

CUALIFICACIÓN PROFESIONAL:

Supervisión del montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas

| | |
|----------------------|------------------------------------|
| Familia Profesional: | <i>Instalación y Mantenimiento</i> |
| Nivel: | 3 |
| Código: | IMA376_3 |
| Estado: | BOE |
| Publicación: | RD 182/2008 |

Competencia general

Supervisar operaciones del montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas, para garantizar las exigencias de eficiencia energética y seguridad en los edificios y atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas, cumpliendo la normativa aplicable relativa a la protección medioambiental sobre prevención de riesgos laborales, instalaciones térmicas, frigoríficas y electrotecnia para baja tensión y los estándares de calidad.

Unidades de competencia

- UC1169_3:** SUPERVISAR EL MONTAJE DE INSTALACIONES TÉRMICAS Y/O FRIGORÍFICAS
- UC1170_3:** PLANIFICAR EL MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS Y/O FRIGORÍFICAS
- UC1175_3:** Supervisar el mantenimiento de instalaciones frigoríficas
- UC1176_3:** Supervisar la puesta en marcha de instalaciones frigoríficas

Entorno Profesional

Ámbito Profesional

Desarrolla su actividad profesional en el área de producción dedicada a la supervisión del montaje, puesta en marcha y mantenimiento de instalaciones frigoríficas, en entidades de naturaleza privada, siendo microempresas principalmente o, empresas de tamaño pequeño, o mediano, tanto por cuenta propia como ajena, con independencia de su forma jurídica. Desarrolla su actividad dependiendo, en su caso, funcional y/o jerárquicamente de un superior. Su actividad profesional está sometida a regulación por la Administración competente. En el desarrollo de la actividad profesional se aplican los principios de accesibilidad universal y diseño universal o diseño para todas las personas de acuerdo con la normativa aplicable.

Sectores Productivos

Se ubica en el sector productivo de instalación y mantenimiento, en el subsector de frío y climatización.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

Los términos de la siguiente relación de ocupaciones y puestos de trabajo se utilizan con carácter genérico y omnicomprendivo de mujeres y hombres.

- Responsable de programación de procesos de mantenimiento de instalaciones térmicas (frigoríficas, caloríficas y de climatización)
- Supervisor del montaje de instalaciones térmicas (frigoríficas, caloríficas y de climatización)
- Jefe de equipo de mantenimiento de instalaciones frigoríficas
- Frigorista

- Mantenedor de sistemas de frío industrial

Formación Asociada (660 horas)

Módulos Formativos

- MF1169_3:** SUPERVISIÓN DEL MONTAJE DE INSTALACIONES TÉRMICAS Y/O FRIGORÍFICAS (270 horas)
- MF1170_3:** PLANIFICACIÓN DEL MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS Y/O FRIGORÍFICAS (90 horas)
- MF1175_3:** Supervisión y realización del mantenimiento de instalaciones frigoríficas. (150 horas)
- MF1176_3:** Puesta en funcionamiento de instalaciones frigoríficas (150 horas)

UNIDAD DE COMPETENCIA 1

SUPERVISAR EL MONTAJE DE INSTALACIONES TÉRMICAS Y/O FRIGORÍFICAS

Nivel: 3
Código: UC1169_3
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Lanzar el montaje de instalaciones térmicas y/o frigoríficas a partir del programa de montaje y del plan general de obra para comprobar la idoneidad de los materiales y máquinas a instalar, así como los recursos materiales y humanos.

CR1.1 La documentación sobre el montaje se coteja con las Exigencias Básicas de calidad de los edificios, con la Normativa sobre seguridad para instalaciones frigoríficas, comercialización y manipulación de gases fluorados y equipos basados en los mismos, Normativa sobre instalaciones térmicas en los edificios, prevención de riesgos laborales y medioambientales, certificando la validez y funcionamiento de la instalación.

CR1.2 La información técnica de las unidades y materiales a instalar, así como la administrativa se tienen en cuenta, preparando y disponiendo de los recursos humanos y materiales para poder cumplir con los plazos detallados en el plan de obra.

CR1.3 Los recursos humanos y materiales, propios y/o externos, se optimizan, asignando trabajos para atender a los objetivos programados en el montaje de instalaciones térmicas y/o frigoríficas.

CR1.4 La información para realizar el montaje de las instalaciones térmicas y/o frigoríficas se transmite, comunicándola a los trabajadores de manera eficaz e interactiva, utilizando medios informáticos y soporte de papel para agilizar y evitar errores de montaje.

CR1.5 Los medios auxiliares para el montaje tales como elevadores, andamios y herramientas pesadas, se determinan, teniendo en cuenta las características de las instalaciones y circunstancias de la obra (localización, entorno, otras instalaciones, entre otros), verificando que se encuentran en estado de uso y con certificados de revisión, calibración y caducidad para realizar de la manera más rápida y segura los trabajos que aseguren la instalación.

CR1.6 La gestión del aprovisionamiento de materiales se coordina, logrando el cumplimiento de los plazos de entrega, asegurando y controlando la disponibilidad, cantidad y calidad de los suministros, en el plazo y lugar previsto, para lograr el inicio del montaje de las instalaciones térmicas y/o frigoríficas.

CR1.7 Las áreas de trabajo de montaje de las instalaciones térmicas y/o frigoríficas en obra se organizan, atendiendo a los procedimientos de ejecución de los trabajos, asegurando los espacios y la no interferencia de trabajadores.

CR1.8 El almacén en obra se localiza en función de la cercanía al área de trabajo, permitiendo su fácil localización y disposición según el espacio disponible y garantizando la conservación de los materiales.

RP2: Supervisar el plan de montaje de instalaciones térmicas y/o frigoríficas, comparándolo con el marcado en el plan de obra, para asegurar el cumplimiento de plazos de ejecución.

CR2.1 Los datos de medición se procesan semanalmente, para su contraste con los del proyecto o memoria técnica.

CR2.2 Las reuniones de seguimiento se programan semanalmente con las personas responsables de la dirección técnica general de la obra para informar de posibles modificaciones o variaciones en la instalación.

CR2.3 La información sobre el estado de los trabajos se comprueba, realizando las inspecciones a la obra, contrastando y valorando datos con la persona responsable de los mismos.

CR2.4 Las actuaciones correctoras de las desviaciones observadas en los plazos de entrega de equipos y de las realizaciones de las unidades de obra, se determinan, emitiendo las instrucciones y/o elaborando el informe para cumplir o modificar de forma justificada los plazos del plan de obra.

CR2.5 Las órdenes de trabajo pendientes y las desviaciones del estado del montaje de las instalaciones con respecto a la planificación, se comparan con el plan de montaje, revisando ambos para proceder a la reasignación de tareas o ajustes de programación o en el personal.

RP3: Supervisar la ejecución de instalaciones térmicas y/o frigoríficas, periódicamente, para controlar la utilización de los recursos materiales y humanos previstos en el presupuesto.

CR3.1 Los datos de producción, gastos de material y ejecución de unidades de obra se procesan semanalmente, contrastándolos con el presupuesto inicial y así poder mantener un control que facilite la viabilidad económica de las instalaciones térmicas y/o frigoríficas.

CR3.2 Las actuaciones correctoras de las desviaciones observadas en los plazos de entrega de equipos y de las realizaciones de las unidades de obra, se determinan, emitiendo instrucciones y/o elaborando el informe para minimizar, en lo posible, la desviación en el presupuesto de la instalación.

CR3.3 Las acreditaciones, habilitaciones y formación del personal técnico que participa en la ejecución de las instalaciones se verifican, observando que cumplen los requisitos reglamentarios en materia de gases fluorados, disponiendo de acreditación para la manipulación de dichos gases, en función de la carga, así como prevención de riesgos laborales con la acreditación.

CR3.4 Los recursos materiales usados en la ejecución de las instalaciones se comprueban, verificando que cumplen los requisitos reglamentarios conforme a especificaciones de CE, gases fluorados, etiquetado energético, F-gas entre otros.

CR3.5 La planificación del desarrollo (Planning) de labores de los distintos oficios que intervienen en la obra, se distribuye entre los intervinientes, para coordinar las actuaciones de cada oficio y los tiempos de ejecución de los mismos, contribuyendo al control de las unidades de ejecución de obra.

RP4: Supervisar las pruebas de puesta en servicio de instalaciones térmicas y/o frigoríficas, en los elementos integrantes (red de conducción de fluidos, entre otros) para comprobar su comportamiento cuando entren en servicio, cumpliendo las condiciones establecidas en la documentación inicial (proyecto o memoria técnica de diseño).

CR4.1 La red de conducción de los fluidos se somete a pruebas de estanqueidad, introduciendo un líquido o gas en un circuito cerrado (ensayo de vacío, de burbuja, de halógenos o helio entre otros) con los valores que figuren en proyecto o memoria técnica para la comprobación de la hermeticidad.

CR4.2 La red de tuberías y/o conductos se someten, en caso de necesidad, a prueba de libre dilatación (calentando los circuitos a la temperatura máxima de trabajo y dejando enfriar), comprobando visualmente que no existan deformaciones apreciables para la verificación del comportamiento de las conducciones en situaciones de cambios térmicos.

CR4.3 Los resultados de las pruebas de estanqueidad y libre dilatación se incluyen en la documentación final de la instalación, dejando constancia de que se han realizado dichos ensayos y su resultado favorable.

CR4.4 Los datos de funcionamiento de los elementos, tales como diferencia de presiones, temperaturas, caudales entre otros, se toman con la instalación en marcha, con los valores nominales que figuren en proyecto o memoria técnica para su indicación en el documento final, cotejando los mismos con los datos de diseño.

CR4.5 Los datos de funcionamiento de los elementos se toman con la instalación en marcha, con los valores reales, para su indicación en el documento final, cotejando los mismos con los datos de diseño y evaluando las posibles discrepancias entre diseño y ejecución.

CR4.6 La documentación con los valores de funcionamiento de los elementos, se incluye en la documentación final de la instalación, para la comprobación futura en los posteriores mantenimientos de las instalaciones térmicas y/o frigoríficas.

RP5: Supervisar el ajuste y equilibrado de instalaciones térmicas y/o frigoríficas, en las condiciones de diseño, comprobando los valores establecidos en la documentación y ajustando los medidos en la instalación a dichos valores, para su registro y anotación en la documentación final de la obra.

CR5.1 La instalación se ajusta a los valores de las prestaciones que figuran en el proyecto o memoria técnica, mediante los elementos (válvulas de equilibrado, caudalímetros entre otros), para que los circuitos hidráulicos, garanticen en sus puntos, el caudal de diseño del fluido caloportador.

CR5.2 Los parámetros de funcionamiento incluidos en los elementos de regulación y control se monitorizan, mediante los equipos de control de campo y/o gestión integral, asegurando la posterior conectividad de los equipos y transmisión de estos parámetros, logrando la mayor eficiencia energética y eficacia en el posterior mantenimiento.

