

Estándar de competencias profesionales

Caracterizar las instalaciones térmicas

Familia Profesional	Instalación y Mantenimiento
Nivel	3
Código	ECP2750_3
Estado	BOE
Publicación	RD 546/2023

Competencia profesional

Elementos de la competencia

EC1 Utilizar los diagramas, curvas, tablas y esquemas de principio de instalaciones térmicas de calefacción, refrigeración, ventilación y Agua Caliente Sanitaria (ACS), para caracterizar los equipos, materiales y componentes, aplicando los conocimientos de termodinámica, transmisión del calor y mecánica de fluidos, determinando los parámetros de funcionamiento (temperaturas, humedades, caudales, potencias, entre otros), a partir las especificaciones del proyecto o memoria técnica y los requisitos de diseño ecológico, seguridad, salubridad y viabilidad medioambiental contemplados en la Normativa sobre instalaciones térmicas y en las exigencias básicas de calidad de los edificios (CTE).

IC1.1 Los diagramas, curvas y tablas de cálculo de la instalación térmica se completan con los parámetros (temperaturas y humedades, interiores y exteriores, caudales del aire, entre otros), que determinan tanto el funcionamiento como la regulación y control, y la automatización y monitorización, atendiendo a las exigencias de calidad térmica del ambiente, del aire interior y de la dotación de ACS.

IC1.2 Las condiciones del aire interior (mezcla de aire seco y vapor de agua) de la instalación térmica o de ventilación se determinan, mediante el diagrama psicrométrico del aire húmedo, a partir de los parámetros de temperatura y humedad, considerando la presión atmosférica del emplazamiento.

IC1.3 Los esquemas de principio de la instalación térmica se desarrollan, para cada uno de los sistemas y circuitos, determinando los equipos, el trazado, longitudes, secciones, pérdidas

de carga, caudales, temperaturas, consumos, patrones de uso, presiones en puntos característicos, filtros y rangos en los sistemas de regulación y control, automatización, monitorización y contabilización, utilizando planos de implantación, tablas y procedimientos de cálculo de parámetros específicos para cada tipo de elemento.

IC1.4 Los procesos termodinámicos del ciclo de Carnot se analizan en sus cuatro etapas (expansión isoterma, expansión adiabática, compresión isoterma y compresión adiabática) mediante un diagrama pV (presión-volumen), considerando la eficiencia energética.

IC1.5 Los procesos termodinámicos del ciclo de refrigeración por compresión de los circuitos frigoríficos (compresión, evaporación, condensación y expansión) se analizan, mediante el diagrama psicrométrico log p/h (Mollier), empleando aplicaciones informáticas, considerando la eficiencia energética.

IC1.6 Los fluidos empleados (refrigerantes y lubricantes, entre otros) en instalaciones térmicas con bomba de calor se determinan, analizando sus propiedades físico-químicas (toxicidad, inflamabilidad, miscibilidad, estabilidad, viscosidad, calor específico, entre otras) y termodinámicas, atendiendo a la sostenibilidad (impacto ambiental, eficiencia energética, seguridad), empleando las aplicaciones informáticas que especifican sus características.

EC2 Estimar los parámetros de diseño y caracterización de instalaciones térmicas, como cargas térmicas, pérdidas de carga, caudales de aire, potencias calorífica y frigorífica, entre otros, para determinar las características de los componentes de la instalación, empleando los datos obtenidos a partir de los diagramas, curvas, tablas y esquemas de principio previamente utilizados.

IC2.1 El balance térmico de cada sistema de la instalación térmica se especifica, en el estudio de cargas, a partir de las condiciones de diseño (calidad de aire interior y de bienestar e higiene), utilizando diagramas, curvas, tablas y procedimientos de cálculo según la demanda (invierno, verano) y el uso previsto.

