

## CUALIFICACIÓN PROFESIONAL:

### Organización y proyectos de instalaciones solares térmicas

Familia Profesional:	<b>Energía y Agua</b>
Nivel:	<b>3</b>
Código:	<b>ENA264_3</b>
Estado:	<b>BOE</b>
Publicación:	<b>Orden PRE/1615/2015</b>
Referencia Normativa:	<b>RD 1114/2007</b>

### Competencia general

Promocionar instalaciones, desarrollar proyectos y gestionar el montaje y mantenimiento de instalaciones solares térmicas controlando los resultados obtenidos, aplicando las técnicas y procedimientos requeridos en cada caso, optimizando los recursos humanos y los medios disponibles, y cumpliendo la normativa aplicable.

### Unidades de competencia

- UC0842\_3:** Determinar la viabilidad de proyectos de instalaciones solares
- UC0846\_3:** Desarrollar proyectos de instalaciones solares térmicas
- UC0847\_3:** Organizar y controlar el montaje de instalaciones solares térmicas
- UC0848\_3:** Organizar y controlar el mantenimiento de instalaciones solares térmicas

### Entorno Profesional

#### Ámbito Profesional

Desarrolla su actividad profesional en el área de producción dedicada a la organización y proyectos de instalaciones solares térmicas, en entidades de naturaleza pública o privada, empresas de tamaño pequeño, mediano o grande, 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. Puede tener personal a su cargo en ocasiones, por temporadas o de forma estable. 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 de acuerdo con la normativa aplicable.

#### Sectores Productivos

Se ubica en el sector de la construcción y energético, en las actividades productivas en que se realizan el montaje, la explotación y el mantenimiento de instalaciones solares térmicas para la producción de agua caliente sanitaria o para el apoyo a sistemas de calefacción y otros usos.

#### 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.*

- Promotores de instalaciones solares
- Projectistas de instalaciones solares térmicas
- Responsables de montaje de instalaciones solares térmicas

- Responsables de mantenimiento de instalaciones solares térmicas
- Técnicos de sistemas de energías alternativas

### **Formación Asociada** ( 570 horas )

#### **Módulos Formativos**

**MF0842\_3:** Estudios de viabilidad de instalaciones solares ( 120 horas )

**MF0846\_3:** Proyectos de instalaciones solares térmicas ( 240 horas )

**MF0847\_3:** Organización y control del montaje de instalaciones solares térmicas ( 120 horas )

**MF0848\_3:** Organización y control del mantenimiento de instalaciones solares térmicas ( 90 horas )

## UNIDAD DE COMPETENCIA 1

### Determinar la viabilidad de proyectos de instalaciones solares

Nivel: 3  
Código: UC0842\_3  
Estado: BOE

#### Realizaciones profesionales y criterios de realización

**RP1:** Evaluar las necesidades e intereses energéticos del usuario, clasificándolos para la toma de decisión sobre el tipo y características del suministro energético más apropiado, cumpliendo la normativa aplicable.

**CR1.1** Las necesidades de energía del usuario se clasifican según las aplicaciones, las especificaciones de los receptores y las características de la demanda energética.

**CR1.2** Las necesidades de energía eléctrica se determinan cuantitativamente estableciendo sus parámetros básicos a partir del tipo de receptores.

**CR1.3** Las necesidades de energía térmica se determinan cuantitativamente estableciendo sus parámetros básicos, especialmente los rendimientos medios estacionales anuales de equipos e instalaciones en función de su estado de mantenimiento.

**CR1.4** La variable de uso estacional, los tiempos de utilización, las temperaturas de trabajo y el factor de simultaneidad se determinan y representan a partir de fuentes de información reconocidas y de los propios datos facilitados por el usuario.

**CR1.5** La formalización del diagnóstico y necesidades energéticas de un usuario se lleva a cabo determinando las diferentes posibilidades de suministro, los costes económicos globales y la amortización de la instalación.

**RP2:** Determinar el potencial solar de una zona para la toma de decisiones sobre las posibilidades de aplicación de la energía solar, cumpliendo la normativa aplicable.

**CR2.1** Los parámetros de radiación global solar, temperatura ambiente media diurna y temperatura de agua fría de la red se obtienen a partir de datos estadísticos oficiales, o suficientemente fiables, recogidos en tablas.

**CR2.2** La correlación entre datos se realiza cuando la información requerida no la dan directamente las tablas o estadísticas disponibles.

**CR2.3** La determinación de la radiación solar directa, difusa y global se realiza, utilizando aplicaciones informáticas específicas.

**CR2.4** Los datos solares se miden y registran mediante el empleo del piranómetro, pirheliómetro, "datalogger", estaciones automáticas y otros sistemas, en las condiciones de calidad y seguridad establecidas.

**CR2.5** El empleo de la energía solar se justifica a partir de la evaluación del potencial solar disponible.

**RP3:** Formalizar propuestas de instalaciones solares respondiendo a las necesidades energéticas e intereses de los clientes, para determinar la opción que optimice los recursos disponibles.

**CR3.1** El estudio de los componentes de la instalación solar se realiza, utilizando la información técnica proporcionada por los fabricantes de equipos solares, realizando los cálculos necesarios y adecuándose a las necesidades del usuario.

**CR3.2** El estudio del emplazamiento idóneo, número y dimensionado de captadores o paneles se realiza atendiendo a la construcción en la cual se han de ubicar, así como a las condiciones de sombras, obstáculos y otros factores determinantes del aprovechamiento de la energía solar.

**CR3.3** El estudio del impacto visual de la instalación se realiza, garantizando que es el mínimo posible en función de los intereses del usuario, de la normativa aplicable y de las posibilidades de ubicación.

**CR3.4** La viabilidad del proyecto se evalúa analizando los flujos de caja y los indicadores más relevantes.

**CR3.5** La propuesta se concreta y formaliza incorporando las características técnicas, esquemas generales, bocetos complementarios y orientaciones sobre cumplimiento de la normativa, posibles subvenciones, amortización y vías de financiación.

**CR3.6** La información y asesoramiento se transmite al usuario, respondiendo a las cuestiones que pueda plantear en cuanto a las características técnicas, normativa aplicable, viabilidad económica, exigencia de mantenimiento, fiabilidad, garantía de suministro y otros aspectos relacionados con la instalación solar.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Aplicaciones informáticas específicas de simulación y de dibujo asistido por ordenador. Brújula. GPS, cinta métrica. Piranómetro y pirheliómetro. Datalogger y estaciones automáticas.

### Productos y resultados

Evaluación de las necesidades e intereses del usuario. Potencial solar de la zona de estudio. Estudios técnicos y económicos. Cliente asesorado. Tramitación de permisos y subvenciones.

### Información utilizada o generada

Mapas geográficos y catastrales. Catálogos técnicos. Tablas, gráficos, mapas y series estadísticas sobre parámetros solares. Precios de combustibles. Normativa aplicable. Formularios, solicitudes de subvenciones. Estudio necesidades energéticas. Estudio recurso solar de la zona. Estudios técnicos y económicos de la instalación.

## UNIDAD DE COMPETENCIA 2

### Desarrollar proyectos de instalaciones solares térmicas

Nivel: 3  
Código: UC0846\_3  
Estado: BOE

#### Realizaciones profesionales y criterios de realización

**RP1:** Definir las características de la instalación solar térmica, aplicando procedimientos de cálculo y normas establecidas, para seleccionar los equipos y elementos necesarios, y sus especificaciones.

**CR1.1** Los elementos se seleccionan, respondiendo a la tecnología estándar del sector y a las normas de homologación.

**CR1.2** Las características de los elementos, equipos, componentes y materiales, se determinan a través de cálculos técnicos basados en datos objetivos y fiables, utilizando manuales, tablas y aplicaciones informáticas específicas de cálculo.

**CR1.3** Los cálculos se realizan con la precisión establecida, comprobándolos y contrastándolos con los de otras instalaciones de funcionamiento óptimo.

**CR1.4** Las condiciones de compatibilidad entre sí de los elementos de la instalación solar y con otros elementos de instalaciones auxiliares y receptoras, se verifican, garantizando el rendimiento, fiabilidad y capacidad productiva de la instalación.

**CR1.5** Los componentes de la instalación se eligen teniendo en cuenta las garantías de intercambiabilidad, suministro y coste, así como la configuración general de la instalación a la cual pertenecen.

**RP2:** Realizar memorias, informes y manuales requeridos por los organismos oficiales reguladores, para justificar proyectos de instalaciones solares térmicas.

**CR2.1** La introducción y justificación del proyecto de instalación solar térmica se realiza atendiendo a criterios tecnológicos de suministro energético, a criterios normativos y a criterios estratégicos, entre otros.

**CR2.2** La descripción técnica global de la instalación se realiza a través de su análisis funcional.

**CR2.3** La justificación técnica del dimensionado y especificaciones de las partes y de los componentes se realiza, empleando cálculos numéricos cuando es necesario.

**CR2.4** Los sistemas de seguridad y protección diseñados, los automatismos empleados y otros puntos críticos de la instalación se analizan en el informe o memoria.

**CR2.5** El pliego de condiciones técnicas de la instalación solar térmica se desarrolla.

**CR2.6** El manual de operación y mantenimiento de la instalación se redacta atendiendo al tipo de edificio y a los equipos convencionales existentes, documentándose los sistemas de protección contra la legionela y estableciendo las actividades y operaciones de vigilancia y mantenimiento según modelo exigido reglamentariamente.