CR5.3 Las pruebas efectuadas (análisis de la combustión, rendimiento energético de los elementos de la instalación, entre otras), así como los valores y resultados de las mismas, se reflejan por escrito en la documentación final de obra.

RP6: Comprobar los valores de eficiencia energética de los equipos de instalaciones térmicas y/o frigoríficas en las condiciones de trabajo, para la verificación a lo largo de la vida útil de los parámetros de eficiencia.

CR6.1 Los parámetros de funcionamiento de la instalación se analizan, tomando las medidas y valores de los elementos de campo de la instalación (temperatura, presión, caudal entre otros), comprobando que proporcionan las condiciones de seguridad, rendimiento y eficiencia energética especificados en la documentación técnica de montaje.

CR6.2 Los elementos de control de temperatura, presión, entre otros se comprueban, simulando las temperaturas, presión, entre otros, de servicio, de activación y de paro, observando el funcionamiento del sistema (arranque de bombas y quemadores), para incluir los resultados en la documentación final de la instalación.

CR6.3 Los datos de la eficiencia energética y rendimiento de las instalaciones térmicas y/o frigoríficas en las condiciones de trabajo, el resultado de la comprobación del funcionamiento de los elementos de control y regulación y los consumos energéticos de los equipos y aparatos

se incluyen en la documentación final para la comprobación posterior del funcionamiento de la misma.

RP7: Supervisar, y si es necesario adaptar, la confección del manual de uso y mantenimiento de instalaciones térmicas y/o frigoríficas (en instalaciones donde no sea perceptiva la actuación de un director), garantizando unas instrucciones de uso claras y concisas, y un directorio de pruebas a realizar, y valores a analizar a fin de gestionar el funcionamiento y evaluar el desarrollo del mantenimiento.

CR7.1 Las instrucciones de seguridad se confeccionan, conteniendo indicaciones (paradas de equipos, desconexiones eléctricas entre otros) para reducir el riesgo de que los usuarios u operarios sufran daños durante el uso de la instalación, incluyéndolas en la documentación final de obra.

CR7.2 Las instrucciones de manejo y maniobra, se confeccionan, conteniendo indicaciones (secuencia de arranque, limitaciones de puntas de potencia eléctrica entre otros) para efectuar la puesta en marcha y parada de la instalación, de forma parcial o total, estarán ubicadas, claramente visibles, en el interior de las salas de máquinas y locales técnicos, cuya potencia exceda los 70 kW.

CR7.3 Las instrucciones de funcionamiento (horarios, orden de puesta en marcha y parada de equipos, programa de modificación de régimen de funcionamiento entre otros) se especifican en instalaciones de potencia superior a 70kW, incluyéndolas en la documentación final de la obra para la comprobación de la instalación.

CR7.4 El programa de mantenimiento preventivo (operaciones de mantenimiento anuales, mensuales o por temporada) que incluye revisiones, limpiezas, comprobaciones, entre otros se confecciona, según el tipo de instalación, siguiendo la normativa aplicable sobre instalaciones térmicas para incluirlo en la documentación final.

CR7.5 El programa de gestión energética se confecciona, indicando las evaluaciones periódicas del rendimiento, a realizar a los generadores, en función de su potencia, midiendo valores para facilitar los informes de asesoramiento energético.

RP8: Supervisar la aplicación del plan sobre prevención de riesgos laborales, así como el plan de actuación medioambiental en las operaciones de montaje de instalaciones térmicas y/o frigoríficas, asegurando su implantación.

CR8.1 El plan de seguridad y salud laboral del montaje de las instalaciones térmicas y/o frigoríficas se define, analizando los riesgos identificados en el mismo, y organizando los medios y recursos para el cumplimiento de las medidas preventivas.

CR8.2 La formación o información para difundir las medidas de seguridad correspondientes al trabajo a realizar, se organiza en charlas diarias y pretareas al conjunto de los operarios bajo su mando, dejando registro de participación.

CR8.3 La ubicación de infraestructuras de seguridad, así como el empleo, funcionamiento y estados de conservación de los equipos de seguridad y protección tanto colectivos como personales se gestionan, verificando la ubicación, así como su estado de uso para controlar los riesgos profesionales.

CR8.4 El plan sobre prevención de riesgos laborales relacionado con el proceso de montaje de las instalaciones térmicas y/o frigoríficas se implementa mediante formación en obra, pudiendo paralizar el trabajo cuando no se cumple o hay alguna duda de las medidas de seguridad o existe riesgo para las personas.

CR8.5 El plan de actuación medioambiental se aplica en el control del proceso de recogida y gestión de los residuos generados por la obra, verificando y en su caso, corrigiendo cualquier posible desviación de forma urgente.

CR8.6 Los riesgos de tipo medioambiental se controlan mediante inspecciones para evitarlos o reducirlos a los mínimos niveles posibles.

Contexto profesional

Medios de producción

Puesto informático y programas informáticos específicos para control y supervisión de obras de montajes. Programas informáticos de simulación para montaje de instalaciones térmicas y/o frigoríficas. Documentación de equipos e instalaciones térmicas y/o frigoríficas. Normativa y reglamentación aplicable en el sector.

Productos y resultados

Montaje de instalaciones térmicas y/o frigoríficas, lanzado. Plan de montaje de instalaciones térmicas y/o frigoríficas, supervisado. Ejecución de las instalaciones térmicas y/o frigoríficas, supervisadas. Pruebas de puesta en servicio de instalaciones térmicas y/o frigoríficas, supervisadas. Ajuste y equilibrado de instalaciones térmicas y/o frigoríficas, supervisado. Valores de eficiencia energética de los equipos de las instalaciones térmicas y/o frigoríficas, comprobados. Confección del manual de uso y mantenimiento de las instalaciones térmicas y/o frigoríficas, supervisada o adaptada. Aplicación del plan sobre prevención de riesgos laborales, así como el plan de actuación medioambiental, supervisado.

Información utilizada o generada

Normas, fórmulas y datos para montaje de instalaciones térmicas. Documentación técnica. Planos de conjunto y detalle de montaje de instalaciones térmicas y/o frigoríficas. Especificaciones técnicas de equipos y materiales. Documentación técnica de referencia (planos topográficos, de urbanización, de edificio de viviendas e industriales. Planos de localización de las instalaciones de saneamiento y electricidad, entre otros). Requerimientos contractuales. Información relativa a la protección contra incendios. Normativa sobre prevención de riesgos laborales. Normativa medioambiental.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2

PLANIFICAR EL MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS Y/O FRIGORÍFICAS

Nivel: 3
Código: UC1170_3
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Elaborar los procesos operacionales de intervención para el mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de instalaciones térmicas y/o frigoríficas, a partir de la documentación técnica del proyecto y de los fabricantes de los equipos instalados.

CR1.1 Los métodos de observación para la detección de síntomas de anomalías de los equipos se establecen, determinando los equipos susceptibles de seguimiento o intervención.

CR1.2 Los procedimientos y métodos de desmontaje / montaje de componentes de los equipos se desarrollan, para acceder a la parte a intervenir, indicando el orden a seguir y desglose de tiempos por operación, así como las acciones y comprobaciones para el restablecimiento del funcionamiento.

CR1.3 Las pautas de inspección de elementos de los equipos se establecen, especificando los procedimientos a utilizar, las magnitudes a medir y sus valores de consigna para la predicción y evaluación de su estado.

CR1.4 Las condiciones de estado del equipo a intervenir, así como los procedimientos a seguir se determinan, en cada operación de mantenimiento, para garantizar la seguridad de las personas, instalaciones y medioambiente.

CR1.5 Los residuos generados en las operaciones de mantenimiento, así como los procedimientos a seguir de los mismos se gestionan, eliminándolos según peligrosidad o prescripción, llevándolos a un vertedero autorizado o en su caso a través de una empresa especializada u homologada en la gestión integral de residuos, sin afcción para las personas, instalaciones y medioambiente.

CR1.6 La monitorización y conectividad de los equipos de las instalaciones térmicas y frigoríficas se asegurarán, utilizando protocolos estandarizados de comunicación, que permitan la recopilación de información para realizar las labores de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo.

RP2: Elaborar el plan de mantenimiento preventivo y predictivo, para realizar las operaciones en máquinas y equipos de instalaciones térmicas y/o frigoríficas, llevando entre otros: esquema de principio de la instalación, procedimientos de puesta en marcha y de parada, operaciones anuales, bianuales, mensuales.

CR2.1 La secuencia de las actuaciones se esquematizan, a partir de las características de los equipos que componen la instalación, atendiendo a las tareas, exigencias técnicas y periodicidades, organizándolas en dosieres o aplicaciones informáticas (Gestión del Mantenimiento Asistido por Ordenador - GMAO).

CR2.2 El equipo a inspeccionar se identifica, en el plan de mantenimiento mediante indicaciones claras y concisas que faciliten su localización y operatividad.

CR2.3 Los valores de aceptabilidad de las características o variables inspeccionadas se establecen, atendiendo a las necesidades de la instalación, teniendo en cuenta los rangos de funcionamiento aceptables de la variable verificada y la máxima eficiencia energética de la instalación.

CR2.4 Las frecuencias de la inspección se definen, atendiendo a las especificaciones técnicas del fabricante de los equipos, de las instrucciones definidas en el montaje de la instalación y los requisitos mínimos exigidos en la normativa aplicable sobre instalaciones térmicas y frigoríficas (diarias, semanales, mensuales, anuales, una vez por temporada, entre otras).

CR2.5 Las exigencias técnicas y los métodos de inspección se cuantifican, teniendo en cuenta la parte de la instalación o equipo a inspeccionar, atendiendo a la dificultad técnica de la intervención, los parámetros a controlar y/o las mediciones a realizar.

CR2.6 Los equipos de medida, herramientas y repuestos se especifican, teniendo en cuenta las actuaciones a realizar (termómetros, manómetros, caudalímetros, puente manométrico, herramientas de mano, bombas, válvulas, compresores, entre otros) y las variables a verificar (temperatura, presión, caudal, velocidad del aire, humedad, entre otros).

CR2.7 Las medidas a adoptar se cuantifican mediante el cumplimiento de la normativa aplicable sobre materia sobre prevención de riesgos laborales (equipos de seguridad individuales, detección y prevención de los riesgos, detección de posibles accidentes y sus protocolos de intervención, entre otros) y medioambiental (detección de sustancias contaminantes del medio ambiente, control de emisiones atmosféricas, gestión de gases fluorados de efecto invernadero, entre otros), para garantizar la seguridad de las personas y el medio ambiente.

CR2.8 Los formularios para el registro de datos (convencional y/o informático) se elaboran, teniendo en cuenta las peculiaridades del trabajo de campo, así como la claridad y exactitud de los datos recabados.

