Catálogo de Especialidades Formativas

PROGRAMA FORMATIVO

Configuración y mantenimiento de instalaciones con bombas de calor

Noviembre 2020

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL
SERVICIO PÚBLICO DE EMPLEO ESTATAL
SEPE

SISTEMA NACIONAL DE EMPLEO

IDENTIFICACIÓN DE LA ESPECIALIDAD Y PARÁMETROS DEL CONTEXTO FORMATIVO

Denominación de la especialidad:	CONFIGURACIÓN Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES CON BOMBAS DE CALOR
Familia Profesional:	INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
Área Profesional:	FRIO Y CLIMATIZACIÓN
Código:	IMAR11
Nivel de cualificación profesional:	*2*

Objetivo general

Realizar la configuración y mantenimiento de instalaciones compuestas por diferentes tecnologías de bomba de calor, teniendo en cuenta las particularidades que supone la integración de la bomba de calor con otros sistemas de climatización y producción de ACS.

Relación de módulos de formación

Módulo 1	Funcionamiento y dimensionado de la bomba de calor por compresión de vapor.	20 horas
Módulo 2	Tecnologías de bombas de calor.	20 horas
Módulo 3	Integración de la bomba de calor en instalaciones diversas.	10 horas
Módulo 4	Mantenimiento preventivo de los sistemas con bombas de calor	10 horas

Modalidades de impartición

Presencial

Mixta

Duración de la formación

Duración total en cualquier modalidad de impartición		60 horas
	Mixta	Duración total de la formación presencial: 20 horas

Requisitos de acceso del alumnado

Acreditaciones/ titulaciones	Cumplir como mínimo alguno de los siguientes requisitos: - Certificado de profesionalidad de Nivel 1 de operaciones de fontanería, calefacción y climatización doméstica o equivalente. - Certificado de profesionalidad de Nivel 2 de la familia profesional instalación y mantenimiento del área profesional frío y climatización. - Título de Técnico (FP Grado Medio) de la familia profesional instalación y mantenimiento.
Experiencia profesional	En el caso de no poseer la titulación se requiere 1 año de experiencia como Instalador-Mantenedor de instalaciones de Calefacción, ACS, climatización o refrigeración
Modalidad Mixta	Además de lo indicado anteriormente, los participantes han de tener las destrezas suficientes para ser usuarios de la plataforma virtual en la que se apoya la acción formativa.

Prescripciones de formadores y tutores

Acreditación requerida	Cumplir como mínimo alguno de los siguientes requisitos: - Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes. - Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes. - Técnico Superior de la familia profesional de Instalación y mantenimiento. - Certificados de profesionalidad de nivel 3 de la familia profesional de Instalación y mantenimiento.
Experiencia profesional mínima requerida	Experiencia como proyectista, instalador o mantenedor de instalaciones de calefacción, climatización, ACS y/o refrigeración comercial o industrial durante 3 años.
Competencia docente	Cumplir como mínimo alguno de los siguientes requisitos: - Certificado de profesionalidad de Docencia de la Formación Profesional para el Empleo o equivalente, o tener formación en metodología didáctica para adultos (mínimo 300 horas). - Acreditar una experiencia docente de al menos 300 horas en modalidad presencial. - Titulaciones universitarias de Psicología/ Pedagogía/ o Psicopedagogía, Máster Universitario de Formación de Formadores u otras acreditaciones oficiales equivalentes.
Modalidad Mixta	Además de cumplir con las prescripciones establecidas anteriormente, los tutores-formadores deben acreditar una formación, de al menos 30 horas, o experiencia, de al menos 60 horas, en esta modalidad y en la utilización de las tecnologías de la información y comunicación.

