



## **PROGRAMA FORMATIVO**

# **Montaje y control periódico de instalaciones térmicas con generador de biomasa**

Octubre 2021

## IDENTIFICACIÓN DE LA ESPECIALIDAD Y PARÁMETROS DEL CONTEXTO FORMATIVO

<b>Denominación de la especialidad:</b>	MONTAJE Y CONTROL PERIÓDICO DE INSTALACIONES TÉRMICAS CON GENERADOR DE BIOMASA.
<b>Familia Profesional:</b>	INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
<b>Área Profesional:</b>	FRÍO Y CLIMATIZACIÓN
<b>Código:</b>	IMAR20
<b>Nivel de cualificación profesional:</b>	2

### Objetivo general

Realizar la configuración de componentes, montaje y control periódico de instalaciones térmicas de producción de calefacción y Agua Caliente Sanitaria (ACS) con generadores de calor alimentados por biomasa.

### Relación de módulos de formación

<b>Módulo 1</b>	Biomasa utilizada en las instalaciones térmicas.	5 horas
<b>Módulo 2</b>	Configuración y diseño de instalaciones térmicas con biomasa como combustible.	20 horas
<b>Módulo 3</b>	Montaje de las instalaciones de producción de Calefacción y ACS con biomasa.	25 horas
<b>Módulo 4</b>	Control periódico de instalaciones térmicas alimentadas por biomasa.	10 horas

### Modalidades de impartición

**Presencial**

**Mixta**

### Duración de la formación

**Duración total en cualquier modalidad de impartición** 60 horas

**Mixta** Duración total de la formación presencial: 30 horas

### Requisitos de acceso del alumnado

<b>Acreditaciones/ titulaciones</b>	Cumplir como mínimo alguno de los siguientes requisitos: <ul style="list-style-type: none"><li>- Certificado de profesionalidad de Nivel 1 en Operaciones de fontanería, calefacción y climatización doméstica o equivalente.</li><li>- Certificado de profesionalidad de Nivel 2 de la familia profesional Instalación y mantenimiento y del área profesional Frío y climatización.</li><li>- Título de Técnico (FP Grado Medio) de la familia profesional Instalación y mantenimiento.</li></ul>
<b>Experiencia profesional</b>	En el caso de no poseer la titulación requerida se acreditará 1 año de experiencia como técnico en el sector.
<b>Modalidad Mixta</b>	Además de lo indicado anteriormente, los participantes han de tener las destrezas suficientes para ser usuarios de la plataforma virtual en la que se apoya la acción formativa.

## Prescripciones de formadores y tutores

<b>Acreditación requerida</b>	<p>Cumplir como mínimo alguno de los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>- Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>- Técnico Superior de la familia profesional de Instalación y mantenimiento.</li> <li>- Certificado de profesionalidad de nivel 3 de la familia profesional de Instalación y mantenimiento.</li> </ul>
<b>Experiencia profesional mínima requerida</b>	<p>Experiencia como proyectista o técnico en el sector de las instalaciones térmicas durante 1 año.</p> <p>En el caso de no poseer la “acreditación requerida” en el apartado anterior deberá poseer una experiencia como proyectista o técnico en el sector de las instalaciones térmicas de 3 años.</p>
<b>Competencia docente</b>	<p>Cumplir como mínimo alguno de los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Certificado de profesionalidad de Docencia de la Formación Profesional para el Empleo o equivalente, o tener formación en metodología didáctica para adultos (mínimo 300 horas).</li> <li>- Acreditar una experiencia docente de al menos 300 horas en modalidad presencial.</li> <li>- Titulaciones universitarias de Psicología/ Pedagogía/ o Psicopedagogía, Máster Universitario de Formación de Formadores u otras acreditaciones oficiales equivalentes.</li> </ul>
<b>Modalidad Mixta</b>	<p>Además de cumplir con las prescripciones establecidas anteriormente, los tutores-formadores deben acreditar una formación, de al menos 30 horas, o experiencia, de al menos 60 horas, en esta modalidad y en la utilización de las tecnologías de la información y comunicación.</p>

## Requisitos mínimos de espacios, instalaciones y equipamientos

<b>Espacios formativos</b>	<b>Superficie m<sup>2</sup> para 15 participantes</b>	<b>Incremento Superficie/ participante (Máximo 30 participantes)</b>
Aula polivalente	30 m <sup>2</sup>	2 m <sup>2</sup> / participante
Taller de montaje y mantenimiento de instalaciones de calefacción y ACS con generador de biomasa.	150 m <sup>2</sup>	10 m <sup>2</sup> / participante

<b>Espacio Formativo</b>	<b>Equipamiento</b>
Aula polivalente	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mesa y silla para el formador.</li> <li>- Mesas y sillas para el alumnado.</li> <li>- Material de aula.</li> <li>- Pizarra.</li> <li>- PC instalado en red con posibilidad de impresión de documentos, cañón con proyección e Internet para el formador.</li> </ul>