RP3: Organizar, previa planificación, el mantenimiento preventivo de instalaciones térmicas y/o frigoríficas, a partir del plan de mantenimiento e historial, para la sostenibilidad del sistema y su eficiencia energética.

CR3.1 El programa de mantenimiento de las instalaciones térmicas y frigoríficas, se define con los objetivos, tareas, tiempos, recursos humanos y materiales para su ejecución, utilizando los recursos propios, determinando las necesidades de apoyo externo, respondiendo en plazo y coste a lo especificado en el plan general de mantenimiento, así como compatibilizando este con el plan de producción.

CR3.2 El programa de mantenimiento de las instalaciones térmicas y frigoríficas se establece, teniendo en cuenta los puntos críticos de la misma, que impliquen riesgo de parada, deterioro de la calidad de servicio o falta de productividad, y responde a los objetivos que hay que conseguir sobre cotas de producción, calidad y costes de mantenimiento para minimizar las actuaciones del mantenimiento correctivo.

CR3.3 El programa de mantenimiento se actualiza, con la frecuencia requerida en función de los cambios en los ciclos de explotación o productivos, de la optimización de la fiabilidad/mantenibilidad/disponibilidad (F/M/D) de los equipos y de los cambios normativos.

CR3.4 Los diagramas de planificación de mano de obra, materiales y medios (PERT; GANTT) se elaboran, estableciendo los caminos críticos para la consecución de los plazos y los costes especificados, cumpliendo con los requisitos de factibilidad requeridos por la planificación general.

CR3.5 Las planificaciones de trabajos de mantenimiento se elaboran, para los distintos períodos de actuación, determinando el orden de las actividades en función de la importancia o riesgo de parada de la instalación.

CR3.6 La reparación de las instalaciones térmicas y frigoríficas tras una inspección preventiva se determina, analizando y evaluando las posibilidades de apoyo logístico interno y externo, y considerando los costes involucrados.

CR3.7 Las medidas preventivas para controlar los riesgos profesionales (golpes, caídas, descargas eléctricas, entre otros) se aplican de acuerdo al plan sobre prevención de riesgos laborales y medioambientales (fugas de refrigerante, aceites, disolventes, entre otros), para minimizar la probabilidad de daño de la salud sobre los trabajadores y medio ambiente.

RP4: Elaborar el dossier de repuestos, determinando los niveles de stock, para garantizar el mantenimiento preventivo predictivo y correctivo de instalaciones térmicas y/o frigoríficas, a partir de la información técnica del fabricante y del historial de mantenimiento de máquinas y equipos.

CR4.1 La dotación de consumo normal se determina, realizando el estudio de repuestos a partir de la documentación técnica del fabricante de maquinaria, historial de averías y de mantenimiento preventivo / predictivo.

CR4.2 La "criticidad" del repuesto se concreta, teniendo en cuenta el tipo de fallo (accidental o desgaste), disponibilidad de la máquina, incidencia económica de potenciales averías, plazos de entrega y costes.

CR4.3 Los repuestos alternativos se eligen, teniendo en cuenta las garantías de "intercambiabilidad", fiabilidad de uso, "mantenibilidad", plazos de entrega y homologación de proveedores.

CR4.4 La identificación de la pieza se determina por código, con el sistema de codificación establecido en los protocolos y procedimiento de control de existencias.

CR4.5 Las condiciones de almacenamiento (preservación de humedad mantenimiento de estanqueidad, entre otros), se establecen de acuerdo con las especificaciones del suministrador.

CR4.6 Las especificaciones para control de recepción de repuestos (marcado CE, integridad estructural, estanqueidad, entre otros) se establecen, según los protocolos del sistema de almacenamiento, comprobando que los equipos y materiales recibidos:

- Corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto o en la memoria técnica.

- Disponen de la documentación exigida: documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado; copia del certificado de garantía del fabricante, documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE, etiquetado energético cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las directivas europeas que afecten a los productos suministrados.

- Cumplen con las propiedades exigidas en el proyecto o memoria técnica.

- Han sido sometidos a los ensayos y pruebas exigidos (lo garantiza el marcado CE).

RP5: Mantener actualizada y organizada la documentación técnica para la gestión del mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de instalaciones térmicas y/o frigoríficas, cumpliendo las exigencias mínimas para cada tipo de instalación, así como las indicaciones del fabricante.

CR5.1 La documentación técnica se mantiene ordenada, clasificada y completa, de acuerdo con la información que la empresa requiere.

CR5.2 Los históricos de la documentación técnica se actualizan, registrando las sucesivas actuaciones y modificaciones realizadas en las instalaciones térmicas y frigoríficas para mantenerlos al día.

CR5.3 La documentación técnica se actualiza sistemáticamente, conforme las necesidades de información de la empresa, permitiendo conocer la vigencia de la documentación existente (catálogos, revistas, manual de calidad, planos, entre otros), e incorporando las modificaciones que afecten a los planos y documentos técnicos.

CR5.4 La información (instrucciones de uso de la instalación generadas por el instalador o mantenedor) y documentación técnica (los manuales técnicos de servicio y de instalación generados por el fabricante, además de sus certificados (marcado CE, certificado de garantía entre otros), archivada se mantiene actualizada y accesible al personal de los departamentos de la empresa involucrados, permitiendo que éstos conozcan la existencia y disponibilidad de la misma para su consulta.

Contexto profesional

Medios de producción

Puesto informático y programas informáticos específicos. Programas informáticos de gestión del mantenimiento de instalaciones térmicas (climatización y producción de calor) y/o frigoríficas. Programas informáticos de cálculo y simulación de instalaciones térmicas y/o frigoríficas. Información técnica de fabricantes de equipos. Catálogos de equipos y materiales. Históricos de mantenimiento de equipos e instalaciones. Normativa y reglamentación vigente en el sector.

Productos y resultados

Procesos operacionales de intervención para el mantenimiento preventivo predictivo y correctivo de las instalaciones térmicas y/o frigoríficas, elaborados. Plan de mantenimiento preventivo y predictivo, elaborado. Mantenimiento preventivo de instalaciones térmicas y/o frigoríficas, organizado. Dossier de repuestos, elaborado. Documentación técnica para la gestión del mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de instalaciones térmicas y/o frigoríficas, mantenida actualizada.

Información utilizada o generada

Normas, fórmulas y datos de tiempos para el mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo. Históricos de equipos e instalaciones. Planos y esquemas de conjunto y detalle de las instalaciones térmicas (climatización y producción de calor) y/o frigoríficas. Gamas de mantenimiento. Dossiers de repuestos. Fichas. Informes. Diagramas de planificación y procesos de mantenimiento. Históricos de mantenimiento. Informes y memorias técnicas de mantenimiento de instalaciones térmicas (climatización y producción de calor) y/o frigoríficas. Listas de materiales. Especificaciones técnicas de equipos y materiales. Documentación técnica de referencia. Normativa sobre prevención de riesgos laborales. Normativa sobre protección medioambiental.

UNIDAD DE COMPETENCIA 3

Supervisar el mantenimiento de instalaciones frigoríficas

Nivel: 3
Código: UC1175_3
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Organizar y controlar las intervenciones para el mantenimiento de instalaciones frigoríficas, en función de los objetivos programados y de las situaciones de contingencia, optimizando los recursos disponibles.

CR1.1 La documentación recibida, técnica (programa, procesos operacionales y gamas de mantenimiento) y administrativa, se comprueba que permite realizar y supervisar el mantenimiento de las instalaciones, así como conocer su historial.

CR1.2 La documentación generada, técnica y administrativa, permite conocer la evolución e incidencias de las intervenciones de mantenimiento.

CR1.3 La información necesaria para realizar y supervisar el mantenimiento de las instalaciones se transmite y comunica a los trabajadores de manera eficaz e interactiva, permitiendo conocer la evolución y sus incidencias.

CR1.4 La asignación de tareas y responsabilidades se realiza conjugando las características de los medios disponibles con los conocimientos y habilidades de los trabajadores.

CR1.5 Las instrucciones dadas son suficientes y precisas, evitando errores en la interpretación y permiten a los operarios preparar los materiales y los equipos, así como realizar los trabajos con eficacia, seguridad y calidad.

CR1.6 Las acciones del mantenimiento se coordinan con la gestión de la producción y/o del servicio intentando minimizar las incidencias en las mismas, teniendo en cuenta los aspectos de seguridad laboral y medioambiental.

CR1.7 La supervisión permite conocer las órdenes de trabajo pendientes, las desviaciones del estado actual del mantenimiento de la instalación con respecto a la planificación y, proceder a la reasignación de tareas o ajustes de programación.

RP2: Supervisar y realizar, en su caso, el diagnóstico de fallos y/o averías de máquinas, equipos y sistemas de instalaciones frigoríficas.

CR2.1 La documentación técnica, y otras fuentes de información disponibles (historial, AMFEC, programas informatizados de diagnóstico o detección de averías, entre otros) se analizan para determinar el alcance de los fallos y /o averías y elaborar un plan de actuación, a partir del acopio de los datos del estado actual de la máquina e informaciones existentes sobre la misma (partes de averías e incidencias, lectura de los indicadores, entre otros).

CR2.2 Las pruebas funcionales realizadas permiten verificar los síntomas recogidos y precisar el tipo de la disfunción, facilitando la identificación de la zona de los sistemas, equipos y/o partes implicadas donde se produce el fallo o avería y estableciendo posibles interacciones entre los diferentes sistemas.

CR2.3 Las herramientas y los instrumentos de medida se eligen de acuerdo al síntoma que se presente y con el sistema o equipo que hay que verificar y se utilizan aplicando los

procedimientos correspondientes (preparación, conexiones, manejo de equipos, secuencia lógica de operaciones, seguridad, entre otros) y en el tiempo establecido.

CR2.4 La posible fuente generadora de fallos de los sistemas frigoríficos, se localiza según un proceso de causa - efectos, comprobando y relacionando distintas variables generadoras del fallo (consumos, variables termodinámicas del ciclo frigorífico y estado del refrigerante, ruidos y vibraciones anormales, pérdida de fluidos, holguras, oscilaciones, estados de órganos móviles y cojinetes, datos suministrados por programas de autodiagnos, entre otros).

CR2.5 La posible fuente generadora de fallos de los sistemas eléctricos y de regulación y control, se localiza según un proceso de causa - efectos, comprobando, analizando y listando (árbol de fallos) las distintas variables generadoras del fallo (continuidad de los conductores, estado de las conexiones, aislamiento entre sí de circuitos y entre masas metálicas, estado de los distintos sensores, detectores y aparellaje eléctrico, sintomatología presentada por los distintos circuitos, datos suministrados por programas de autodiagnos, entre otros).

CR2.6 El plan de actuación elaborado para diagnosticar fallos en los sistemas automáticos y de comunicación, permite localizar con precisión el tipo (físico y/o lógico) y el bloque funcional o módulo (detectores, transmisores, elementos de control, actuadores, entre otros) donde se encuentra la avería.