**CR2.7** El documento formal correspondiente al informe o memoria se redacta mediante aplicaciones informáticas específicas.

- RP3:** Elaborar planos de trazado general y de detalle de instalaciones solares térmicas, a partir de las especificaciones técnicas de diseño establecidas, para el desarrollo del proyecto, consiguiendo los niveles de calidad y acabado exigidos.
- CR3.1** La información necesaria para el levantamiento de los planos de edificios, requerida en el desarrollo del proyecto, se obtiene directamente de la edificación o, en su caso, del proyecto de edificación.
  - CR3.2** Los puntos y accidentes más singulares existentes en el edificio y sus estructuras, y que afectan a la instalación solar, se recogen sistemáticamente.
  - CR3.3** Los croquis se realizan, cumpliendo los requisitos proporcionales y de expresión gráfica para su interpretación.
  - CR3.4** Los planos de emplazamiento de la instalación se realizan aplicando la normativa establecida y optimizando el proceso de dibujo mediante la incorporación de los planos y/o especificaciones técnicas de los elementos estandarizados.
  - CR3.5** Las partes y circuitos de las instalaciones se representan con la simbología y convencionalismos normalizados.
  - CR3.6** El emplazamiento de los captadores y equipos y el trazado, dimensiones y especificaciones técnicas de la instalación se determinan teniendo en cuenta los cálculos realizados en la memoria, cumpliendo los requerimientos de explotación y la normativa aplicable.
  - CR3.7** La resistencia estructural e impermeabilización del edificio se consideran en las soluciones constructivas adoptadas en el montaje y el mantenimiento de la instalación.
  - CR3.8** Las listas de materiales se cumplimentan, incluyendo el código y las especificaciones de los elementos del proyecto.
  - CR3.9** El documento formal con los planos se elabora mediante aplicaciones informáticas específicas de diseño asistido.
- RP4:** Elaborar presupuestos a partir de los diseños realizados, detallando las diferentes partidas, para el desarrollo de proyectos de instalaciones solares térmicas.
- CR4.1** Las listas de materiales se cumplimentan, incluyendo la referencia comercial, código y las especificaciones técnicas de los elementos del proyecto.
  - CR4.2** El precio unitario y el total de cada uno de los materiales y equipos se detalla, obteniéndose el precio total de cada partida y del conjunto de la instalación.
  - CR4.3** Los gastos ocasionados por la mano de obra se cuantifican para cada uno de los profesionales que intervienen en el montaje de la instalación solar térmica.
  - CR4.4** Los gastos generales, beneficio industrial e Impuesto sobre el Valor Añadido se aplican a las partidas y con los porcentajes legalmente establecidos.
  - CR4.5** El proyecto y el presupuesto derivado de la instalación se detalla, definiéndolo de tal manera que los gastos imprevistos de la instalación tiendan a no superar el 5% del total del presupuesto.
- RP5:** Elaborar el plan de seguridad y salud en el montaje de la instalación solar térmica, utilizando la documentación del proyecto y garantizando el cumplimiento de la normativa aplicable, para evitar accidentes y minimizar riesgos.
- CR5.1** Los riesgos derivados de caídas, en el mismo o diferente nivel, atrapamientos y caídas de objetos, se identifican y se evalúa su importancia.

**CR5.2** Los riesgos térmicos originados en la instalación solar se identifican, evaluando su importancia.

**CR5.3** Los riesgos eléctricos asociados a los circuitos exteriores, elevada temperatura y otras condiciones extremas, se identifican.

**CR5.4** La previsión y planificación del plan de emergencias se integra en la documentación de la obra.

**CR5.5** El plan de seguridad de la obra se formaliza, identificando los distintos riesgos laborales y proponiendo las medidas correctoras para su eliminación, reducción razonable y control.

**CR5.6** Las afecciones medioambientales se contrastan, fijando los criterios de actuación para su minimización.

**RP6:** Realizar los trámites administrativos requeridos para obtener la autorización de la instalación solar térmica y para acceder a las posibles subvenciones.

**CR6.1** El cumplimiento de la normativa técnica y administrativa de la instalación se asegura de forma preliminar a la realización de los trámites de autorización ante los organismos oficiales correspondientes.

**CR6.2** La documentación técnica y administrativa requerida para la obtención de los permisos de instalación se cumplimenta, organiza y tramita.

**CR6.3** El cumplimiento de las exigencias administrativas y de otro tipo para acceder a las posibles subvenciones para este tipo de instalaciones se asegura de forma preliminar a la realización de los trámites de solicitud ante los organismos oficiales correspondientes.

**CR6.4** La documentación técnica y administrativa requerida para la solicitud de las subvenciones de la instalación se cumplimenta, organiza y tramita.

**CR6.5** El seguimiento de los procesos administrativos relacionados con la autorización y permisos para realizar la instalación y relacionados con la solicitud de subvención se realiza, evitando la paralización de expedientes por causas imputables al instalador.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Útiles y herramientas de medida de distancias y ángulos. Brújula, GPS. Datalogger, piranómetros y pirheliómetros. Fichas técnicas de productos. Aplicaciones informáticas específicas de ofimática, y de cálculo, diseño y dimensionado de instalaciones. Plotter de dibujo. Impresoras. Reproductoras de planos y de documentación. Instrumentos de dibujo.

### Productos y resultados

Proyecto de instalación de energía solar térmica. Autorización de desarrollo del proyecto. Documentación tramitada para acceder a posibles subvenciones.

### Información utilizada o generada

Listado de necesidades y exigencias del cliente. Limitaciones económicas por parte del cliente. Listado de limitaciones y restricciones de carácter técnico. Estudio de viabilidad técnico, económico y financiero. Memorias, informes y manuales justificativos del proyecto. Planos de la instalación. Fichas técnicas de productos y materiales. Listas de materiales. Tarifas de precios actualizadas de productos y materiales. Presupuestos. Formularios, solicitudes de subvenciones. Plan de seguridad y salud. Pliego de condiciones técnicas. Normas internas de trabajo. Normativa aplicable en instalaciones solares térmicas y de los organismos competentes.

## UNIDAD DE COMPETENCIA 3

### Organizar y controlar el montaje de instalaciones solares térmicas

Nivel: 3  
Código: UC0847\_3  
Estado: BOE

#### Realizaciones profesionales y criterios de realización

**RP1:** Planificar la ejecución de una instalación solar térmica, definiendo las fases de trabajo e interpretando el proyecto o memoria técnica, cumpliendo la normativa aplicable.

**CR1.1** La memoria del proyecto o plan de obra se analiza e interpreta en el proceso de planificación.

**CR1.2** Las características topográficas y de emplazamiento de la instalación proyectada se interpretan a partir de los planos.

**CR1.3** Las características funcionales de la instalación solar proyectada y de sus equipos auxiliares se interpretan a partir de la información contenida en el proyecto.

**CR1.4** Los elementos relacionados con la organización y control de la ejecución se interpretan a partir de la documentación del proyecto o plan de la obra.

**CR1.5** La secuenciación y organización general del montaje se establece a partir del proyecto, realizando un plan de trabajo en el que se optimice el proceso en cuanto a seguridad, método y tiempo.

**CR1.6** Los cronogramas para cada una de las fases de montaje se realizan garantizando la coordinación y encadenamiento de las distintas partes de la instalación.

**CR1.7** El plan de aprovisionamiento se realiza coordinando el plan de montaje con las posibilidades de aprovisionamiento y almacenaje y garantizando el suministro en el momento oportuno.

**CR1.8** La organización preliminar de los recursos humanos y medios necesarios se establece definiendo las funciones de cada operario o gremio y su correlación con los medios técnicos programados en cada fase.

**CR1.9** Las aplicaciones informáticas específicas empleadas en la planificación de proyectos de instalaciones solares térmicas se utilizan para secuenciar y organizar la ejecución de la obra.

**RP2:** Organizar la fase de replanteo, planificación y montaje de estructuras de la instalación solar térmica, para seguir el cronograma establecido, controlando su ejecución y realizando las adaptaciones correspondientes a partir de las posibles contingencias que puedan originarse.

**CR2.1** El replanteo de la obra se organiza y desarrolla contrastando los datos del proyecto sobre el terreno y supervisando el marcaje general de la instalación y, en su caso, las modificaciones necesarias.

**CR2.2** La planificación del montaje de la instalación se interpreta y utiliza para plantear la organización del trabajo en cada una de las partes de la instalación.



**CR2.3** El trabajo de las diferentes personas y gremios que intervienen en la obra se coordina velando por el cumplimiento de los objetivos programados atendiendo a criterios de eficacia, eficiencia, calidad y seguridad.

**CR2.4** La información necesaria para realizar el montaje de las instalaciones solares térmicas se transmite a los trabajadores de manera clara, asegurando la suficiencia y precisión de las instrucciones, evitando errores en la interpretación y permitiendo a los operarios preparar los materiales, así como realizar los trabajos con eficacia, seguridad y calidad.

**CR2.5** El desplazamiento de estructuras resistentes, equipos y otros materiales necesarios se organiza y supervisa según las especificaciones del proyecto.

**CR2.6** La colocación de estructuras resistentes se organiza y supervisa según las especificaciones del proyecto cuidando especialmente la impermeabilización del edificio.

**RP3:** Organizar el aprovisionamiento y suministro de materiales a la obra según procedimientos establecidos en la empresa, controlando el proceso y cumpliendo la normativa de aplicación.