<p>Taller de montaje y mantenimiento de instalaciones de calefacción y ACS con generador de biomasa..</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generadores de calor alimentados por biomasa (calderas de biomasa).</li> <li>- Silos y sistemas de alimentación del combustible.</li> <li>- Chimeneas y sistemas de evacuación de humos.</li> <li>- Vasos de expansión.</li> <li>- Depósitos de acumulación (inercia)</li> <li>- Válvulas de seguridad y de retención.</li> <li>- Bombas circuladoras.</li> <li>- Equipos terminales: aerotermos, fancoils, radiadores de hierro fundido, aluminio y chapa de acero, suelo radiante.</li> <li>- Electroválvulas mezcladoras y diversoras.</li> <li>- Equipos de tratamiento de agua caliente sanitaria.</li> <li>- Válvulas de paso y de equilibrado.</li> <li>- Grifos de ACS.</li> <li>- Válvulas de tres vías (mezcladoras y diversoras).</li> <li>- Tubería de acero, cobre, plásticos, y sus accesorios.</li> <li>- Válvulas termostáticas.</li> <li>- Centralitas de control.</li> <li>- Actuadores eléctricos: termostatos, presostatos.</li> <li>- Líneas y componentes eléctricos auxiliares.</li> <li>- Equipos de medida eléctricos: pinza voltiamperimétrica.</li> <li>- Analizador de combustión.</li> <li>- Equipos de medida: termómetros, manómetros, termómetros.</li> <li>- Equipos de comprobación: bomba de prueba, compresor.</li> <li>- Herramientas para unión de materiales plásticos.</li> <li>- Equipos de soldadura de acero y cobre.</li> <li>- Máquinas portátiles de taladrar y cortar.</li> <li>- Herramienta manual.</li> <li>- Bancos de trabajo.</li> <li>- Equipos de protección individual.</li> </ul>
---	---

La superficie de los espacios e instalaciones estarán en función de su tipología y del número de participantes. Tendrán como mínimo los metros cuadrados que se indican para 15 participantes y el equipamiento suficiente para los mismos.

En el caso de que aumente el número de participantes, hasta un máximo de 30, la superficie de las aulas se incrementará proporcionalmente (según se indica en la tabla en lo relativo a m<sup>2</sup>/participante) y el equipamiento estará en consonancia con dicho aumento. Los otros espacios formativos e instalaciones tendrán la superficie y los equipamientos necesarios que ofrezcan cobertura suficiente para impartir la formación con calidad.

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico-sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad y seguridad de los participantes.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

### **Aula virtual**

Si se utiliza el aula virtual han de cumplirse las siguientes indicaciones.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Características</b></li> <li>- La impartición de la formación mediante aula virtual se ha de estructurar y organizar de forma que se garantice en todo momento que exista conectividad sincronizada entre las personas formadoras y el alumnado participante así como bidireccionalidad en las comunicaciones.</li> <li>- Se deberá contar con un registro de conexiones generado por la aplicación del aula virtual en que se identifique, para cada acción formativa desarrollada a través de este medio, las personas participantes en el aula, así como sus fechas y tiempos de conexión.</li> </ul>
--

- Los módulos 1 y 2 se pueden impartir íntegramente mediante aula virtual.
- En el módulo 3 no se podrán impartir mediante aula virtual ninguno de los bloques de “Conocimientos/ Capacidades cognitivas y prácticas”.
- En el módulo 4 se podrá impartir mediante aula virtual el primer y segundo bloque de “Conocimientos/ Capacidades cognitivas y prácticas”.

Si la especialidad se imparte en **modalidad mixta**, para realizar la parte presencial de la formación, se utilizarán los espacios formativos y equipamientos necesarios indicados anteriormente.

Para impartir la formación en **modalidad mixta**, se ha de disponer del siguiente equipamiento.

#### **Plataforma de teleformación:**

La plataforma de teleformación que se utilice para impartir acciones formativas deberá alojar el material virtual de aprendizaje correspondiente, poseer capacidad suficiente para desarrollar el proceso de aprendizaje y gestionar y garantizar la formación del alumnado, permitiendo la interactividad y el trabajo cooperativo, y reunir los siguientes requisitos técnicos de infraestructura, software y servicios:

- **Infraestructura**

- Tener un rendimiento, entendido como número de alumnos que soporte la plataforma, velocidad de respuesta del servidor a los usuarios, y tiempo de carga de las páginas Web o de descarga de archivos, que permita:
  - a) Soportar un número de alumnos equivalente al número total de participantes en las acciones formativas de formación profesional para el empleo que esté impartiendo el centro o entidad de formación, garantizando un hospedaje mínimo igual al total del alumnado de dichas acciones, considerando que el número máximo de alumnos por tutor es de 80 y un número de usuarios concurrentes del 40% de ese alumnado.
  - b) Disponer de la capacidad de transferencia necesaria para que no se produzca efecto retardo en la comunicación audiovisual en tiempo real, debiendo tener el servidor en el que se aloja la plataforma un ancho de banda mínimo de 300 Mbs, suficiente en bajada y subida.
- Estar en funcionamiento 24 horas al día, los 7 días de la semana.