CR2.7 El informe técnico relativo al diagnóstico del fallo y/o avería realizado, se emite con la precisión requerida y contiene la información suficiente (histórico, árbol de fallos, AFEC-causa-efecto) para identificar inequívocamente los sistemas y elementos averiados o causantes del funcionamiento irregular y las acciones que hay que realizar para la restitución del funcionamiento óptimo de la instalación, evaluar el coste de la intervención y evitar su repetición.

RP3: Supervisar y realizar, en su caso, los procesos de reparación de maquinas, equipos o sistemas de instalaciones frigoríficas, resolviendo las contingencias de carácter técnico y garantizando la fiabilidad del proceso.

CR3.1 Durante el proceso de reparación se comprueba que los materiales, equipos herramientas y accesorios utilizados son los adecuados y que se cumplen los procedimientos y condiciones de seguridad establecidos.

CR3.2 La supervisión y la realización, en su caso, de la reparación evita anomalías y desviaciones de los procesos establecidos y permite conseguir la calidad requerida.

CR3.3 Las contingencias durante el proceso de reparación se resuelven con eficacia y prontitud.

CR3.4 Las intervenciones necesarias se realizan cuando la singularidad de la actividad del proceso de reparación así lo requiera.

CR3.5 Finalizada la reparación se comprueba su idoneidad, la limpieza de la zona de trabajo y que la gestión de residuos se realiza según protocolos.

CR3.6 La avería se analiza para detectar su posible incidencia en el plan de mantenimiento preventivo.

CR3.7 Los aspectos relativos a las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales se cumplen en el proceso de reparación.

RP4: Realizar la puesta a punto de instalaciones frigoríficas después de la reparación, asegurando la funcionalidad del sistema a partir de la documentación técnica, efectuando las pruebas, modificaciones y ajustes necesarios.

CR4.1 Las pruebas de funcionamiento de los sistemas se realizan siguiendo los procedimientos establecidos en la documentación de los mismos.

CR4.2 Los parámetros de regulación y control de los sistemas se ajustan a lo especificado en la documentación de los mismos y de acuerdo a los requerimientos del proceso.

CR4.3 Las modificaciones realizadas en el sistema se recogen con precisión y de forma normalizada en la documentación del mismo.

CR4.4 Los programas de control disponen de copia de seguridad actualizada, recogiendo las mejoras y cambios realizados.

CR4.5 El informe de puesta en servicio del sistema recoge, con la precisión requerida y en el formato normalizado, la información prescrita, así como la aceptación del sistema por parte del responsable.

CR4.6 Los aspectos relativos a las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales se cumplen en el proceso de puesta a punto.

RP5: Adoptar y hacer cumplir las medidas de protección, seguridad y prevención de riesgos laborales y medioambientales, requeridas en las operaciones de mantenimiento y reparación de instalaciones frigoríficas, garantizando la integridad de las personas, de los medios y su entorno.

CR5.1 La instrucción de los trabajadores sobre los riesgos de la actividad a realizar, las medidas a adoptar y medios a utilizar, permite conseguir de ellos el cumplimiento de las normas de seguridad contempladas en el plan.

CR5.2 Los equipos y medios de seguridad individuales y colectivos más adecuados se gestionan para cada actuación, garantizando su existencia y comprobando su adecuada utilización.

CR5.3 El trabajo se paraliza cuando no se cumplen las medidas de seguridad y/o medioambientales establecidas o existe riesgo para las personas y/o bienes.

CR5.4 El auxilio correspondiente ante una posible lesión y/o evacuación, en el caso de accidente laboral, se realiza de la forma adecuada y en el menor tiempo posible, al lugar especificado en el plan de seguridad.

CR5.5 Las causas que han provocado un accidente y/o incidente laboral, se analizan tomándose las medidas correctivas necesarias para eliminar la situación de riesgo y se pone en conocimiento de todo el personal las causas que lo motivaron y la forma de como podría haberse evitado.

CR5.6 La vigilancia de la realización de trabajos permite el cumplimiento de las normas de seguridad y/o medioambientales establecidas y la incorporación de nuevas normas que permitan que el trabajo en ejecución sea más seguro.

CR5.7 En situaciones de emergencia se actúa con arreglo a los procedimientos establecidos, utilizando equipos y medios adecuadamente según requerimientos y especificaciones, evacuando los edificios e instalaciones, si fuera preciso, minimizando daños humanos y materiales.

Contexto profesional

Medios de producción

Puesto informático y programas informáticos específicos. Programas informáticos de simulación de instalaciones frigoríficas. Aplicaciones para dispositivos informáticos (teléfonos móviles o tabletas con acceso a datos o dispositivos informáticos fijos) para parametrización y ajustes de los equipos, aparatos y elementos de regulación y control que se precisen. Información técnica de fabricantes de equipos, contactos y formaciones específicas. Catálogos de equipos y materiales. Normativa y reglamentación.

Productos y resultados

Organizar Las intervenciones del mantenimiento preventivo y predictivo de instalaciones frigoríficas, organizadas. El mantenimiento correctivo, supervisado. La reparación de equipos, aparatos o elementos de regulación y control que forman parte de los sistemas de instalaciones frigoríficas, supervisadas. La puesta a punto de instalaciones frigoríficas después de la reparación, realizada. Las medidas de prevención de riesgos laborales y medioambientales, cumplidas.

Información utilizada o generada

Planos y esquemas de conjunto y detalle de instalaciones frigoríficas. Informes. Planes de pruebas de instalaciones frigoríficas. Especificaciones técnicas de equipos y materiales. Documentación técnica de referencia. Normas y reglamentos de aplicación en vigor. Información relativa a protección contra incendios, seguridad en el trabajo y de trabajo en altura si la instalación lo requiere. Normativa sobre prevención de riesgos laborales. Normativa sobre protección medioambiental.

UNIDAD DE COMPETENCIA 4

Supervisar la puesta en marcha de instalaciones frigoríficas

Nivel: 3
Código: UC1176_3
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: --

CR1.1 En el plan de pruebas para la puesta en servicio de los sistemas integrantes de la instalación se determinan las pruebas de seguridad y de funcionamiento reglamentarias y requeridas que deben ser realizadas, los procedimientos que se deben seguir y la secuencia de aplicación.

CR1.2 Antes de la puesta en marcha definitiva de una instalación frigorífica, se verifica que:

- El "ciclo frigorífico" se ajusta a lo especificado en los documentos correspondientes.
- La temperatura de consigna se alcanza en el tiempo determinado.
- Los niveles de ruido y vibraciones de la instalación frigorífica no superen los límites establecidos.
- El almacenamiento del refrigerante en la sala de máquinas se ajusta a lo reglamentado.
- El proceso de desescarche funciona correctamente.
- El recalentamiento producido en el evaporador está dentro de los márgenes permitidos en la documentación.
- El nivel de refrigerante y la temperatura de condensación es la requerida por la instalación.
- Los aparatos de medida, protección y seguridad de la instalación cumplen las prescripciones reglamentarias y están convenientemente calibrados.
- La prueba de presión y estanqueidad se realiza, en su caso, utilizando procedimientos establecidos y cumpliendo los reglamentos aplicables.
- En el interior y exterior de la sala máquinas figura el cartel preceptivo con la información exigida por la reglamentación vigente.

CR1.3 Las comprobaciones de seguridad eléctrica prescriptiva (medidas de resistencia a tierra y de los aislamientos, respuesta de los dispositivos de protección, entre otros) se realizan asegurando que los valores obtenidos se ajustan a los exigidos por el REBT.

CR1.4 Las pruebas de prestaciones y eficiencia energética (consumo de motores eléctricos, equipos frigoríficos, entre otros) se realizan comprobando y ajustando en los equipos los valores establecidos, utilizando los procedimientos adecuados, con la seguridad requerida y verificando el cumplimiento de las prescripciones reglamentarias de aplicación.

CR1.5 Los resultados de las pruebas realizadas a los detectores, reguladores, actuadores y elementos de seguridad y de emergencia y alarmas responden a las especificaciones funcionales y técnicas de los mismos.

CR1.6 Previo a la puesta en servicio de la instalación se realiza el dictamen de seguridad correspondiente o el certificado de dirección previsto en las normas.

CR1.7 Los aspectos relativos a las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales se cumplen durante el proceso.

RP2: Crear 3 - 4

CR2.1 -

CR2.2 -

CR2.3 -

CR2.4 -

CR2.5 -

CR2.6 -

CR2.7 -

Contexto profesional

Medios de producción

Puesto informático y programas informáticos específicos para control y supervisión de obras de montajes. Programas informáticos de simulación para montaje de instalaciones frigoríficas. Aplicaciones para dispositivos informáticos (teléfonos móviles o tabletas con acceso a datos o dispositivos informáticos fijos) para parametrización y ajustes de los equipos, aparatos y elementos de regulación y control. Documentación técnica de fabricantes de equipos y materiales instalados. Normativa y reglamentación vigente de aplicación en el sector.

Productos y resultados

La instalación de los equipos corresponde con el proyecto o memoria técnica de instalaciones frigoríficas, supervisada. El montaje de componentes y circuitos de instalaciones frigoríficas, comprobado. Las pruebas de seguridad, funcionamiento previo y puesta a punto de Los sistemas que componen las instalaciones frigoríficas recién montadas o modificadas, supervisadas y realizadas. Poner en marcha Las instalaciones frigoríficas para conseguir las condiciones de funcionamiento establecidas en el proyecto o memoria técnica, puestas en marcha.

Información utilizada o generada

Normas, fórmulas y datos para montaje de instalaciones frigoríficas. Documentación técnica. Planos de conjunto y detalle de montaje de instalaciones térmicas y/o frigoríficas. Especificaciones técnicas de equipos y materiales. Documentación técnica de referencia (planos topográficos, de urbanización, de edificio de viviendas e industriales. Planos de localización de las instalaciones de saneamiento y electricidad, entre otros). Requerimientos contractuales. Información relativa a la protección contra incendios. Trabajos en altura Normativa sobre prevención de riesgos laborales. Normativa sobre protección medioambiental.