**CR3.1** La selección de los equipos, herramientas y otros recursos técnicos necesarios se supervisa en cada una de las fases del montaje de la instalación.

**CR3.2** El suministro de los distintos materiales respecto a sus plazos de entrega, condiciones de suministro y gestión de acopio en almacenamiento y distribución, se coordina, controla y supervisa, de acuerdo con las especificaciones y normativas establecidas.

**CR3.3** Las especificaciones de calidad de materiales y otros recursos técnicos necesarios para la instalación, se verifican según la normativa aplicable.

**CR3.4** Las especificaciones técnicas de calidad en la ejecución del montaje de la instalación se controlan y supervisan, comprobando que se ajustan a las normas establecidas.

**CR3.5** El desplazamiento y ubicación de los materiales y equipos se gestiona según la logística del proyecto de la obra, con los medios de transporte y elevación establecidos y en condiciones de seguridad.

**CR3.6** Las herramientas, maquinaria y medios auxiliares se organizan y mantienen para una ejecución con seguridad y rendimiento.

**RP4:** Organizar las fases del montaje de la instalación solar térmica, para seguir el cronograma establecido, controlando su ejecución y realizando las adaptaciones correspondientes a partir de las posibles contingencias que puedan originarse.

**CR4.1** La colocación de captadores, y tendido de las tuberías se organiza y supervisa según las especificaciones del proyecto.

**CR4.2** La interconexión de depósitos, intercambiadores, tuberías, bombas y otros elementos hidráulicos, se supervisa, asegurando la fidelidad al proyecto y la calidad en su ejecución.

**CR4.3** El montaje y conexión de la instalación eléctrica y los dispositivos de control se organiza y supervisa, asegurando la fidelidad al proyecto y la calidad en su ejecución.

**CR4.4** La conexión hidráulica con las instalaciones convencionales de apoyo y auxiliares se organiza y supervisa, asegurando la fidelidad al proyecto y la calidad en su ejecución.

**CR4.5** El montaje de las protecciones contra la corrosión, oxidación e impactos mecánicos y del aislamiento térmico de las tuberías y elementos se supervisa conforme a las especificaciones del proyecto.

**RP5:** Organizar las pruebas de seguridad, funcionamiento y puesta a punto de las instalaciones solares térmicas, ajustando equipos y elementos de regulación y

control, controlando el proceso para asegurar las condiciones de funcionamiento establecidas.

**CR5.1** El plan de prueba para la puesta en servicio de la instalación solar térmica se organiza y supervisa, garantizando la realización de las pruebas de seguridad reglamentarias y de funcionamiento que requiere la instalación y coordinando los procedimientos que se deben seguir y su secuencia.

**CR5.2** Las pruebas realizadas a las instalaciones se verifican, cumpliendo las prescripciones reglamentarias y asegurando que los valores obtenidos se ajustan a los exigidos por la normativa aplicable.

**CR5.3** El ajuste de los elementos de seguridad, protección y control de funcionamiento del sistema se coordina y supervisa, asegurando que se realiza de acuerdo con lo especificado y con los requerimientos del proceso garantizando el equilibrado de los circuitos hidráulicos.

**CR5.4** Los sistemas de emergencias y de alarmas se supervisan, verificando que responden a las situaciones de contingencias establecidas y en condiciones de eficacia.

**CR5.5** Los manuales de operación y mantenimiento se supervisan, facilitándolos al usuario.

**RP6:** Organizar el plan de seguridad y salud en las operaciones de montaje de instalaciones solares térmicas, controlando su ejecución para garantizar la integridad de las personas, de los medios y su entorno, y cumpliendo la normativa aplicable.

**CR6.1** El plan de seguridad del montaje de la instalación solar térmica se interpreta, planificando los recursos materiales para su desarrollo.

**CR6.2** El trabajo de montaje de la instalación se planifica según las prescripciones del plan de seguridad, trasladando, a los operarios bajo su mando, la formación o información concerniente a los requerimientos del plan de seguridad.

**CR6.3** Los riesgos profesionales derivados del montaje de la instalación solar térmica se identifican y controlan, gestionando el despliegue y ubicación de infraestructuras de seguridad, así como el empleo, funcionamiento y estado de conservación de los equipos de seguridad y protección personales.

**CR6.4** El empleo, funcionamiento y estado de conservación de maquinarias, vehículos, herramientas y otros medios técnicos utilizados en la instalación se controlan, verificando que se encuentran en perfecto estado de uso.

**CR6.5** El plan de emergencias relacionado con el proceso de montaje de la instalación se gestiona, paralizando el trabajo cuando no se cumplen las medidas de seguridad o existe riesgo para las personas.

**CR6.6** Los riesgos de tipo medioambiental se evalúan y controlan para evitarlos o reducirlos a los mínimos niveles posibles, respetando, en todo caso, la normativa de aplicación.

**RP7:** Gestionar la documentación relacionada con los procesos del montaje de la instalación solar térmica, para asegurar el cumplimiento de los requisitos legales y la aplicación de criterios organizativos establecidos por la empresa.

**CR7.1** Los documentos del proyecto, esquemas simbólicos, listas de materiales, manuales de funcionamiento y otros documentos técnicos se gestionan según los requisitos de la empresa y criterios organizativos de claridad y control.

**CR7.2** Los partes de trabajo, albaranes, facturas, control para certificaciones y demás documentos administrativos se organizan y controlan durante el proceso de montaje de la instalación.

**CR7.3** Los documentos de topografía, los sistemas de protección contra la legionela, la toma de datos para la liquidación y las variaciones, respecto al proyecto, en las especificaciones técnicas de elementos, se controlan y recopilan para constituir la base documental de la obra.

**CR7.4** La documentación relacionada con los permisos oficiales necesarios en la obra se gestiona ante las posibles legalizaciones, subvenciones e inspecciones.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Útiles y herramientas de medida. Equipos de seguridad. Componentes de las instalaciones: captadores, intercambiadores, depósitos de expansión, depósitos de acumulación, bombas, circuladores, tuberías, válvulas, purgadores, termostatos, presostatos, sondas, resistencias, motores, canalizaciones, conductores, electroválvulas, equipos de medida, equipos de control. Proyecto o memoria técnica de la instalación. Planos de la instalación. Presupuesto. Aplicaciones informáticas de gestión de recursos y pedidos. Fichas técnicas de productos y materiales. Hojas de cálculo.

### Productos y resultados

Fases de montaje de la instalación solar térmica organizadas y supervisadas. Pruebas de seguridad y funcionamiento y puesta en servicio de la instalación planificadas y supervisadas. Plan de seguridad y salud en las operaciones de montaje organizado y controlado. Documentación de los procesos de montaje gestionada.

### Información utilizada o generada

Proyectos, planos de conjunto y despiece. Planos isométricos. Esquemas y diagramas de principio. Listado de piezas y componentes. Programas de montaje. Partes de trabajo, albaranes, facturas, pedidos y otros documentos administrativos. Especificaciones técnicas. Catálogos. Manuales de servicio y utilización. Instrucciones de montaje y de funcionamiento. Plan de seguridad y salud en el montaje. Documentos de topografía. Documentación de permisos oficiales. Normas internas de trabajo. Normativa aplicable.

## UNIDAD DE COMPETENCIA 4

### Organizar y controlar el mantenimiento de instalaciones solares térmicas

Nivel: 3  
Código: UC0848\_3  
Estado: BOE

#### Realizaciones profesionales y criterios de realización

**RP1:** Organizar las maniobras y operaciones de ajuste en las instalaciones solares térmicas, controlando su ejecución, para la optimización de su funcionamiento.

**CR1.1** Las señales y datos obtenidos, directamente o a través de sistemas de telecontrol y telemando, se interpretan para optimizar el funcionamiento de la instalación a través de operaciones de ajuste.

**CR1.2** Los diferentes tipos de maniobras y ajustes que se han de realizar en la instalación se determinan, informando y controlando su ejecución.

**CR1.3** Las maniobras de puesta en funcionamiento y parada de instalaciones solares térmicas se supervisan de acuerdo con los requisitos de calidad, eficacia y seguridad.

**CR1.4** Las operaciones de ajuste y adaptación estacional de instalaciones, relacionadas con las variaciones climatológicas, se supervisan de acuerdo con los requisitos de calidad, eficacia y seguridad.

**CR1.5** Las medidas de seguridad requeridas en las maniobras se supervisan, garantizando el control del riesgo para las personas, el medio ambiente y los propios circuitos eléctricos e hidráulicos.

**CR1.6** Los resultados de las maniobras y operaciones de ajuste se analizan, extrayendo conclusiones sobre la optimización del rendimiento y la seguridad de la instalación.

**RP2:** Desarrollar los planes de mantenimiento de instalaciones solares térmicas, manteniéndolos actualizados y mejorándolos, para su aplicación.

**CR2.1** La información técnica proporcionada por los fabricantes de equipos y elementos utilizados en instalaciones solares térmicas se recopila, empleándola en la elaboración de los programas de mantenimiento.

**CR2.2** Los manuales de mantenimiento de la empresa, acordes con las normativas aplicables, se preparan y mantienen al día.

**CR2.3** La definición de tareas, procedimientos y métodos de intervención y desmontaje/montaje, gamas de chequeo, tiempos y los recursos humanos y materiales necesarios para su ejecución en el plazo y coste previsto se comprueban, asegurando que están contenidas en el programa de mantenimiento de la instalación.