Requisitos mínimos de espacios, instalaciones y equipamientos

Espacios formativos	Superficie m^2 para 15 participantes	Incremento Superficie/ participante (Máximo 30 participantes)
Aula polivalente	30 m^2	2 m^2/ participante
Taller de instalaciones de climatización y ACS.	90 m^2	6 m^2/ participante

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula polivalente	- Mesa y silla para el formador - Mesas y sillas para el alumnado - Material de aula - Pizarra - PC instalado en red con posibilidad de impresión de documentos, cañón con proyección e Internet para el formador

Taller de instalaciones de climatización y ACS.	- Bombas de calor para climatización. - Bombas de calor para producción de ACS. - Tuberías, conductos y accesorios para el montaje de bombas de calor y sistemas secundarios de agua y/o aire. - Componentes para montaje de suelo radiante. - Depósitos y elementos para circuitos de ACS. - Sistemas de regulación y control automático. - Unidades de análisis, trasiego, recuperación, limpieza y desinfección de circuitos y conductos. - Máquinas portátiles de taladrar, enchambrar, curvar y abocardar. - Herramientas manuales. - Equipos de medida eléctricos: polímetro, pinza voltiamperimétrica. - Manómetros. - Termómetros. - Puente manométrico. - Equipos y elementos de seguridad personal.

La superficie de los espacios e instalaciones estarán en función de su tipología y del número de participantes. Tendrán como mínimo los metros cuadrados que se indican para 15 participantes y el equipamiento suficiente para los mismos.

En el caso de que aumente el número de participantes, hasta un máximo de 30, la superficie de las aulas se incrementará proporcionalmente (según se indica en la tabla en lo relativo a m^2/ participante) y el equipamiento estará en consonancia con dicho aumento. Los otros espacios fomativos e instalaciones tendrán la superfie y los equipamientos necesarios que ofrezcan cobertura suficiente para impartir la formación con calidad.

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico-sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad y seguridad de los participantes.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

Si la especialidad se imparte en **modalidad mixta**, para realizar la parte presencial de la formación, se utilizarán los espacios formativos y equipamientos necesarios indicados anteriormente.

Además, en el caso de **modalidad mixta** se ha de disponer del siguiente equipamiento.

Plataforma de teleformación:

La plataforma de teleformación que se utilice para impartir acciones formativas deberá alojar el material virtual de aprendizaje correspondiente, poseer capacidad suficiente para desarrollar el proceso de aprendizaje y gestionar y garantizar la formación del alumnado, permitiendo la interactividad y el trabajo cooperativo, y reunir los siguientes requisitos técnicos de infraestructura, software y servicios:

- **Infraestructura**

- Tener un rendimiento, entendido como número de alumnos que soporte la plataforma, velocidad de respuesta del servidor a los usuarios, y tiempo de carga de las páginas Web o de descarga de archivos, que permita:
  a) Soportar un número de alumnos equivalente al número total de participantes en las acciones formativas de formación profesional para el empleo que esté impartiendo el centro o entidad de formación, garantizando un hospedaje mínimo igual al total del alumnado de dichas acciones, considerando que el número máximo de alumnos por tutor es de 80 y un número de usuarios concurrentes del 40% de ese alumnado.

b) Disponer de la capacidad de transferencia necesaria para que no se produzca efecto retardo en la comunicación audiovisual en tiempo real, debiendo tener el servidor en el que se aloja la plataforma un ancho de banda mínimo de 300 Mbs, suficiente en bajada y subida.

- Estar en funcionamiento 24 horas al día, los 7 días de la semana.

- **Software:**

- Compatibilidad con el estándar SCORM y paquetes de contenidos IMS.

- Niveles de accesibilidad e interactividad de los contenidos disponibles mediante tecnologías web que como mínimo cumplan las prioridades 1 y 2 de la Norma UNE 139803:2012 o posteriores actualizaciones, según lo estipulado en el capítulo III del Real Decreto 1494/2007, de 12 de noviembre.

- El servidor de la plataforma de teleformación ha de cumplir con los requisitos establecidos en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, por lo que el responsable de dicha plataforma ha de identificar la localización física del servidor y el cumplimento de lo establecido sobre transferencias internacionales de datos en los artículos 40 a 43 de la citada Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, así como, en lo que resulte de aplicación, en el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas respecto del tratamiento de datos personales y la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE.

- Compatibilidad tecnológica y posibilidades de integración con cualquier sistema operativo, base de datos, navegador de Internet de los más usuales o servidor web, debiendo ser posible utilizar las funciones de la plataforma con complementos (plug-in) y visualizadores compatibles. Si se requiriese la instalación adicional de algún soporte para funcionalidades avanzadas, la plataforma debe facilitar el acceso al mismo sin coste.

