

PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

**MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE
INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR**

Ciclo Formativo de Grado Medio de
Instalaciones de Producción de Calor

Curso 2014/2015
Aurelio Cacereño Marín

ÍNDICE

- 1. Introducción
- 2. Objetivos
 - 2.1. Objetivos generales
 - 2.2. Resultado de aprendizaje
 - 2.3. Objetivos específicos
- 3. Contenidos
- 4. Actividades de enseñanza-aprendizaje
 - 4.1. Actividades de iniciación
 - 4.2. Actividades de desarrollo
 - 4.3. Actividades finales
- 5. Actividades complementarias y extraescolares
- 6. Medidas de atención a la diversidad
 - 6.1. Actividades de ampliación
 - 6.2. Actividades de refuerzo educativo
- 7. Criterios de evaluación
 - 7.1. Criterios generales
 - 7.2. Criterios específicos
 - 7.3. Criterios de promoción
- 8. Actividades de recuperación
- 9. Materiales y recursos didácticos

1.- INTRODUCCIÓN

El módulo de Montaje y mantenimiento de instalaciones de energía solar (Código: 0392):

- Se imparte en el segundo curso del ciclo.
- Tiene una duración de 100 horas.
- Está asociado a las Unidades de Competencia:
UC0602_2: Montar captadores, equipos y circuitos hidráulicos de instalaciones solares térmicas.

UC0605_2: Mantener instalaciones solares térmicas.

2.- OBJETIVOS

2.1.- OBJETIVOS GENERALES

Este módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales f), g), h), i), j), l), m), n),

t) y v) del ciclo formativo y las competencias a), d), e), f), h), i), j), k), l), m) y n) del título

, recogido en el Real Decreto 1792/2010 y DECRETO 278/2011, de 18 de noviembre, por el que se establece el currículo

del ciclo formativo de grado medio de Técnico en Instalaciones de Producción de Calor en la Comunidad Autónoma de Extremadura

2.2.- RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los resultados de aprendizaje, conforme al RD 1792/2010 y Decreto 278/2011 de Extremadura son:

1. Selecciona los equipos que componen una instalación solar térmica, interpretando la documentación técnica y catálogos de fabricantes.
2. Monta instalaciones solares térmicas (individuales y colectivas) interpretando planos y esquemas.
3. Realiza pruebas de estanqueidad de los circuitos de la instalación, aplicando y valorando criterios técnicos y reglamentarios.
4. Monta los sistemas de alimentación eléctrica (convencional y mediante paneles fotovoltaicos) y de control de la instalación solar, interpretando esquemas e instrucciones del fabricante.
5. Realiza operaciones de mantenimiento preventivo, interpretando la normativa vigente y las recomendaciones de los fabricantes.

6. Repara los elementos y equipos de las instalaciones caloríficas, aplicando técnicas y procedimientos de mantenimiento correctivo.

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

2.3.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Partiendo de los objetivos generales y para conseguir los Resultados de Aprendizaje adaptados a los recursos del centro y nivel del ciclo, se pretende que el alumno:

- Conozca e interprete y aplique correctamente la normativa en vigor sobre las instalaciones solares térmicas.
- Seleccione los captadores de acuerdo con la documentación técnica.
- Seleccione el sistema de acumulación, circuladores, intercambiadores, sistema de control, tuberías y demás componentes de la instalación según las especificaciones de la documentación técnica.
- Elabore el plan de montaje de los diferentes sistemas de la instalación.
- Realice el replanteo de la instalación relacionando los planos y el espacio de montaje.
- Monte las estructuras soporte de paneles en cubiertas planas e inclinadas y la fijación e interconexión de colectores, fijando, nivelando y alineando los elementos de la instalación.
- Conozca y monte la red de tuberías mediante el sistema de retorno invertido.
- Aplique la reglamentación de las instalaciones y las medidas de prevención y seguridad seleccionando los medios y herramientas adecuados.
- Realice el montaje en los tiempos estipulados.
- Conozca los valores de presión que se han de alcanzar en las pruebas de estanqueidad y las realice.
- Seleccione los equipos e instrumentos de medida apropiados.
- Localice y solucionado las posibles fugas en los circuitos.
- Solucione posibles contingencias surgidas en el proceso, en tiempos de ejecución justificados.
- Opere con autonomía en las actividades propuestas.
- Interprete los esquemas eléctricos de protección, mando y potencia con la simbología correcta.
- Monte los cuadros eléctricos de protección, mando y potencia y conexione los elementos y equipos de la instalación con la calidad requerida.
- Programe el sistema de control.
- Realice los trabajos con orden y limpieza.
- Identifique en esquemas, planos y programas de mantenimiento los equipos y elementos susceptibles de ser inspeccionados.
- Sepa realizar operaciones de mantenimiento preventivo sobre la instalación (sistema de captación, sistema de acumulación, sistema de intercambio, circuito hidráulico, sistema eléctrico y de control y sistema de energía auxiliar).
- Sepa determinar la eficiencia energética, analizando las medidas de los parámetros.

- Pueda elaborar informes de las actividades desarrolladas, los procedimientos utilizados, los resultados obtenidos y las posibles mejoras en ahorro energético y rendimientos.
- Sepa identificar los síntomas de averías o disfunciones a través de las medidas realizadas y de la observación de la instalación y reparar estas consiguiendo su funcionamiento correcto.
- Identifique los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- Conozca las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas y máquinas y maneje estas respetando las normas de seguridad.
- Conozca 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 solares térmicas así como de sus instalaciones asociadas.
- Tenga en cuenta las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental, clasificando los residuos generados para su retirada selectiva.

3.- CONTENIDOS

Contenidos teóricos.

UD-0.- Repaso de conceptos básicos de aplicación en las instalaciones solares térmicas. Unidades.

UD-1.- Legislación vigente de aplicación en las instalaciones solares térmicas: HE-4, Rite y otros Reglamentos y Normas de aplicación.

UD-2.- Conceptos y parámetros fundamentales de principio para el diseño y configuración de instalaciones solares térmicas. Simbología empleada en los esquemas.

UD-3.- Elementos que componen una instalación solar térmica.

- Selección de los elementos a partir de catálogos.
- Estudio y diseño de esquemas prácticos.

UD-4.- Diseño de una una instalación solar térmica en vivienda unifamiliar y edificio de viviendas con ayuda de programas de cálculo.

UD-5.- Esquemas eléctricos de control de las instalaciones solares térmicas

UD-6.- Tipos de averías frecuentes. Detección y reparación de estas. Labores de mantenimiento.

- Protección contra la Legionella en instalaciones de agua caliente sanitaria.
- Tratamientos anticorrosión en equipos e instalaciones.
- Incrustaciones. Problemática, tratamientos y técnicas de limpieza.
- Procedimientos de protección anticongelación: mezcla anticongelante y ajuste de parámetros en dispositivos de control.
- Operaciones periódicas de mantenimiento según la reglamentación vigente.

- Operaciones a realizar para la protección de la instalación contra el exceso de radiación en verano (Vaciados parciales, sombreamientos, entre otros).

UD-7.- Prevención de riesgos laborales y protección ambiental referidos a las instalaciones solares térmicas:

- Identificación de riesgos asociados al montaje y mantenimiento.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales en las operaciones de montaje y mantenimiento.

Prácticas en taller

P-01.- Montaje de instalaciones solares térmicas individuales y colectivas para aprender:

- Técnicas y sistemas de fijación de equipos y componentes.
- Alineación, nivelación y fijación de los equipos.
- Técnicas de ensamblado y acoplamiento entre captadores.
- Técnicas de tendido de redes de fluido caloportador.
- Retorno invertido. Dispositivos de equilibrado hidráulico.
- Calorifugado de tuberías.
- Conexión de instalación auxiliar.