**CR2.4** Los criterios de control de calidad se establecen para las distintas fases en que se organiza el mantenimiento.

**CR2.5** Los puntos críticos de las instalaciones que implican mayor riesgo de sobretensión, heladas, falta de suministro energético o modificación de los parámetros normales, se consideran en la elaboración de los programas de mantenimiento.

**CR2.6** Los programas de mantenimiento establecidos se verifican, asegurando que optimizan los recursos propios, determinan las necesidades de apoyo externo y garantizan el cumplimiento de los objetivos de producción.

**CR2.7** Los procedimientos empleados en el mantenimiento preventivo y correctivo se actualizan, con la periodicidad estipulada, incorporándoles las mejoras detectadas.

**CR2.8** La mejora continua de los planes de gestión del mantenimiento, las pruebas de nuevas técnicas, la participación en el proceso de fiabilización de nuevos productos empleados en las instalaciones, se realizan y supervisan.

**RP3:** Organizar los procesos y procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo de instalaciones solares térmicas, supervisándolos para su aplicación.

**CR3.1** El mantenimiento y reparación de las instalaciones se organiza y supervisa utilizando la documentación técnica y administrativa, recibida y generada.

**CR3.2** El diagnóstico del fallo y/o avería del equipo, elemento o sistema de la instalación solar térmica, se supervisa y controla, aplicando técnicas de análisis de los datos tomados para efectuar la valoración, información técnica de explotación e historial de la instalación.

**CR3.3** Las especificaciones de los materiales y equipos empleados en el mantenimiento de instalaciones solares térmicas se elaboran para la gestión de su adquisición.

**CR3.4** El acopio y distribución de stocks de materiales, a través del proceso de gestión de almacén, se organiza y controla bajo premisas de eficacia, eficiencia y máxima calidad.

**CR3.5** Los recursos humanos, maquinaria, herramientas, parques móviles, sistemas de comunicación y otros elementos necesarios para la ejecución de los distintos tipos de mantenimiento, se coordinan y controlan bajo premisas de eficacia, eficiencia y calidad.

**CR3.6** Los procesos de revisión de captadores, tuberías, depósitos, intercambiadores, equipos eléctricos, sondas, purgadores, presostatos, y otros elementos sometidos a campañas de revisión, se organizan y controlan con el objetivo de conseguir que la mayor parte del mantenimiento sea de tipo preventivo.

**CR3.7** El seguimiento del mantenimiento se realiza controlando la calidad de su ejecución y los costes, obteniendo los indicadores de control necesarios para establecer las comparativas que perfilen las líneas de actuación más convenientes y resolviendo las contingencias con la máxima eficiencia y , cumpliendo con los objetivos programados.

**CR3.8** Los datos obtenidos fruto de las revisiones o de las modificaciones de las instalaciones, se controlan, recopilándolos para mantener los sistemas de información y bases de datos actualizadas.

**CR3.9** Las fichas de control del mantenimiento periódico de los elementos, así como la elaboración de la base de datos histórica se gestionan usando sistemas tecnológicos.

**CR3.10** La atención a avisos y reclamaciones por problemas o fallos en la instalación se gestiona con eficiencia y calidad.

**RP4:** Desarrollar el programa de gestión energética de instalaciones solares térmicas, controlando su aplicación.

**CR4.1** La energía generada por la instalación se mide, con la periodicidad estipulada, evaluando la contribución solar real a las necesidades energéticas totales.

**CR4.2** La toma de datos de consumo de agua caliente se supervisa, detectando posibles desviaciones de los valores iniciales y registrando los históricos.

**CR4.3** La contabilización de consumos energéticos se controla, realizando el seguimiento de su evolución y tomando las medidas correctoras necesarias.

**RP5:** Organizar las normas y medidas de prevención de riesgos, seguridad, salud y medioambientales en el mantenimiento de instalaciones solares térmicas, para controlar su aplicación.

**CR5.1** Los riesgos profesionales derivados de la intervención de mantenimiento se identifican y controlan, aplicando el plan de seguridad en el mantenimiento.

**CR5.2** Las infraestructuras de seguridad y salud de la instalación se gestionan, desarrollando su despliegue y ubicación, y controlando el cumplimiento de los procedimientos establecidos.

**CR5.3** Los equipos de seguridad y protección personales utilizados en las labores de mantenimiento se supervisan comprobando su funcionamiento y estado de conservación.

**CR5.4** El empleo, funcionamiento y estado de conservación de maquinaria, vehículos, herramientas y otros equipos utilizados en la obra, se supervisan desde el punto de vista de la seguridad.

**CR5.5** El plan de emergencias relacionado con el proceso de mantenimiento de la instalación se gestiona.

**CR5.6** Los riesgos de tipo medioambiental se evalúan y controlan para evitarlos o reducirlos en todo momento.

**RP6:** Controlar la documentación relacionada con los procesos de explotación y mantenimiento de instalaciones de energía solar térmica, para supervisar su actividad.

**CR6.1** Los partes de trabajo, albaranes, facturas, pedidos y otros documentos administrativos se organizan, controlándolos dentro del proceso de mantenimiento.

**CR6.2** Las demandas de clientes se registran, transmiten y atienden con celeridad.

**CR6.3** Los procedimientos administrativos y sistemas de gestión de la calidad en el mantenimiento se aplican, supervisándolos en su ejecución.

**CR6.4** Los inventarios se revisan, actualizan y gestionan, controlando la información relacionada con las altas, bajas y reparaciones efectuadas.

**CR6.5** El mantenimiento de los parques móviles, herramientas, maquinaria, sistemas de comunicación y otros equipos, se controla, comprobando que se ha efectuado conforme a prescripciones técnicas.

**CR6.6** Los sistemas informáticos de gestión empleados en los procesos de explotación y mantenimiento de instalaciones solares térmicas se supervisan, verificando que se ajustan a los parámetros de funcionamiento establecidos.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Útiles y herramientas de medida. Equipos de seguridad. Componentes de las instalaciones: termostatos, presostatos, sondas, captadores, intercambiadores, depósitos de expansión, depósitos de acumulación, tuberías, válvulas, purgadores, resistencias, motores, bombas, circuladores, cuadros eléctricos, canalizaciones, conductores, electroválvulas, equipos de medida, equipos de control.

### Productos y resultados

Planes de mantenimientos de las instalaciones desarrollados, actualizados y supervisados. Programa de gestión energética desarrollado y controlado. Operaciones de mantenimiento documentadas.

### Información utilizada o generada

Proyectos, planos de conjunto y despiece. Esquemas y diagramas de principio. Listado de piezas y componentes. Programas y procedimientos de mantenimiento. Especificaciones técnicas. Manuales de servicio y utilización. Instrucciones de funcionamiento. Bases de datos. Históricos de mantenimiento. Información sobre alarmas generadas y detectadas en la propia instalación o sistema de monitorización. Informes extraídos de mantenimientos predictivos previos. Listado de trabajos pendientes. Aplicaciones informáticas específicas. Plan de seguridad y salud. Normas internas de trabajo. Normativa aplicable, legislación administración local.

## MÓDULO FORMATIVO 1

### Estudios de viabilidad de instalaciones solares

Nivel:	3
Código:	MF0842_3
Asociado a la UC:	UC0842_3 - Determinar la viabilidad de proyectos de instalaciones solares
Duración (horas):	120
Estado:	BOE

### Capacidades y criterios de evaluación

**C1:** Cuantificar las necesidades energéticas de diferentes tipos de usuarios, clasificándolas y analizándolas para diagnosticar la posibilidad de realizar una instalación solar.

**CE1.1** En un supuesto práctico de estudio de un edificio con varias viviendas en las que existe demanda de energía eléctrica y térmica para agua caliente sanitaria y calefacción:

- Detallar los modos de vida y servicios requeridos.
- Cuantificar la energía eléctrica para alumbrado y fuerza, y para los servicios generales de la comunidad.
- Cuantificar la energía eléctrica para alumbrado y otros usos en cada una de las tipologías de viviendas.
- Describir la variabilidad estacional, los tiempos de consumo eléctrico y el factor de simultaneidad.
- Determinar la potencia eléctrica nominal de referencia y los parámetros eléctricos derivados.
- Cuantificar la energía térmica para cada vivienda y para el conjunto de todas ellas, analizando la variabilidad estacional y diaria.
- Definir las posibilidades de suministro de diferentes energías: electricidad, gas natural, u otros combustibles.
- Estudiar las posibilidades, técnicas y legales, de realizar una instalación de energía solar.
- Formalizar un documento reflejando los resultados obtenidos en los estudios de consumos energéticos.

**CE1.2** En un supuesto práctico de estudio de una vivienda unifamiliar en la que existe demanda de energía eléctrica y térmica para agua caliente sanitaria, calefacción y refrigeración:

- Detallar los usos y servicios requeridos.
- Cuantificar la energía eléctrica para alumbrado, fuerza y para otros usos.
- Describir la variabilidad estacional y los tiempos de consumo eléctrico.
- Determinar la potencia eléctrica nominal de referencia y los parámetros eléctricos derivados.
- Cuantificar la energía térmica, analizando la variabilidad estacional y diaria.
- Definir las posibilidades de suministro de diferentes energías: electricidad, gas natural, u otros combustibles.
- Estudiar las posibilidades, técnicas y legales, de realizar una instalación de energía solar.
- Formalizar un documento, reflejando los resultados obtenidos en los estudios de consumos energéticos.