- Disponibilidad del servicio web de seguimiento (operativo y en funcionamiento) de las acciones formativas impartidas, conforme al modelo de datos y protocolo de transmisión establecidos en el anexo V de la Orden/TMS/369/2019, de 28 de marzo.

- **Servicios y soporte**

- Sustentar el material virtual de aprendizaje de la especialidad formativa que a través de ella se imparta.

- Disponibilidad de un servicio de atención a usuarios que de soporte técnico y mantenga la infraestructura tecnológica y que, de forma estructurada y centralizada, atienda y resuelva las consultas e incidencias técnicas del alumnado. Las formas de establecer contacto con este servicio, que serán mediante teléfono y mensajería electrónica, tienen que estar disponibles para el alumnado desde el inicio hasta la finalización de la acción formativa, manteniendo un horario de funcionamiento de mañana y de tarde y un tiempo de demora en la respuesta no superior a 48 horas laborables.

- Personalización con la imagen institucional de la administración laboral correspondiente, con las pautas de imagen corporativa que se establezcan.

Con el objeto de gestionar, administrar, organizar, diseñar, impartir y evaluar acciones formativas a través de Internet, la plataforma de teleformación integrará las herramientas y recursos necesarios a tal fin, disponiendo, específicamente, de herramientas de:

- Comunicación, que permitan que cada alumno pueda interaccionar a través del navegador con el tutor-formador, el sistema y con los demás alumnos. Esta comunicación electrónica ha de llevarse a cabo mediante herramientas de comunicación síncronas (aula virtual, chat, pizarra electrónica) y asíncronas (correo electrónico, foro, calendario, tablón de anuncios, avisos). Será obligatorio que cada acción formativa en modalidad de teleformación disponga, como mínimo, de un servicio de mensajería, un foro y un chat.

- Colaboración, que permitan tanto el trabajo cooperativo entre los miembros de un grupo, como la gestión de grupos. Mediante tales herramientas ha de ser posible realizar operaciones de alta, modificación o borrado de grupos de alumnos, así como creación de «escenarios virtuales» para el trabajo cooperativo de los miembros de un grupo (directorios o «carpetas» para el intercambio de archivos, herramientas para la publicación de los contenidos, y foros o chats privados para los miembros de cada grupo).

- Administración, que permitan la gestión de usuarios (altas, modificaciones, borrado, gestión de la lista de clase, definición, asignación y gestión de permisos, perfiles y roles, autenticación y asignación de niveles de seguridad) y la gestión de acciones formativas.

- Gestión de contenidos, que posibiliten el almacenamiento y la gestión de archivos (visualizar archivos, organizarlos en carpetas –directorios- y subcarpetas, copiar, pegar, eliminar, comprimir,

descargar o cargar archivos), la publicación organizada y selectiva de los contenidos de dichos archivos, y la creación de contenidos.

- Evaluación y control del progreso del alumnado, que permitan la creación, edición y realización de pruebas de evaluación y autoevaluación y de actividades y trabajos evaluables, su autocorrección o su corrección (con retroalimentación), su calificación, la asignación de puntuaciones y la ponderación de las mismas, el registro personalizado y la publicación de calificaciones, la visualización de información estadística sobre los resultados y el progreso de cada alumno y la obtención de informes de seguimiento.

Material virtual de aprendizaje:

El material virtual de aprendizaje para el alumnado mediante el que se imparta la formación se concretará en el curso completo en formato multimedia (que mantenga una estructura y funcionalidad homogénea), debiendo ajustarse a todos los elementos de la programación (objetivos y resultados de aprendizaje) de este programa formativo que figura en el Catálogo de Especialidades Formativas y cuyo contenido cumpla estos requisitos:

