Catálogo de Especialidades Formativas

PROGRAMA FORMATIVO

CONFIGURACIÓN, MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES DE SUELO RADIANTE-REFRIGERANTE

Octubre 2023

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, MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES DE SUELO RADIANTE-REFRIGERANTE
Familia Profesional:	INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
Área Profesional:	FRÍO Y CLIMATIZACIÓN
Código:	IMAR0006
Nivel de cualificación profesional:	2

Objetivo general

Realizar la configuración, cálculo y selección de componentes, montaje y mantenimiento periódico de suelo radiante-refrigerante como emisor de instalaciones térmicas de climatización eficientes, teniendo en cuenta la normativa vigente y en condiciones de seguridad y respeto con el medio ambiente.

Relación de módulos de formación

Módulo 1	FUNCIONAMIENTO DE LOS COMPONENTES UTILIZADOS EN LAS INSTALACIONES DE SUELO RADIANTE-REFRIGERANTE	12 horas
Módulo 2	DISEÑO DE LOS DIFERENTES SISTEMAS DE SUELO RADIANTE-REFRIGERANTE	15 horas
Módulo 3	MONTAJE DE INSTALACIONES TÉRMICAS CON SUELO RADIANTE-REFRIGERANTE	15 horas
Módulo 4	MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES CON SUELO RADIANTE-REFRIGERANTE	8 horas

Modalidades de impartición

Presencial

Mixta

Duración de la formación

Duración total en cualquier modalidad de impartición	50 horas
Mixta	Duración total de la formación presencial: 18 horas

Requisitos de acceso del alumnado

Acreditaciones / titulaciones	Cumplir como mínimo alguno de los siguientes requisitos: -Certificado de profesionalidad de nivel 1 -Título Profesional Básico (FP Básica) -Título de Técnico (FP Grado medio) o equivalente -Certificado de profesionalidad de nivel 2
Experiencia profesional	En el caso de no poseer la titulación requerida, ésta se puede suplir con 1 año de experiencia como Técnico en el sector.
Otros	Los certificados de profesionalidad y los títulos de FP básica y FP de grado medio tienen que se requieren en "Acreditaciones/titulaciones" tienen que ser en la familia

Otros	profesional de Instalación y Mantenimiento.
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. - Certificado de profesionalidad de nivel 3 de la familia profesional de Instalación y mantenimiento.
Experiencia profesional mínima requerida	Experiencia como proyectista o técnico en el sector de las instalaciones térmicas de, al menos, 1 año. En el caso de no poseer la “acreditación requerida” en el apartado anterior deberá poseer una experiencia como proyectista o técnico en el sector de las instalaciones térmicas de 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 m² para 15 participantes	Incremento Superficie/ participante (Máximo 30 participantes)
Aula polivalente	30.0 m²	2.0 m² / participante
Taller de montaje y mantenimiento de instalaciones térmicas con suelo radiante	150.0 m²	10.0 m² / 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 montaje y mantenimiento de instalaciones térmicas con suelo radiante	- Bomba de aerotermia para producción de agua caliente/fría. - Cajas de Film antivapor. - Rollos de zócalo perimetral. - Planchas de aislante. - Rollos de tubería PEX con barrera anti vapor diferentes medidas. - Accesorios para ensamblaje de tubo PEX. - Armarios para colectores de suelo radiante. - Colectores de impulsión y retorno equipados cabezales o actuadores electrotérmicos y detentores para suelo radiante-refrigerante (equipos de distribución) con toda la valvulería. - Grupos hidráulicos para suelo radiante-refrigerante con bomba y válvula mezcladora con inversión invierno/verano. - Cemento, arena y aditivos para crear mortero. - Pavimentos para el suelo. - Sondas para suelo radiante-refrigerante. - Termostatos. - Centralita de control para suelo radiante. - Equipamiento eléctrico para alimentación componentes de suelo radiante-refrigerante. - Equipos de medida eléctricos: pinza voltiamperimétrica. - Equipos de medida: termómetros, manómetros. - Equipos de comprobación: bomba de prueba. - Herramientas para unión de materiales plásticos. - Máquinas portátiles de taladrar y cortar. - Herramienta manual. - Bancos de trabajo. - Equipos de protección individual.

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 m²/participante) y el equipamiento estará en consonancia con dicho aumento. Los otros espacios formativos e instalaciones tendrán la superficie 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.