**CE1.3** En un supuesto práctico de estudio de una piscina climatizada por energía solar térmica, con sistema de apoyo:

- Detallar los usos y servicios requeridos.



- Cuantificar la energía eléctrica para alumbrado, fuerza y para otros usos.
- Describir la variabilidad estacional y los tiempos de consumo eléctrico.
- Determinar la potencia eléctrica nominal de referencia y los parámetros eléctricos derivados.
- Cuantificar la energía térmica, analizando la variabilidad estacional y diaria.
- Definir las posibilidades de suministro de diferentes energías: electricidad, gas natural, u otros combustibles.
- Estudiar las posibilidades, técnicas y legales, de realizar una instalación de energía solar.
- Formalizar un documento, reflejando los resultados obtenidos en los estudios de consumos energéticos.

**C2:** Definir el potencial solar en una zona determinada para la realización de instalaciones solares, utilizando los procedimientos y medios establecidos, y cumpliendo la normativa aplicable.

**CE2.1** Determinar los parámetros de radiación solar en un emplazamiento para el que existen tablas elaboradas que permiten obtener directamente los valores buscados.

**CE2.2** Determinar los parámetros de radiación solar en un emplazamiento para el que existen tablas elaboradas en las que hay que interpretar y correlacionar diferentes resultados para realizar una estimación razonable.

**CE2.3** Explicar globalmente los modelos más usuales en la determinación empírica de los diferentes tipos de radiación solar.

**CE2.4** Medir y registrar datos de radiación solar mediante el empleo del piranómetro, pirheliómetro y otros dispositivos usuales de registro.

**CE2.5** Determinar, para un emplazamiento y superficie dada, las posibilidades de realización de una instalación solar térmica y/o fotovoltaica, razonando el potencial y posible aprovechamiento energético.

**C3:** Elaborar propuestas de instalaciones solares, dirigidas a clientes, en las que se recojan las características de la instalación y el análisis del marco regulador y de subvenciones aplicable.

**CE3.1** Estudiar las necesidades energéticas valorándolas para justificar el empleo de energía solar térmica y/o fotovoltaica.

**CE3.2** Razonar, en el caso de instalaciones solares, el emplazamiento idóneo para los captadores, paneles y para los equipos atendiendo a las condiciones de sombra, obstáculos y otros factores determinantes en el aprovechamiento solar, estudiando los factores estéticos y visuales asociados.

**CE3.3** Razonar, en el caso de instalaciones solares térmicas, las características de los elementos y componentes de los circuitos de la instalación.

**CE3.4** Razonar, en el caso de instalaciones solares fotovoltaicas, las características de los elementos y componentes de los circuitos de la instalación.

**CE3.5** Informar, reseñando el marco normativo relacionado con la autorización de la instalación y las exigencias derivadas del mismo.

**CE3.6** Informar, reseñando el marco legal de posibles subvenciones a la instalación y las exigencias derivadas del mismo.

**CE3.7** Realizar un presupuesto orientativo de una instalación solar térmica en el que se detalle el emplazamiento, esquema de principio y los costes y ahorro proporcionado, en función del cálculo aproximado del número de paneles y de la potencia a instalar.

**CE3.8** Realizar un presupuesto orientativo de una instalación solar fotovoltaica en el que se detalle el emplazamiento, esquema de principio y los costes y ahorro proporcionado, en función del cálculo aproximado del número de paneles y de la potencia a instalar.

**CE3.9** Realizar una evaluación económica del proyecto de inversión analizando los indicadores más relevantes.

**CE3.10** Redactar el documento formalizado con la propuesta de realización de la instalación solar térmica utilizando herramientas informáticas con aplicaciones de propósito general.

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

C1 completa; C3 respecto a CE3.7 y CE3.8.

### Otras Capacidades:

Comunicarse eficazmente con los clientes.

Tratar al cliente con cortesía, respeto y discreción.

Demostrar interés y preocupación por atender satisfactoriamente las necesidades de los clientes.

Tener iniciativa para promover proyectos.

Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.

Capacidad de adaptación al contexto y necesidades de las personas.

## Contenidos

### 1 Fundamentos de la energía solar

El Sol como fuente de energía. El Sol y la Tierra.

Conversión de la energía solar. La acumulación de la energía.

Sistemas energéticos integrados.

### 2 Emplazamiento y viabilidad de instalaciones de energía solar

Necesidades energéticas. Cálculo. Potencial solar de una zona. Tablas y sistemas de medida.

Factores del emplazamiento. Orientación, inclinación y sombras.

Sistemas arquitectónicos y estructurales. Integración arquitectónica.

Viabilidad. Factores económicos y financieros.

### 3 Energía solar térmica

Clasificación de instalaciones solares térmicas. Funcionamiento global. Captadores solares.

Funcionamiento, constitución y conexión. Elementos de una instalación solar térmica y especificaciones: captadores, circuitos primario y secundario, intercambiadores, depósitos de acumulación, depósitos de expansión, bombas de circulación, tuberías, purgadores, caudalímetros, válvulas y elementos de regulación y control.

Sistemas de refrigeración solar. Normativa de aplicación.

### 4 Energía solar fotovoltaica

Clasificación de instalaciones solares fotovoltaicas. Funcionamiento global.

Paneles solares. Funcionamiento, constitución y conexión.

Elementos de una instalación solar fotovoltaica conectada a red y especificaciones.

Sistemas de seguimiento solar.

Elementos de una instalación solar aislada y especificaciones.

Sistemas energéticos de apoyo y acumulación.

Refrigeración solar.  
Normativa de aplicación.

## 5 Promoción de instalaciones solares

Promoción de las energías renovables. Modelos y políticas energéticas. Contexto internacional, nacional y autonómico de la energía solar.

Estudios económicos y financieros de instalaciones solares.

Código Técnico de Edificación, Ordenanzas municipales y normativa de aplicación.

Marco normativo de subvenciones. Legislación y convocatorias.

## Parámetros de contexto de la formación

### Espacios e instalaciones

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, 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, salud laboral, accesibilidad universal y protección medioambiental.

### Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la determinación de la viabilidad de proyectos de instalaciones solares, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:
  - Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior), Ingeniería Técnica 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

### Proyectos de instalaciones solares térmicas

Nivel:	3
Código:	MF0846_3
Asociado a la UC:	UC0846_3 - Desarrollar proyectos de instalaciones solares térmicas
Duración (horas):	240
Estado:	BOE

### Capacidades y criterios de evaluación

**C1:** Analizar las tipologías de instalaciones solares térmicas, seleccionando las adaptadas a las características constructivas, a las necesidades energéticas del usuario y a la normativa de aplicación.

**CE1.1** Enumerar la principal normativa aplicable a las instalaciones solares térmicas.

**CE1.2** Describir las características de las diferentes soluciones de instalaciones en edificación multifamiliar con acumulación solar centralizada.

**CE1.3** Describir las características de las diferentes soluciones de instalaciones en edificación multifamiliar con acumulación solar individual y mixta.

**CE1.4** Describir las características de las diferentes soluciones de instalaciones solares térmicas en edificación unifamiliar.

**CE1.5** En un supuesto práctico de desarrollo de proyectos de instalaciones solares térmicas, para edificación multifamiliar:

- Describir las funciones de los elementos de que consta la instalación.
- Identificar la normativa aplicable, de obligado cumplimiento o no, que afecte en el desarrollo del proyecto.
- Determinar la documentación a desarrollar según la normativa aplicable.
- Elaborar un informe de requerimientos exigidos: especificaciones técnicas, características de los materiales y normativa aplicable.

**CE1.6** En un supuesto práctico de desarrollo de proyectos de instalaciones solares térmicas, para edificación unifamiliar:

- Describir las funciones de los diferentes elementos de que consta la instalación.
- Identificar la normativa aplicable, de obligado cumplimiento o no, que afecte en el desarrollo del proyecto.
- Determinar la documentación a desarrollar según la normativa aplicable.
- Elaborar un informe de requerimientos exigidos: especificaciones técnicas, características de los materiales y normativa aplicable.

**CE1.7** En un supuesto práctico de desarrollo de proyectos de instalaciones solares térmicas, para piscina climatizada:

- Describir las funciones de los diferentes elementos de que consta la instalación.
- Identificar la normativa aplicable, de obligado cumplimiento o no, que afecte en el desarrollo del proyecto.
- Determinar la documentación a desarrollar según la normativa aplicable.
- Elaborar un informe de requerimientos exigidos: especificaciones técnicas, características de los materiales y normativa aplicable.

**C2:** Determinar los elementos que integran las instalaciones solares térmicas, utilizando los procedimientos medios establecidos, y cumpliendo la normativa aplicable.

**CE2.1** Realizar cálculos de balance energético de instalaciones solares térmicas partiendo de los datos climatológicos, teniendo en cuenta los consumos diarios y estacionales previstos, las aportaciones de las instalaciones de apoyo y la eficiencia del conjunto de la instalación.

**CE2.2** Determinar las características de cada uno de los elementos, equipos, componentes y materiales, a través de cálculos técnicos basados en datos objetivos y fiables y utilizando manuales, tablas y aplicaciones informáticas específicas de cálculo.