- **Software:**

- Compatibilidad con el estándar SCORM y paquetes de contenidos IMS.
- Niveles de accesibilidad e interactividad de los contenidos disponibles mediante tecnologías web que como mínimo cumplan las prioridades 1 y 2 de la Norma UNE 139803:2012 o posteriores actualizaciones, según lo estipulado en el capítulo III del Real Decreto 1494/2007, de 12 de noviembre.
- El servidor de la plataforma de teleformación ha de cumplir con los requisitos establecidos en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, por lo que el responsable de dicha plataforma ha de identificar la localización física del servidor y el cumplimiento de lo establecido sobre transferencias internacionales de datos en los artículos 40 a 43 de la citada Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, así como, en lo que resulte de aplicación, en el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas respecto del tratamiento de datos personales y la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE.
- Compatibilidad tecnológica y posibilidades de integración con cualquier sistema operativo, base de datos, navegador de Internet de los más usuales o servidor web, debiendo ser posible utilizar las funciones de la plataforma con complementos (plug-in) y visualizadores compatibles. Si se requiriese la instalación adicional de algún soporte para funcionalidades avanzadas, la plataforma debe facilitar el acceso al mismo sin coste.
- Disponibilidad del servicio web de seguimiento (operativo y en funcionamiento) de las acciones formativas impartidas, conforme al modelo de datos y protocolo de transmisión establecidos en el anexo V de la Orden/TMS/369/2019, de 28 de marzo.

- **Servicios y soporte**

- Sustentar el material virtual de aprendizaje de la especialidad formativa que a través de ella se imparta.
- Disponibilidad de un servicio de atención a usuarios que de soporte técnico y mantenga la

infraestructura tecnológica y que, de forma estructurada y centralizada, atienda y resuelva las consultas e incidencias técnicas del alumnado. Las formas de establecer contacto con este servicio, que serán mediante teléfono y mensajería electrónica, tienen que estar disponibles para el alumnado desde el inicio hasta la finalización de la acción formativa, manteniendo un horario de funcionamiento de mañana y de tarde y un tiempo de demora en la respuesta no superior a 48 horas laborables.

- Personalización con la imagen institucional de la administración laboral correspondiente, con las pautas de imagen corporativa que se establezcan.

Con el objeto de gestionar, administrar, organizar, diseñar, impartir y evaluar acciones formativas a través de Internet, la plataforma de teleformación integrará las herramientas y recursos necesarios a tal fin, disponiendo, específicamente, de herramientas de:

- Comunicación, que permitan que cada alumno pueda interactuar a través del navegador con el tutor-formador, el sistema y con los demás alumnos. Esta comunicación electrónica ha de llevarse a cabo mediante herramientas de comunicación síncronas (aula virtual, chat, pizarra electrónica) y asíncronas (correo electrónico, foro, calendario, tablón de anuncios, avisos). Será obligatorio que cada acción formativa en modalidad de teleformación disponga, como mínimo, de un servicio de mensajería, un foro y un chat.
- Colaboración, que permitan tanto el trabajo cooperativo entre los miembros de un grupo, como la gestión de grupos. Mediante tales herramientas ha de ser posible realizar operaciones de alta, modificación o borrado de grupos de alumnos, así como creación de «escenarios virtuales» para el trabajo cooperativo de los miembros de un grupo (directorios o «carpetas» para el intercambio de archivos, herramientas para la publicación de los contenidos, y foros o chats privados para los miembros de cada grupo).
- Administración, que permitan la gestión de usuarios (altas, modificaciones, borrado, gestión de la lista de clase, definición, asignación y gestión de permisos, perfiles y roles, autenticación y asignación de niveles de seguridad) y la gestión de acciones formativas.
- Gestión de contenidos, que posibiliten el almacenamiento y la gestión de archivos (visualizar archivos, organizarlos en carpetas –directorios- y subcarpetas, copiar, pegar, eliminar, comprimir, descargar o cargar archivos), la publicación organizada y selectiva de los contenidos de dichos archivos, y la creación de contenidos.
- Evaluación y control del progreso del alumnado, que permitan la creación, edición y realización de pruebas de evaluación y autoevaluación y de actividades y trabajos evaluables, su autocorrección o su corrección (con retroalimentación), su calificación, la asignación de puntuaciones y la ponderación de las mismas, el registro personalizado y la publicación de calificaciones, la visualización de información estadística sobre los resultados y el progreso de cada alumno y la obtención de informes de seguimiento.