- Como mínimo, ser el establecido en el citado programa formativo del Catálogo de Especialidades Formativas.
- Estar referido tanto a los objetivos como a los conocimientos/ capacidades cognitivas y prácticas, y habilidades de gestión, personales y sociales, de manera que en su conjunto permitan conseguir los resultados de aprendizaje previstos.
- Organizarse a través de índices, mapas, tablas de contenido, esquemas, epígrafes o titulares de fácil discriminación y secuenciase pedagógicamente de tal manera que permiten su comprensión y retención.
- No ser meramente informativos, promoviendo su aplicación práctica a través de actividades de aprendizaje (autoevaluables o valoradas por el tutor-formador) relevantes para la adquisición de competencias, que sirvan para verificar el progreso del aprendizaje del alumnado, hacer un seguimiento de sus dificultades de aprendizaje y prestarle el apoyo adecuado.
- No ser exclusivamente textuales, incluyendo variados recursos (necesarios y relevantes), tanto estáticos como interactivos (imágenes, gráficos, audio, video, animaciones, enlaces, simulaciones, artículos, foro, chat, etc.) de forma periódica.
- Poder ser ampliados o complementados mediante diferentes recursos adicionales a los que el alumnado pueda acceder y consultar a voluntad.
- Dar lugar a resúmenes o síntesis y a glosarios que identifiquen y definan los términos o vocablos básicos, relevantes o claves para la comprensión de los aprendizajes.
- Evaluar su adquisición durante y a la finalización de la acción formativa a través de actividades de evaluación (ejercicios, preguntas, trabajos, problemas, casos, pruebas, etc.), que permitan medir el rendimiento o desempeño del alumnado.

Aula virtual

Tecnología y equipos	Servidor local dentro de la institución educativa o en un servidor en la nube pero en ambos casos se requiere de un administrador cualificado para el mantenimiento técnico del mismo, así como la necesidad de disponer de conectividad rápida y un ancho de banda amplio. Plataformas de gestión del aprendizaje que incluya las siguientes características: • Interacción y conversación en tiempo real. • Subida y descarga de materiales en diferentes formatos. • Foros de discusión. • Entrega de actividades. • Sistema de calificaciones. • Anuncio de eventos. • Servivios de almacenamiento en nube

Otras especificaciones	El módulo 3 se puede impartir íntegramente mediante aula virtual, En el módulo 1 se podrán impartir únicamente por aula virtual los 4 primeros bloques de “Conocimientos/ Capacidades cognitivas y prácticas”. En el módulo 2 se podrán impartir únicamente por aula virtual los 3 primeros bloques de “Conocimientos/ Capacidades cognitivas y prácticas”. En el módulo 4 se podrán impartir únicamente por aula virtual los 2 primeros bloques de “Conocimientos/ Capacidades cognitivas y prácticas”.

Ocupaciones y puestos de trabajo relacionados

- 72501018 Instaladores de conducciones de aire acondicionado y ventilación.
- 72501052 Mecánicos reparadores de equipos industriales de refrigeración y climatización.
- 72501030 Instaladores-ajustadores de instalaciones de refrigeración y aire acondicionado.
- 81991048 Operadores de planta de aire acondicionado.
- 81991066 Operadores de planta de ventilación y calefacción.
- 72501029 Instaladores de conducciones de calefacción y agua caliente sanitaria
- 72501041 Mecánicos reparadores de calefacciones

Requisitos necesarios para el ejercicio profesional

Poseer la acreditación de instalador-Mantenedor habilitado de Instalaciones Térmicas en Edificios, o bien, trabajar en el seno de una Empresa Habilitada de Instalaciones Térmicas bajo la supervisión de un Instalador-Mantenedor habilitado, debido a que las operaciones de mantenimiento de instalaciones térmicas de climatización y ventilación-extracción están sujetas a las directrices marcadas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios y sus ITC.

Requisitos oficiales de las entidades o centros de formación

Estar inscrito en el Registro de entidades de formación (Servicios Públicos de Empleo)

DESARROLLO MODULAR

MÓDULO DE FORMACIÓN 1: FUNCIONAMIENTO Y DIMENSIONADO DE LA BOMBA DE CALOR POR COMPRESIÓN DE VAPOR

OBJETIVO

Aplicar los principios de funcionamiento de las diferentes tecnologías de bomba de calor, los conceptos mediante los que se evalúa su eficiencia energética y los métodos de dimensionamiento y selección de diferentes aplicaciones de bombas de calor.

