesorios de acero, cobre y plásticos. Unión por deslizamiento de casquillos, por presión, por anillos cónicos. Pegamentos plásticos.

-Elección y manejo de herramientas.

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

- Medidas de seguridad en operaciones de uniones no soldadas.
- Normativa de aplicación.

*Unidad formativa: Soldadura en instalaciones térmicas.*

Código: 0122- UF02 (NA).

Duración: 30 horas.

- Materiales base según tipo de soldadura.
- Tipos de soldadura y simbología utilizada.
- Soldadura eléctrica (principios, procedimientos y herramientas).
- Soldadura semiautomática TIG, MIG/MAG, equipo para acero inoxidable.
- Soldadura por termofusión (procedimientos, componentes).
- Soldadura por llama (oxiacetileno, butano, entre otros).
- Procedimientos de soldadura.
- Medidas de seguridad en operaciones de soldadura.

*Unidad formativa: Montaje básico y puesta en servicio de equipos de producción de calor.*

Código: 0122- UF03 (NA).

Duración: 40 horas.

- Técnicas de replanteo y ubicación de equipos y líneas, entre otros.
- Soportes y fijaciones de equipos y líneas de fluidos en general.
- Montaje de líneas de calefacción, ACS y combustibles. Montaje de rampas de gas ciudad y de propano.
- Montaje de grupos de presión de pequeña potencia.
- Técnicas de montaje de pequeños quemadores de gas.
- Montaje de elementos asociados (unidades terminales, purgadores, detentares, válvulas de reglaje, tapones, válvulas, entre otros).
- Medidas de seguridad en operaciones de montaje de instalaciones.
- Pruebas de estanqueidad en equipos de producción de calor y de fluidos. Equipos e instrumentos de medida de presión: manómetros, detectores de fugas electrónicos.
- Elaboración e interpretación de los esquemas eléctricos de la instalación. Control y regulación por centralita de los equipos térmicos.
- Montaje y conexión de elementos de las instalaciones: presostatos, termostatos, sondas de presión y temperatura, termopares, sondas de ionización, electro válvulas, cuadros eléctricos.
- Secuencia de puesta en funcionamiento. Técnicas de localización y reparación de fugas de fluido en las instalaciones.
- Parámetros de funcionamiento de instalaciones térmicas: comprobación de las temperaturas de ida y retorno, control de vasos de expansión, velocidad de las bombas, análisis de los humos de la combustión, golpes de ariete, funcionamiento de los dilatadores, regulación de caudal y equilibrado calibración de las sondas de temperatura.
- Ajustes y correcciones posteriores a la puesta en funcionamiento de la instalación según criterios de eficiencia energética.
- Medidas de seguridad en operaciones de montaje y puesta en servicio de instalaciones de producción de calor y de fluidos.
- Normativa de aplicación.

*Unidad formativa: Montaje básico y puesta en servicio de equipos frigoríficos.*

Código: 0122- UF04 (NA).

Duración: 40 horas.

- Técnicas de replanteo y ubicación de equipos y líneas, entre otros.
- Soportes y fijaciones de equipos y líneas de fluidos en general.
- Montaje de líneas de refrigerantes y circuitos asociados.
- Montaje de elementos asociados (filtros, visores, válvulas de expansión, electroválvulas, entre otros).
- Montaje de bombas de calor y enfriadoras, de pequeña potencia.
- Montaje de equipos frigoríficos por compresión.
- Pruebas de estanqueidad en instalaciones frigoríficas. Equipos e instrumentos de medida de presión: manómetros, detectores de fugas electrónicos para refrigerantes.
- Elaboración e interpretación de los esquemas eléctricos de la instalación frigorífica. Control y regulación por centralita de los equipos frigoríficos.
- Montaje y conexión de elementos de las instalaciones: presostatos, termostatos, sondas de presión y temperatura, termopares, termistores, sondas de ionización, electro válvulas, cuadros eléctricos, sistemas de desescarche.
- Secuencia de puesta en funcionamiento. Técnicas de localización y reparación de fugas de fluido refrigerante en las instalaciones.
- Parámetros de funcionamiento de instalaciones frigoríficas: comprobación de temperaturas y presiones de aspiración, salida de alta, condensación, evaporación. Medida, cálculo y ajuste del recalentamiento y subenfriamiento. Retorno de aceite. Presostatos y termostatos, ajuste de consigna y diferencial.
- Ajustes y correcciones posteriores a la puesta en funcionamiento de la instalación según criterios de eficiencia energética.

- Medidas de seguridad en operaciones de montaje y puesta en servicio de instalaciones frigoríficas. Seguridad en el manejo de los refrigerantes. Medidas de control medioambiental.

-Normativa de aplicación.

*Módulo Profesional: Representación gráfica de instalaciones*

Código: 0123.

Duración: 100 horas.

*Unidad formativa: Interpretación de planos de instalaciones térmicas.*

Código: 0123- UF01 (NA.)

Duración: 40 horas.

- Documentación gráfica. Normas generales de representación.
- Planos de edificación. Plano de situación. Plantas. Alzados. Secciones. Detalles constructivos.
- Terminología y simbología de instalaciones: caloríficas, frigoríficas, climatización-ventilación, redes de fluidos y sistemas asociados.
- Utilización de TIC.
- Programas informáticos de aplicación.
- Esquemas de principio.
- Esquemas eléctricos.
- Esquemas de regulación y control.
- Normativa específica para la representación de instalaciones térmicas y de fluidos.

*Unidad formativa: Elaboración de planos de instalaciones térmicas y de fluidos.*

Código: 0123- UF02 (NA).

Duración: 60 horas.

- Programas informáticos de aplicación.
- Dibujo en 2D.
- Programas informáticos de aplicación.
- Dibujo en 3D.
- Isometrías de redes de fluidos.
- Isometrías para el montaje de instalaciones.
- Aplicación de la normativa a la representación gráfica de instalaciones térmicas.

*Módulo Profesional: Gestión eficiente del agua en edificación*

Código: 0351.