Aula virtual

Características
• La impartición de la formación mediante aula virtual se ha de estructurar y organizar de forma que se garantice en todo momento que exista conectividad sincronizada entre las personas formadoras y el alumnado participante así como bidireccionalidad en las comunicaciones. • Se deberá contar con un registro de conexiones generado por la aplicación del aula virtual en que se identifique, para cada acción formativa desarrollada a través de este medio, las personas participantes en el aula, así como sus fechas y tiempos de conexión.
Otras especificaciones
Los módulos 1 y 2 pueden impartirse íntegramente mediante aula virtual. El módulo 3 se podrá impartir mediante aula virtual el primer bloque de "Conocimientos/ Capacidades cognitivas y prácticas". El módulo 4 se podrá impartir mediante aula virtual el primer bloque de "Conocimientos/ Capacidades cognitivas y prácticas".

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.

Para impartir la formación en **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

  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,

  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

- 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

- 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

  - 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

- 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

- 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

- 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

- 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

- 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

- 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

- 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

- 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.

Ocupaciones y puestos de trabajo relacionados

- 72501041 MECÁNICOS REPARADORES DE CALEFACCIONES

- 72501029 INSTALADORES DE CONDUCCIONES DE CALEFACCIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA
- 72501030 INSTALADORES-AJUSTADORES DE INSTALACIONES DE REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO

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 montaje y mantenimiento de instalaciones térmicas (entre las que se encuentra esta actividad) 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 DE LOS COMPONENTES UTILIZADOS EN LAS INSTALACIONES DE SUELO RADIANTE-REFRIGERANTE**

OBJETIVO

Conocer los principios y características fundamentales por los que se rige el funcionamiento de las instalaciones de climatización que utilizan el suelo radiante-refrigerante como emisor térmico.

DURACIÓN EN CUALQUIER MODALIDAD DE IMPARTICIÓN: 12 horas

Mixta: Duración de la formación presencial: 0 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos / Capacidades cognitivas y prácticas

- Comprensión de los conceptos térmicos necesarios sobre el funcionamiento de un suelo radiante-refrigerante.

  - Modos de trasmisión del calor
  - Trasmisión del calor por radiación.
  - Perfil óptimo de temperatura del cuerpo humano.
  - Inercia térmica.
  - Emisión y absorción térmica uniforme.
  - Calefacción y refrigeración mediante superficies radiantes.

- Descripción de los principios de funcionamiento de la calefacción/refrigeración por suelo radiante-refrigerante.

- Producción de agua caliente o fría.
- Circuito de distribución generalmente de tubería plástica.
- Solera emisora.
- Sistema de regulación.

- Descripción de las características y bondades de las instalaciones con suelo radiante-refrigerante.

- Adaptación al perfil óptimo de temperatura del cuerpo humano.
- Emisión térmica uniforme.
- Control de temperatura independiente de cada local.
- Climatización sin movimientos de aire.
- Ahorro energético.
- Emisores ocultos emisión por el propio suelo y compatible con cualquier tipo de suelo.
- Compatibilidad con energías renovables.
- Ausencia de ruido.

- Identificación de los elementos que componen los sistemas de suelo radiante-refrigerante para climatización de edificios.

- Film antivapor.
- Cinta o zócalo perimetral.
- Plancha aislante
- Tuberías.
- Juntas de dilatación y funda aislante.
- Colectores impulsión y retorno.
- Armarios.
- Grupos hidráulicos de mezcla, bombeo e inversión (invierno-verano).
- Purgadores automáticos.
- Sistemas de regulación.
- Mortero.
- Pavimentos.
- Fuentes de generación.

- Identificación de componentes de los diferentes sistemas de suelo radiante-refrigerante según la tipología de la obra.

- Sistemas tradicionales para obra nueva.
- Sistemas industriales y específicos para obra no residencial.
- Sistemas para renovación o reforma.

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Actitud positiva hacia la asimilación de nuevos conceptos referentes a las características fundamentales que hacen más comprensible el funcionamiento y las bondades del suelo radiante-refrigerante como sistema de emisión de las instalaciones térmicas.
- Sensibilización para describir una instalación térmica con suelo radiante-refrigerante como sistema capaz de reducir las emisiones de CO_2 y por lo tanto contribuir al ahorro energético y sostenibilidad del medio ambiente.

MÓDULO DE FORMACIÓN 2:	DISEÑO DE LOS DIFERENTES SISTEMAS DE SUELO RADIANTE-REFRIGERANTE

OBJETIVO

Diseñar las instalaciones térmicas de suelo radiante-refrigerante, determinando los parámetros característicos para la realización del cálculo y selección de componentes, aplicando para ello las directrices marcadas por la reglamentación vigente.

DURACIÓN EN CUALQUIER MODALIDAD DE IMPARTICIÓN: 15 horas

Mixta: Duración de la formación presencial: 0 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos / Capacidades cognitivas y prácticas

- Conocimiento de la legislación a aplicar para el diseño de las instalaciones.

