

Estándar de competencias profesionales

Planificar el montaje y protocolos de pruebas de instalaciones frigoríficas

Familia Profesional	Instalación y Mantenimiento
Nivel	3
Código	ECP1168_3
Estado	BOE
Publicación	RD 916/2024

Competencia profesional

Elementos de la competencia

EC1 Desarrollar los procedimientos operacionales para el montaje de instalaciones frigoríficas, para comprobar la factibilidad de la ejecución y la gestión de costes, precisando las operaciones a efectuar y las fases a seguir para cada componente (equipos a presión, tuberías y conexiones, válvulas y dispositivos de seguridad, entre otros), a partir de las especificaciones del proyecto o memoria técnica y las exigencias de diseño ecológico, calidad, viabilidad medioambiental, entre otras, contempladas en la Normativa sobre seguridad para las instalaciones frigoríficas.

IC1.1 Las operaciones de los procedimientos de montaje se especifican, precisando las fases a seguir para cada componente de la instalación frigorífica, así como su orden correlativo.

IC1.2 Las fases de los procedimientos operacionales de montaje de la instalación frigorífica se establecen, determinando:

- Los equipos (mecánicos, eléctricos, digitales, ofimáticos, entre otros), útiles y herramientas.
- Las especificaciones técnicas y procedimientos de montaje.
- Las operaciones de ensamblado y unión y su secuenciación.
- Los tiempos de cada operación y totales.
- Las pautas de control recogidas en el plan de calidad.
- Las pautas de prevención de riesgos laborales, medioambientales y de incendios.

- La cualificación técnica y en cuanto a evaluación de riesgos laborales de los operarios.

IC1.3 Los procedimientos operacionales de montaje de cada componente de la instalación frigorífica se justifica, asegurando su factibilidad y gestión de costes, aplicando técnicas de planificación de instalaciones, recogiendo la información en soporte papel o informático.

IC1.4 El proceso de control de calidad en la ejecución y puesta en servicio (Commissioning) de instalaciones frigoríficas se aplica, si se lleva a cabo, analizando las especificaciones sobre los métodos de verificación de la fase de preparación del mismo y su documentación.

EC2 Desarrollar los planes de montaje de instalaciones frigoríficas, para gestionar las cargas de producción y posibilitar el seguimiento y control de avance de la ejecución en condiciones de seguridad, mediante técnicas de programación y diagramas de planificación, teniendo en cuenta los procedimientos operacionales de sus sistemas y componentes, así como los medios y recursos humanos y materiales disponibles, a partir de las unidades de obra definidas en el presupuesto y las especificaciones del proyecto o memoria técnica, considerando los condicionantes de la obra.

IC2.1 Los planes de montaje de la instalación frigorífica se definen, desglosando las etapas, listas de operaciones, tiempos y secuenciación, unidades de obra, así como los medios y recursos humanos y materiales para la ejecución, analizando documentos técnicos (planos, croquis, esquemas, cálculos, tablas, gráficos, entre otros), utilizando aplicaciones informáticas de ayuda a la gestión de proyectos de construcción.

IC2.2 Los planes de montaje de la instalación frigorífica se elaboran mediante técnicas de planificación de la mano de obra, materiales y medios, como los diagramas PERT (Program Evaluation and Review Technique), de Gantt, o similares, combinando las condiciones técnicas, las cargas de trabajo, la planificación general de obra y las características del aprovisionamiento.

IC2.3 Las rutas críticas, para conseguir los plazos y costes de instalación, establecidos en el presupuesto del proyecto o memoria técnica, se determinan mediante la utilización de los diagramas de planificación CPM (Critical Path Method), entre otros, cumpliendo con los requisitos de factibilidad demandados en la planificación general.

IC2.4 Los diagramas elaborados se actualizan, adaptándose a los requisitos de factibilidad observados durante el proceso de planificación, garantizando la seguridad para operarios y equipos, atendiendo a las exigencias medioambientales.

IC2.5 El control de los planes de montaje de la instalación frigorífica se organiza, concretando los momentos, verificaciones y procedimientos (de identificación, análisis e intervención) para la detección anticipada de interferencias o demoras, tanto en el aprovisionamiento como en la ejecución, a partir de las especificaciones del proyecto o memoria técnica en cada etapa, así como de las indicaciones de los fabricantes.