Duración: 100 horas.

*Unidad formativa: Instalaciones de suministro de agua y saneamiento en edificios.*

Código: 0351 - UF01 (NA).

Duración: 30 horas.

- Tipología de instalaciones de suministro de agua y saneamiento. Tipos de demanda y usos del agua.
  - Condiciones de diseño y dimensionado de instalaciones de suministro de agua y evacuación. Elementos que componen las instalaciones. Condiciones de ejecución. Condiciones exigidas reglamentariamente a los materiales.
  - Características de diseño y dimensionado de redes de agua caliente sanitaria (ACS).
  - Magnitudes y unidades físicas que intervienen en las instalaciones de agua de edificios. Sistemas de unidades.
  - Aparatos receptores. Tipología.
  - Sistemas e instrumentos de medida y control. Tipología y características. Contadores.
  - Técnicas de medición. Interpretación de los resultados de la medida. Telemedida.
  - Normativa y recomendaciones sobre la calidad, eficiencia y ahorro de agua aplicable a las instalaciones de agua en edificación.
  - Normas de utilización de equipos, materiales e instalaciones.
- Unidad formativa: Eficiencia de aparatos receptores e instalaciones de agua en edificios.*
- Código: 0351 - UF02 (NA).
- Duración: 20 horas.
- Facturación de agua y energía. Comprobación de consumos individuales y colectivos. Históricos de demanda y facturación.
  - Características de eficiencia de aparatos receptores.
  - Electrodomésticos.
  - Dispositivos para la mejora de eficiencia de aparatos receptores.
  - Sistemas de control en aparatos.
  - Pruebas de funcionamiento y de consumo de receptores. Pruebas de presión en puntos desfavorables de la instalación.
  - Análisis de la demanda de suministro de agua y saneamiento.

-Procedimientos de comprobación de caudales y calidad de agua proveniente de plantas potabilizadoras o depósitos de distribución.  
-Diseño de instalaciones y eficiencia. Exigencias reglamentarias y recomendaciones.

-Aprovechamiento de aguas pluviales. Cálculo y diseño de sistemas de recogida, almacenamiento y utilización de aguas pluviales para riegos de jardinería y otros usos.

-Pruebas y comprobaciones en las instalaciones de suministro de agua y saneamiento.

-Recomendaciones para el ahorro de agua a nivel usuario.

*Unidad formativa: Mantenimiento eficiente de instalaciones de suministro de agua y saneamiento en edificios.*

Código: 0351 - UF03 (NA).

Duración: 20 horas.

-Tipología y frecuencia de operaciones de mantenimiento en instalaciones de suministro de agua.

-Procedimientos para el control y tratamiento de la legionela. Revisión del estado de conservación y limpieza de la instalación.

-Tipología y frecuencia de operaciones de mantenimiento en instalaciones de saneamiento.

-Búsqueda de fugas e identificación de gastos excesivos.

-Registro de las operaciones de mantenimiento. Libro de mantenimiento, libro de edificio. Inspecciones.

*Unidad formativa: Elaboración de informes de diagnóstico de instalaciones de agua en edificios.*

Código: 0351 - UF04 (NA).

Duración: 30 horas.

-Recopilación de información. Histórico de consumos, facturas, información de usuarios y criterios de uso. Ratios de contadores, comparación con los edificios y sus análogos.

-Evaluación global de la instalación. Puntos críticos.

-Informe de diagnóstico de la instalación.

-Memoria o informe técnico.

-Análisis y cálculos justificativos.

-Documentación gráfica y planos de las propuestas de mejora de las instalaciones de agua.

-Valoración económica de la mejora propuesta. Presupuesto. Amortización.

*Módulo Profesional: Configuración de instalaciones solares térmicas*

Código: 0352.

Duración: 160 horas.

*Unidad formativa: Estudios de viabilidad de instalaciones solares.*

Código: 0352 - UF01 (NA).

Duración: 40 horas.

-Factores de emplazamiento de instalaciones solares: análisis de sombreadamiento y repercusión de la orientación e inclinación de captadores térmicos o fotovoltaicos.

-El sol como fuente de energía. Modelos de radiación solar medios mensuales y horarios.

-Potencial solar de una zona. Tablas y sistemas de medidas. Adquisición y tratamiento estadístico de datos meteorológicos para la generación de datos climáticos medios mensuales u horarios. Ficheros climáticos de datos horarios.

-Parámetros básicos para la determinación del potencial solar de una zona.

-Variables climáticas que afectan al rendimiento de las instalaciones solares: insolación, radiación global y temperatura ambiente.

-Estudios técnicos de ubicación y orientación para la realización de instalaciones solares.

-Necesidades energéticas en una vivienda. Consumos energéticos. Consumos eléctricos, energía eléctrica, potencia eléctrica, factor de simultaneidad. Consumo de agua. Consumo de gas. Necesidades energéticas de calefacción, climatización y ACS en edificios, climatización de piscinas e implantación de instalaciones solares térmicas en procesos industriales.

-Instalación solar térmica. Componentes de la misma. Descripción de las diferentes partes.

-Tipos de instalaciones solares térmicas. Instalación solar para producción de ACS, calefacción y para refrigeración.

-Instalación solar fotovoltaica. Elementos que la componen.

-Tipos de instalación solar fotovoltaica. Aisladas y conectada a red.

-Estudios económicos y financieros de instalaciones solares.

-Normativas de aplicación de instalaciones solares. Normativa autonómica y Ordenanzas Municipales. Reglamentación sobre productores de energía eléctrica en régimen especial.

-Trámites administrativos. Documentación administrativa.

-Ayudas financieras. Convocatorias.

*Unidad formativa: Equipos de instalaciones solares térmicas.*

Código: 0352 - UF02 (NA).

Duración: 40 horas.

-Conceptos y magnitudes básicas.

-Partes de una instalación solar térmica.