#### **Material virtual de aprendizaje:**

El material virtual de aprendizaje para el alumnado mediante el que se imparta la formación se concretará en el curso completo en formato multimedia (que mantenga una estructura y funcionalidad homogénea), debiendo ajustarse a todos los elementos de la programación (objetivos y resultados de aprendizaje) de este programa formativo que figura en el Catálogo de Especialidades Formativas y cuyo contenido cumpla estos requisitos:

- Como mínimo, ser el establecido en el citado programa formativo del Catálogo de Especialidades Formativas.
- Estar referido tanto a los objetivos como a los conocimientos/ capacidades cognitivas y prácticas, y habilidades de gestión, personales y sociales, de manera que en su conjunto permitan conseguir los resultados de aprendizaje previstos.
- Organizarse a través de índices, mapas, tablas de contenido, esquemas, epígrafes o titulares de fácil discriminación y secuenciarse pedagógicamente de tal manera que permitan su comprensión y retención.
- No ser meramente informativos, promoviendo su aplicación práctica a través de actividades de aprendizaje (autoevaluables o valoradas por el tutor-formador) relevantes para la adquisición de competencias, que sirvan para verificar el progreso del aprendizaje del alumnado, hacer un seguimiento de sus dificultades de aprendizaje y prestarle el apoyo adecuado.

- No ser exclusivamente textuales, incluyendo variados recursos (necesarios y relevantes), tanto estáticos como interactivos (imágenes, gráficos, audio, video, animaciones, enlaces, simulaciones, artículos, foro, chat, etc.). de forma periódica.
- Poder ser ampliados o complementados mediante diferentes recursos adicionales a los que el alumnado pueda acceder y consultar a voluntad.
- Dar lugar a resúmenes o síntesis y a glosarios que identifiquen y definan los términos o vocablos básicos, relevantes o claves para la comprensión de los aprendizajes.
- Evaluar su adquisición durante y a la finalización de la acción formativa a través de actividades de evaluación (ejercicios, preguntas, trabajos, problemas, casos, pruebas, etc.), que permitan medir el rendimiento o desempeño del alumnado.

### Ocupaciones y puestos de trabajo relacionados

- 31311142 Técnicos de sistemas de energías alternativas.
- 31311164 Técnicos en eficiencia energética.
- 72501029 Instaladores de conducciones de calefacción y agua caliente sanitaria.
- 72501041 Mecánicos reparadores de calefacciones

### Requisitos necesarios para el ejercicio profesional

Poseer la acreditación de Instalador-Mantenedor habilitado de Instalaciones Térmicas en Edificios, o bien, trabajar en el seno de una Empresa Habilitada de Instalaciones Térmicas bajo la supervisión de un Instalador-Mantenedor habilitado, debido a que las operaciones de montaje y mantenimiento de instalaciones térmicas de calefacción y ACS están sujetas a las directrices marcadas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios y sus ITC.

### Requisitos oficiales de las entidades o centros de formación

Estar inscrito en el Registro de entidades de formación (Servicios Públicos de Empleo)

## DESARROLLO MODULAR

### MÓDULO DE FORMACIÓN 1: BIOMASA UTILIZADA EN LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

#### OBJETIVO

Identificar la biomasa utilizada como combustible en generadores de calor de instalaciones de calefacción y ACS, caracterizando sus tipos, propiedades energéticas, condiciones logísticas y de almacenamiento y relacionarlo con los diferentes tipos de generadores utilizados en el mercado.

**DURACIÓN EN CUALQUIER MODALIDAD DE IMPARTICIÓN:** 5 horas

**Mixta:** Duración de la formación presencial: 0 horas

#### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

---

##### Conocimientos/ Capacidades cognitivas y prácticas

- Descripción de los aspectos generales inherentes a la biomasa como combustible.
  - Definición de biomasa.
  - Biomasa natural y biomasa residual.
  - Biomasa como combustible ecológico.
  - Generadores de biomasa como energía renovable.
  - Ciclo del biocombustible biomasa.
  - Aplicaciones fundamentales de la biomasa.
  - Biomasa en instalaciones térmicas de calefacción y ACS. Aspectos reglamentarios
- Identificación de los diferentes tipos de biomasa (biocombustibles sólidos).
  - Pélets producidos de forma industrial.
  - Astillas provenientes de las industrias de la madera, tratamientos silvícolas y forestales.
  - Residuos agroindustriales (huesos de aceituna, cáscaras de frutos secos, etc.).
  - Leña de la tala de árboles.
- Caracterización de los biocombustibles sólidos.
  - Normas de clasificación (UNE).
  - Poder calorífico.
  - Humedad.
  - Densidad aparente.
  - Fabricación. Tamaño y métodos de producción
  - Origen, forma de comercialización y dimensiones.
- Descripción del proceso de logística en el suministro de la biomasa.
  - Pretratamiento de la biomasa.
  - Transporte y distribución.
  - Formatos de distribución (a granel, en bolsas de diferentes tamaños)
  - Sistemas de almacenamiento.
  - Sistemas de carga del silo de biomasa.
  - Alimentación de combustible del silo a la caldera.
  - Sistemas de seguridad en el almacenamiento.
- Selección del biocombustible sólido en función de la producción térmica.
  - Estufas para pequeñas estancias.
  - Calderas de baja potencia para viviendas unifamiliares o construcciones de tamaño reducido.
  - Calderas centralizadas para bloques de viviendas.
  - Centrales térmicas para varios edificios o grupo de viviendas.