DURACIÓN EN CUALQUIER MODALIDAD DE IMPARTICIÓN: 20 horas

Mixta: Duración de la formación presencial: 5 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos/ Capacidades cognitivas y prácticas

- Introducción a la tecnología de bomba de calor.
  - Concepto de bomba de calor.
  - Capacidad de producción de calor y de frío.
  - Producción de calor. Sistemas de emisión.
  - Fuentes de energía para bombas de calor. Sistemas de captación.
  - Producción de calefacción, ACS y refrigeración.
  - Tipos de bombas de calor. Distintas clasificaciones.
  - Eficiencia energética.
  - Emisiones de CO_2.
  - Bomba de calor y energía renovable.
  - Situación actual y futuro de las bombas de calor
- Descripción y caracterización de las bombas de calor por compresión de vapor.
  - Conceptos termodinámicos de aplicación al circuito frigorífico.
  - Estudio del circuito frigorífico simple de compresión de vapor.
  - Refrigerantes y aceites lubricantes utilizados.
  - Componentes básicos (intercambiadores, compresores, dispositivos de expansión).
  - Líneas y componentes adicionales.
  - Inversión del ciclo frigorífico (válvula de cuatro vías).
  - Componentes y sistemas de control y seguridad.
  - Medidas de la eficiencia de una bomba de calor (COP, EER).
- Dimensionamiento y selección de bombas de calor.
  - Condiciones nominales (descripción del edificio y necesidades térmicas).
  - Demanda de potencia calorífica/frigorífica.
  - Potencia de la bomba de calor.
  - COP/EER en función de las temperaturas exteriores e interiores.
  - Rendimientos estacionales (SCOP, SEER).
  - Selección de la unidad bomba de calor.
  - Medidas a aplicar para conseguir ahorro energético.
  - Aplicación con diferentes condiciones y tipos de bombas de calor.
  - Comparativa de eficiencia con respecto a generadores que utilizan combustibles fósiles

- Dimensionado de una instalación con bomba de calor.
  - Interpretación de datos.
  - Realización de cálculos.
  - Exposición justificación de resultados.
- Reconocimiento y caracterización de componentes de una bomba de calor en funcionamiento.
  - Identificación y caracterización de los intercambiadores
  - Identificación y caracterización del compresor
  - Identificación y caracterización del dispositivo de expansión.
  - Identificación y caracterización de la válvula de cuatro vías.
  - Identificación y caracterización de sistemas de control.
  - Identificación y caracterización de circuitos secundarios.

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Motivación por el reciclaje profesional y la adquisición de conocimientos y destrezas ligadas a los avances tecnológicos incorporados día a día en el sector de las bombas de calor.
- Capacidad técnica para interpretar diferentes conceptos que intervienen en la configuración, dimensionamiento y selección de bomba de calor.
- Sensibilización por la eficiencia energética al realizar diseño y selección de los componentes y equipos que constituyen los diferentes sistemas donde se integran las bombas de calor.
- Habilidad en la interpretación de los esquemas y la simbología de los sistemas de montaje de las bombas de calor, asociándolo con los componentes reales de las instalaciones in-situ.

Resultados que obligatoriamente tienen que adquirirse en presencial

Deberán realizarse de forma presencial todas aquellas acciones correspondientes a los siguientes casos prácticos:

- Reconocimiento y caracterización de componentes de una bomba de calor en funcionamiento.
  - Identificación y caracterización de los intercambiadores
  - Identificación y caracterización del compresor
  - Identificación y caracterización del dispositivo de expansión.
  - Identificación y caracterización de la válvula de cuatro vías.
  - Identificación y caracterización de sistemas de control.
  - Identificación y caracterización de circuitos secundarios.

Incluyendo las siguientes habilidades de gestión, personales y sociales:

- Habilidad en la interpretación de los esquemas y la simbología de los sistemas de montaje de las bombas de calor, asociándolo con los componentes reales de las instalaciones in-situ.

MÓDULO DE FORMACIÓN 2: TECNOLOGÍAS DE BOMBAS DE CALOR.