-Descripción de equipos y elementos constituyentes de una instalación solar térmica: Captadores, circuito primario y secundario, intercambiadores, depósitos de acumulación, depósitos de expansión, bombas de circulación, tuberías, purgadores, caudalímetros, válvulas y elementos de regulación.

-Ensayos de homologación de captadores y módulos. Variables y parámetros que modifican su rendimiento.

-Instalaciones térmicas auxiliares y de apoyo. Distribución y recirculación de ACS, pérdidas energéticas asociadas.

-Proceso de cálculo de una instalación solar térmica.

-Técnicas para la protección de las instalaciones solares térmicas frente a las vaporizaciones: disipación nocturna, aerotermos, modificación del ángulo de inclinación, sistemas de vaciado y llenado automático.

-Tipos de anclajes de los captadores y condicionantes estructurales de las cubiertas de los edificios.

-Medición y registro de la producción de instalaciones solares.

-Memorias e informes técnicos.

*Unidad formativa: Proyectos de instalaciones solares térmicas.*

Código: 0352 - UF03 (NA).

Duración: 60 horas.

Documentación técnica de las instalaciones solares térmicas:

-Proyectos. Documentos y partes.

-Pliegos de condiciones. Normativas de aplicación.

-Memorias e informes técnicos. Criterios estratégicos y tecnológicos. Puntos críticos.

-Manuales de seguridad y protección.

-Manual de mantenimiento.

Representación gráfica de instalaciones solares térmicas:

-Planos. Diferentes tipos.

-Datos característicos en los planos.

-Simbología hidráulica y eléctrica.

-Dibujo asistido por ordenador.

Elaboración de presupuestos de instalaciones solares térmicas:

-Definición de partidas.

-Referencias y códigos comerciales.

-Concepto de precio unitario de materiales y mano de obra.

-Concepto de presupuesto de ejecución material.

-Concepto de gasto general, beneficio industrial e impuesto sobre el valor añadido.

*Unidad formativa: Plan de seguridad en el montaje de instalaciones solares térmicas.*

Código: 0352 - UF04 (NA).

Duración: 20 horas.

-Técnicas de seguridad.

-Riesgo. Definición e identificación.

-Evaluación de riesgos. Elección de medidas.

-Implantación de medidas.

-Equipos de protección individual.

-Técnicas de protección ambiental.

-Calidad. Sistemas, criterios y control.

-Redacción del estudio de seguridad.

-Normativa de aplicación. Legislación ambiental.

*Módulo Profesional: Empresa e iniciativa emprendedora*

Código: 0357.

Duración: 60 horas.

*Unidad formativa: Iniciativa emprendedora: ideas de negocio.*

Código: 0357 - UF01 (NA).

Duración: 20 horas.

-Innovación y desarrollo económico.

-La cultura emprendedora como necesidad social.

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

-La colaboración entre emprendedores.

-La actuación de los emprendedores como empresarios y empleados de una pequeña y mediana empresa (PYME).

-El riesgo en la actividad emprendedora.

- Objetivos personales versus objetivos empresariales.
- La idea de negocio.
- Buenas prácticas de cultura emprendedora.
- La empresa en el ámbito internacional.
- Análisis del entorno general de una PYME.
- El entorno específico de la empresa.
- La cultura de la empresa: imagen corporativa.
- La responsabilidad social corporativa.
- Plan de Marketing.

*Unidad formativa: Estudio económico financiero de una empresa.*

Código: 0357 - UF02 (NA).

Duración: 20 horas.

-Descripción técnica del proceso productivo o la prestación del servicio.

-Modelo organizativo: Estructura. Puestos y funciones. Gestión de recursos humanos.

-Selección de proveedores y materiales

-Gestión de almacén.

-Plan de inversiones.

-Análisis de las fuentes de financiación y elaboración del presupuesto de una PYME.

-Ayudas, subvenciones e incentivos fiscales.

-Plan de financiación.

-Viabilidad económica y viabilidad financiera de una PYME.

-Concepto de contabilidad y nociones básicas. Análisis de la información contable.

-Cuenta de pérdidas y ganancias previsional. Umbral de rentabilidad.

-Balance de situación previsional.

-Ratios.

*Unidad formativa: Puesta en marcha de una empresa.*

Código: 0357 - UF03 (NA)

Duración: 20 horas

-Formas jurídicas. Franquicias.

-La responsabilidad de los propietarios de la empresa.

-Elección de la forma jurídica. Dimensión y número de socios. La fiscalidad en las empresas.

-Trámites administrativos para la constitución de una empresa.

-Organismos e instituciones que asesoran en la constitución de una empresa.

-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.

#### *Módulo Profesional: Inglés I*

Código: NA01.

Duración: 60 horas.

En este módulo se define una única unidad formativa cuya duración y desarrollo se corresponden con lo establecido en el módulo profesional de Inglés I del currículo.

#### *Módulo Profesional: Certificación energética de edificios*

Código: 0350.

Duración: 320 horas.

*Unidad formativa: Balance energético de edificios.*

Código: 0350 - UF01 (NA)

Duración: 30 horas

-Tipos de cerramientos: cubiertas, particiones interiores, en contacto con el aire, en contacto con el terreno.

-Tipos de aislantes, características térmicas, de comportamiento frente al incendio y de degradación higroscópica.

-Transmisión de calor en un elemento unidimensional de varias capas.

-Puentes térmicos tipos y comportamiento ante las pérdidas de calor.

-Características térmicas de distintos materiales utilizados en construcción. Conductividad térmica. Calor específico. Permeabilidad al paso del vapor.

-Manejo básico del diagrama psicrométrico.

-Tipos de condensaciones.

-Permeabilidad al aire e infiltraciones. Renovaciones de aire.

-Colocación de capas en un cerramiento.

-Balance energético de un edificio para obtener la demanda energética.

-Soluciones para disminuir la demanda energética.

*Unidad formativa: Cálculo simplificado de la limitación de la demanda energética de un edificio.*

Código: 0350 - UF02 (NA)

Duración: 50 horas

-Distribución del consumo de energía en edificios según su uso.