IC2.2 La contribución energética de los equipos de producción de energía térmica para los sistemas de climatización y ACS (bomba de calor, calderas, enfriadoras, captadores solares térmicos, entre otros) se estima, considerando la potencia calorífica y frigorífica útil, el caudal, demandas y temperatura de impulsión de ACS, el tipo de fluido, las pérdidas por tubería y la inercia de la instalación, teniendo en cuenta el rendimiento de los equipos, así como la potencial contribución de sistemas de recuperación de calor.

IC2.3 Los caudales de aire del sistema de ventilación (impulsión-extracción) de la instalación térmica se especifican en el estudio de renovación de aire, a partir de las exigencias de diseño ecológico, utilizando los diagramas, curvas y tablas de cálculo según el uso previsto.

IC2.4 Los cálculos (de cargas térmicas, caudal de aire, dimensiones y potencias, entre otros) se efectúan, empleando herramientas informáticas de diseño y simulación de instalaciones térmicas, incluyendo las de los fabricantes.

EC3 Comparar los sistemas de producción de energía para instalaciones térmicas desde el punto de vista de la eficiencia energética, para procurar reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos (huella de carbono, entre otras), analizando el rendimiento de las alternativas viables, considerando el uso de energías renovables, el aprovechamiento de energías residuales, así como las opciones de contabilización y monitorización del consumo, siguiendo las exigencias contempladas en la Normativa sobre instalaciones térmicas en los edificios y sobre los requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía.

IC3.1 Los sistemas que componen la instalación térmica se analizan, considerando los fluidos caloportadores (agua, aire-agua, aire-aire), así como los equipos, materiales y componentes de producción de calor, frío, ACS y ventilación, con sus respectivas configuraciones.

IC3.2 El sistema de producción de energía elegido para la instalación térmica se analiza, determinando las posibles alternativas, considerando el uso de energías renovables, el aprovechamiento de energías residuales, la cogeneración, la conexión a redes urbanas de calefacción o refrigeración, los sistemas centralizados y los pasivos, entre otros.

IC3.3 El rendimiento del sistema de producción de energía de la instalación térmica se compara con el de las posibles alternativas técnicamente viables, considerando las exigencias medioambientales, el clima, las características del entorno y el coste, aplicando criterios de diseño ecológico.

IC3.4 El consumo energético de las posibles alternativas (expresado en energía primaria y emisiones de dióxido de carbono) se contempla como parámetro de selección, considerando para su estimación y evolución las opciones de monitorización, contabilización y gestión remota digitalizada de la instalación térmica.

IC3.5 El Análisis del Ciclo de Vida (ACV) de las posibles alternativas se contempla como parámetro de selección, considerando aspectos medioambientales como consumo de energía, emisiones, generación de residuos, posibilidades de reutilización y reciclado, entre otros.

IC3.6 El análisis del Impacto Total de Calentamiento Equivalente (TEWI) de las posibles alternativas de producción frigorífica se determina como parámetro de comparación, mediante procedimientos de cálculo recogidos en la norma UNE-EN relativa a sistemas de refrigeración y bombas de calor.

IC3.7 Los parámetros y resultados de los análisis contemplados en la comparación de las alternativas de producción de energía para la instalación térmica se utilizan, empleando las herramientas o aplicaciones informáticas admitidas por los Registros de las Comunidades

Autónomas, en el procedimiento general para la certificación de la eficiencia energética del edificio.

EC4 Determinar las características de los equipos, materiales y componentes que configuran los sistemas de producción de calor y frío de instalaciones térmicas, para adaptarlos a las condiciones reales de funcionamiento, empleando los datos obtenidos a partir de los cálculos de cargas térmicas, dimensiones, presiones, potencias y rendimientos, entre otros, previamente efectuados.

IC4.1 Las características de los equipos de producción y auxiliares (bombas, intercambiadores y depósitos de acumulación, válvulas, radiadores, contadores, repartidores de costes, entre otros) se determinan, teniendo en cuenta las prestaciones previstas en el proyecto o memoria técnica, según las condiciones de montaje y funcionamiento, así como las exigencias de salubridad.