## Habilidades de gestión, personales y sociales

- Desarrollo de una actitud positiva hacia la calidad, ética profesional y cumplimiento de las exigencias normativas en cuanto a la selección del tipo de sistema de producción térmica y el biocombustible que mejor se adapta a ese sistema.
- Demostración de flexibilidad y creatividad en el diseño y configuración de una instalación térmica de calefacción y/o ACS con generador de biomasa en función de las características principales de un biocombustible.
- Valoración de la importancia del uso de una instalación térmica de biomasa como sistema capaz de reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> y por lo tanto contribuir al ahorro energético y sostenibilidad del medio ambiente.

## MÓDULO DE FORMACIÓN 2: CONFIGURACIÓN Y DISEÑO DE INSTALACIONES TÉRMICAS CON BIOMASA COMO COMBUSTIBLE.

### OBJETIVO

Dimensionar las instalaciones térmicas de calefacción y ACS que utilizan generadores de biomasa, realizando la identificación de elementos que componen la instalación, el cálculo y selección de los mismos, aplicando para ello las directrices marcadas por la reglamentación vigente.

**DURACIÓN EN CUALQUIER MODALIDAD DE IMPARTICIÓN:** 20 horas

**Mixta:** Duración de la formación presencial: 0 horas

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

---

#### Conocimientos/ Capacidades cognitivas y prácticas

- Caracterización de los elementos que componen la instalación.
  - Tolvas, silos y depósitos.
  - Sistemas de carga (directo, semiautomático, automático).
  - Sistemas de alimentación (manual, tornillo sin fin, neumático).
  - Generadores de calor (estufas, calderas) despiece e identificación de componentes.
  - Sistemas de evacuación de humos (chimeneas).
  - Elementos de acumulación de agua.
  - Esquemas hidráulicos y servicios de la instalación (calefacción con diferentes emisores, ACS, etc.).
  - Sistemas de regulación y control de la temperatura.
  - Hibridación biomasa-solar.
- Determinación de la legislación a aplicar para el diseño de las instalaciones.
  - Reglamento de instalaciones térmica y sus ITE.
  - Código Técnico de la Edificación.
  - Directivas y reglamentos europeos de eficiencia y etiquetado energético.
  - Normativas específicas de carácter autonómico y local.
  - Documentos técnicos de carácter no Reglamentario. Documentos reconocidos del RITE.
  - Normas UNE de referencia (sala de calderas, chimeneas, etc.)

- Cuantificación de las necesidades energéticas del edificio.
  - Revisión de planos e identificación del aislamiento de paramentos (envolvente del edificio).
  - Condiciones exteriores e interiores de cálculo.
  - Cálculo de cargas térmicas.
  - Servicios y cuantificación energética de los mismos.
  - Consumos de agua caliente y calefacción.
  - Volúmenes de acumulación.
- Selección y dimensionado de los equipos que componen las instalaciones.
  - Tipo de caldera, alimentación, red de distribución, sistema de emisión y sistema de regulación a emplear.
  - Dimensionado del almacenamiento y sistema de alimentación de la caldera.
  - Dimensionado de sistema de tuberías y sistemas de emisión (radiadores, suelo radiante).
  - Dimensionado del sistema de acumulación de agua.
  - Dimensionado del sistema de ACS.
  - Instalaciones de alta eficiencia combinación biomasa-solar.
  - Tipos de esquemas hidráulicos que definen las instalaciones.
- Dimensionado de la sala de calderas.
  - Dimensionamiento de la sala y verificación de distancias reglamentarias y paramentos necesarios. Cumplimiento de condiciones de SI.
  - Determinación de las ventilaciones.
  - Requisitos de seguridad reglamentarios en función del nivel de riesgo. Cuantificación y aplicación.
  - Dimensionado de chimeneas y sistemas de tratamiento de humos.
  - Medidas antiruidos. Cuantificación y aplicación
- Realización del diseño de una instalación térmica de biomasa tipo.
  - Estudio de planos y necesidades del edificio.
  - Calculo de cargas térmicas.
  - Selección de caldera y componentes de la instalación.
  - Dimensionamiento de todos los componentes de la instalación.
  - Dimensionado de la sala de calderas.
  - Cumplimiento de exigencias reglamentarias.
  - Documentación técnica para el montaje.
  - Esquemas hidráulicos de la instalación.
  - Exposición, justificación y documentación de resultados.

### **Habilidades de gestión, personales y sociales**

- Motivación por el reciclaje profesional y la adquisición de conocimientos y destrezas ligadas a los avances tecnológicos incorporados día a día en el sector de las instalaciones térmicas con generadores de biomasa.
- Capacidad técnica para interpretar los diferentes conceptos que intervienen en la configuración, dimensionado y selección de instalaciones de calefacción y ACS con generador de biomasa.
- Valoración de la importancia de aplicar la eficiencia energética en el diseño y selección de los componentes y equipos que constituyen los diferentes sistemas donde se integran las calderas de biomasa y su repercusión en las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera y la sostenibilidad del medio ambiente.
- Demostración de habilidad espacial en la interpretación de los planos, esquemas y la simbología de la documentación de montaje de las instalaciones térmicas de biomasa, asociándolo con los componentes reales de las instalaciones.