OBJETIVO

Identificar las aplicaciones de las bombas de calor para realizar el montaje, las pruebas reglamentarias y la puesta en servicio de las más representativas

DURACIÓN EN CUALQUIER MODALIDAD DE IMPARTICIÓN: 20 horas

Mixta: Duración de la formación presencial: 10 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos/ Capacidades cognitivas y prácticas

- Descripción y caracterización de los diferentes tipos de bombas de calor accionadas eléctricamente.
  - Bomba de calor aire-aire.
  - Bomba de calor aire-agua.
  - Bomba de calor agua-agua.
  - Bombas de calor agua-aire.
  - Bomba de calor multiciclo.
  - Bomba de calor geotérmica.
- Identificación de otros tipos de bombas de calor.
  - Solares.
  - Accionadas a gas.
  - Accionadas térmicamente: Absorción, adsorción.
- Determinación de las diferentes aplicaciones para las que es utilizada la bomba de calor.
  - Bombas de calor empleadas en climatización. Sistemas de aire, sistemas hidrónicos.
  - Producción de ACS.
  - Bombas de calor para piscinas cubiertas.
  - Bombas de calor para aprovechamiento de aire de extracción.
- Ejecución de montajes con diferentes aplicaciones de la bomba de calor.
  - Sistemas de aire para climatización.
  - Sistemas aire-agua para la producción de ACS y climatización por suelo radiante.
- Realización de pruebas y puesta en servicio de los montajes.
  - Pruebas reglamentarias.
  - Diagnóstico del circuito frigorífico. Utilización de puente manométrico.
  - Mediciones de caudales y presiones de aire o agua en circuitos secundarios.
  - Mediciones de consumos

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Predisposición por conocer las características de las nuevas aplicaciones y usos a los que se puede destinar la bomba de calor.
- Actitud proactiva en la resolución de problemas y contratiempos que puedan sobrevenir en el ensamblaje de equipos, materiales, tuberías y conductos de los diferentes sistemas en los que se incluyen bombas de calor.
- Destreza a la hora de utilizar las herramientas, equipos de soldadura e instrumentación para las pruebas en el montaje y puesta en servicio de las instalaciones en las que se integran las bombas de calor.
- Planificación y organización del trabajo de montaje de los sistemas en los que se integran las bombas de calor.
- Cooperación y trabajo en equipo a la hora de realizar los trabajos de montaje y puesta en servicio de las instalaciones en las cuales se integran las bombas de calor.

Resultados que obligatoriamente tienen que adquirirse en presencial

Deberán realizarse de forma presencial todas aquellas acciones correspondientes a los siguientes casos prácticos:

- Ejecución de montajes con diferentes aplicaciones de la bomba de calor.
  - Sistemas de aire para climatización.
  - Sistemas aire-agua para la producción de ACS y climatización por suelo radiante.
- Realización de pruebas y puesta en servicio de los montajes realizados.
  - Pruebas reglamentarias.
  - Diagnóstico del circuito frigorífico. Utilización de puente manométrico.
  - Mediciones de caudales y presiones de aire o agua en circuitos secundarios.
  - Mediciones de consumos.

Incluyendo las siguientes habilidades de gestión, personales y sociales:

- Actitud proactiva en la resolución de problemas y contratiempos que puedan sobrevenir en el ensamblaje de equipos, materiales, tuberías y conductos de los diferentes sistemas en los que se incluyen bombas de calor.
- Destreza a la hora de utilizar las herramientas, equipos de soldadura e instrumentación para las pruebas en el montaje y puesta en servicio de las instalaciones en las que se integran las bombas de calor.
- Planificación y organización del trabajo de montaje de los sistemas en los que se integran las bombas de calor.
- Cooperación y trabajo en equipo a la hora de realizar los trabajos de montaje y puesta en servicio de las instalaciones en las cuales se integran las bombas de calor.

MÓDULO DE FORMACIÓN 3: INTEGRACIÓN DE LA BOMBA DE CALOR EN INSTALACIONES DIVERSAS.

OBJETIVO

Integrar la bomba de calor en instalaciones térmicas (nuevas o existentes), comprobando el incremento en la eficiencia energética y su rendimiento

DURACIÓN EN CUALQUIER MODALIDAD DE IMPARTICIÓN: 10 horas

Mixta: Duración de la formación presencial: 0 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos/ Capacidades cognitivas y prácticas

- Integración de la bomba de calor en instalaciones de refrigeración y calefacción.
  - Aplicaciones en sector residencial.
  - Aplicaciones en sector terciario.
  - Aplicaciones en sector comercial.
  - Descripciones de recintos y necesidades de climatización.
  - Descripción de los sistemas adoptados.
  - Esquemas de montaje y distribución de fluidos.
  - Estudio de eficiencia y rendimientos.

