



**CL0901 – Electricidad en las instalaciones de producción de calor (GM).**

**Ciclos formativos para los que se oferta:**

- CFGM Instalaciones de producción de calor.

**Duración y curso: 54 horas, 2º curso.**

**Objeto:**

Ampliación de conocimientos de electricidad específicos para este ciclo formativo, identificando y Conexionando equipos de medida, protección y control de las instalaciones caloríficas.

**Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:**

1. Identifica y selecciona la aparatura eléctrica asociada a las instalaciones térmicas, interpretando sus esquemas de conexión (presostatos, presostatos diferenciales, termostatos (de trabajo y seguridad), sondas de temperatura, sondas de presión, pirostatos, finales de carrera para válvulas, relés, etc.)

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las magnitudes fundamentales de las instalaciones eléctricas y se han relacionado con sus unidades en la selección del equipo.
- b) Se han interpretado los símbolos normalizados eléctricos y electrónicos en croquis y esquemas.
- c) Se han interpretado sus símbolos normalizados en los croquis y esquemas de la instalación térmica.
- d) Se han interpretado esquemas eléctricos, de control y mando de la aparatura eléctrica asociada a las instalaciones caloríficas.

2. Realiza el cableado de calderas y quemadores (gas, gasóleo y biomasa).

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado los esquemas eléctricos de protección y mando de calderas y quemadores.
- b) Se ha verificado el cableado de los circuitos de mando del quemador interpretando el esquema de la caja de control.
- c) Se han comprobado el funcionamiento de los sistemas de seguridad asociados a la caldera y/o quemador (termostatos de trabajo, termostatos de seguridad, fotocélula, sonda lambda, etc.) y sus enclavamientos.
- d) Se han comprobado el funcionamiento de los sistemas de arranque asociados a la caldera y/o quemador, así como de la alimentación de combustible.

3. Ejecuta el conexionado de equipos de aerotermia y geotermia.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado los esquemas eléctricos de protección y mando de aerotermias y geotermias (unidades interiores y exteriores).
- b) Se ha verificado el cableado entre las unidades interiores y exteriores, así como el control externo del equipo.
- c) Se ha comprobado el sistema antidesescarche y la conexión de resistencias de apoyo.



4. Realiza el conexionado de equipos de regulación y control asociados a las instalaciones caloríficas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado los esquemas eléctricos de mando y realizado el cableado de centralitas de regulación para el mando de zonas de calefacción (a través de válvulas mezcladoras de tres puntos y 0-10 V), zonas de producción de agua caliente sanitaria y otras aplicaciones.
- b) Se han interpretado los esquemas eléctricos de mando y realizado el cableado de centralitas de regulación para el control de instalaciones solares térmicas, incluyendo el control de los sistemas de disipación.
- c) Se han verificado donde existen contactos libres de tensión y se han comprendido sus aplicaciones en el control de instalaciones.

5. Verifica las conexiones de instalaciones de energía solar fotovoltaicas básicas para su integración/hibridación con equipos de aerotermia en la instalación de una vivienda unifamiliar.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado los esquemas eléctricos de mando, para la conexión de los PLCs.
- b) Se ha procedido a identificar y conectar sistemas de cableados para datos Modbus, Mbus, Lora, etc.
- c) Se ha interpretado el esquema básico de una instalación fotovoltaica para una vivienda unifamiliar.

6. Comprueba y verifica el funcionamiento cada componente eléctrico de la caldera/aerotermia (mejor “equipo térmico”), según la avería diagnosticada del equipo.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado y desinstalado el componente posible averiado.
- b) Se ha comprobado el correcto funcionamiento del componente, sustituyéndolo si fuera preciso.
- c) Se ha comprobado que la avería/incidencia queda resuelta.

7. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se han manejado las máquinas respetando las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales y herramientas.
- d) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.