## MÓDULO DE FORMACIÓN 3: MONTAJE DE LAS INSTALACIONES DE PRODUCCIÓN DE CALEFACCIÓN Y ACS CON BIOMASA.

### OBJETIVO

Montar instalaciones de calefacción y ACS con generadores de biomasa, ensamblando los componentes y elementos auxiliares, así como realizando las uniones y montajes mecánicos o eléctricos necesarios para conseguir el funcionamiento correcto de los sistemas definidos en la documentación técnica del montaje.

**DURACIÓN EN CUALQUIER MODALIDAD DE IMPARTICIÓN:** 25 horas

**Mixta:** Duración de la formación presencial: 25 horas

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

---

#### Conocimientos/ Capacidades cognitivas y prácticas

- Identificación de partes y verificación del funcionamiento de los equipos y componentes que conforman los esquemas hidráulicos de la instalación.
  - Estufas y calderas de biomasa. Despiece e identificación de componentes.
  - Silos, tolvas o depósitos con sistemas carga y alimentación del combustible.
  - Chimeneas y sistemas de evacuación de humos.
  - Sistema de retirada de cenizas.
  - Vasos de expansión.
  - Depósitos de acumulación (inercia)
  - Válvulas de seguridad y de retención.
  - Bombas circuladoras.
  - Equipos terminales: aerotermos, fancoils, radiadores de hierro fundido, aluminio y chapa de acero, suelo radiante.
  - Electroválvulas mezcladoras y diversoras.
  - Equipos de tratamiento de agua caliente sanitaria.
  - Válvulas de paso y de equilibrado.
  - Grifos de ACS.
  - Válvulas de tres vías (mezcladoras y diversoras).
  - Tubería de acero, cobre, plásticos, y sus accesorios.
  - Válvulas termostáticas.
  - Centralitas de control.
  - Actuadores eléctricos: termostatos, presostatos.
  - Líneas y componentes eléctricos auxiliares.
- Organización del montaje y realización del replanteo de instalaciones de calefacción y ACS con generadores de biomasa
  - Documentación técnica (manuales, esquemas de principio, catálogos y normativa de aplicación). Interpretación y manejo.
  - Material, equipos y herramientas necesarias para el montaje. Acopio y recepción.
  - Herramientas y equipos de medida. Identificación, manejo y utilización.
  - Trazado y replanteo de componentes, equipos y elementos de la instalación.
- Colocación y asentamiento de generadores, emisores y elementos auxiliares.
  - Acondicionamiento de la sala de calderas.
  - Asentamiento y colocación de silos con sistema de carga y alimentación a caldera.
  - Verificación de bancadas y colocación de sistemas antivibratorios.
  - Colocación de la caldera de biomasa.
  - Distribución según plano de sistemas de emisión de calefacción (radiadores, suelo radiante) y ACS (depósitos, grifería).
  - Colocación de equipos y sistemas auxiliares (bombas, válvulas, sistemas de regulación, cuadros eléctricos, sistemas de seguridad, etc.).

- Alineación, nivelación y fijación de máquinas y equipos.
- Colocación o fabricación de chimeneas para la evacuación de los productos de la
- Realización de la interconexión mediante soldado o mecanizado de las redes de distribución de tuberías con los diferentes equipos y elementos auxiliares de la instalación hidráulica.
  - Técnicas de ensamblado y acoplamiento entre máquinas, equipos y redes de tuberías.
  - Técnicas de mecanizado y unión de redes de tuberías (soldadura de acero o cobre, técnicas de unión de materiales plásticos).
  - Diferentes tipos de uniones mecánicas y uniones desmontables.
  - Ensamblaje y colocación del sistema de alimentación de la caldera (semiautomáticos, neumático, etc.).
  - Realización de las uniones en las tuberías de los diferentes circuitos de distribución (primarios, secundarios), mediante soldadura o con los sistemas de unión de tuberías plásticas y/o termoplásticas.
  - Interconexión de las tuberías de distribución con los diferentes equipos hidráulicos (caldera, depósitos de acumulación, sistemas de expansión, válvulas, bombas, electroválvulas, etc.).
  - Interconexión las tuberías de distribución con los emisores de calefacción (radiadores, colectores de suelo radiante) y elementos terminales de ACS (grifos, sanitarios).
  - Colocación de los soportes, dilatadores, antivibradores y aislamientos necesarios en las tuberías y demás componentes hidráulicos de la instalación.
- Montaje de la instalación eléctrica y los dispositivos de regulación y control de la instalación.
  - Conceptos eléctricos. Cuadros y automatismos eléctricos.
  - Montaje y construcción de cuadros e instalaciones eléctricas. Canalizaciones.
  - Conexión eléctrica de máquinas y equipos (caldera, bombas, válvulas, etc.).
  - Identificación del sistema de regulación y centralita mando incorporada en la caldera.
  - Colocación de elementos de regulación y montaje del circuito de mando (termómetros, presostatos, sondas, etc.)
  - Interconexión de los elementos de control con la centralita de regulación
- Realización de las comprobaciones y ajustes necesarios para lograr el correcto funcionamiento de la instalación.
  - Equilibrado hidráulico de circuitos y elementos terminales.
  - Pruebas reglamentarias en el sistema hidráulico.
  - Pruebas reglamentarias en el generador de biomasa.
  - Pruebas reglamentarias de seguridad y eficiencia energética.
  - Comprobaciones reglamentarias en la instalación eléctrica y el sistema de regulación y control.
  - Programación de centralita, ajuste y control del sistema de regulación, atendiendo a las especificaciones del montaje e instrucciones del fabricante.
  - Puesta en servicio y documentación reglamentaria.