- Integración de la bomba de calor en instalaciones de ACS.
  - Aplicaciones en sector residencial.
  - Aplicaciones en sector terciario.
  - Perfil de cargas y análisis de consumos.
  - Volúmenes de acumulación.
  - Descripción de los sistemas adoptados.
  - Esquemas de montaje.
  - Estudio de eficiencia y rendimientos.
- Integración con energías solar. Térmica y fotovoltaica.
  - Montajes de bombas de calor con sistemas fotovoltaicos de autoconsumo.
  - Sistemas de acumulación de energía.
  - Bomba de calor solar (paneles solares térmicos)
  - Descripción de los sistemas adoptados.
  - Esquemas de montaje.
  - Estudios de la eficiencia y rendimiento.
- Integración de bombas de calor y calderas.
  - Hibridación. Bombas de calor en instalaciones de calderas existentes.
  - Aplicaciones al sector residencial.
  - Descripción de los sistemas adoptados.
  - Esquemas de montaje.
  - Estudios de la eficiencia y rendimiento.

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Capacidad de innovación y mejora continua en la implementación de nuevos sistemas de climatización y producción de ACS a los que se le incorpora una bomba de calor que fomentará la eficiencia energética de los mismos.
- Agilidad y claridad en la interpretación de los esquemas de montaje resultantes una vez realizada la integración de la bomba de calor en instalaciones diversas.
- Sensibilización por promover la eficiencia energética en instalaciones térmicas ya existentes.

MÓDULO DE FORMACIÓN 4: MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LOS SISTEMAS CON BOMBAS DE CALOR.

OBJETIVO

Efectuar las operaciones de mantenimiento preventivo necesarias en las instalaciones con sistemas de bombas de calor, garantizando el correcto funcionamiento, la máxima eficiencia energética del sistema y la protección del medio ambiente.

DURACIÓN EN CUALQUIER MODALIDAD DE IMPARTICIÓN: 10 horas

Mixta: Duración de la formación presencial: 5 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos/ Capacidades cognitivas y prácticas

- Determinación de las operaciones de mantenimiento en una instalación compuesta por bombas de calor de diferentes características.
  - Limpieza de filtros y desinfección de los aparatos.

- Limpieza de baterías.
- Revisión de compresores.
- Mantenimiento de motores (bombas y ventiladores).
- Verificar funcionamiento de los elementos expansores.
- Verificación de la ausencia de fugas de refrigerante.
- Control de los circuitos hidráulicos (suelo radiante, ACS, etc).
- Revisión de los circuitos y unidades terminales de distribución de aire.
- Revisión del estado del aislamiento térmico.
- Comprobación de tarado de elementos de seguridad.
- Revisión del sistema de control automático.
- Operaciones a realizar tras un periodo de inactividad de los aparatos.

- Verificaciones y mediciones en maquinaria y equipos.
  - Medida de la potencia útil proporcionada por la máquina.
  - Medida de la potencia consumida por los equipos en el momento de realizar la medida.
  - Medidas de presiones y temperaturas en el ciclo frigorífico: presiones de alta y baja, grado de recalentamiento y subenfriamiento, etc.
  - Medidas de temperaturas y caudales en las redes de tuberías y conductos.
  - Medidas de las condiciones ambientales del local.

- Realización del mantenimiento en un sistema de climatización y producción de ACS con bomba de calor.
  - Realización de operaciones de limpieza y desinfección.
  - Comprobación, verificación y revisión de todos los sistemas, componentes y circuitos secundarios.
  - Realización del diagnóstico del circuito frigorífico. Utilización de puente manométrico y termómetros.
  - Medición de caudales y presiones de aire o agua en circuitos secundarios.
  - Medición de consumos y determinación de potencia consumida, contrastando el resultado con las especificaciones del fabricante determinando el correcto rendimiento de los equipos.
  - Medición de condiciones ambientales del local.
  - Ajustes y correcciones de deficiencias y optimización de parámetros en el sistema de control.