IC4.2 Las características de los sistemas de regulación y control y de automatización de la instalación térmica se determinan, considerando las prestaciones para mantener las exigencias de diseño ecológico y calidad (térmica, de aire interior, acústica y de bienestar e higiene), ajustando los consumos de energía a las variaciones de la demanda, teniendo en cuenta patrones de uso y ocupación, ahorro energético, uso de energías renovables y residuales, según las condiciones de montaje y funcionamiento.

IC4.3 Las características de los sistemas de monitorización, contabilización de consumos y gestión remota digitalizada de la instalación térmica se determinan, considerando periodos de inactividad, patrones de uso y ocupación, regímenes de operación en el punto de mayor rendimiento de los equipos, aprovechamiento de las energías renovables y residuales, teniendo en cuenta las condiciones de montaje y funcionamiento, eficiencia energética y mantenimiento, así como las opciones de conectividad para utilizar sistemas de Supervisión, Control y Adquisición de Datos (SCADA).

IC4.4 Las redes de tuberías y conductos de aire de la instalación térmica y sus elementos auxiliares (soportes y sujeciones, puntos fijos, dilatadores, manguitos antivibratorios y aislamientos) se determinan mediante diagramas, aplicaciones informáticas y programas de cálculo de los fabricantes, para comparar las opciones posibles, de acuerdo con las especificaciones del proyecto o memoria técnica, teniendo en cuenta las condiciones de montaje y funcionamiento, así como las exigencias de seguridad, salubridad y viabilidad medioambiental, los costes y el rendimiento energético.

IC4.5 Las dimensiones de los recipientes y tanques de almacenamiento (depósitos de inercia, de gases, de combustibles, entre otros) de la instalación térmica, tipo de material, uniones, protecciones superficiales, conexiones y accesorios a presión se determinan, considerando las exigencias de eficiencia energética, seguridad y homologación, según las condiciones de suministro y funcionamiento.

- EC5** Determinar las características de los equipos, materiales y componentes que configuran los sistemas de producción (instantánea y con acumulación) de Agua Caliente Sanitaria (ACS) de instalaciones térmicas, para adaptarlos a las condiciones reales de funcionamiento, empleando los datos obtenidos a partir de los cálculos de caudales, demandas, consumos, dimensiones, presiones y potencias, entre otros.
- IC5.1** Las características de los equipos del sistema de producción de ACS se determinan, teniendo en cuenta las prestaciones previstas en el proyecto o memoria técnica, las condiciones de montaje y funcionamiento, según la demanda en función del uso, así como las exigencias de salubridad.
- IC5.2** Las características de los sistemas de regulación y control y de automatización del sistema de producción de ACS se determinan, considerando las prestaciones para mantener las exigencias de diseño y la demanda en función del uso, teniendo en cuenta las condiciones de montaje y funcionamiento, ahorro energético y mantenimiento, así como las opciones de conectividad y monitorización.
- IC5.3** Las características de los sistemas de monitorización, contabilización de consumos y gestión remota digitalizada del sistema de producción de ACS se determinan, considerando periodos punta, patrones de uso y aprovechamiento de las energías renovables y residuales, teniendo en cuenta las condiciones de montaje y funcionamiento, eficiencia energética y mantenimiento, así como las opciones de conectividad para utilizar sistemas de Supervisión, Control y Adquisición de Datos (SCADA).
- IC5.4** La red de tuberías, uniones y elementos auxiliares (soportes, sujeciones y aislamiento) del sistema de producción de ACS se determinan, teniendo en cuenta las prestaciones previstas en el proyecto o memoria técnica, las condiciones de montaje y funcionamiento, según la demanda en función del uso.
- IC5.5** Las dimensiones de los depósitos para ACS de la instalación térmica, tipo de material, uniones, protecciones superficiales, conexiones y accesorios se determinan, considerando las exigencias de eficiencia energética, seguridad y homologación, según las condiciones de suministro y funcionamiento.
- IC5.6** Los equipos de tratamiento de agua para el sistema de producción de ACS se determinan, considerando las prestaciones para mantener la pureza y temperatura, teniendo en cuenta las exigencias de diseño ecológico, calidad (filtrado y descalcificación, entre otros), seguridad y medioambientales, según las condiciones de montaje y funcionamiento.
- EC6** Determinar las características de los equipos, materiales y componentes que configuran los sistemas de ventilación de instalaciones térmicas, para adaptarlos a las condiciones reales