  - Reglamento de Instalaciones térmicas en edificios (RITE).
  - Código Técnico de la Edificación (CTE).
  - Normativas específicas de carácter autonómico y local.
  - UNE-EN-1264 Sistemas de calefacción y refrigeración de circulación de agua integrados en superficies (partes 1-5).
  - Demás normas UNE de aplicación.

- Determinación de los parámetros característicos para el diseño y dimensionado de una instalación de suelo radiante-refrigerante.

  - Tipo de estructura de calefacción y refrigeración.
  - Tipo de aislamiento a colocar y su resistencia térmica.
  - Carga térmica y carga de refrigeración.
  - Superficie de calefacción/refrigeración.
  - Zona periférica, zona ocupada.
  - Temperatura ambiente.
  - Temperatura operativa.
  - Punto de rocío de diseño.
  - Diferentes potencias térmicas.
  - Máxima temperatura del suelo.
  - Temperaturas de impulsión del fluido en calefacción y refrigeración.
  - Caudales de agua de diseño en calefacción y refrigeración.
  - Curvas características.
  - Condiciones térmicas límite.
  - Perdida de presión por rozamiento en la instalación.
  - Volumen del vaso de expansión.
  - Distancia entre tubos.
  - Configuración del trazado de los circuitos.
  - Distribución de circuitos.
  - Longitud máxima de circuitos.
  - Número de circuitos a colocar.

- Selección de los equipos que componen las instalaciones.

  - Tipo de suelo.
  - Tipo y características y espesor del mortero.
  - Aislamiento.

- Zócalo perimetral.
- Juntas de dilatación.
- Localización y tipo de colectores.
- Diámetro del tubo emisor.
- Longitud del tubo de los diferentes circuitos.
- Bomba circuladora y grupo hidráulico.
- Vaso de expansión.
- Termostatos.
- Centralita de control.
- Sondas, cabezales electrotérmicos, caudalímetros, etc.

- Selección de las fuentes de generación en instalaciones individuales y centralizadas.

- Calderas a gas y gasóleo
- Calderas de biomasa.
- Energía solar térmica con generador de apoyo.
- Enfriadoras.
- Aerotermia.
- Geotermia.
- Instalaciones con generadores centralizados.

- Realización de un caso práctico de cálculo y selección de componentes de una instalación térmica de calefacción y refrigeración por suelo radiante-refrescante para una vivienda unifamiliar con generador de aerotermia.

- Estudio de las características de la vivienda.
- Cargas térmicas y carga de refrigeración.
- Selección tubería, pavimento, tipo de mortero grosor y temperaturas de diseño (invierno-verano).
- Dimensionamiento para calefacción del flujo térmico.
- Condiciones límite.
- Curvas características y curvas límite para calefacción.
- Parámetros de refrigeración.
- Temperatura de diseño del flujo, paso de tubo en la estancia con mayor carga térmica o de refrigeración y salto térmico.
- Salto térmico en resto de estancias.
- Caudal de agua.
- Longitud total del tubo.
- Número de circuitos por estancia.
- Fuentes de refrigeración suplementarias de apoyo.
- Bomba y grupo hidráulico (inversión invierno-verano).
- Vaso de expansión.
- Colectores.
- Centralita de control y elementos de regulación.
- Fuente de generación (bomba de aerotermia).

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 instalaciones térmicas con suelo radiante-refrigerante.
- Capacidad de interpretación de los diferentes conceptos que intervienen en la configuración, dimensionado y selección de instalaciones térmicas con suelo radiante-refrigerante.

- Compromiso hacia la eficiencia energética al realizar el diseño y selección de los componentes y equipos que constituyen los diferentes sistemas donde se integran las instalaciones térmicas con suelo radiante-refrigerante, lo que redunda en más bajas emisiones de CO2 a la atmósfera y como consecuencia la sostenibilidad del medio ambiente.
- Capacidad de interpretación de los planos, esquemas y la simbología de la documentación de montaje de las instalaciones térmicas con suelo radiante-refrigerante, asociándolo con los componentes reales de las instalaciones.
- Capacidad de interpretación de los diferentes conceptos y aspectos normativos que afectan a la constitución y configuración de una instalación térmica montada con suelo radiante-refrigerante.