**CE2.3** En un supuesto práctico de desarrollo de proyectos de instalaciones solares térmicas, en una instalación compacta monousuario:

- Identificar los elementos constituyentes de la instalación.
- Realizar o completar los esquemas de las partes de la instalación.
- Determinar las características de los elementos de la instalación.
- Seleccionar de los catálogos comerciales, los equipos y materiales a partir de las características definidas.
- Dimensionar los soportes, bancadas y otros elementos sujetos a sollicitaciones mecánicas.

**CE2.4** En un supuesto práctico de desarrollo de proyectos de instalaciones solares térmicas, en un edificio con varias viviendas:

- Identificar los elementos constituyentes de la instalación.
- Realizar o completar los esquemas de las partes de la instalación.
- Determinar las características de los elementos de la instalación.
- Seleccionar de los catálogos comerciales, los equipos y materiales a partir de las características definidas.
- Dimensionar los soportes, bancadas y otros elementos sujetos a sollicitaciones mecánicas.

**CE2.5** En un supuesto práctico de desarrollo de proyectos de instalaciones solares térmicas, en una piscina climatizada:

- Identificar los elementos constituyentes de la instalación.
- Realizar o completar los esquemas de las partes de la instalación.
- Determinar las características de los elementos de la instalación.
- Seleccionar de los catálogos comerciales, los equipos y materiales a partir de las características definidas.
- Dimensionar los soportes, bancadas y otros elementos sujetos a sollicitaciones mecánicas.

**C3:** Dibujar, en el soporte idóneo, los planos, principios de funcionamiento, esquemas generales y de detalles que componen la documentación gráfica del proyecto de montaje de la instalación solar térmica.

**CE3.1** En un supuesto práctico de desarrollo de proyectos de instalaciones solares térmicas, en una instalación:

- Elegir el sistema de representación gráfica, según sea el caso.
- Seleccionar la normativa que se utilizará en la representación gráfica.
- Seleccionar los útiles, soportes y formatos para la realización del plano.
- Identificar y nombrar cada uno de los planos del proyecto.
- Dibujar y acotar los planos de forma clara y concisa.

**C4:** Elaborar memorias, presupuestos y resto de la documentación técnica del proyecto para el montaje, mantenimiento y uso de la instalación solar térmica.

- CE4.1** Formalizar el documento técnico con los cálculos y justificaciones de las diferentes partes de la instalación solar térmica.
- CE4.2** Realizar presupuestos de instalaciones detallando los conceptos del gasto y analizando las posibilidades de subvención y las previsiones de amortización.
- CE4.3** Elaborar los esquemas de montaje de los elementos del proyecto atendiendo especialmente a los cálculos dimensionales y de orientación.
- CE4.4** Realizar el manual de funcionamiento en el que se incluyan: instrucciones de instalación, puesta en marcha, uso y mantenimiento, con sus esquemas correspondientes.
- CE4.5** Componer y montar, ordenadamente, los documentos del proyecto y el dossier técnico, consiguiendo una adecuada presentación.
- C5:** Elaborar planes de seguridad y salud para el montaje de instalaciones solares térmicas.
- CE5.1** Definir los riesgos derivados de caídas, en el mismo o diferente nivel, atrapamientos y caídas de objetos.
- CE5.2** Definir los riesgos térmicos originados en la instalación solar.
- CE5.3** Definir los riesgos eléctricos asociados a los circuitos exteriores, elevada temperatura y otras condiciones extremas.
- CE5.4** Detallar los planes de emergencia que se implantan en el montaje de instalaciones solares térmicas.
- CE5.5** Formalizar y documentar planes de emergencia que van a ser implantados en el montaje de instalaciones solares térmicas.
- CE5.6** Describir las afecciones medioambientales presentes en el montaje de instalaciones solares térmicas.
- C6:** Elaborar la documentación del expediente necesaria para la autorización administrativa y para la obtención, en su caso, de las subvenciones correspondientes.
- CE6.1** Describir los procesos administrativos que sigue el expediente para la autorización de la instalación.
- CE6.2** Realizar los documentos necesarios para la autorización administrativa de la instalación.
- CE6.3** Describir los procesos administrativos que sigue el expediente para la obtención de subvenciones.
- CE6.4** Elaborar las memorias y demás documentos del expediente de subvención.
- CE6.5** En supuesto práctico de desarrollo de proyectos de instalaciones solares térmicas, a partir de las soluciones técnicas y arquitectónicas ya planteadas:
- Definir las normas y los procedimientos necesarios para conseguir la autorización de la instalación.
  - Definir el posible marco legal para obtener subvención y determinar las exigencias y el proceso a seguir en su solicitud.
  - Realizar un estudio de amortización de la instalación, estableciendo hipótesis razonables de consumo energético, funcionamiento de la instalación, climatología solar y precio de la energía.

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

C1 respecto a CE1.5, CE1.6 y CE1.7; C2 respecto a CE2.3, CE2.4 y CE2.5; C3 respecto a CE3.1; C6 respecto a CE6.5.

## Otras Capacidades:

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

Demostrar un buen hacer profesional.

Finalizar el trabajo atendiendo a criterios de idoneidad, rapidez, economía y eficacia.

Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Demostrar flexibilidad para entender los cambios.

## Contenidos

### 1 Instalaciones térmicas en edificios

Conceptos y magnitudes básicos.

Instalaciones y equipos de calefacción y producción de agua caliente sanitaria.

Instalaciones y equipos de climatización.

Redes de transporte de fluidos portadores. Elementos difusores. Regulación, control y medición de consumos en instalaciones térmicas.

Procesos de montaje de instalaciones térmicas. Pruebas y puesta en funcionamiento de instalaciones térmicas.

Mantenimiento y explotación de instalaciones térmicas.

Documentación técnica de las instalaciones térmicas: memoria técnica.

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios y otra normativa de aplicación.

### 2 Proyectos en instalaciones solares térmicas

Necesidades que deben ser consideradas en el desarrollo de un proyecto. Fuentes de información.

Valoración de alternativas. Criterios tecnológicos y económicos.

Componentes de un proyecto: datos que intervienen, normas exigidas, memoria descriptiva y justificativa, planos, pliegos de condiciones, presupuestos.

Plan de seguridad.

### 3 Cálculo de instalaciones solares térmicas

Tipos de configuración de instalaciones.

Variables y factores de cálculo más importantes. Métodos empleados. Cálculo simplificado de instalaciones de agua caliente sanitaria. Número de captadores.

Cálculo de piscinas climatizadas por energía solar.

Cálculo simplificado de calefacción y refrigeración.

Cálculo de sistemas energéticos de apoyo.

Aplicaciones informáticas específicas de cálculo.

### 4 Diseño y representación de instalaciones solares térmicas

Diseño de circuitos eléctricos e hidráulicos.

Planos de circuitos hidráulicos. Planos de los esquemas eléctricos. Planos de la obra civil necesaria.

Planos de detalles. Planos de montaje de los diferentes elementos de la instalación.

Aplicaciones informáticas específicas de diseño asistido.

### 5 Integración de instalaciones solares térmicas

Estética e integración arquitectónica.

Energía solar por suelo radiante.

Integración de instalaciones solares. Arquitectura solar pasiva.

Energía convencional y energía solar.  
Sistemas distribuidos de energía solar térmica.

## 6 Procesos administrativos en instalaciones solares térmicas

Marco normativo de subvenciones. Legislación y convocatorias. Tramitación de subvenciones.  
Documentación técnica y administrativa.  
Promoción y gestión de instalaciones. Presentación de ofertas.  
Normativa aplicable.

## Parámetros de contexto de la formación

### Espacios e instalaciones

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, 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, salud laboral, accesibilidad universal y protección medioambiental.

### Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y de las técnicas relacionados con el desarrollo de proyectos de instalaciones solares térmicas, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:
  - Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior), Ingeniería Técnica 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

### Organización y control del montaje de instalaciones solares térmicas

Nivel:	3
Código:	MF0847_3
Asociado a la UC:	UC0847_3 - Organizar y controlar el montaje de instalaciones solares térmicas
Duración (horas):	120
Estado:	BOE

#### Capacidades y criterios de evaluación

**C1:** Analizar la documentación técnica de instalaciones solares térmicas, determinando las actividades y recursos, para la organización del proceso de montaje.

**CE1.1** Describir los documentos que configuran un proyecto, memoria técnica o un manual de montaje de una instalación solar térmica distinguiendo las funciones comunicativas de los planos que lo componen e interpretando los elementos de normalización técnica.

**CE1.2** Describir las fases generales de desarrollo de un proceso montaje de una instalación solar térmica, identificando las fases técnicas del montaje del mismo a partir de cronogramas y planos.

**CE1.3** Representar esquemas simbólicos, croquis y diagramas isométricos de una instalación solar térmica y de sus componentes, facilitando su montaje mecánico y eléctrico.

**CE1.4** Manejar e interpretar información gráfica de instalaciones solares térmicas elaborada en sistemas de representación mediante ordenador realizando operaciones de copiado o modificación de datos, con procedimientos estandarizados, correspondientes a aplicaciones informáticas específicas de diseño y representación de instalaciones solares térmicas.

**CE1.5** Describir los requerimientos fundamentales de la normativa aplicable a este tipo de instalaciones.

**CE1.6** Cumplimentar la documentación técnica y administrativa relacionada con la ejecución del montaje de la instalación, clasificando los documentos según la tipología y el proceso de gestión que deben seguir.