-Limitación de la demanda energética. Fundamentos técnicos.

-Aplicación práctica de la opción simplificada. Método de tablas.

-Zonificación climática. Severidad climática.

-Clasificación de los espacios, envolvente térmica y cerramientos. Parámetros.

-Cumplimiento de las limitaciones de permeabilidad al aire de las carpinterías de los huecos y lucernarios.

-Control de las condensaciones intersticiales y superficiales

-Código técnico de la edificación. Sección ahorro de energía. HE1.

*Unidad formativa: Cálculo general de la limitación de la demanda energética de edificios (LÍDER).*

Código: 0350 - UF03 (NA).

Duración: 60 horas.

-Aplicación de la opción general en el cálculo de la demanda energética.

-Manejo del programa informático reconocido en la normativa vigente (LÍDER).

-Definición y características de la envolvente térmica. Criterios de zonificación.

-Características del edificio de referencia.

-Condiciones ambientales interiores y climáticas exteriores.

-Control solar, factor de sombra, factor solar, factor solar modificado, voladizos, dispositivos de lamas.

-Elementos de sombra y obstáculos remotos.

-Informe de resultados. Variaciones para distintos escenarios.

-Técnicas de mejora de resultados. Sistemas de orientación, protección solar, aumento de aislantes y otros.

-Radiación solar y temperatura. Ficheros climáticos.

*Unidad formativa: Certificación energética de edificios de viviendas (CALENER VYP).*

Código: 0350 - UF04 (NA).

Duración: 60 horas.

-Instalaciones energéticas: ACS, climatización, iluminación.

-Contribución a la calificación de sistemas de calefacción, refrigeración, ventilación y producción de agua caliente sanitaria.

-Contribución a la calificación de los sistemas de iluminación.

-Contribución a la calificación de los sistemas de control telemático y doméstico.

-Contribución a la calificación de los sistemas solares y de cogeneración.

-Identificación de datos a utilizar procedentes del proyecto.

-Horarios de funcionamiento.

-Cargas internas

-Temperaturas de consigna y control.

-Calificación energética: Aplicación opción simplificada. Método de tablas.

-Aplicación opción general.

-Manejo del programa informático reconocido en la normativa vigente (CALENER VYP).

-Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus guías técnicas.

*Unidad formativa: Certificación de grandes edificios terciarios (CALENER GT).*

Código: 0350 - UF05 (NA).

Duración: 60 horas.

-Instalaciones energéticas: ACS, climatización, iluminación.

-Contribución a la calificación de sistemas de calefacción, refrigeración, ventilación y producción de agua caliente sanitaria.

-Contribución a la calificación de los sistemas de iluminación.

-Contribución a la calificación de los sistemas de control telemático y doméstico.

-Contribución a la calificación de los sistemas solares y de cogeneración.

-Identificación de datos a utilizar procedentes del proyecto.

-Horarios de funcionamiento.

-Cargas internas.

-Temperaturas de consigna y control.

- Aplicación de la opción general.
- Manejo del programa informático reconocido en la normativa vigente (CALENER GT).
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus guías técnicas.

*Unidad formativa: Gestión de la calificación energética.*

Código: 0350 - UF06 (NA).

Duración: 60 horas.

- Proceso de certificación energética de edificios. Ámbito de aplicación y requerimientos legales de la normativa.
- Implicaciones medioambientales de la certificación energética.
- Calificación energética: opción simplificada.
- Calificación energética: opción general.
- Documentos reconocidos de apoyo a la certificación energética.
- Programas informáticos oficiales y alternativos de aplicación.
- Proceso administrativo de certificación energética de proyecto.
- Proceso administrativo de certificación energética de edificio terminado.
- Proceso de certificación energética de edificios existentes.
- Actualización y renovación de la certificación.
- Cumplimentación de la etiqueta energética.
- Normativa básica europea y estatal sobre certificación energética de edificios.
- Normativa local y autonómica. Procedimiento de control de la certificación.
- Documentos administrativos y su registro. Procedimiento de registro de la certificación.

*Módulo Profesional: Eficiencia energética de instalaciones*

Código: 0349.

Duración: 160 horas.

*Unidad formativa: Eficiencia energética de instalaciones calorífica.*

Código: 0349 - UF01 (NA).

Duración: 20 horas.

- Explotación energética de instalaciones caloríficas. Contabilización de consumos. Medidas de combustible. Medidas de energía útil. Energía suministrada. Equivalencia energética y de emisiones de CO<sub>2</sub> de combustibles.
- Generación de calor, combustión y combustibles. Termodinámica de los gases. Análisis de humos. Rendimiento de la combustión. Demanda de combustible. Autonomía de uso.
- Instalaciones y equipos de calefacción, producción de agua caliente y cogeneración: cálculo de rendimiento energético, procedimientos reconocidos para la obtención del rendimiento instantáneo y rendimiento estacional. Determinación de consumos. Exigencias reglamentarias.
- Técnicas de medición en instalaciones de generación de calor.
- Riesgos asociados a la manipulación de generadores de calor.
- Energía, calor y transmisión de calor. Dinámica de fluidos. El aire y el agua como medios caloportadores.
- Cálculo de las pérdidas energéticas en distribución. Criterios de mejora.
- Permeabilidad al vapor de agua. Limitación de las pérdidas de calor y control de condensaciones en tuberías. Exigencias reglamentarias.
- Circuitos de agua: elementos de regulación y equilibrado.
- Bombas circuladoras: control de rendimiento. Cálculo del mismo.
- Intercambiadores de calor: balances energéticos, eficacia y rendimiento.
- Unidades terminales: características y capacidades sensible y latente. Sistemas de control. Eficacia y rendimiento.
- Redes de aire: elementos de regulación y equilibrado. Determinación y limitación de las pérdidas de calor y control de condensaciones en conductos. Exigencias reglamentarias.
- Ventiladores: control de rendimiento.

*Unidad formativa: Eficiencia energética de instalaciones de frío*

Código: 0349 - UF02 (NA).