- e) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones.
- f) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- g) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

**Contenidos:**

1. Selección y montaje de aparamenta eléctrica de maniobra y protección asociadas a las instalaciones térmicas.
  - a) Montaje de presostatos, presostatos diferenciales, termostatos de trabajo, termostatos de seguridad), sondas de temperatura, sondas de presión, pirostatos, finales de carrera para válvula, relés, contadores, etc.
  - b) Medida de las magnitudes fundamentales sobre circuitos. Procedimientos de medida. Seguridad en las medidas eléctricas.
  - c) Simbología usada en las instalaciones eléctricas para las instalaciones térmicas.
  - d) Interpretación de esquemas eléctricos de cuadros de mando y control de instalaciones térmicas.
2. Cableado de calderas y quemadores de gas, gasóleo y biomasa.
  - a) Interpretación esquemas eléctricos de protección y mando de calderas y quemadores.
  - b) Verificación del cableado de los circuitos de mando de los quemadores interpretando el esquema de la caja de control Contenido.
  - c) Comprobación del funcionamiento de los sistemas de seguridad asociados a la caldera y/o quemador (termostatos de trabajo, termostatos de seguridad, fotocélula, sonda lambda, etc.) y sus enclavamientos.
  - d) Comprobación del funcionamiento de los sistemas de arranque asociados a la caldera y/o quemador, así como de la alimentación de combustible.
3. Conexión de equipos de aerotermia y geotermia.
  - a) Interpretación de los esquemas eléctricos de protección y mando de aerotermias y geotermias (unidades interiores y exteriores).
  - b) Verificación del cableado entre las unidades interiores y exteriores y del control externo del equipo.
  - c) Conocimiento e identificación de sistemas antidesescarche y de las conexiones de resistencias de apoyo.
4. Realización del conexionado de equipos de regulación y control asociados a las instalaciones caloríficas.
  - a) Interpretación de los esquemas eléctricos de mando y realización del cableado de centralitas de regulación para el mando de zonas de calefacción (a través de válvulas mezcladoras de tres puntos y 0-10 V), zonas de producción de agua caliente sanitaria y otras aplicaciones.



- b) Interpretación los esquemas eléctricos de mando y realización del cableado de centralitas de regulación para el control de instalaciones solares térmicas, incluyendo el control de los sistemas de disipación.
  - c) Verificación de contactos libres de tensión y conocimiento de sus aplicaciones en el control de instalaciones.
5. Verificación de las conexiones de instalaciones de energía solar fotovoltaicas básicas para su integración/hibridación con equipos de aerotermia en la instalación de una vivienda unifamiliar.
  - a) Interpretación de esquemas eléctricos de mando, para la conexión de los PLCs.
  - b) Identificación y conexión sistemas de cableados para datos Modbus, Mbus, Lora, ...
  - c) Interpretación del esquema básico de una instalación fotovoltaica para una vivienda unifamiliar.
6. Identificación y relación de avería-incidentia y posible elemento averiado, utilizando esquemas eléctricos y conceptuales de funcionamiento de la máquina. (Diagnóstico de averías).
  - a) Interpretación de esquemas eléctricos y de funcionamiento de la caldera.
  - b) Identificación de los distintos componentes de la caldera y su funcionamiento.
  - c) Valoración de estado del componente y decisión de cambiarlo si es necesario.
  - d) Identificación de fallos comunes.
  - e) Procedimientos de diagnóstico.
  - f) Técnicas de reparación y sustitución de componentes.
7. Normativas de seguridad y medioambientales.
  - a) Normativas de seguridad en la instalación y mantenimiento.
  - b) Prácticas sostenibles y respeto al medio ambiente.
  - c) Gestión de residuos y reciclaje.

**Especialidades del Profesorado:**

- Cuerpo/s: 0511/0590 Catedráticos/Profesores de enseñanza secundaria - Especialidad: 113 - Organización y proyectos de sistemas energéticos.
- Cuerpo/s: 0511/0590 Catedráticos/Profesores de enseñanza secundaria - Especialidad: 125 - Sistemas electrotécnicos y automáticos.
- Cuerpo/s: 0590/0591 Profesores de enseñanza secundaria/Profesores técnicos de formación profesional (a extinguir) - Especialidad: 205 - Instalación y mantenimiento de equipos térmicos y fluidos.
- Cuerpo/s: 0590/0591 Profesores de enseñanza secundaria/Profesores técnicos de formación profesional (a extinguir) - Especialidad: 206 - Instalaciones electrotécnicas.
- Para la impartición del módulo optativo «Electricidad en las instalaciones de producción de calor (GM)» en centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras administraciones distintas de las educativas, se exigirán las mismas condiciones de formación inicial que para impartir cualquiera de los módulos que incluyan estándares de competencia adscritos a la misma familia profesional que el correspondiente título.