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Asimilación de las operaciones necesarias para lograr un mantenimiento óptimo de los equipos e instalaciones compuesto por bombas de calor de diferentes características.
- Destreza a la hora de utilizar los instrumentos de medida y comprobación de los diferentes parámetros de las instalaciones, logrando un diagnóstico fiable de las condiciones de funcionamiento de la instalación y sus equipos.
- Actitud proactiva en la resolución de problemas y contratiempos acaecidos en la realización del mantenimiento diario de las instalaciones compuestas por bombas de calor.
- Organización interna del trabajo de mantenimiento de las instalaciones compuestas por bombas de calor de diferentes tipos, secuenciando correctamente las comprobaciones, mediciones y operaciones a realizar, de tal forma que se optimice al máximo el tiempo y los recursos a emplear
- Sensibilización ante la correcta manipulación de los equipos que contienen gases fluorados, asegurando la falta de emisiones de gases contaminantes al medio ambiente.
- Cooperación y trabajo en equipo en el reparto de las tareas propias del mantenimiento de los equipos de bomba de calor.
- Orientación hacia el orden, la limpieza y la colocación del puesto de trabajo durante la realización de las operaciones de mantenimiento en los sistemas de climatización y producción de ACS con bombas de calor.

Resultados que obligatoriamente tienen que adquirirse en presencial

Deberán realizarse de forma presencial todas aquellas acciones correspondientes a los siguientes casos prácticos:

- Realización del mantenimiento en un sistema de climatización y producción de ACS con bomba de calor.
  - Realización de operaciones de limpieza y desinfección.
  - Comprobación, verificación y revisión de todos los sistemas, componentes y circuitos secundarios.
  - Realización del diagnóstico del circuito frigorífico. Utilización de puente manométrico y termómetros.
  - Medición de caudales y presiones de aire o agua en circuitos secundarios.
  - Medición de consumos y determinación de potencia consumida, contrastando el resultado con las especificaciones del fabricante determinando el correcto rendimiento de los equipos.
  - Medición de condiciones ambientales del local.
  - Ajustes y correcciones de deficiencias y optimización de parámetros en el sistema de control.

Incluyendo las siguientes habilidades de gestión, personales y sociales:

- Destreza a la hora de utilizar los instrumentos de medida y comprobación de los diferentes parámetros de las instalaciones, logrando un diagnóstico fiable de las condiciones de funcionamiento de la instalación y sus equipos
- Actitud proactiva en la resolución de problemas y contratiempos acaecidos en la realización del mantenimiento diario de las instalaciones compuestas por bombas de calor.
- Organización interna del trabajo de mantenimiento de las instalaciones compuestas por bombas de calor de diferentes tipos, secuenciando correctamente las comprobaciones, mediciones y operaciones a realizar, de tal forma que se optimice al máximo el tiempo y los recursos a emplear.
- Sensibilización ante la correcta manipulación de los equipos que contienen gases fluorados, asegurando la falta de emisiones de gases contaminantes al medio ambiente.
- Cooperación y trabajo en equipo en el reparto de las tareas propias del mantenimiento de los equipos de bomba de calor.
- Orientación hacia el orden, la limpieza y la colocación del puesto de trabajo durante la realización de las operaciones de mantenimiento en los sistemas de climatización y producción de ACS con bombas de calor.

EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE EN LA ACCIÓN FORMATIVA

- La evaluación tendrá un carácter teórico-práctico y se realizará de forma sistemática y continua, durante el desarrollo de cada módulo y al final del curso.
- Puede incluir una evaluación inicial de carácter diagnóstico para detectar el nivel de partida del alumnado.
- La evaluación se llevará a cabo mediante los métodos e instrumentos más adecuados para comprobar los distintos resultados de aprendizaje, y que garanticen la fiabilidad y validez de la misma.
- Cada instrumento de evaluación se acompañará de su correspondiente sistema de corrección y puntuación en el que se explicite, de forma clara e inequívoca, los criterios de medida para evaluar los resultados alcanzados por los participantes.
- La puntuación final alcanzada se expresará en términos de Apto/ No Apto.