**CE1.7** En un supuesto práctico de organización y control del montaje de una instalación solar térmica, a partir de los planos y la documentación técnica correspondiente:

- Identificar los componentes de la instalación, localizando su emplazamiento.
- Especificar las características de cada uno de los elementos que la componen: captadores, intercambiadores, depósitos de acumulación, circuladores, tuberías, equipos de medida, equipos de control.
- Relacionar la composición y características de la instalación solar térmica con las exigencias de la normativa aplicable.
- Razonar el funcionamiento de la instalación, describiendo la función, estructura y composición de las partes que la configuran.
- Enumerar y describir los documentos de gestión del montaje asociados a la instalación.

**C2:** Desarrollar programas de aprovisionamiento para el montaje de instalaciones solares térmicas.

**CE2.1** Utilizar la información técnica y administrativa derivada del proyecto técnico, elaborando programas de aprovisionamiento para el montaje según métodos usados en planificación estratégica.

**CE2.2** Realizar el plan de aprovisionamiento coordinando el plan de montaje con las posibilidades de aprovisionamiento y almacenaje, garantizando el suministro en el momento oportuno.

**CE2.3** Definir y desarrollar los criterios de control de calidad en las etapas que configuran el aprovisionamiento.

**CE2.4** Diseñar el aprovisionamiento de los sistemas y equipos de seguridad en el montaje.

**CE2.5** En un supuesto práctico de organización y control del montaje de una instalación solar térmica para edificación multifamiliar, a partir de los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio:

- Determinar las prescripciones técnicas exigibles a los componentes.
- Determinar los criterios de control de calidad en la recepción de componentes.
- Gestionar la logística de aprovisionamiento de materiales y equipos.

**C3:** Elaborar planes de trabajo para el montaje de instalaciones solares térmicas según el proyecto y los procedimientos de trabajo establecidos.

**CE3.1** Describir las diferentes técnicas que se utilizan en los procesos de montaje de instalaciones solares térmicas: ensamblaje, atornillado, nivelado, remachado, soldadura, anclaje, conexionado.

**CE3.2** Relacionar los recursos humanos que intervienen en las diferentes fases de las operaciones de montaje de instalaciones solares térmicas.

**CE3.3** Describir los procedimientos de optimización de trabajos de montaje.

**CE3.4** Representar los esquemas de organización del trabajo y control de tiempos en el montaje de instalaciones solares térmicas mediante diagramas y cronogramas apropiados a su nivel.

**CE3.5** Plantear la puesta en servicio de la instalación, definiendo las distintas pruebas que se han de realizar.

**CE3.6** Describir y valorar la aplicación del plan de seguridad y salud en la realización de la instalación.

**CE3.7** En un supuesto práctico de organización y control del montaje de una instalación de energía solar térmica, en el que se elabora el plan de trabajo correspondiente a una instalación para edificación, a partir de los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio:

- Determinar los requerimientos de las zonas de trabajo en las fases del montaje.
- Seleccionar los materiales, herramientas y otros recursos técnicos necesarios para realizar el trabajo.
- Determinar los recursos humanos requeridos en las distintas fases.
- Determinar la adecuación de los componentes a las prescripciones técnicas, elaborando un informe de disconformidades.
- Determinar la secuencia de montaje mediante un flujograma.
- Definir las técnicas de montaje en los puntos clave de la instalación.
- Determinar las pruebas y las operaciones para la puesta en servicio.
- Determinar las medidas correctoras que se han de realizar en previsión de posibles desviaciones en relación con el plan de la obra.
- Plantear la aplicación del plan de seguridad.

- C4:** Justificar las soluciones constructivas de las estructuras resistentes necesarias en la instalación solar térmica y controlar las operaciones generales de montaje a partir de la documentación técnica, cumpliendo la normativa aplicable.
- CE4.1** Replantear el proyecto general de la instalación, comparando los datos y planos del proyecto con la realidad del terreno y/o edificaciones implicadas.
- CE4.2** Determinar los diferentes tipos de esfuerzos a que están sometidos los elementos estructurales de la instalación, valorando la adaptación de la geometría de la estructura a los mismos.
- CE4.3** Realizar cálculos sencillos para determinar las dimensiones de nuevos elementos requeridos en el replanteamiento de la obra y que no han sido determinados en el proyecto o memoria.
- CE4.4** Seleccionar, a partir de catálogos técnicos, los sistemas resistentes, de sujeción y de anclaje necesarios en el montaje de estructuras, eligiendo el más apropiado en función de las características de la instalación, del entorno ambiental, del terreno o de la edificación.
- CE4.5** En un supuesto práctico de organización y control del montaje de una instalación solar térmica, a partir del proyecto o memoria, en que se detalla el diseño de la estructura resistente de la instalación:
- Determinar el grado de adecuación de la solución a la realidad del terreno.
  - Definir las soluciones constructivas de detalle no especificadas.
  - Calcular las dimensiones de los herrajes, tirantes y otros elementos resistentes de la instalación.
  - Determinar los puntos más problemáticos desde el punto de vista de los esfuerzos a que están sometidos.
  - Elegir el sistema de anclaje y sujeción de estructuras más apropiados.
  - Detallar las consecuencias de la rotura o fallo de estructuras resistentes críticas, planteando posibles soluciones de refuerzo en aquellas situaciones más graves para las personas o los elementos de la instalación.
  - Revisar las operaciones de montaje de las estructuras.
- C5:** Controlar las operaciones generales de montaje a partir de la documentación técnica, cumpliendo la normativa aplicable.
- CE5.1** Describir las operaciones de control del montaje y conexión de captadores solares térmicos.
- CE5.2** Describir las operaciones de control del montaje y conexión de los sistemas de almacenamiento/acumulación de la energía.
- CE5.3** Describir las operaciones de control del montaje y conexión de los intercambiadores, circuladores y sus tuberías de interconexión.
- CE5.4** Justificar los requisitos de montaje y de integración de las instalaciones de apoyo con la instalación solar térmica, describiendo los puntos de control para el caso de una caldera de gas.
- CE5.5** Explicar las tareas de supervisión relacionadas con los equipos e instalaciones eléctricas de protección, regulación y control.
- CE5.6** Seleccionar, a partir de catálogos técnicos, los elementos y equipos suplementarios no definidos en el proyecto o memoria, en función de las características de la instalación.
- C6:** Definir los criterios de calidad en las operaciones de montaje y puesta en servicio de instalaciones solares térmicas a partir de la documentación técnica, cumpliendo la normativa aplicable.

**CE6.1** Definir las exigencias requeridas en la preparación del área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la propia obra, identificando los riesgos laborales específicos y proponiendo sus medidas correctoras.

**CE6.2** Realizar planes para el desplazamiento de los equipos y materiales, y su ubicación según el trabajo que se ha de realizar, en condiciones de seguridad.

**CE6.3** Definir los puntos críticos de supervisión del ensamblaje de los captadores para asegurar su integridad y estanqueidad.

**CE6.4** Definir los criterios de alineación, orientación e inclinación en la colocación de captadores.

**CE6.5** Definir los criterios de supervisión del montaje de tuberías y elementos hidráulicos verificando las posibles dilataciones y asegurando su estanqueidad.

**CE6.6** Describir los criterios de calidad en el acabado de la instalación eléctrica de potencia y de control, según procedimientos establecidos y reglamentación de aplicación.

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

C1 respecto a CE1.7; C2 respecto a CE2.5; C3 respecto a CE3.7; C4 respecto a CE4.5.

### Otras Capacidades:

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

Demostrar creatividad en el desarrollo del trabajo que realiza.

Trasmitir información con claridad, de manera ordenada, estructurada, clara y precisa respetando los canales establecidos en la organización.

Finalizar el trabajo atendiendo a criterios de idoneidad, rapidez, economía y eficacia.-

Demostrar creatividad en el desarrollo del trabajo que realiza.

Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.

## Contenidos

### 1 Organización del montaje de instalaciones solares térmicas

Organización y preparación del montaje. Técnicas de planificación estratégica.

Especificaciones metodológicas para el montaje de captadores, intercambiadores y equipos hidráulicos.

Documentación de los materiales. Maquinaria y equipos empleados en el montaje.

Requerimientos fundamentales de la normativa de aplicación: normativa de instalaciones térmicas, normativa eléctrica, normativa de seguridad, calidad y medioambiente.

### 2 Estructuras resistentes en instalaciones solares

Tipos de esfuerzos. Estructuras resistentes.

Geometría y cálculos básicos.

Acciones de viento y nieve.

Sistemas de anclaje.

Técnicas de montaje de estructuras.

### 3 Control del montaje de instalaciones solares térmicas

Procedimientos y operaciones de preparación y replanteo de las instalaciones.

Obra civil: desplazamiento e izado de materiales y equipos. Determinación y selección de equipos y elementos necesarios para el montaje a partir de los planos de la instalación.

Adaptación y mejora de instalaciones.

Técnicas y operaciones de ensamblado, asentamiento, alineación y sujeción.

Montaje de los diferentes elementos de una instalación solar térmica. Calidad en el montaje.

Pliegos de prescripciones técnicas. Documentación técnica del trabajo. Informes.

#### 4 Puesta en servicio de instalaciones solares térmicas

Organización de las pruebas hidráulicas. Ajuste de circuitos de control. Control de puntos críticos.

Interconexión de la instalación de apoyo.

Documentación técnica relacionada con la puesta en funcionamiento.

#### 5 Plan de seguridad en el montaje de instalaciones solares térmicas

Medidas generales de seguridad. Gestión de la seguridad en el izado de cargas. Gestión de la seguridad ante los riesgos de origen eléctrico. Gestión de la seguridad ante los riesgos de origen térmico.