MÓDULO FORMATIVO 1

SUPERVISIÓN DEL MONTAJE DE INSTALACIONES TÉRMICAS Y/O FRIGORÍFICAS

| | |
|-------------------|---|
| Nivel: | 3 |
| Código: | MF1169_3 |
| Asociado a la UC: | UC1169_3 - SUPERVISAR EL MONTAJE DE INSTALACIONES TÉRMICAS Y/O FRIGORÍFICAS |
| Duración (horas): | 270 |
| Estado: | BOE |

Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Aplicar técnicas de montaje de instalaciones térmicas y/o frigoríficas a partir de un programa de montaje y del plan general de obra, revisando los materiales y máquinas a instalar y asignando unos recursos materiales y humanos a cada área.
- CE1.1** Cotejar la documentación de un montaje con las Exigencias Básicas de calidad de los edificios, con la Normativa sobre seguridad para instalaciones frigoríficas, comercialización y manipulación de gases fluorados y equipos basados en los mismos, Normativa sobre instalaciones térmicas en los edificios, prevención de riesgos laborales y medioambientales, certificando la validez y funcionamiento de una instalación.
- CE1.2** Aplicar técnicas de gestión de la información técnica de unidades y materiales de una instalación, coordinando la información administrativa con los recursos humanos y materiales y adaptando el plan de obra.
- CE1.3** Aplicar técnicas de gestión de recursos humanos y materiales, propios y/o externos, en función de los trabajos para atender los objetivos programados en un montaje de instalaciones térmicas y/o frigoríficas.
- CE1.4** En un supuesto práctico de transmisión de información en un montaje de instalaciones térmicas y/o frigoríficas:
- Utilizar medios informáticos y soporte de papel de manera eficaz e interactiva para agilizar y evitar errores de montaje.
- CE1.5** Aplicar técnicas de verificación de la idoneidad de medios auxiliares para el montaje (elevadores, andamios y herramienta pesada), teniendo en cuenta las características de las instalaciones y circunstancias de la obra (localización, entorno, otras instalaciones, entre otros), que se encuentran en estado de uso y con certificados de revisión, calibración y caducidad.
- CE1.6** Aplicar técnicas de coordinación de aprovisionamiento de materiales, considerando costes, asegurando y controlando la disponibilidad, cantidad y calidad de suministros en el plazo y lugar previsto para lograr el inicio del montaje de las instalaciones térmicas y/o frigoríficas.
- CE1.7** Aplicar técnicas de organización de áreas de trabajo de montaje de unas instalaciones térmicas y/o frigoríficas, atendiendo a los procedimientos de ejecución de los trabajos, asegurando los espacios y la no interferencia de profesionales.
- CE1.8** Aplicar técnicas de verificación de un almacén en obra, localizándolo en función de los parámetros: cercanía al área de trabajo, espacio disponible y garantizando la conservación de materiales.

C2: Aplicar técnicas de supervisión de un plan de montaje de instalaciones térmicas y/o frigoríficas, según un plan de obra para asegurar el cumplimiento de plazos de ejecución.

CE2.1 Aplicar técnicas de proceso de datos de medición, contrastándolos con los de un proyecto o memoria técnica.

CE2.2 En un supuesto práctico de comprobación de información sobre el estado de trabajos:

- Visitar una obra inspeccionándola, comparando y valorando datos con la persona responsable de los mismos.

- Planificar reuniones de seguimiento con las personas responsables de la dirección técnica, informando de posibles modificaciones o variaciones de la instalación.

CE2.3 Especificar actuaciones correctoras de desviaciones en plazos de entrega de equipos y de realizaciones de unidades de obra, emitiendo instrucciones por escrito y/o elaborando informes.

CE2.4 Comparar órdenes de trabajo pendientes, desviaciones del estado del montaje de instalaciones térmicas y/o frigoríficas con respecto a la planificación de un plan de montaje, revisando ambos para proceder a la reasignación de tareas y/o ajustes de programación o en el personal.

C3: Aplicar técnicas de control y supervisión de utilización de los recursos materiales y humanos previstos en el presupuesto el montaje de instalaciones térmicas y/o frigoríficas.

CE3.1 En un supuesto práctico de mantener un control que facilite la viabilidad económica de las instalaciones térmicas y/o frigoríficas:

- Procesar datos de producción, gastos de material y ejecución de unidades de obra, contrastándolo con un presupuesto inicial.

CE3.2 En un supuesto práctico de minimización de la desviación en un presupuesto de una instalación térmica y/o frigorífica:

- Emitir instrucciones y/o elaborar informes, planteando actuaciones correctoras de plazos de entrega de equipos y de realizaciones de unidades de obra.

CE3.3 Aplicar técnicas de verificación de las acreditaciones, habilitaciones y formación del personal técnico que participa en la ejecución de las instalaciones, observando que cumplen los requisitos reglamentarios en materia de gases fluorados, prevención de riesgos laborales, normativa relativa a Instalaciones Térmicas y Frigoríficas.

CE3.4 Aplicar técnicas de coordinación de intervinientes de cada oficio, así como los tiempos de ejecución de los mismos, contribuyendo al control de unidades de ejecución de obra y a la planificación del desarrollo (Planning) de labores de dichos intervinientes.

C4: Aplicar técnicas de supervisión de pruebas de puesta en servicio de instalaciones térmicas y/o frigoríficas, en los elementos integrantes para comprobar su comportamiento cuando entren en servicio, asegurando que cumplen las condiciones establecidas en una documentación inicial (proyecto o memoria técnica de diseño).

CE4.1 En un supuesto práctico de comprobación de hermeticidad, para la verificación de la estanqueidad de los conductos / tuberías:

- Someter, a pruebas de estanqueidad la red de conducción de los fluidos, introduciendo un líquido o gas en un circuito cerrado (ensayo de vacío, de burbuja, de halógenos o helio entre otros), según los valores que figuren en un proyecto o memoria técnica.

- Incluir los resultados en la documentación final, anotando la constancia de realización de dichas pruebas, así como su resultado favorable.

CE4.2 En un supuesto práctico de comprobación visual de una red de tuberías y/o conductos:

- Someter, a prueba de libre dilatación (calentando los circuitos a la temperatura máxima de trabajo y dejando enfriar), asegurando que no existan deformaciones apreciables para la verificación del comportamiento de conducciones en situaciones de cambios térmicos técnica.

- Incluir los resultados en la documentación final, anotando la constancia de realización de dichas pruebas, así como su resultado favorable.

CE4.3 Aplicar técnicas de toma de datos de funcionamiento de elementos durante la instalación en marcha, datos reales, determinando que se dan los valores nominales que figuran en proyecto o memoria técnica y anotando el resultado en un documento final.

CE4.4 Aplicar técnicas de inclusión en una documentación final, los valores de funcionamiento de los elementos de una instalación, que sirven para la comprobación futura en posteriores mantenimientos de instalaciones térmicas y/o frigoríficas.

C5: Aplicar técnicas de comprobación en un ajuste y equilibrado de instalaciones térmicas y/o frigoríficas, en condiciones de diseño redactados en un documento de partida, bien memoria de diseño, bien proyecto técnico, para su registro y anotación en la documentación final de la obra.

CE5.1 En un supuesto práctico de ajuste de una instalación a valores de prestaciones que figuran en un proyecto o memoria técnica:

- Regular los elementos (válvulas de equilibrado, caudalímetros entre otros) para que los circuitos hidráulicos garanticen en sus puntos el caudal de diseño del fluido caloportador.

CE5.2 En un supuesto práctico de monitorización de parámetros de funcionamiento incluidos en los elementos de regulación y control:

- Utilizar los equipos de control de campo y/o gestión integral (sondas, termostatos, presostatos, entre otros) y asegurar la posterior conectividad de equipos, así como transmisión de estos parámetros, logrando la mayor eficiencia energética y eficacia en el posterior mantenimiento.

CE5.3 Anotar en una documentación final de obra las pruebas efectuadas (análisis de la combustión, rendimiento energético de los elementos de la instalación, entre otras), así como los valores y resultados de las mismas, reflejándolas por escrito.

C6: Aplicar técnicas de comprobación de valores de eficiencia energética de equipos de instalaciones térmicas y/o frigoríficas en condiciones de trabajo, para la verificación a lo largo de la vida útil.

CE6.1 Analizar parámetros de funcionamiento de una instalación térmica y/o frigorífica, comprobando que proporcionan condiciones de seguridad (siendo las mismas que están en los parámetros correctos de distintas magnitudes, presiones, temperaturas, entre otros), rendimiento (la verificación de las relaciones entre potencias útiles y nominales) y eficiencia energética (relación existente entre la energía necesaria y la energía consumida), especificados en una documentación técnica de montaje y procedimiento operativo.

CE6.2 Aplicar técnicas de comprobación de elementos de control de temperatura, simulando las temperaturas de servicio, de activación y de paro y anotar los resultados obtenidos en la documentación final de la instalación.

CE6.3 Aplicar técnicas de comprobación de eficiencia energética y rendimiento de instalaciones térmicas y/o frigoríficas en condiciones de trabajo, anotando resultados de la comprobación del

funcionamiento de los elementos de control y regulación, así como los consumos energéticos de los equipos y aparatos.

C7: Confeccionar, adaptando en su caso, un manual de uso y mantenimiento de instalaciones térmicas y/o frigoríficas, garantizando que las instrucciones de uso son claras y concisas, así como un directorio.

CE7.1 Confeccionar unas instrucciones de seguridad: modo de operación, secuencias de conexión / desconexión, comprobación de válvulas de seguridad y alivio, entre otros, conteniendo indicaciones (paradas de equipos, desconexiones eléctricas entre otros).

CE7.2 Confeccionar unas instrucciones de manejo y maniobra, conteniendo indicaciones (secuencia de arranque, limitaciones de puntas de potencia eléctrica entre otros) que queden claramente visibles en el interior de las salas de máquinas y locales técnicos, cuya potencia exceda los 70 kW.

CE7.3 Describir, en instalaciones de potencia superior a 70KW, unas instrucciones de funcionamiento (horarios, orden de puesta en marcha y parada de equipos, programa de modificación de régimen de funcionamiento entre otros), incluyéndola en la documentación final de la obra.

CE7.4 Confeccionar un programa de mantenimiento preventivo (operaciones de mantenimiento anuales, mensuales o por temporada según el tipo de instalación), incluyendo revisiones, limpiezas, y comprobaciones entre otros.

CE7.5 Confeccionar un programa de gestión energética, indicando evaluaciones periódicas del rendimiento a realizar a los generadores, en función de su potencia, y midiendo valores para facilitar los informes de asesoramiento energético.

C8: Aplicar técnicas de supervisión relativas a un plan de seguridad y salud laboral y un plan de actuación medioambiental durante operaciones de montaje de instalaciones térmicas y/o frigoríficas, asegurando su posterior implantación.

CE8.1 Elaborar el plan de seguridad y salud laboral de un montaje de la instalación térmicas y/o frigoríficas, analizando los riesgos identificados en el mismo para poder organizar los medios y recursos.

CE8.2 Aplicar técnicas de difusión de medidas de seguridad, mediante charlas diarias y pretareas, dejando registro de participación.

CE8.3 En un supuesto práctico de comprobación de uso de accesorios y equipos de protección individual bajo las indicaciones de mantenimiento del fabricante y/o normativa aplicable:

- Aplicar técnicas de verificación, determinando que los equipos se encuentran para su uso.
- Verificar fechas de caducidad y revisión, que garanticen su uso.
- Asegurar que se pasan las revisiones periódicas establecidas por el fabricante o recogidas en los documentos internos.