EC3 Elaborar los programas de aprovisionamiento de equipos, materiales, componentes y útiles de instalaciones frigoríficas, para llevar a cabo el control de recepción de los mismos, preceptivo según la Normativa sobre seguridad para instalaciones frigoríficas, estableciendo las condiciones de suministro y almacenamiento, a partir de las unidades de obra definidas en el presupuesto y las especificaciones del proyecto o de la memoria técnica.

IC3.1 El aprovisionamiento y recepción de equipos, materiales y componentes para la instalación frigorífica se planifica, teniendo en cuenta sus condiciones de homologación y de etiquetado (marcado CE, entre otros), así como la disponibilidad prevista en los planes de montaje.

IC3.2 El programa de aprovisionamiento de equipos, materiales, componentes y útiles para la instalación frigorífica se elabora, combinando el plan de montaje con las posibilidades de suministro y almacenaje, procurando garantizar ambos a lo largo de la ejecución, a partir de las especificaciones del proyecto o memoria técnica.

IC3.3 El seguimiento de las órdenes de compra se efectúa, atendiendo a la fecha en la que debe estar cada equipo, componente o material en la obra.

IC3.4 Los medios para el transporte de los equipos, materiales, componentes y útiles para la instalación frigorífica se disponen, procurando no producir deterioros, considerando las condiciones de seguridad y salud exigidas en obra, así como las indicaciones de los fabricantes.

IC3.5 Las condiciones de almacenamiento en obra se establecen, teniendo en cuenta la naturaleza de los equipos, materiales, componentes y útiles, asegurando el estado de conservación, así como el orden de utilización según el plan de montaje.

IC3.6 Las condiciones de seguridad en el almacenamiento se establecen, procurando la reducción de riesgos laborales, atendiendo a las exigencias de viabilidad medioambiental y de prevención y protección contra incendios.

EC4 Estimar los costes de montaje de instalaciones frigoríficas, para conocer el importe de cada partida, determinando las unidades de obra y cantidades de cada una de ellas, asegurando calidades, aplicando precios unitarios y descompuestos, a partir de las especificaciones del presupuesto del proyecto o de la memoria técnica.

IC4.1 Las unidades de obra establecidas en el presupuesto del proyecto o memoria técnica de la instalación frigorífica se descomponen, para estimar su coste, determinando los elementos que las integran, cantidades de cada una de ellas, operaciones a efectuar, condiciones de montaje, mano de obra que interviene, tiempo de ejecución y condiciones de calidad.

- IC4.2** Las características de las unidades de obra de la instalación frigorífica se detallan, ajustándose a las definiciones del presupuesto del proyecto o memoria técnica.
- IC4.3** Los costes de las unidades de obra de la instalación frigorífica se estiman, aplicando a las mediciones los precios unitarios y descompuestos, obteniendo cantidades parciales y totales.
- IC4.4** La medición de la instalación frigorífica se elabora, a partir de las unidades de obra, mediante el uso de aplicaciones informáticas de mediciones y presupuestos, o de herramientas de gestión de información de proyectos de construcción con metodología de trabajo colaborativa y herramientas de Modelado de Información de Construcción (BIM).
- EC5** Elaborar las especificaciones técnicas de montaje y protocolos de pruebas de instalaciones frigoríficas, para garantizar la calidad y seguridad de la ejecución, así como la protección medioambiental y contra incendios, determinando los procedimientos de control, tanto de recepción de equipos y materiales como de montaje, a partir de lo establecido en el proyecto o en la memoria técnica, aplicando la instrucción técnica complementaria sobre ensayos, pruebas y revisiones previas a la puesta en servicio (Normativa sobre seguridad para instalaciones frigoríficas).
- IC5.1** El control de la recepción en obra de equipos y materiales de la instalación frigorífica se efectúa, comprobando sus características y condiciones de homologación y de etiquetado, mediante documentación de los suministros, o distintivos de calidad (marcado CE, declaraciones de conformidad, certificaciones, entre otros), o ensayos y pruebas establecidas en el proyecto o en la memoria técnica, según la normativa sobre seguridad de aplicación.
- IC5.2** Las especificaciones técnicas para el control de la recepción de equipos y materiales se elaboran, asegurando su conveniencia a las condiciones de trabajo previstas para la instalación frigorífica, teniendo en cuenta las exigencias básicas de calidad de los edificios (CTE).
- IC5.3** Los ensayos, pruebas y revisiones para el control del montaje de las unidades de obra de la instalación frigorífica se concretan, a partir de las especificaciones del proyecto o de la memoria técnica, estableciendo el número de controles a seguir y los criterios de evaluación, de aceptación y de no conformidad de equipos, materiales y de la instalación completa.
- IC5.4** Las condiciones de manipulación de fluidos de la instalación frigorífica se especifican, en el libro de registro de gestión de refrigerantes, considerando requisitos de recuperación y reutilización, procedimientos de limpieza del circuito, exigencias para efectuar el cambio de tipo, trasvase, transporte, almacenaje y eliminación del refrigerante, entre otros.
- IC5.5** Las condiciones de reducción de fugas se especifican, considerando requisitos de diseño de la instalación y sus componentes, puntos de posible acumulación de fluidos, programa de prevención y detección de fugas de refrigerantes fluorados, entre otros.