Duración: 20 horas.

- Explotación energética de instalaciones frigoríficas. Contabilización de consumos. Medidas de combustible. Medidas de energía útil. Energía suministrada.
- Higrometría. Operaciones de tratamiento del aire. Humectación y deshumectación del aire. Consumos previstos.
- Producción de frío por compresión mecánica: Principio termodinámico, balance energético, rendimiento energético. Reversibilidad del sistema. Rendimientos y balances energéticos en otros tipos de producción frigorífica.

-Instalaciones y equipos de acondicionamiento de aire y ventilación: obtención de rendimientos. Exigencias reglamentarias.

-Técnicas de medición en instalaciones de generación de frío.

-Riesgos asociados a los equipos generadores de frío.

*Unidad formativa: Sistemas de recuperación de energía.*

Código: 0349 - UF03 (NA).

Duración: 20 horas.

- Recuperación de energía. Principios funcionales.
- Sistemas de recuperación de calor sensible y de entalpia. Características de cada uno y aplicaciones. Eficacia y rendimiento. Exigencias reglamentarias. Parámetros de temperatura de operación.
- Sistemas de recuperación del medio de condensación: anillos de condensación, torres de enfriamiento y aerofriadores. Tipos y características. Eficacia y rendimiento. Aplicaciones. Exigencias reglamentarias.
- Utilización del subsuelo como forma de recuperación. Sistemas geotérmicos de intercambio con el subsuelo.

*Unidad formativa: Sistemas de control de instalaciones térmicas.*

Código: 0349 - UF04 (NA).

Duración: 20 horas.

- Regulación, control, medición y contabilización de consumos para instalaciones térmicas.
- Interpretación y elaboración de esquemas.
- Instrumentos de medida: Termómetros, termohigrómetros, anemómetros, barómetros, hidrómetros, manómetros, vacuómetros, caudalímetros, contadores de calorías, polímetro, pinza amperimétrica, entre otros.
- Puntos de control de una instalación. Variables analógicas y digitales. Comparación de variables. Señales normalizadas.
- Elementos captadores-actuadores de regulación y control: termostatos, higróstatos, presostatos, sondas, pirostatos, flujostatos, finales de carrera, servomotores, entre otros.
- Elementos de control proporcional. Respuesta ante perturbaciones.
- Sistemas de regulación y control centralizado. Tipos, componentes. Sistemas de regulación preconfigurados y programables. Automatas y reguladores. Sistemas SCADA. CPU, módulos de salidas y entradas A/D, tarjetas de relés, interface de comunicación con PC. Telegestión.

*Unidad formativa: Sistemas eléctricos de instalaciones térmicas.*

Código: 0349 - UF05 (NA).

Duración: 30 horas.

- Interpretación y elaboración de esquemas eléctricos. Simbología normalizada.
- Componentes eléctricos de protección, mando y medida en la instalación: protecciones magnetotérmicas, diferenciales, contactores, térmicos disyuntores, relés de mando, selectores, temporizadores, programadores horarios, equipos de medida, transformadores de tensión e intensidad. Funciones. Adecuación de su calibración. Clases de precisión.
- Líneas eléctricas de alimentación de equipos.
- Comportamiento de los circuitos receptores. Factor de potencia y su mejora. Determinación y medida del mismo. Influencia en la factura.
- Técnicas de medición de variables eléctricas: interpretación de resultados. El polímetro, vatímetro, contadores, analizadores de redes.
- Características eléctricas, mecánicas y conexionado de las máquinas eléctricas de ce. y de c.a. monofásicas y trifásicas.
- Puesta en servicio, sistemas de arranque de los motores.
- Transformadores y motores: Tipos y características. Eficiencia y rendimiento. Determinación de su rendimiento. Pérdidas. Potencia útil. Curva de rendimientos.
- Equipos y cuadros de control de máquinas eléctricas de ce. y de c.a.
- Seguridad en las instalaciones eléctricas. Contactos directos e indirectos. Medidas de protección.
- Aplicación del Reglamento electrotécnico para baja tensión.

*Unidad formativa: Eficiencia de sistemas de iluminación.*

Código: 0349 - UF06 (NA).

Duración: 20 horas.

- Técnicas de medición de variables de iluminación. Unidades. Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI). Rendimiento.
- Iluminación de interior: alumbrado directo e indirecto, requerimientos de iluminación, tipos de luminarias y eficiencia energética. Consumos, cálculo de luminarias, distribución de luminarias. Cumplimiento de reglamentación.

-Iluminación exterior: requerimientos de iluminación, tipos de luminarias y eficiencia energética. Consumos, cálculo de luminarias, distribución de luminarias. Cumplimiento de reglamentación.

-Sistemas de control y regulación de la iluminación. Sensores y reguladores. Aprovechamiento de la luz natural. Cumplimiento de reglamentación. Código técnico de la edificación.

-Mantenimiento y conservación. Influencia del mantenimiento en el rendimiento.

-Seguridad en las instalaciones de iluminación.

*Unidad formativa: Elaboración de informes de diagnóstico de eficiencia energética de instalaciones.*

Código: 0349 - UF07 (NA).

Duración: 30 horas.

-Recopilación de datos y medidas de instalaciones térmicas y de iluminación.

-Histórico de consumos, facturas, información de usuarios, criterios de uso.

-Técnicas de registro de datos.

-Interpretación de los datos y parámetros característicos obtenidos en las inspecciones y pruebas de eficiencia energética de las instalaciones térmicas y de iluminación.

-Dictamen de diagnóstico del estado actual de la instalación.

-Equipos eficientes. Clasificación y etiqueta de eficiencia energética.

-Alternativas de mejora a los sistemas de generación, distribución y control de instalaciones térmicas.

-Sistemas de recuperación de energía: ventilación controlada, enfriamiento gratuito (free-cooling), recuperación de calor sensible, recuperación de entalpía, energía del subsuelo.

-Sistemas eficientes en la configuración de instalaciones de iluminación. Sistemas de regulación y control. Aprovechamiento de la luz natural.