CE8.4 Aplicar técnicas de implementación de un plan sobre prevención de riesgos laborales relacionado con el proceso de montaje de las instalaciones térmicas y/o frigoríficas, mediante formación en obra.

CE8.5 Aplicar técnicas de verificación del cumplimiento de un plan de actuación medioambiental, controlando un proceso de recogida y gestión de los residuos generados por la obra.

CE8.6 En un supuesto práctico de control de accidentes medioambientales producidos en instalaciones térmicas y/o frigoríficas:

- Analizar las incidencias o accidentes medioambientales y su impacto, tomando las medidas preventivas necesarias y dotando de información y formación a las personas que tengan contacto directo.
- Habilitar un registro de incidencias con el origen de la misma y las medidas correctoras aplicadas para su valoración, garantizando una mejora continua.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C1 respecto a CE1.4; C2 respecto a CE2.2; C3 respecto a CE3.1 y CE3.2; C4 respecto a CE4.1 y CE4.2; C5 respecto a CE5.1 y CE5.2; C8 respecto a CE8.3 y CE8.6.

Otras Capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.

Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Habituar al ritmo de trabajo de la organización.

Favorecer la igualdad efectiva entre mujeres y hombres en el desempeño competencial.

Contenidos

1 Técnicas de montaje de trabajo de instalaciones térmicas y/o frigoríficas

Replanteo de obra. Documentación gráfica y planos. Gestionar la información técnica. Recursos humanos y materiales. Transmitir de manera eficaz e interactiva la información para realizar el montaje. Verificar la idoneidad de los medios auxiliares. Coordinar la gestión del aprovisionamiento de materiales. Organizar las áreas de trabajo. Verificar el almacén en obra.

2 Plan de montaje de las instalaciones térmicas y/o frigoríficas

Procesar semanalmente los datos de medición para su contraste. Programar semanalmente las reuniones de seguimiento. Comprobar la información sobre el estado de los trabajos. Realizar las actuaciones correctoras de las desviaciones. Comparar las órdenes de trabajo.

3 Recursos materiales y humanos previstos en el presupuesto de forma periódica de montaje de las instalaciones térmicas y/o frigoríficas

Procesar semanalmente los datos de producción, gastos de material y ejecución de unidades de obra. Emitir instrucciones y/o elaborar informes. Verificar las acreditaciones, habilitaciones y formación del personal técnico. Coordinar los intervinientes de cada oficio y los tiempos de ejecución.

4 Pruebas de puesta en servicio de instalaciones térmicas y/o frigoríficas

Someter a pruebas de estanqueidad. Comprobar de forma visual las redes. Incluir en la documentación final de la instalación los resultados de las pruebas de estanqueidad y libre dilatación. Tomar los datos de funcionamiento de los elementos durante la instalación en marcha. Incluir en la documentación final los valores de funcionamiento.

5 Ajuste y equilibrado de instalaciones térmicas y/o frigoríficas

Ajustar los elementos. Monitorizar los parámetros de funcionamiento incluidos en los elementos de regulación y control. Anotar en la documentación final de obra las pruebas efectuadas.

6 Valores de eficiencia energética de instalaciones térmicas y/o frigoríficas

Analizar los parámetros de funcionamiento de la instalación. Observar el funcionamiento del sistema. Comprobar la eficiencia energética y rendimiento de las instalaciones térmicas y/o frigoríficas.

7 Manual de uso y mantenimiento de las instalaciones térmicas y/o frigoríficas

Confeccionar las instrucciones de seguridad. Confeccionar las instrucciones de manejo y maniobra. Especificar en las instrucciones de funcionamiento. Incluir las revisiones, limpiezas, comprobaciones entre otros, en el Programa de Mantenimiento Preventivo. Confeccionar el programa de gestión energética.

8 Medidas sobre prevención de riesgos y salud en instalaciones térmicas y/o frigoríficas

Planes de seguridad en el montaje de instalaciones térmicas y/o frigoríficas. Plan sobre prevención de riesgos profesionales en el ámbito del mantenimiento de instalaciones térmicas y/o frigoríficas. Riesgos laborales. Conocimiento e identificación. Equipos de protección individual (EPI) y sistemas de protección colectiva. Uso, inspección y mantenimiento. Prevención y protección medioambiental. Emergencias. Evacuación. Primeros auxilios. Zonas de trabajo. Señalización de seguridad. Normativa de aplicación.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Los talleres e instalaciones darán respuesta a las necesidades formativas de acuerdo con el contexto profesional establecido en la unidad de competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, accesibilidad universal y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller de 4 m² por alumno o alumna.
- Instalación de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la supervisión del montaje de instalaciones térmicas y/o frigoríficas, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:
 - Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
 - Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.
2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 2

PLANIFICACIÓN DEL MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS Y/O FRIGORÍFICAS

| | |
|-------------------|---|
| Nivel: | 3 |
| Código: | MF1170_3 |
| Asociado a la UC: | UC1170_3 - PLANIFICAR EL MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS Y/O FRIGORÍFICAS |
| Duración (horas): | 90 |
| Estado: | BOE |

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Aplicar técnicas de intervención en el mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo, de instalaciones térmicas y frigoríficas, a partir de documentación técnica del proyecto y de unos equipos instalados.

CE1.1 Interpretar una documentación técnica, obteniendo información para organizar el mantenimiento de una instalación térmica y/o frigorífica (manual de instrucciones, planos, esquemas, entre otros), identificando y caracterizando circuitos, elementos auxiliares y componentes de máquinas y equipos de la instalación que deben ser mantenidos.

CE1.2 Ordenar procesos de montaje y desmontaje de componentes de equipos, empleando secuencias operativas y tiempos estimados en las intervenciones específicas de cada uno, precisando un restablecimiento funcional.

CE1.3 Establecer magnitudes a medir y unos valores de consigna, que evalúen el estado y funcionamiento de equipos, teniendo en cuenta la documentación técnica del fabricante y el historial de las condiciones de funcionamiento del equipo.

CE1.4 Planificar procedimientos a seguir, en cada operación de mantenimiento, según el estado del equipo a intervenir y su condición de funcionamiento.

CE1.5 Aplicar procedimientos de gestión de residuos, generados en una intervención de mantenimiento, garantizando la seguridad de las personas, instalaciones y medioambiente, teniendo en cuenta la naturaleza de los mismos y las normas que los afectan.

CE1.6 Reconocer sistemas de comunicación y monitorización utilizados en instalaciones térmicas y/o frigoríficas, empleando protocolos estandarizados, que aseguren el mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo, de softwares empleados (Gestión del Mantenimiento Asistido por Ordenador - GMAO) para la comunicación y recopilación de datos a las centrales de control de mantenimiento.

C2: Aplicar técnicas de elaboración de un plan de mantenimiento preventivo y predictivo tipo de una instalación térmica y/o frigorífica, a partir de esquemas de principio de la instalación, procedimientos de puesta en marcha-parada y operaciones anuales, bianuales y mensuales y recogiendo los resultados (exigencias técnicas mínimas, operaciones a realizar, periodicidades, valores de aceptabilidad, entre otras) en dossiers formato papel o en aplicaciones informáticas para la gestión integral del mantenimiento.

CE2.1 Organizar en dosieres o aplicaciones informáticas (GMAO) las secuencias de actuaciones del mantenimiento preventivo y predictivo de instalaciones térmicas y/o frigoríficas, teniendo en cuenta las tareas, exigencias técnicas y periodicidades.

CE2.2 Aplicar técnicas de búsqueda de equipos a inspeccionar, utilizando las indicaciones del plan de mantenimiento.

CE2.3 Describir los valores de aceptabilidad de las características o variables inspeccionadas en el mantenimiento preventivo o predictivo, teniendo en cuenta rangos de funcionamiento aceptables de la variable verificada, consiguiendo la máxima eficiencia energética.

CE2.4 Definir frecuencias de inspecciones (diarias, semanales, mensuales, anuales, una vez por temporada, entre otras), teniendo en cuenta las especificaciones técnicas del fabricante de los equipos, de las instrucciones definidas en el montaje de una instalación, así como las frecuencias mínimas y máximas exigidas para cada tipo de intervención en la normativa aplicable sobre instalaciones térmicas y frigoríficas.

CE2.5 Identificar unas exigencias técnicas y métodos de inspección, teniendo en cuenta que parte de la instalación o que equipo se va a inspeccionar.

CE2.6 En un supuesto práctico de realización de una inspección de mantenimiento preventivo o predictivo en una instalación térmica y/o frigorífica en la que se definen previamente actuaciones a realizar:

- Distinguir variables a verificar (temperatura, presión, caudal, velocidad del aire, humedad, entre otros), asociándolas con los equipos y componentes de la instalación donde se verificará la variable en cuestión.

- Establecer los equipos de medida a utilizar (termómetros, manómetros, caudalímetros, puente manométrico, entre otros), en función de la actuación a realizar y las variables a verificar.

- Citar las herramientas a utilizar (llaves, alicates, equipos de soldadura, entre otras), relacionándolas con el trabajo que desempeñaran en las operaciones a realizar en un mantenimiento preventivo o predictivo de una instalación térmica o frigorífica.

- Especificar los repuestos (bombas, válvulas, compresores, entre otros), dependiendo del tipo de actuación preventiva o predictiva incluida en el mantenimiento programado.

CE2.7 Determinar medidas a adoptar en materia sobre prevención de riesgos laborales (equipos de seguridad individuales, detección y prevención de los riesgos, detección de posibles accidentes y sus protocolos de intervención, entre otros) y medioambientales (detección de sustancias contaminantes del medio ambiente, control de emisiones atmosféricas, gestión de gases fluorados de efecto invernadero, entre otros) para realizar el mantenimiento preventivo y predictivo de una instalación térmica y/o frigorífica.

CE2.8 Elaborar un formulario de registro de datos de una intervención de mantenimiento (convencional y/o informático), teniendo en cuenta las peculiaridades del trabajo de campo.

C3: Aplicar técnicas de organización de un mantenimiento preventivo de instalaciones térmicas y frigoríficas a partir de un plan de mantenimiento e historial.

CE3.1 Aplicar técnicas de implementación de un programa de mantenimiento, en una instalación térmica y/o frigorífica, teniendo en cuenta los puntos críticos de la misma, que impliquen riesgo de parada, deterioro de la calidad de servicio o falta de productividad, y respondiendo a los objetivos que hay que conseguir sobre cotas de producción, calidad y costes de mantenimiento para minimizar las actuaciones del mantenimiento correctivo.

CE3.2 En un supuesto práctico de elaboración de un plan de mantenimiento preventivo de una instalación tipo, teniendo en cuenta los puntos críticos:

- Definir unos objetivos, tareas, tiempos, recursos humanos, materiales, plazos y costes.

CE3.3 En un supuesto práctico de establecimiento de unos caminos críticos para la consecución de los plazos y los costes especificados:

- Elaborar diagramas de planificación de mano de obra, materiales y medios (PERT; GANTT), dentro de unos tiempos de actuación.