- IC5.6** Los ensayos y las pruebas, de resistencia a la presión de componentes, de presión en tuberías y de estanqueidad, entre otros, así como el ensayo funcional de todos los dispositivos de seguridad y de conformidad del conjunto de la instalación frigorífica, se determinan, estableciendo protocolos de procedimiento específicos, recogiendo sus resultados en soporte papel o informático.
- IC5.7** Los ensayos de seguridad y pruebas eléctricas de los circuitos y máquinas se determinan, confirmando que cumplen con las prescripciones de carácter general y especiales de la instrucción técnica complementaria sobre instalaciones eléctricas (Normativa sobre seguridad para instalaciones frigoríficas), así como con lo dispuesto en la Normativa sobre electrotecnia para baja tensión.
- IC5.8** Los ensayos, pruebas funcionales y comprobaciones previas la explotación y el mantenimiento se especifican, en la documentación que se debe proporcionar al titular tras el montaje, verificando que está de acuerdo con los planos constructivos, diagramas de flujo, trazado de tuberías, instrumentación, sistemas de control y esquemas eléctricos.
- EC6** Elaborar el manual de instrucciones de servicio de instalaciones frigoríficas, para incluirlo en la documentación que se debe entregar al titular antes de la puesta en servicio, recopilando y organizando la información del proceso de montaje, considerando las especificaciones técnicas de equipos y materiales, aplicando las prescripciones recogidas en la instrucción técnica complementaria sobre marcado y documentación (Normativa sobre seguridad para las instalaciones frigoríficas).
- IC6.1** Las instrucciones de manejo y maniobra de la instalación frigorífica se elaboran, facilitando las indicaciones y parámetros de funcionamiento del sistema de refrigeración y las precauciones a adoptar en caso de avería o de fugas, describiendo los procedimientos de emergencia a seguir en caso de perturbaciones y accidentes.
- IC6.2** El manual de instrucciones de servicio de la instalación frigorífica se elabora, aplicando la instrucción técnica complementaria, especificando al menos las siguientes informaciones:
- Finalidad y descripción general de la instalación y del funcionamiento del sistema completo (incluyendo componentes), con diagrama del circuito de refrigeración y esquema del circuito eléctrico.
 - Instrucciones de puesta en marcha, parada y situación de reposo del sistema y de las partes que lo componen.
 - Programa de mantenimiento y revisión, así como de control de fugas de refrigerantes, especificando personal competente y procedimientos a seguir, describiendo también las causas de los defectos comunes y las medidas a adoptar para evitarlos.