Prevención y protección medioambiental. Gestión de emergencias. Sistemas de comunicación.

### Parámetros de contexto de la formación

#### Espacios e instalaciones

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, 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, salud laboral, accesibilidad universal y protección medioambiental.

#### Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la organización y control del montaje de instalaciones solares térmicas, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior), Ingeniería Técnica 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 4

### Organización y control del mantenimiento de instalaciones solares térmicas

Nivel:	3
Código:	MF0848_3
Asociado a la UC:	UC0848_3 - Organizar y controlar el mantenimiento de instalaciones solares térmicas
Duración (horas):	90
Estado:	BOE

### Capacidades y criterios de evaluación

**C1:** Analizar la documentación técnica de instalaciones solares térmicas determinando las actividades y recursos, para planificar el proceso de mantenimiento.

**CE1.1** Describir la documentación técnica referida a la instalación solar térmica, necesaria para realizar la planificación de su mantenimiento.

**CE1.2** Identificar, en el proyecto o plan de mantenimiento, los equipos y elementos de las instalaciones solares térmicas para planificar el mantenimiento y la gestión energética.

**CE1.3** Determinar los puntos críticos de una instalación solar térmica en los que pueden producirse averías, sus causas y consecuencias funcionales, analizando la seguridad de la misma.

**CE1.4** En un supuesto práctico de organización y control del mantenimiento de instalaciones solares térmicas, a partir del manual de instrucciones de mantenimiento, planos, esquemas y otros documentos técnicos:

- Determinar las operaciones que se deben realizar en el mantenimiento y la gestión energética de la instalación.
- Determinar el tipo de recursos humanos y materiales necesarios para realizar las operaciones de mantenimiento preventivo.
- Determinar el tipo de recursos humanos y materiales necesarios para realizar las intervenciones de mantenimiento correctivo más usuales.
- Determinar el tipo de recursos humanos y materiales necesarios para tomar los datos de generación y consumo más usuales.

**C2:** Elaborar los procedimientos escritos de las operaciones de mantenimiento de instalaciones solares térmicas, determinando las tareas, materiales, medios y criterios para el control de la ejecución.

**CE2.1** Seleccionar, de entre el conjunto de las operaciones de mantenimiento preventivo de una instalación solar térmica, aquellas que requieren procedimientos escritos, justificando su selección.

**CE2.2** Redactar el procedimiento para la detección de las averías más usuales en los diferentes tipos de instalaciones.

**CE2.3** Elaborar especificaciones de diferentes materiales para gestionar su adquisición en el proceso de mantenimiento.

**CE2.4** Explicar las tareas de supervisión relacionadas con la adquisición de suministros y control de stock.

**CE2.5** Redactar los procedimientos de mantenimiento preventivo usuales en los diferentes tipos de instalaciones.

**CE2.6** Redactar los procedimientos de medida de generación y consumo más usuales en los diferentes tipos de instalaciones.

**CE2.7** Describir el plan de seguridad en el proceso de mantenimiento y determinar los medios y equipos de seguridad que hay que tener en cuenta para la realización de la reparación, generando la documentación técnica necesaria en el proceso de intervención.

**CE2.8** En un supuesto práctico de organización y control del mantenimiento de instalaciones solares térmicas, para la aplicación del mantenimiento preventivo y correctivo, en el que se sustituyan los diferentes tipos de piezas o equipos, con ayuda de la documentación técnica:

- Establecer el orden o secuencia de las diferentes tareas del desmontaje y montaje, detallando las operaciones previas relacionadas con la seguridad.
- Definir las especificaciones de las operaciones que hay que realizar.
- Describir la técnica que se va a utilizar en las distintas tareas, estableciendo materiales, medios, herramientas, tiempos y recursos humanos necesarios.
- Plantear los requisitos y tareas concernientes a la seguridad de la operación.

**C3:** Aplicar técnicas de programación que optimicen los recursos para elaborar los programas de intervención y de seguimiento del mantenimiento.

**CE3.1** Explicar las distintas técnicas de programación del mantenimiento preventivo y los requisitos que se deben cumplir en cada una de ellas.

**CE3.2** Explicar las características del gráfico de cargas de trabajo.

**CE3.3** Analizar la organización, prestaciones y aplicación de una aplicación informática específica para la gestión y control del mantenimiento.

**CE3.4** Detallar el funcionamiento de los sistemas de telecontrol y teledatada de instalaciones solares térmicas.

**CE3.5** Explicar los distintos componentes de los costes del mantenimiento y los sistemas para optimizarlos.

**CE3.6** En un supuesto práctico de organización y control del mantenimiento de instalaciones solares térmicas, en la elaboración de un plan de mantenimiento de una o varias instalaciones:

- Determinar los tipos de intervención y temporalización.
- Establecer las cargas de trabajo de los recursos humanos y de los medios materiales necesarios para la realización del mantenimiento.
- Elaborar la relación de repuestos y productos consumibles que son necesarios para dicho periodo.
- Realizar un presupuesto anual de mantenimiento, desglosando el coste en sus componentes: repuestos, paradas imprevistas, mano de obra, desplazamientos, impuestos y otros gastos asociados.

**C4:** Controlar las operaciones generales de mantenimiento en instalaciones solares térmicas a partir de la documentación técnica, aplicando procedimientos normalizados, reglamentación correspondiente y actuando bajo normas de seguridad.

**CE4.1** Describir las operaciones de mantenimiento y reparación de los soportes, anclajes y demás componentes estructurales de las instalaciones solares térmicas.

**CE4.2** Describir las operaciones de mantenimiento y reparación de los captadores, tuberías, depósitos, intercambiadores y demás componentes hidráulicos.

**CE4.3** Describir las operaciones de mantenimiento y reparación en los sistemas eléctricos, electrónicos y de control.

**CE4.4** Identificar los puntos críticos en el mantenimiento de las instalaciones solares térmicas.

**CE4.5** Identificar las operaciones que hay que controlar cuando se realiza el mantenimiento preventivo y la reparación de instalaciones solares térmicas.

**CE4.6** Describir los procedimientos de puesta en servicio de una instalación solar térmica una vez se haya reparado o se le hayan efectuado las operaciones de mantenimiento.

**CE4.7** En uno o varios supuestos prácticos de organización y control del mantenimiento de instalaciones solares térmicas, en la realización de revisiones u operaciones de mantenimiento preventivo y de reparaciones en las instalaciones:

- Verificar que se ha identificado la avería y las causas posibles a las que obedece.
- Comprobar que las operaciones a realizar planteadas son las requeridas y los medios para realizarlas son los idóneos.
- Seleccionar en catálogos, en caso necesario, los elementos y equipos suplementarios no definidos en el proyecto o memoria.
- Supervisar que la realización de las operaciones tanto de comprobación como de reparación se ajusta a los procedimientos de trabajo establecidos.
- Comprobar que se observan las medidas de seguridad establecidas en la realización de todas las operaciones.
- Supervisar la puesta en servicio de la instalación solar térmica.

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

C1 respecto a CE1.4; C2 respecto a CE2.8; C3 respecto a CE3.6; C4 respecto a CE4.7.

### Otras Capacidades:

Tratar al cliente con cortesía, respeto y discreción.

Demostrar interés y preocupación por atender satisfactoriamente las necesidades de los clientes.

Demostrar cierto grado de autonomía en la resolución de contingencias relacionadas con su actividad.

Mantener una actitud asertiva, empática y conciliadora con los demás; demostrando cordialidad y amabilidad en el trato.

Trasmitir información con claridad, de manera ordenada, estructurada, clara y precisa; respetando los canales establecidos en la organización.

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

## Contenidos

### 1 Organización del mantenimiento de instalaciones solares térmicas

Mantenimiento. Función, objetivos y tipos. Mantenimiento preventivo y correctivo.

Planificación y programación del mantenimiento. Planes de mantenimiento.

Tareas del mantenimiento preventivo.

Contabilización de energía generada y de consumos. Sistemas automáticos de telemedida y telecontrol. Cálculo de necesidades. Planificación de cargas. Determinación de tiempos.

Documentación para la planificación y programación. La orden de trabajo.

Plan de seguridad en el mantenimiento de instalaciones solares térmicas.

### 2 Gestión económica de mantenimiento de instalaciones solares térmicas

El coste del mantenimiento. Análisis de costes. Criterios valorativos de reposición de máquinas y equipos. Optimización del mantenimiento.



Contribución solar real a las necesidades energéticas totales.

Calidad en la prestación del servicio.

Documentación económica y administrativa en el mantenimiento. Facturas y presupuestos. Libro del edificio y otros documentos oficiales relacionados con el registro, la inspección y el control.

### 3 Almacén y materiales de mantenimiento de instalaciones solares térmicas

Recepción y codificación de suministros. Organización del almacén. Gestión del stock. Homologación de proveedores.

### 4 Gestión del mantenimiento de instalaciones solares térmicas asistido por ordenador

Bases de datos. Creación de base de datos.

Aplicaciones informáticas específicas de mantenimiento preventivo, correctivo y de gestión energética. Gestión y almacenamiento de compras.

Mantenimiento predictivo.

## Parámetros de contexto de la formación

### Espacios e instalaciones

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, 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, salud laboral, accesibilidad universal y protección medioambiental.

### Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la organización y control del mantenimiento de instalaciones solares térmicas, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior), Ingeniería Técnica 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.