de funcionamiento, empleando los datos obtenidos a partir de los cálculos de caudales de aire, dimensiones, presiones, potencias y rendimientos, entre otros.

IC6.1 Las características de los equipos del sistema de ventilación se determinan, teniendo en cuenta las prestaciones previstas en el proyecto o memoria técnica, las condiciones de montaje y funcionamiento (gases-vapores, entre otros), así como las exigencias de salubridad.

IC6.2 Las características de la red de distribución, uniones y elementos auxiliares del sistema de ventilación se determinan, teniendo en cuenta las prestaciones previstas en el proyecto o memoria técnica, las condiciones de montaje y funcionamiento, así como las exigencias de salubridad.

IC6.3 Las características de los sistemas de regulación y control y de automatización del sistema de ventilación se determinan, considerando las prestaciones para mantener las exigencias de diseño y calidad (de aire interior, acústica y de bienestar e higiene), teniendo en cuenta las condiciones de montaje y funcionamiento, ahorro energético y mantenimiento, así como las opciones de conectividad y monitorización.

IC6.4 La red de conductos, uniones y elementos auxiliares (soportes y sujeciones, manguitos antivibratorios y aislamiento) del sistema de ventilación se determinan, de acuerdo con las especificaciones del proyecto o memoria técnica, teniendo en cuenta las condiciones de montaje y funcionamiento, así como las exigencias de seguridad y salubridad, los costes y el rendimiento energético.

IC6.5 Los equipos de filtrado y tratamiento del aire para el sistema de ventilación se determinan, considerando las prestaciones para mantener la pureza, temperatura y humedad del aire, teniendo en cuenta las exigencias de diseño ecológico, calidad (de aire interior y acústica), seguridad y medioambientales, según las condiciones de montaje y funcionamiento.

EC7 Seleccionar los equipos, materiales y componentes de los sistemas de producción de calor, frío, Agua Caliente Sanitaria (ACS) y ventilación de instalaciones térmicas, para adecuarlos entre sí y posibilitar el montaje, considerando la caracterización (función y características) previamente determinada, teniendo en cuenta su rendimiento energético.

IC7.1 Los equipos, materiales y accesorios de cada sistema (producción de calor, frío, ACS y ventilación) de la instalación térmica se seleccionan, teniendo en cuenta las condiciones de compatibilidad, suministro y costes.

IC7.2 Los equipos de los sistemas de producción de calor, frío, ACS y ventilación de la instalación térmica se seleccionan de modo que la construcción, modelo y rango se adecúen a la función, calidad (térmica, de aire interior, acústica y de bienestar e higiene) y caracterización previamente determinadas, teniendo en cuenta su rendimiento energético, así como las exigencias de homologación, seguridad y medioambientales.