- Incidencia ambiental y consumo energético del sistema, estableciendo prácticas para su control, analizando los parámetros del coeficiente de eficiencia (COP), capacidad frigorífica y rendimiento de compresores.
- Información sobre los refrigerantes fluorados, especificando su potencial de calentamiento atmosférico, así como la obligatoriedad de su manipulación por profesionales competentes, incluyendo instrucciones de recuperación y tratamiento ambiental.
- Precauciones a adoptar para evitar la congelación del agua en condensadores y enfriadores, así como para el traslado de sistemas o partes de los mismos.
- Instrucciones detalladas relativas a la eliminación de los fluidos de trabajo y componentes, así como sobre gestión de residuos y desmantelamiento de la instalación al final de su vida útil.
- Referencia a las medidas de protección, primeros auxilios y procedimientos a seguir en caso de emergencia (fugas, incendio, explosión), así como a la información expuesta en el cartel de seguridad del sistema.

IC6.3 El programa de mantenimiento preventivo, integrado en el manual de instrucciones de servicio de la instalación frigorífica, se elabora, detallando periodicidades y procedimientos preceptivos, aplicando la instrucción técnica complementaria sobre mantenimiento, revisiones e inspecciones periódicas (Normativa sobre seguridad para instalaciones frigoríficas), incluyendo al menos las siguientes operaciones:

- Verificación de los aparatos de medida, control y seguridad, así como los sistemas de protección y alarma.
- Control de la carga de refrigerante.
- Control de los rendimientos energéticos.

IC6.4 El programa de mantenimiento de las máquinas y equipos que componen la instalación frigorífica se elabora, combinando las especificaciones técnicas y manuales de operación de los fabricantes con las condiciones de servicio, integrándose en el manual de instrucciones.

IC6.5 El mantenimiento correctivo de la instalación frigorífica se describe, detallando las operaciones y procedimientos en el libro de registro, incluyendo las siguientes actuaciones, si procede:

- Verificación de todos los aparatos de medida, control y seguridad, así como los sistemas de protección y alarma.
- Prueba de estanqueidad de las partes afectadas del sistema de refrigeración.
- Vacío del sector o tramo afectado.
- Ajuste de la carga de refrigerante.

- IC6.6** El historial de mantenimiento (preventivo y correctivo) de la instalación frigorífica se recoge, en el manual de instrucciones de servicio o en el libro de registro, concretando los criterios de revisión, parámetros a controlar, operaciones a efectuar, medios a emplear y periodicidad de las actuaciones, considerando las especificaciones técnicas y manuales de operación de materiales y equipos de los fabricantes.
- IC6.7** Los criterios y la periodicidad de las inspecciones a efectuar por los organismos de control habilitados (controles de fugas, entre otros) se especifican, anotando los resultados en el libro de registro de la instalación frigorífica, en soporte papel o informático, aplicando las instrucciones técnicas complementarias sobre mantenimiento, revisiones e inspecciones periódicas y sobre manipulación de refrigerantes y reducción de fugas (Normativa sobre seguridad para instalaciones frigoríficas).

Contexto profesional

Ámbito profesional

Sectores productivos

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

Medios de producción

Puesto informático y aplicaciones informáticas específicas. Calculadora científica. Equipo y aplicaciones informáticas para Diseño Asistido por Ordenador (CAD) y herramientas de Modelado de Información de Construcción (BIM). Impresoras. Instrumentos de dibujo. Aplicaciones informáticas de diseño y de simulación de instalaciones frigoríficas. Equipos de reproducción de planos y documentación. Documentación de equipos. Catálogos.

Información utilizada o generada

Requerimientos contractuales. Documentación del proyecto o memoria técnica de referencia (planos topográficos, de urbanización, de edificios de viviendas e industriales, planos de localización de las instalaciones de saneamiento y electricidad, entre otros). Planos de conjunto y de detalle de instalaciones frigoríficas. Pliego de condiciones y mediciones y presupuesto. Especificaciones técnicas sobre el montaje (instrucciones y tiempos) y el control de la ejecución (Planificación general de obra). Diagramas de planificación. Especificaciones técnicas y manuales de operación de equipos y materiales. Exigencias básicas de calidad de los edificios (CTE). Normativa sobre instalaciones térmicas en los edificios. Normativa sobre seguridad para las instalaciones frigoríficas. Normativa sobre electrotecnia para baja

tensión. Normativa sobre prevención de riesgos laborales. Normativa sobre prevención y protección contra incendios. Normativa sobre protección medioambiental.