-Técnicas de aprovechamiento de energías renovables.

-Limitación del uso de energía convencional en las instalaciones.

-Exigencias reglamentarias sobre eficiencia energética. Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios. Código técnico de la edificación.

-Criterios de mantenimiento preventivo para la eficiencia energética de las instalaciones térmicas.

-Memoria o informe técnico.

-Análisis y propuesta de soluciones.

-Cálculos justificativos.

-Documentación gráfica.

-Valoración económica de soluciones propuestas y previsión de amortización con el ahorro previsto.

*Módulo Profesional: Gestión del montaje y mantenimiento de instalaciones solares térmicas*

Código: 0353.

Duración: 160 horas.

*Unidad formativa: Estructuras en instalaciones solares térmicas*

Código: 0353 - UF01 (NA).

Duración: 40 horas.

-Interpretación de proyectos de instalaciones solares térmicas.

-Estructuras, bancadas y soportes. Geometría y esfuerzos, cálculos básicos. Acciones de viento y nieve. Sistemas de anclaje y fijación. Técnicas de montaje de estructuras. Integración arquitectónica.

-Especificaciones metodológicas para el montaje de estructuras, soportes, bancadas y captadores.

-Aprovisionamiento de materiales y puesta en obra de estructuras.

-Manuales de montaje de estructuras y soportes.

-Maquinaria y herramientas empleadas en el montaje de estructuras.

-Preparación y replanteo de las estructuras y soportes.

-Obra civil: desplazamiento e izado de materiales y equipos.

-Técnicas y operaciones de ensamblado, asentamiento, alineación y sujeción de estructuras y captadores.

-Aplicación de las técnicas y operaciones de mecanizado, conformado y unión, roscado, abocardado y uniones soldadas en el montaje de estructuras y captadores. Materiales y técnicas de unión entre elementos de las estructuras y captadores.

-Técnicas y operaciones de orientación, inclinación y alineación de captadores.

-Calidad en el montaje de estructuras y captadores. Pliegos de prescripciones técnicas.

-Mantenimiento de estructuras.

*Unidad formativa: Gestión del montaje y puesta en servicio de instalaciones solares térmicas.*

Código: 0353 - UF02 (NA).

Duración: 60 horas.

Planificación del montaje de instalaciones solares térmicas:

-Interpretación de proyectos de instalaciones solares térmicas.

-Organización y preparación del montaje. Técnicas de planificación estratégica.

-Especificaciones metodológicas para el montaje de captadores, intercambiadores y equipos hidráulicos. Revisión de tipos de unión de captadores y sus técnicas de montaje.

-Especificaciones metodológicas para el montaje de tuberías, circuladores y resto de componentes del sistema de distribución.

-Especificaciones metodológicas para el montaje de los sistemas de control. Cuadros de protección y mando. Programación de los sistemas de control, ajuste eficiente de los parámetros diferenciales y de limitaciones de seguridad.

-Aprovisionamiento de materiales y puesta en obra. Planificación logística.

-Presupuestos de montaje.

-Manuales de montaje de la instalación.

Técnicas de montaje de instalaciones solares térmicas:

-Maquinaria y herramientas empleadas en el montaje.

-Preparación y replanteo de las instalaciones.

-Técnicas y operaciones de ensamblado, asentamiento, alineación y sujeción.

-Aplicación de las técnicas y operaciones de mecanizado, conformado y unión, roscado, abocardado y uniones soldadas en el montaje de equipos e instalaciones. Materiales y técnicas de unión entre elementos de las instalaciones.

-Montaje de los diferentes elementos de una instalación solar térmica.

-Calidad en el montaje. Pliegos de prescripciones técnicas.

-Documentación técnica del trabajo. Documentación de los materiales.

-Partes e informes.

Procedimientos para la puesta en servicio de instalaciones solares térmicas:

-Metodología en la puesta en servicio de instalaciones.

-Organización y ejecución de pruebas de estanquidad.

-Organización y ejecución de pruebas de libre dilatación.

-Puesta en servicio de instalaciones solares térmicas. Paradas de primario de captadores y comprobación de su correcta reposición a servicio.

-Pruebas de ajuste y equilibrado. Control de puntos críticos.

-Interconexión de la instalación de apoyo. Parámetros de control. Evaluación de pérdidas energéticas en distribución y recirculación. Técnicas para el aumento de la eficiencia del sistema solar-auxiliar.

-Documentación técnica relacionada con la puesta en servicio.

*Unidad formativa: Gestión del mantenimiento de instalaciones solares térmicas.*

Código: 0353 - UF03 (NA).

Duración: 60 horas.

Planificación del mantenimiento de instalaciones solares térmicas:

-Mantenimiento. Función, objetivos y tipos. Mantenimiento preventivo y correctivo.

-Planificación y programación del mantenimiento. Planes de mantenimiento.

-Tareas del mantenimiento preventivo.

-Sistemas automáticos de telemedida y telecontrol.

-Cálculo de necesidades. Planificación de cargas.

-Determinación de tiempos.

-Gestión económica de mantenimiento de instalaciones solares térmicas. El coste del mantenimiento. Análisis de costes.

-Documentación para la planificación y programación.

-La orden de trabajo.

-Planes de seguridad, protección ambiental y calidad, en el mantenimiento de instalaciones solares térmicas.

Procedimientos de mantenimiento de instalaciones solares térmicas:

-Maquinaria y herramientas empleadas en el mantenimiento.

-Diagnóstico de averías.

-Técnicas de mantenimiento correctivo y preventivo.

-Telegestión de instalaciones solares térmicas. Control de la producción solar, registro y propuestas de mejora derivadas del análisis del funcionamiento.