MÓDULO DE FORMACIÓN 3:	**MONTAJE DE INSTALACIONES TÉRMICAS CON SUELO RADIANTE-REFRIGERANTE**

OBJETIVO

Realizar el montaje de instalaciones térmicas con suelo radiante-refrigerante, colocando los componentes y dispositivos de regulación y control, realizando los ensamblajes y montajes mecánicos y aplicando la capa de mortero y colocación de los pavimentos necesarios para conseguir el funcionamiento correcto de los sistemas definidos en la documentación técnica del montaje.

DURACIÓN EN CUALQUIER MODALIDAD DE IMPARTICIÓN: 15 horas

Mixta: Duración de la formación presencial: 13 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos / Capacidades cognitivas y prácticas

- Organización del montaje y realización del replanteo de instalaciones térmicas con suelo radiante-refrigerante.

- Manejo e interpretación de documentación técnica
- Acopio y recepción del material.
- Manejo y uso de herramientas y equipos de medida.
- Trazado y replanteo de componentes.

- Colocación y asentamiento de fuente de generación y demás equipos que componen la instalación.

- Fuente de generación de agua caliente y fría.
- Bancadas
- Sistemas antivibratorios.
- Armarios con los colectores.
- Armarios con el grupo hidráulico.
- Canalizaciones, cajas de registro
- Cuadros para alojar componentes eléctricos, centralita de control y elementos de regulación.

- Realización del montaje de aislantes y dilatadores.

- Film antivapor.
- Cinta o zócalo perimetral.
- Panel aislante.

- Realización del montaje de los componentes hidráulicos.

- Ensamblado y acoplamiento entre equipos y redes de tuberías.
- Técnicas de unión de materiales plásticos y termoplásticos.
- Ensamblaje del sistema de alimentación a los equipos generadores.
- Interconexión de las tuberías de distribución con los diferentes equipos hidráulicos (generadores, colectores, sistemas de expansión, válvulas y bombas del grupo hidráulico, electroválvulas, etc.).
- Uniones entre colector y tuberías de los diferentes circuitos emisores.
- Tendido de tubería de los circuitos emisores.
- Sistemas de sujeción
- Dilatadores y sistemas antivibratorios.
- Aislamientos en tuberías y demás componentes hidráulicos de la instalación.

- Realización de las comprobaciones previas a la aplicación del mortero.

- Llenado de tuberías.
- Prueba de estanqueidad.

- Aplicación del mortero e instalación del pavimento.

- Mezcla con las proporciones y aditivos definidos en el cálculo.
- Aplicación del mortero.
- Comprobaciones de daños en las tuberías y circuitos.
- Espesor.
- Juntas de dilatación.
- Secado del mortero.
- Colocación del pavimento.

- Realización del montaje de la instalación eléctrica y los dispositivos de regulación y control de la instalación.

- Conceptos eléctricos. Cuadros y automatismos eléctricos.
- Montaje y construcción de cuadros e instalaciones eléctricas. Canalizaciones.
- Conexión eléctrica de máquinas y equipos (caldera, bombas, válvulas, etc.).
- Montaje de la centralita de control.
- Colocación de elementos de regulación y montaje del circuito de mando (termómetros, presostatos, cabezales o actuadores electrotérmicos, sondas, etc.)
- Interconexión de los elementos de control con la centralita de regulación.

- Realización de las comprobaciones y ajustes necesarios para lograr el correcto funcionamiento de la instalación.

- Secado del mortero.
- Verificaciones previas a realizar.
- Limpieza interior de redes de tuberías de distribución.
- Pruebas hidrostáticas de las redes de tuberías.
- Prueba de libre dilatación.

- Velocidad de funcionamiento de la bomba circuladora del grupo de impulsión.
- Reglaje de los detentores.
- Temperaturas de impulsión de.
- Ajuste del sistema de regulación y control.
- Generadores de agua caliente/fría.
- Puesta en servicio y documentación reglamentaria.

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Toma de decisiones en la resolución de imprevistos posibles en el ensamblaje y montaje de las instalaciones.
- Planificación del trabajo de montaje y ensamblaje de equipos y elementos de las instalaciones térmicas con suelo radiante-refrigerante, secuenciando correctamente las distintas operaciones.
- Orientación hacia el orden, la limpieza y la colocación del puesto de trabajo durante la realización de las operaciones de montaje y ensamblado de redes de distribución.
- Precisión a la hora de manejar herramientas de corte y unión, teniendo en cuenta la normativa de seguridad.
- Precisión 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.
- Cooperación y trabajo en equipo a la hora de montar la instalación, atendiendo por encima de todo a los procesos en los que son necesarios la participación de más de una persona.
- Sensibilización ante la correcta regulación de los equipos que emiten CO2, asegurando las menores emisiones posibles para conservar el medio ambiente.