CE3.4 Aplicar técnicas de planificación de trabajos de mantenimiento, para distintos períodos de actuación, determinando el orden de las actividades en función de la importancia o riesgo de parada de la instalación.

CE3.5 En un supuesto práctico de una reparación de instalaciones térmicas y frigoríficas tras una inspección preventiva:

- Realizar mediante análisis y evaluación posibilidades de apoyo logístico interno y externo, considerando los costes involucrados.

CE3.6 Enumerar las medidas preventivas para controlar riesgos profesionales de acuerdo al plan sobre prevención de riesgos laborales (golpes, caídas, descargas eléctricas, entre otros) y medioambientales (fugas de refrigerante, aceites disolventes, entre otros) para minimizar la probabilidad de daño de la salud y medio ambiente.

C4: Confeccionar un dossier con repuestos esenciales, dando una respuesta inmediata a las incidencias más comunes o probables, determinando los niveles de stock y garantizando el mantenimiento preventivo predictivo y correctivo de instalaciones térmicas y frigoríficas.

CE4.1 Analizar la dotación de consumo normal y la recomendada por el fabricante, para determinar el tipo y número de repuestos.

CE4.2 Evaluar la "criticidad" de los repuestos, en función de su disponibilidad por parte del fabricante y valorando la posibilidad de sustitución, por otros de similares características y mejores condiciones de entrega y económicas.

CE4.3 Aplicar técnicas de elección de repuestos alternativos, teniendo en cuenta las garantías de "intercambiabilidad", fiabilidad de uso, "mantenibilidad", plazos de entrega y homologación de proveedores.

CE4.4 Aplicar técnicas de identificación de repuestos, con sistema de codificación establecido en protocolos y procedimiento de control de existencias.

CE4.5 Aplicar técnicas de almacenamiento, en función de las especificaciones del suministrador.

CE4.6 Aplicar técnicas de control de recepción de repuestos, según los protocolos del sistema de almacenamiento para preservar su integridad.

C5: Aplicar técnicas de mantenimiento de una documentación técnica de forma actualizada y organizada para la gestión del mantenimiento preventivo predictivo y correctivo de instalaciones térmicas y frigoríficas.

CE5.1 Aplicar técnicas de mantenimiento de una documentación técnica de forma ordenada, clasificada y completa, de acuerdo con la información requerida.

CE5.2 Aplicar técnicas de actualización de históricos de documentación técnica, registrando las sucesivas actuaciones y modificaciones realizadas en las instalaciones térmicas y frigoríficas para mantenerlos al día.

CE5.3 Aplicar técnicas de actualización sistemática de una documentación técnica, conforme a necesidades de información permitiendo conocer la vigencia de la documentación existente (catálogos, revistas, manual de calidad, planos, entre otros), e incorporando las modificaciones que afecten a los planos y documentos técnicos.

CE5.4 Aplicar técnicas para que la información y documentación archivada se mantenga actualizada y accesible, permitiendo conocer la existencia y disponibilidad de la misma para su consulta.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

Todas las capacidades.

Otras Capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.

Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Habituar al ritmo de trabajo de la organización.

Favorecer la igualdad efectiva entre mujeres y hombres en el desempeño competencial.

Contenidos

1 Características del mantenimiento en instalaciones térmicas y frigoríficas

Interpretación de documentación técnica para organizar el mantenimiento de una instalación térmica y frigorífica (manual de instrucciones, planos, esquemas, entre otros). Circuitos, elementos auxiliares y componentes de máquinas y equipos de una instalación mantenidos. Mantenimiento de instalaciones térmicas y frigoríficas: función, objetivos, tipos. Empresas de mantenimiento. Organización. Oferta de prestación de servicios. Industrias con mantenimiento propio. Organización. Recursos propios y ajenos. Preparación de los trabajos de mantenimiento en instalaciones térmicas y frigoríficas. Determinación del mantenimiento preventivo y predictivo. Documentación de partida. Elaboración de gamas de mantenimiento y reparación. Determinación de parámetros condicionales. Programación del mantenimiento sistemático. Programación del mantenimiento condicional (predictivo). Plan de seguridad en el mantenimiento de instalaciones térmicas y frigoríficas. Normas sobre prevención de riesgos laborales y medioambientales.

2 Elaboración del plan de mantenimiento preventivo y predictivo en instalaciones térmicas y frigoríficas

Previsión de averías, inspecciones y revisiones periódicas (actuaciones, periodicidad y exigencias técnicas). Normativas de aplicación (RITE, RSIF). Parámetros o variables a revisar en los mantenimientos dependiendo el equipo verificado (temperaturas, presiones, caudales, entre otras). Organización de las intervenciones. Creación de plan de Mantenimiento. Preparación del mantenimiento preventivo y predictivo: Recursos humanos y materiales (equipos de medida, repuestos y herramientas necesarias). Manejo de aplicaciones informáticas para la gestión del mantenimiento (Gestión del Mantenimiento Asistido por Ordenador - GMAO). Riesgos laborales en el mantenimiento. Equipos de protección individual (EPI) y sistemas de protección colectiva, zonas de trabajo, señalización de seguridad. Normativa de aplicación). Prevención y protección medioambiental. Protocolos de actuación con combustibles y gases refrigerantes. Normativa de aplicación. Elaboración de informes de actuación en los mantenimientos.

3 Organización del mantenimiento preventivo en instalaciones térmicas y frigoríficas

Previsión de averías, inspecciones y revisiones periódicas. Organización de las intervenciones. Preparación del mantenimiento preventivo: recursos humanos y materiales. Planificación de lanzamiento. Propuestas de modificación. Planificación y programación. Planes de mantenimiento

en instalaciones térmicas y frigoríficas. Análisis de costes. Estudios estadísticos. Elaboración de gráficos estadísticos.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Los talleres e instalaciones darán respuesta a las necesidades formativas de acuerdo con el contexto profesional establecido en la unidad de competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, accesibilidad universal y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller de 4 m² por alumno o alumna.
- Instalación de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la planificación del mantenimiento de instalaciones térmicas y frigoríficas, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:
 - Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
 - Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.
2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 3

Supervisión y realización del mantenimiento de instalaciones frigoríficas.

| | |
|-------------------|--|
| Nivel: | 3 |
| Código: | MF1175_3 |
| Asociado a la UC: | UC1175_3 - Supervisar el mantenimiento de instalaciones frigoríficas |
| Duración (horas): | 150 |
| Estado: | BOE |

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Aplicar técnicas de sustitución de elementos de los diferentes equipos de instalaciones frigoríficas, determinando los procedimientos, restableciendo su funcionamiento y con la seguridad requerida.

CE1.1 Identificar y caracterizar los procedimientos y las técnicas de desmontaje / montaje de los equipos y elementos constituyentes de las instalaciones frigoríficas.

CE1.2 Dada una instalación frigorífica con una avería caracterizada por los elementos a sustituir y de la que se dispone de la documentación técnica:

- Establecer el plan de desmontaje / montaje y los procedimientos que hay que aplicar.
- Seleccionar las herramientas, equipos de medida y medios necesarios.
- Establecer el plan de seguridad requerido en las diversas fases del desmontaje / montaje
- Aislar el equipo de los circuitos hidráulicos y eléctricos a los que está conectado.
- Recuperar el refrigerante y el aceite de la instalación.
- Desmontar, verificar y, en su caso, reparar o sustituir las piezas defectuosas y montar el equipo.
- Conexionar el equipo a los circuitos hidráulicos y eléctricos adecuadamente, siguiendo los planes establecidos.
- Limpiar, efectuar vacío y deshidratado.
- Rellenar con el nuevo refrigerante.
- Cargar de aceite.
- Verificar la ausencia de fugas.
- Verificar el correcto funcionamiento del equipo y de la instalación, regulando los sistemas, si procede, para conseguir restablecer las condiciones funcionales.
- Realizar un informe memoria en el que consten las operaciones realizadas, las partes verificadas y las piezas reparadas o reemplazadas.

C2: Diagnosticar el estado y averías en los sistemas y equipos de instalaciones frigoríficas, localizando e identificando la disfunción y/o la naturaleza de la avería, determinando las causas que la producen, aplicando los procedimientos especificados según el sistema o equipo involucrado y con la seguridad requerida.

CE2.1 Explicar la tipología y características de los síntomas de las averías más frecuentes de los distintos sistemas (de cada sistema independientemente e integrando todos o varios) y de los equipos de las instalaciones frigoríficas.

CE2.2 Explicar el proceso general utilizado para el diagnóstico y localización de averías en los distintos sistemas (de cada sistema independientemente e integrando todos o varios) y equipos de las instalaciones frigoríficas.

CE2.3 Describir la aplicación y los procedimientos de utilización de los equipos e instrumentos de medida para el diagnóstico de las averías.

CE2.4 En una instalación frigorífica sobre la que previamente se ha intervenido provocando una avería o disfunción, y de la que se dispone de su documentación técnica:

- Interpretar la documentación técnica de la instalación, identificando los distintos sistemas, bloques funcionales y elementos que los componen.
- Identificar los síntomas de la avería, caracterizándola por los efectos que produce y de acuerdo con las medidas realizadas.
- Enunciar al menos una hipótesis de la causa posible que puede producir la avería, relacionándola con los síntomas que presentan el sistema o sistemas implicados.
- Definir el procedimiento de intervención (del conjunto y por sistema) para determinar la causa o causas que producen la avería.
- Localizar el elemento responsable de la avería o programa, aplicando procedimientos requeridos y en tiempo establecido.
- Ajustar los valores de los instrumentos de medida, control y regulación.
- Cumplir las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
- Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos.
- Definir las medidas de seguridad que habría que observar en caso de realizarse la reparación.

C3: Corregir las disfunciones o averías en los sistemas y equipos de instalaciones frigoríficas, utilizando los procedimientos, medios y herramientas con la seguridad requerida, restableciendo las condiciones de funcionamiento previstas en la documentación técnica.

CE3.1 En una instalación frigorífica que disponga de los diferentes sistemas y redes, donde existe una avería o disfunción previamente diagnosticada, y con su documentación técnica:

- Seleccionar la documentación técnica relacionada con las operaciones de mantenimiento.
- Identificar en la instalación los distintos sistemas y sus elementos, relacionándolos con las especificaciones de la documentación técnica.
- Identificar sobre la instalación los elementos responsables de la avería.
- Realizar las intervenciones correctivas y/o modificar el programa de control, restableciendo las condiciones funcionales de la instalación, aplicando los procedimientos requeridos, en el tiempo adecuado.
- Cumplir las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
- Reestablecer en los equipos los rangos o márgenes de seguridad de temperatura, presión, entre otros, a partir de los cuales la alarma debe actuar.
- Comprobar los elementos de seguridad.
- Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos.

C4: Aplicar, en las instalaciones frigoríficas, técnicas de mantenimiento preventivo y predictivo, que no impliquen la sustitución de elementos, seleccionando los procedimientos y con la seguridad requerida.