- Almacén y materiales de mantenimiento de instalaciones solares térmicas. Recepción y codificación de suministros. Organización del almacén. Gestión del stock. Homologación de proveedores.
- Gestión del mantenimiento de instalaciones solares térmicas asistido por ordenador:
- Optimización del mantenimiento. Calidad en la prestación del servicio.
- Documentación económica y administrativa en el mantenimiento. Facturas y presupuestos.
- Análisis del funcionamiento de instalaciones solares térmicas mediante revisión de facturas energéticas.
- Manual de uso y mantenimiento. Libro del edificio y otros documentos oficiales relacionados con el registro, la inspección y el control.

*Módulo Profesional: Promoción del uso eficiente de la energía y del agua*

Código: 0354.

Duración: 90 horas.

*Unidad formativa: Planes de promoción del uso eficiente de la energía y el agua.*

energía y el agua.

Código: 0354 - UF01 (NA).

Duración: 30 horas.

- Planes nacionales de uso eficiente de la energía y el uso del agua.
- Campañas de comunicación sobre la eficiencia energética y el uso del agua.
- Planes de divulgación. Destinatarios. Objetivos. Duración. Recursos necesarios.
- Tipología de destinatarios.
- Ajuste entre las necesidades manifestadas y las necesidades reales.
- Objetivos y recomendaciones sobre el uso eficiente de la energía y el agua.
- Salas de reunión.
- Recursos tecnológicos y didácticos.
- Cálculo del coste de la actuación. Presupuesto.
- Organización de actividades divulgativas.
- Contenidos. Secuenciación de los contenidos.
- Documentos anexos: folletos, catálogos técnicos, esquemas.

*Unidad formativa: Elaboración de materiales para la promoción de la eficiencia energética y ahorro de agua.*

Código: 0354 - UF02 (NA).

Duración: 40 horas.

- Preparación de la intervención y uso de recursos.
- Elaboración y selección de documentación. Informes, folletos, presentaciones, propuestas.
- Exposición de planes de divulgación.
- Conferencias técnicas sobre energía y agua.
- Argumentación: características, ventajas y beneficios.
- Tratamiento de las preguntas y objeciones.
- Actitud durante la intervención.
- Modelos de evaluación.
- Criterios de evaluación.
- Instrumentos de evaluación.
- Repercusiones de las acciones.
- Grado de cumplimiento de los objetivos
- Posibles causas de la desviación resultados/objetivos
- Medidas correctoras.
- Informes de resultados y mejoras propuestas.

*Unidad formativa: Técnicas comerciales para la promoción del uso eficiente de la energía y el agua.*

Código: 0354 - UF03 (NA).

Duración: 20 horas.

- Marketing. Mercado. Productos. Precio. Promoción. Distribución.
- Autoorganización del trabajo. Ventajas.
- Técnicas de comunicación. Comunicaciones. Manual de ventas. Argumentación. Fichero de clientes.
- Visitas.
- Técnicas de ventas. Conferencia. Demostración, ensayo y prueba. Tratamiento de objeciones.
- Cierre de ventas.

*Módulo Profesional: Formación y orientación laboral*

Código: 0356.

Duración: 90 horas.

*Unidad formativa: Nivel básico en prevención de riesgos laborales.*

Código: 0356 - 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.
- Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.
- Urgencia médica / primeros auxilios. Conceptos básicos.

*Unidad formativa: Relaciones laborales y Seguridad Social.*

Código: 0356 - UF02 (NA).

Duración: 40 horas.

- El derecho del trabajo.
  - Intervención de los poderes públicos en las relaciones laborales.
  - Análisis de la relación laboral individual.
  - Determinación de las relaciones laborales excluidas y relaciones laborales especiales.
  - Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.
  - Derechos y deberes derivados de la relación laboral.
  - Condiciones de trabajo. Salario, tiempo de trabajo y descanso laboral.
  - Recibo de salarios.
  - Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
  - Representación de los trabajadores.
  - Negociación colectiva como medio para la conciliación de los intereses de trabajadores y empresarios.
  - Análisis de un convenio colectivo aplicable 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.
  - Sistemas de asesoramiento de los trabajadores respecto a sus derechos y deberes.
- Unidad formativa: Inserción laboral y resolución de conflictos.*
- Código: 0356 - UF03 (NA).
- Duración: 20 horas.
- Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.

- Establecimiento de un lista de comprobación personal de coherencia entre plan de carrera, formación y aspiraciones.
- El proceso de toma de decisiones.
- Planificación de la propia carrera: Establecimiento de objetivos laborales, a medio y largo plazo, compatibles con necesidades y preferencias. Objetivos realistas y coherentes con la formación actual y la proyectada.
- 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. Red Eures.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.
- Responsabilización del propio aprendizaje. Conocimiento de los requerimientos y de los frutos previstos.
- 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 currículum vitae, currículum 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 Europass, Suplemento de Certificado Europeo y Portfolio europeo de las lenguas.
- 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.
- Definición de conflicto: características, fuentes y etapas del conflicto.
- Métodos para la resolución o supresión del conflicto: mediación, conciliación, arbitraje, juicio y negociación.

*Módulo Profesional: Inglés II*

Código: NA02.

Duración: 40 horas.

En éste módulo se define una única unidad formativa cuya duración y desarrollo se corresponden con lo establecido en el módulo profesional de Inglés II del currículo.

ANEXO 4

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**

- UC1194-3: Evaluar la eficiencia energética de las instalaciones de edificios.
- UC1195-3: Colaborar en el proceso de certificación energética de edificios.
- UC1196-3: Gestionar el uso eficiente del agua en edificación.
- UC1197-3: Promover el uso eficiente de la energía.
- UC0842-3: Determinar la viabilidad de proyectos de instalaciones solares.
- UC0846-3: Desarrollar proyectos de instalaciones solares térmicas.
- UC0847-3: Organizar y controlar el montaje de instalaciones solares térmicas.
- UC0848-3: Organizar y controlar el mantenimiento de instalaciones solares térmicas.

**Módulos profesionales convalidables**

- 0349. Eficiencia energética de instalaciones.
- 0350. Certificación energética de edificios.
- 0351. Gestión eficiente del agua en edificación.
- 0354. Promoción del uso eficiente de la energía y del agua.
- 0352. Configuración de instalaciones solares térmicas.
- 0353. Gestión del montaje y mantenimiento de instalaciones solares térmicas.

B) Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación

Módulos profesionales superados	Unidades de competencia acreditables
0349. Eficiencia energética de instalaciones.	UC1194-3: Evaluar la eficiencia energética de las instalaciones de edificios.
0350. Certificación energética de edificios.	UC1195-3: Colaborar en el proceso de certificación energética de edificios.
0351. Gestión eficiente del agua en edificación.	UC1196-3: Gestionar el uso eficiente del agua en edificación.
0123. Representación gráfica de instalaciones. 0352. Configuración de instalaciones solares térmicas.	UC0842-3: Determinar la viabilidad de proyectos de instalaciones solares. UC0846-3: Desarrollar proyectos de instalaciones solares térmicas.
0122. Procesos de montaje de instalaciones. 0353. Gestión del montaje y mantenimiento de instalaciones solares térmicas.	UC0847-3: Organizar y controlar el montaje de instalaciones solares térmicas. UC0848-3: Organizar y controlar el mantenimiento de instalaciones solares térmicas.
0354. Promoción del uso eficiente de la energía y del agua.	UC1197-3: Promover el uso eficiente de la energía.

ANEXO 5

PROFESORADO

A) Atribución docente

Módulo profesional	Especialidad del profesorado	Cuerpo
0121. Equipos e instalaciones térmicas	-Organización y proyectos de sistemas energéticos	-Catedrático de Enseñanza Secundaria -Profesor de Enseñanza Secundaria
0122. Procesos de montaje de instalaciones	-Instalación y mantenimiento de equipos térmicos y de fluidos	-Profesor Técnico de Formación Profesional
0123. Representación gráfica de instalaciones	-Instalación y mantenimiento de equipos térmicos y de fluidos	-Profesor Técnico de Formación Profesional
	-Oficina de proyectos de fabricación mecánica	-Profesor Técnico de Formación Profesional
0349. Eficiencia energética de instalaciones	-Organización y proyectos de sistemas energéticos	-Catedrático de Enseñanza Secundaria -Profesor de Enseñanza Secundaria



Módulo profesional	Especialidad del profesorado	Cuerpo
0350. Certificación energética de edificios	-Organización y proyectos de sistemas energéticos	-Catedrático de Enseñanza Secundaria -Profesor de Enseñanza Secundaria
0351. Gestión eficiente del agua en edificación	-Instalación y mantenimiento de equipos térmicos y de fluidos	-Profesor Técnico de Formación Profesional
0352. Configuración de instalaciones solares térmicas	-Organización y proyectos de sistemas energéticos	-Catedrático de Enseñanza Secundaria -Profesor de Enseñanza Secundaria
0353. Gestión del montaje y mantenimiento de instalaciones solares térmicas	-Organización y proyectos de sistemas energéticos	-Catedrático de Enseñanza Secundaria -Profesor de Enseñanza Secundaria
0354. Promoción del uso eficiente de la energía y del agua.	-Organización y proyectos de sistemas energéticos	-Catedrático de Enseñanza Secundaria -Profesor de Enseñanza Secundaria
	-Profesor Especialista	
0355. Proyecto de Eficiencia energética y energía solar térmica	-Organización y proyectos de sistemas energéticos	-Catedrático de Enseñanza Secundaria -Profesor de Enseñanza Secundaria
	-Instalación y mantenimiento de equipos térmicos y de fluidos	-Profesor Técnico de Formación Profesional
0356. Formación y orientación laboral	-Formación y orientación laboral	-Catedrático de Enseñanza Secundaria -Profesor de Enseñanza Secundaria
0357. Empresa e iniciativa emprendedora	-Formación y orientación laboral	-Catedrático de Enseñanza Secundaria -Profesor de Enseñanza Secundaria
NA01 Inglés I	-Inglés	-Catedrático de Enseñanza Secundaria
NA02 Inglés II -Profesor de Enseñanza Secundaria		

*B) Titulaciones equivalentes a efectos de docencia*

Cuerpos	Especialidades	Titulaciones
Profesores de Enseñanza Secundaria	Formación y orientación laboral.	Diplomado en Ciencias Empresariales. Diplomado en Relaciones Laborales. Diplomado en Trabajo Social. Diplomado en Educación Social. Diplomado en Gestión y Administración Pública.
	Organización y proyectos de sistemas energéticos.	Ingeniero Técnico Industrial, en todas sus especialidades. Ingeniero Técnico Aeronáutico, en todas sus especialidades. Ingeniero Técnico de Obras Públicas, en todas sus especialidades. Ingeniero Técnico de Telecomunicación, en todas sus especialidades. Ingeniero Técnico Naval, en todas sus especialidades. Ingeniero Técnico Agrícola, en todas sus especialidades. Ingeniero Técnico de Minas, en todas sus especialidades. Diplomado en Máquinas Navales.

*C) Titulaciones requeridas para los centros privados*

Módulos profesionales	Titulaciones
0121. Equipos e instalaciones térmicas. 0349. Eficiencia energética de instalaciones. 0350. Certificación energética de edificios. 0352. Configuración de instalaciones solares térmicas. 0353. Gestión del montaje y mantenimiento de instalaciones solares térmicas. 0354. Promoción del uso eficiente de la energía y del agua. 0356. Formación y orientación laboral. 0357. Empresa e iniciativa emprendedora. NA01 Inglés I NA02 Inglés II	Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes a efectos de docencia.
0122. Procesos de montaje de instalaciones. 0123. Representación gráfica de instalaciones. 0351. Gestión eficiente del agua en edificación. 0355. Proyecto de Eficiencia energética y energía solar térmica.	Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.
Diplomado, Ingeniero Técnico o Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.	

ANEXO 6  
ESPACIOS FORMATIVOS

*Espacio formativo:*

-Aula polivalente.

-Aula técnica.

-Taller de instalaciones térmicas.

-Taller de instalaciones solares.

-Superficie exterior para instalaciones solares térmicas.