### **Habilidades de gestión, personales y sociales**

- Efectividad en el manejo de equipos, componentes, y accesorios auxiliares que integran las instalaciones de calefacción y ACS con biomasa, así como sus características, partes y funcionamiento.
- Actitud proactiva en la resolución de problemas y contratiempos acaecidos en la realización del ensamblaje y montaje de las instalaciones.
- Capacidad para organizar el trabajo de montaje y ensamblaje de equipos y elementos de las instalaciones térmicas de biomasa, secuenciando correctamente el replanteo, ensamblaje, realización de uniones, mediciones y demás operaciones a realizar, de tal forma que se optimice al máximo el tiempo y los recursos a emplear

- Valoración de la importancia del mantenimiento del orden, la limpieza y la colocación del puesto de trabajo durante la realización de las operaciones de montaje y ensamblado de redes de distribución.
- Demostración de actitudes responsable en el manejo de herramientas de corte y equipos de soldadura que pueden generar un accidente peligroso si no son utilizadas correctamente.
- Desarrollo de destrezas en la aplicación de los instrumentos de medida y comprobación de los diferentes parámetros de las instalaciones, logrando un diagnóstico fiable de las condiciones de funcionamiento de la instalación y sus equipos.
- Concienciación del valor de la cooperación y del trabajo en equipo a la hora de montar la instalación, atendiendo por encima de todo a los procesos en los que son necesarios la participación de más de una persona.
- Efectividad en la correcta regulación de los equipos que emiten CO<sub>2</sub>, asegurando las menores emisiones posibles para conservar el medio ambiente

### Resultados que obligatoriamente tienen que adquirirse en presencial

Deberán realizarse de forma presencial todas aquellas acciones correspondientes a los siguientes casos prácticos:

- Identificación de partes y verificación del funcionamiento de los equipos y componentes que conforman los esquemas hidráulicos de la instalación.
- Organización del montaje y realización del replanteo de instalaciones de calefacción y ACS con generadores de biomasa.
- Colocación y asentamiento de generadores, emisores y elementos auxiliares.
- Realización de la interconexión mediante soldado o mecanizado de las redes de distribución de tuberías con los diferentes equipos y elementos auxiliares de la instalación hidráulica.
- Montaje de la instalación eléctrica y los dispositivos de regulación y control de la instalación.
- Realización de las comprobaciones y ajustes necesarios para lograr el correcto funcionamiento de la instalación.

## MÓDULO DE FORMACIÓN 4: CONTROL PERIÓDICO DE INSTALACIONES TÉRMICAS ALIMENTADAS POR BIOMASA.

### OBJETIVO

Ejecutar las operaciones necesarias de control periódico en las instalaciones de calefacción y ACS con generadores de biomasa, garantizando el correcto funcionamiento, la máxima eficiencia energética, la protección del medio ambiente y el cumplimiento de las exigencias marcadas reglamentariamente.