Resultados que tienen que adquirirse en presencial

Deberán realizarse de forma presencial las siguientes actividades:

- Colocación y asentamiento de fuente de generación y demás equipos que componen la instalación.
- Realización del montaje de aislantes y dilatadores.
- Realización del montaje de los componentes hidráulicos.
- Realización de las comprobaciones previas a la aplicación del mortero.
- Aplicación del mortero e instalación del pavimento.
- Realización del montaje de la instalación eléctrica y los dispositivos de regulación y control de la instalación.
- Realización de las comprobaciones y ajustes necesarios para lograr el correcto funcionamiento de la instalación.

MÓDULO DE FORMACIÓN 4:	MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES CON SUELO RADIANTE-REFRIGERANTE

OBJETIVO

Ejecutar las operaciones necesarias de control periódico en las instalaciones térmicas con suelo radiante-refrigerante, de forma que quede garantizado el correcto funcionamiento, la máxima eficiencia energética, la protección del medio ambiente y el cumplimiento de las exigencias marcadas reglamentariamente.

DURACIÓN EN CUALQUIER MODALIDAD DE IMPARTICIÓN: 8 horas

Mixta: Duración de la formación presencial: 5 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos / Capacidades cognitivas y prácticas

- Conocimiento de las operaciones de mantenimiento en las unidades generadoras según condiciones reglamentarias con la periodicidad y en función del tipo y características de las mismas.

  - Calderas de gas, gasóleo y biomasa.
  - Máquinas de aerotermia y enfriadoras.
  - Sistemas de energía solar térmica.
  - Comprobación de piezas móviles, motores, parámetros de funcionamiento.
  - Revisión del sistema de control automático.
  - Comprobación de reglaje y actuación del termostato de trabajo.
  - Limpieza y comprobación del estado del cableado y de los sensores.
  - Verificación y apriete de las conexiones eléctricas.
  - Registro de las operaciones de mantenimiento en libro de mantenimiento.

- Comprobación del estado de la instalación.

  - Circuitos y ramales en tramos vistos.
  - Inexistencia de fugas y condensaciones.
  - Estanqueidad en las llaves de paso y detentores.
  - Formación de lodos.

- Realización de las operaciones de revisión y verificación que aseguren el correcto funcionamiento de la instalación.

  - Caudales en los circuitos.
  - Homogeneidad de temperaturas en las superficies radiantes.
  - Bombas y válvulas.
  - Purga y eliminación de aire.
  - Sensores de la instalación.

- Comprobación y ajuste de los parámetros de regulación de la instalación para asegurar el menor consumo y mayor eficiencia energética de la misma.

  - Centralitas de regulación y control, comprobación de funcionamiento y ajuste de consigna.
  - Toma de temperaturas de ida y retorno del agua.
  - Evaluación del consumo de la fuente generadora.

- Realización del control periódico en una instalación con suelo radiante-refrescante alimentada por una máquina de aerotermia.

- Normativa aplicable.
- Operaciones de mantenimiento preventivo en la máquina de aerotermia.
- Revisión de todos los sistemas, componentes y circuitos.
- Medición de temperaturas y caudales en los circuitos de impulsión y retorno.
- Verificación de la homogeneidad en las superficies radiantes.
- Medición de consumos y determinación de potencia consumida.
- Ajustes y correcciones de deficiencias y optimización de parámetros en el sistema de control.
- Documentación del proceso recogiendo resultados en libro de mantenimiento.

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 control periódico de las instalaciones de suelo radiante-refrigerante.
- Planificación del trabajo de mantenimiento de las instalaciones, secuenciando correctamente las comprobaciones, mediciones y operaciones a realizar.
- Sensibilización al realizar correctamente el análisis y evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de calor/frío, lo que repercutirá en una mayor eficiencia energética, por lo tanto, menores emisiones de CO2 y conservación del medio ambiente.
- Cooperación y trabajo en equipo en el reparto de las tareas propias del control periódico de las instalaciones térmicas con suelo radiante-refrigerante.
- Orientación hacia el orden, la limpieza y la colocación del puesto de trabajo durante la realización de las operaciones de mantenimiento de las instalaciones térmicas con suelo radiante-refrigerante.

Resultados que tienen que adquirirse en presencial

Deberán realizarse de forma presencial las siguientes actividades:

- Comprobación del estado de la instalación.
- Realización de las operaciones de revisión y verificación que aseguren el correcto funcionamiento de la instalación.
- Comprobación y ajuste de los parámetros de regulación de la instalación para asegurar el menor consumo y mayor eficiencia energética de la misma.
- Realización del control periódico en una instalación con suelo radiante-refrescante alimentada por una máquina de aerotermia.

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.