CE4.1 Enumerar y caracterizar las operaciones reglamentarias de mantenimiento preventivo que deben ser realizadas en las instalaciones frigoríficas.

CE4.2 En una instalación frigorífica que contenga los diferentes sistemas y redes, con su documentación técnica:

- Interpretar la documentación técnica en relación con las operaciones de mantenimiento preventivo.
- Identificar en la instalación los distintos sistemas y sus elementos, relacionándolos con las especificaciones de la documentación técnica.
- Aplicar las técnicas de observación y medición de variables de los sistemas para obtener datos de las máquinas y de los equipos (ruidos, vibraciones, consumos, temperaturas, presiones, estado del aceite, estado del refrigerante, entre otros), utilizando instrumentos de medición, útiles y herramientas adecuadamente e infiriendo el estado de los mismos mediante la comparación de los resultados obtenidos con los parámetros de referencia establecidos.
- Realizar las operaciones de limpieza (condensadores, evaporadores, entre otros), ajuste de los elementos de unión y fijación, corrección de fugas, observación de los estados superficiales, entre otros, utilizando los útiles y herramientas adecuadamente y manipulando los materiales y productos con la seguridad requerida.
- Ajustar los valores de los instrumentos de medida, control y regulación.
- Cumplir las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
- Elaborar el informe de intervenciones donde se reflejan las anomalías / deficiencias observadas y los datos necesarios para el historial.

C5: Relacionar los medios y equipos de seguridad empleados en el mantenimiento de equipos de instalaciones frigoríficas, con los riesgos que se pueden presentar en su realización.

CE5.1 Describir las propiedades y uso de las ropas y los equipos más comunes de protección personal más comunes.

CE5.2 Enumerar y caracterizar los diferentes tipos de sistemas para la extinción de incendios, describiendo las propiedades y empleos de cada uno de ellos.

CE5.3 Describir las características y finalidad de las señales y alarmas reglamentarias, para indicar lugares de riesgo y/o situaciones de emergencia.

CE5.4 Describir las características y usos de los equipos y medios relativos a curas, primeros auxilios y traslados de accidentados.

CE5.5 Describir las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales aplicables al mantenimiento de este tipo de instalaciones.

CE5.6 A partir de un cierto número de supuestos en los que se describen diferentes entornos de trabajo:

- Determinar las especificaciones de los medios y equipos de seguridad y protección.
- Elaborar una documentación técnica ajustándose a la legislación vigente, en la que aparezca la ubicación de equipos de emergencia, las señales, alarmas y puntos de salida en caso de emergencia de la planta.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C1 respecto a CE1.2; C2 respecto a CE2.4; C3 respecto a CE3.1; C4 respecto a CE4.2; C5 respecto a CE5.5.

Otras Capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.
Participar y colaborar activamente con el equipo de trabajo.
Habituar al ritmo de trabajo de la empresa.

Contenidos

1 Características de los equipos para instalaciones frigoríficas

Compresores.
Condensadores.
Evaporadores.
Accesorios del circuito.
Aparatos de regulación y seguridad. Lubrificantes. El aceite y los fluidos refrigerantes.
Bombas.
Ventiladores.
Válvulas manuales y automáticas.
Equipos auxiliares para instalaciones.
Sistemas de control cableados y programados utilizados en las instalaciones frigoríficas.
El autómatas programable.
Características eléctricas y conexionado de las máquinas eléctricas utilizadas en las instalaciones frigoríficas.
Sistemas de arranque, alimentación, protecciones, puesta en servicio de los motores utilizados en instalaciones frigoríficas.
Equipos y cuadros de control en instalaciones frigoríficas.

2 Tipología de las averías en los sistemas de instalaciones frigoríficas

Averías en el equipo frigorífico.
Averías en el equipo eléctrico / electrónico.
Averías en los equipos automáticos y de control.
Averías funcionales de las instalaciones frigoríficas.
Diagnóstico de averías de las instalaciones frigoríficas.
Diagnóstico en servicio y en fuera de servicio.
Detección por sistema automatizado.
Corrección de la avería funcional de las instalaciones frigoríficas.
Reparación de elementos y equipos de las instalaciones.
Regulación y puesta a punto de la instalación.

3 Mantenimiento del sistema frigorífico

Documentación técnica.
Averías.
Diagnóstico de averías del sistema mecánico. Diagnóstico del estado de elementos de máquinas frigoríficas.
Operaciones de mantenimiento preventivo del sistema.
Máquinas, equipos, útiles, herramientas y medios empleados en el mantenimiento.
Mantenimiento correctivo del sistema frigorífico.
Equipos de medición y diagnóstico.

4 Mantenimiento del sistema eléctrico de la instalación frigorífica

Documentación técnica.
Averías.
Diagnóstico de averías del sistema eléctrico.
Diagnóstico del estado de elementos de la instalación eléctrica.
Operaciones de mantenimiento preventivo del sistema.
Máquinas, equipos, útiles, herramientas y medios empleados en el mantenimiento.
Mantenimiento correctivo del sistema eléctrico.
Equipos de medición y diagnóstico.

5 Mantenimiento del sistema de automatización y control de la instalación frigorífica

Documentación técnica.
Averías. Diagnóstico de averías del sistema de automatización y control.
Diagnóstico del estado de elementos de la instalación de automatización y control.
Operaciones de mantenimiento preventivo del sistema de automatización y control.
Máquinas, equipos, útiles, herramientas y medios empleados en el mantenimiento.
Mantenimiento correctivo del sistema de automatización y control.
Equipos de medición y diagnóstico.

6 Medios, equipos y técnicas de seguridad en instalaciones frigoríficas

Riesgos más comunes en el mantenimiento de instalaciones frigoríficas.
Protecciones en las máquinas equipos y redes de instalaciones frigoríficas.
Ropas y equipos de protección personal a utilizar en el mantenimiento de instalaciones frigoríficas.
Señales y alarmas.
Técnicas

para la movilización y el traslado de máquinas y equipos en instalaciones en instalaciones frigoríficas.
Tratamiento y control de efluentes y vertidos en instalaciones frigoríficas.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Taller de instalaciones térmicas de 180 m²

Aula técnica de 60 m²

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la supervisión y realización del mantenimiento de instalaciones frigoríficas, que se acreditará mediante las dos formas siguientes:
 - Formación académica de Técnico Superior o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional
 - Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.
2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 4

Puesta en funcionamiento de instalaciones frigoríficas

| | |
|-------------------|---|
| Nivel: | 3 |
| Código: | MF1176_3 |
| Asociado a la UC: | UC1176_3 - Supervisar la puesta en marcha de instalaciones frigoríficas |
| Duración (horas): | 150 |
| Estado: | BOE |

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las pruebas de seguridad, funcionamiento y puesta a punto de instalaciones frigoríficas, identificando las operaciones necesarias para su realización.

CE1.1 Explicar las técnicas y los procedimientos para efectuar las pruebas de presión, deshidratado, vacío, llenado, trasiego o sustitución de fluidos en las instalaciones frigoríficas.

CE1.2 Elaborar el plan de pruebas para la puesta en servicio de los sistemas integrantes de la instalación determinando las pruebas de seguridad reglamentarias y de funcionamiento requeridas, los procedimientos que se deben seguir y la secuencia de aplicación.

CE1.3 En el caso de una instalación frigorífica montada, caracterizada y documentada y antes de su puesta en servicio definitivo:

- Verificar que el almacenamiento del refrigerante en la sala de máquinas se ajusta a lo reglamentado.
- Verificar que el "ciclo frigorífico" se ajusta a lo especificado en los documentos correspondientes.
- Verificar que los aparatos de medida, protección y seguridad de la instalación, cumplen las prescripciones reglamentarias y están convenientemente calibrados.
- Verificar que en el interior y exterior de la sala máquinas figura el cartel exigido por la reglamentación, sobre instrucciones, persona encargada y bomberos.
- Verificar que el proceso de desescarche funciona correctamente.
- Verificar que la temperatura de consigna se alcanza en el tiempo determinado.
- Medir los niveles de ruido y vibraciones de la instalación frigorífica verificando que no superen los límites establecidos.
- Medir el recalentamiento producido en el evaporador comprobando que está dentro de los márgenes permitidos en la documentación.
- Medir el nivel de refrigerante y la temperatura de condensación comprobando que sean los requeridos por la instalación.
- Realizar la prueba de presión y de estanqueidad, utilizando procedimientos establecidos y cumpliendo los reglamentos aplicables.
- Realizar las comprobaciones de seguridad eléctrica prescriptivas (medidas de resistencia a tierra y de los aislamientos, respuesta de los dispositivos de protección etc.) asegurando que los valores obtenidos se ajustan a los exigidos por el REBT.
- Realizar las pruebas de prestaciones y eficiencia energéticas (consumo de motores eléctricos, equipos frigoríficos, etc.) comprobando y ajustando en los equipos los valores establecidos, utilizando los procedimientos adecuados, con la seguridad requerida y verificando el cumplimiento de las prescripciones reglamentarias de aplicación.

- Realizar las pruebas necesarias a detectores, reguladores, actuadores y elementos de seguridad y de emergencia y alarmas verificando que responden a las especificaciones funcionales y técnicas de los mismos.
- Explicar el funcionamiento y características de conexionado de los aparatos de medida empleados en la puesta en servicio de instalaciones frigoríficas.
- Cumplir las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
- Realizar el dictamen de seguridad correspondiente o el certificado de dirección previsto en las normas.

C2: Crear 3 - 4

CE2.1 -

CE2.2 -

CE2.3 -

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C1 respecto a CE1.3; C2 respecto a CE2.2.

Otras Capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.

Participar y colaborar activamente con el equipo de trabajo y habituarse al ritmo de trabajo de la empresa.

Contenidos

1 Pruebas funcionales en instalaciones frigoríficas

Instalaciones frigoríficas.
Ciclos frigoríficos.
Planes de pruebas de instalaciones frigoríficas.
Realización de pruebas de seguridad y funcionamiento de instalaciones frigoríficas.
Sistemas y equipos de medida.
Sensores. Detectores. Reguladores. Actuadores.
Sistemas de seguridad, emergencia y alarmas.
Refrigerantes. Almacenaje y manipulación.
Equipos de control del proceso. Carga de programas.
Salas de máquinas y control.
Normativa de las instalaciones frigoríficas.
Certificaciones y visados.

2 Técnicas de medida en instalaciones frigoríficas

Variables térmicas y de fluidos en las instalaciones frigoríficas.
Magnitudes eléctricas específicas en las instalaciones frigoríficas.

3 Crear 4

-

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Taller de instalaciones térmicas de 180 m²

Aula técnica de 60 m²

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el control de la puesta en marcha de instalaciones frigoríficas que se acreditará mediante las dos formas siguientes:

- Formación académica de Ingeniero Técnico o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.