- IC7.3** Los materiales y accesorios para la red de tuberías o conductos de cada sistema de la instalación térmica se seleccionan, teniendo en cuenta las características de los fluidos en circulación (aire, gases, agua, vapor, entre otros), las presiones y temperaturas de trabajo, así como las condiciones de montaje, funcionamiento y seguridad.
- IC7.4** Los soportes, dilatadores y puntos fijos de las redes de tuberías y conductos de la instalación térmica se determinan, comprobando que se ajustan, en cuanto a función y forma, a la caracterización previamente determinada, garantizando la estabilidad, evitando tensiones mecánicas y deformaciones no deseadas en los equipos y conducciones.
- IC7.5** Los anclajes y bancadas de los equipos de la instalación térmica se seleccionan, considerando las cargas estáticas y dinámicas, teniendo en cuenta las especificaciones técnicas suministradas por los fabricantes.
- EC8** Elaborar la documentación técnica de instalaciones térmicas, así como las especificaciones del proceso de control de calidad en la ejecución y puesta en servicio (Commissioning), para llevar a cabo el seguimiento del proceso de caracterización y selección de los equipos, materiales y elementos auxiliares y que la persona responsable de Commissioning pueda confirmar que la instalación ha sido proyectada y será montada, probada, operada y mantenida de acuerdo con los requerimientos de la Propiedad y los usuarios finales, recopilando y organizando la documentación de los equipos, verificando que se corresponden con las características definidas en el proyecto o memoria técnica, incluyendo los cálculos justificativos exigidos en la Normativa sobre instalaciones térmicas en los edificios.
- IC8.1** Los documentos elaborados en el proceso de la caracterización de la instalación térmica (cálculo de cargas térmicas, balance térmico, potencias calorífica y frigorífica, caudal de aire, presiones, dimensiones, entre otros) se presentan, empleando formatos en soporte papel o informático, utilizando aplicaciones ofimáticas y de Diseño Asistido por Ordenador (CAD).
- IC8.2** Las exigencias de viabilidad medioambiental de la instalación térmica se especifican en informes, documentos o formularios informáticos, conforme al proceso de evaluación de impacto.
- IC8.3** La documentación justificativa, exigida en la Normativa sobre instalaciones térmicas en los edificios (sobre control y evaluación de la eficiencia energética, contabilización de consumos, recuperación de energía, utilización de energías renovables, aprovechamiento de energías residuales, entre otros), se presenta empleando formatos en soporte papel o informático, utilizando aplicaciones ofimáticas.
- IC8.4** Los datos del proyecto de la instalación térmica, redactado con metodología de trabajo colaborativa y herramientas de Modelado de Información de Construcción (BIM), se

organizan en el formato de archivos digitales relacionados con la gestión de la información y el intercambio de datos.

IC8.5 Los métodos de verificación y documentación de las fases del proceso de control de calidad en la ejecución y puesta en servicio de la instalación térmica se definen, estableciendo los rendimientos exigibles y el plan de acción para alcanzarlos, reduciendo sobrecostes, buscando el ahorro energético.

IC8.6 Los archivos del proyecto de la instalación térmica, redactado con metodología de trabajo colaborativa y herramientas de Modelado de Información de Construcción (BIM), se complementan con la información (listado de equipos y sistemas que se verifican, periodicidad y protocolos de pruebas que se efectúan, seguimiento de problemas que se registran, entre otros) generada en las fases del proceso de control de calidad en la ejecución y puesta en servicio.

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 simulación de instalaciones térmicas. Herramientas y aplicaciones informáticas para el procedimiento de certificación de la eficiencia energética de edificios. Sistemas de software y hardware para la Supervisión, Control y Adquisición de Datos de instalaciones térmicas (SCADA). Equipos de reproducción de planos y documentación. Documentación sobre los 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 térmicas. Especificaciones del proyecto o memoria técnica. Especificaciones técnicas y catálogos de materiales y equipos. Normativa sobre los requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos

relacionados con la energía. Documentos Básicos (HS) de Salubridad de las exigencias básicas de calidad de los edificios (CTE). Análisis del Ciclo de Vida (ACV). Análisis del Impacto Total de Calentamiento Equivalente (TEWI). Especificaciones del proceso de control de calidad en la ejecución y puesta en servicio (Commissioning). Normativa sobre instalaciones térmicas en los edificios. Normativa sobre seguridad para las instalaciones frigoríficas. Normativa sobre prevención de riesgos laborales. Normativa medioambiental.