**DURACIÓN EN CUALQUIER MODALIDAD DE IMPARTICIÓN:** 10 horas

**Mixta:** Duración de la formación presencial: 5 horas

### Conocimientos/ Capacidades cognitivas y prácticas

- Determinación de las operaciones de mantenimiento a realizar en una instalación de calefacción y ACS con generador de biomasa y la periodicidad de las mismas según condiciones reglamentarias.
  - Comprobación por el usuario del estado del almacenamiento de biomasa.
  - Limpieza y comprobación del sinfín de alimentación de la biomasa y de extracción de ceniza.
  - Limpieza interior de la caldera (intercambiador, quemador, cámara de combustión).
  - Limpieza de la chimenea.
  - Comprobación de piezas móviles, motores, parámetros de funcionamiento.
  - Verificar funcionamiento de los elementos de seguridad hidráulicos (vaso expansión, válvulas de seguridad).
  - Comprobación de la presión en los circuitos.
  - Revisión del estado del aislamiento térmico.
  - Revisión del sistema de control automático.
  - Comprobación de reglaje y actuación de la seguridad por temperatura.
  - Comprobación de reglaje y actuación del termostato de trabajo.
  - Lubricación de rodamientos y cadenas.
  - Limpieza y comprobación del estado del cableado y de los sensores.
  - Verificación y apriete de las conexiones eléctricas.
  - Verificación del estado y funcionamiento de la ventilación de la sala de calderas.
  - Medición de los gases de combustión y creación de un acta de medición.
  - Análisis de combustión, interpretación de resultados y regulaciones pertinentes.
  - Operaciones a realizar tras un periodo de inactividad de los aparatos.
  - Registro de las operaciones de mantenimiento en libro de mantenimiento.
- Determinación de las mediciones reglamentarias a realizar en el análisis y evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de calor y la periodicidad mínima exigida.
  - Temperatura o presión del fluido portador en entrada y salida del generador de calor.
  - Temperatura ambiente del local o sala de máquinas.
  - Temperatura de los gases de combustión.
  - Contenido de CO y CO<sub>2</sub> en los productos de combustión.
  - Índice de opacidad de los humos y de contenido de partículas sólidas.
  - Tiro en la caja de humos de la caldera.
  - Registro de mediciones en libro de mantenimiento.
- Realización del control periódico en una instalación con caldera de biomasa que da servicio de calefacción y ACS a un edificio.
  - Determinación de la normativa aplicable.
  - Realización de operaciones de limpieza.
  - Comprobación, verificación y revisión de todos los sistemas, componentes y circuitos.
  - Realización del análisis de combustión a generador de biomasa, interpretando resultados.
  - Medición de temperaturas y presiones.
  - Medición de consumos y determinación de potencia consumida, contrastando el resultado con las especificaciones del fabricante determinando el correcto rendimiento de los equipos.
  - Ajustes y correcciones de deficiencias y optimización de parámetros en el sistema de control.
  - Documentación del proceso recogiendo resultados en libro de mantenimiento.

### Habilidades de gestión, personales y sociales

- Asimilación de la importancia de identificar las operaciones necesarias para lograr un mantenimiento óptimo de los equipos e instalaciones.
- Desarrollo de destrezas en el uso de los instrumentos de medida y comprobación de los

diferentes parámetros de las instalaciones, logrando un diagnóstico fiable de las condiciones de funcionamiento de la instalación y sus equipos

- Actitud proactiva en la resolución de problemas y contratiempos acaecidos en la realización del control periódico de las instalaciones térmicas de calefacción y ACS con biomasa.
- Capacidad para organizar el trabajo de mantenimiento de las instalaciones, secuenciando correctamente las comprobaciones, mediciones y operaciones a realizar, de tal forma que se optimice al máximo el tiempo y los recursos a emplear.
- Efectividad en el análisis y evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de calor, consiguiendo una mayor eficiencia energética, menores emisiones de CO<sub>2</sub> y conservación del medio ambiente.
- Concienciación del valor de la cooperación y del trabajo en equipo en el reparto de las tareas propias del control periódico de las instalaciones térmicas de calefacción y ACS con biomasa.
- Valoración de la importancia del mantenimiento del orden, la limpieza y la colocación del puesto de trabajo durante la realización de las operaciones de mantenimiento de las instalaciones térmicas de calefacción y ACS con biomasa.

### Resultados que obligatoriamente tienen que adquirirse en presencial

Deberán realizarse de forma presencial todas aquellas acciones correspondientes a los siguientes casos prácticos:

- Realización del control periódico en una instalación con caldera de biomasa que da servicio de calefacción y ACS a un edificio.
  - Determinación de la normativa aplicable.
  - Realización de operaciones de limpieza.
  - Comprobación, verificación y revisión de todos los sistemas, componentes y circuitos.
  - Realización del análisis de combustión a generador de biomasa, interpretando resultados.
  - Medición de temperaturas y presiones.
  - Medición de consumos y determinación de potencia consumida, contrastando el resultado con las especificaciones del fabricante determinando el correcto rendimiento de los equipos.
  - Ajustes y correcciones de deficiencias y optimización de parámetros en el sistema de control.
  - Documentación del proceso recogiendo resultados en libro de mantenimiento.

## EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE EN LA ACCIÓN FORMATIVA

- La evaluación tendrá un carácter teórico-práctico y se realizará de forma sistemática y continua, durante el desarrollo de cada módulo y al final del curso.
- Puede incluir una evaluación inicial de carácter diagnóstico para detectar el nivel de partida del alumnado.
- La evaluación se llevará a cabo mediante los métodos e instrumentos más adecuados para comprobar los distintos resultados de aprendizaje, y que garanticen la fiabilidad y validez de la misma.
- Cada instrumento de evaluación se acompañará de su correspondiente sistema de corrección y puntuación en el que se explicita, de forma clara e inequívoca, los criterios de medida para evaluar los resultados alcanzados por los participantes.
- La puntuación final alcanzada se expresará en términos de Apto/ No Apto.