P-02. Montaje de cuadros eléctricos de alimentación y control de estas instalaciones.

- Montaje y conexión de elementos de control. Termostato diferencial.
- Centralitas de control.

P-03. Pruebas de estanqueidad y puesta en marcha de la instalación:

- Determinación de la mezcla agua-anticongelante del circuito primario.
- Llenado de las instalaciones.
- Purgado de instalaciones. Puntos críticos de purgado.
- Identificación de los valores de presión a alcanzar en las pruebas de estanqueidad.
- Ajuste de caudal circulante.
- Ajuste de velocidad de la bomba circuladora.
- Realización de equilibrado hidráulico en los diferentes circuitos.
- Comprobación de los parámetros de control.
- Ajuste y calibración de dispositivos eléctricos e hidráulicos.

P-04. Mantenimiento de instalaciones solares térmicas fijas existentes:

- Operaciones de mantenimiento preventivo de equipos e instalaciones.
- Verificación de correcto funcionamiento de dispositivos de regulación, control y protección de las instalaciones.

P-05. Reparación de averías en instalaciones solares térmicas:

Resolución de averías provocadas o simuladas en las instalaciones.

4.- ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

La metodología seguida en el proceso enseñanza-aprendizaje estará basada en tres partes diferenciadas:

1.- Exposición y análisis teórico del desarrollo de los contenidos por parte del profesor, facilitando a los alumnos la documentación necesaria mediante apuntes, fotocopias, catálogos y manuales de máquinas. En la exposición de los temas se utilizarán también el proyector y todos los medios audiovisuales de que se disponga así como el uso de ordenadores portátiles. Se proyectarán y comentarán vídeos técnicos relacionados con cada tema

2.- Proposición y resolución de problemas de aplicación práctica y realización de esquemas de instalaciones.

3.- Realización de instalaciones solares térmicas y puesta en funcionamiento de estas. Prácticas con las máquinas y material disponible en el taller.

Se procurará un cierto equilibrio en cuanto a las horas de teoría y prácticas a lo largo del horario semanal de forma que haya una correspondencia entre lo aprendido teóricamente y los trabajos realizados en el taller, para conseguir asentar conocimientos y a la vez hacer más atractivo el aprendizaje de este módulo.

Antes de llevar a cabo las correspondientes prácticas, cuando estas no sean las mismas para todos, se hará una puesta en común del proceso a seguir por cada alumno o grupo, tratando de dar ideas entre todos de manera que el desarrollo de la práctica resulte el más idóneo en cuanto a simplicidad y aprovechamiento del tiempo. Esto permitirá que todos los alumnos conozcan las dificultades de todas las prácticas y a la vez se reforzará el concepto de equipo.

El alumno realizará las memorias correspondientes a cada práctica y en ella quedará reflejada la nota obtenida.

4.1.- ACTIVIDADES DE INICIACIÓN

Se comenzará dando una visión general de los contenidos y prácticas que se desarrollarán en este módulo y los medios que se utilizarán para la consecución de los objetivos.

Se recomendará a los alumnos la utilización del ordenador y se les facilitará la documentación y programas de uso libre necesarios para el estudio, recomendando la organización de los contenidos en soporte digital.

4.2.- ACTIVIDADES DE DESARROLLO

Para el desarrollo de la unidades teóricas y prácticas en el taller, los alumnos dispondrán de toda la documentación necesaria que facilitará el profesor normalmente ya sea por apuntes, fotocopias o en soporte digital.

Se utilizarán todos los recursos técnicos, informáticos y audiovisuales de que se dispone en el centro así como de ordenador portátil personal, interactuando en todo momento con el alumno y utilizando el correo electrónico personal y otros sistemas.

4.3.- ACTIVIDADES FINALES

Al final del curso se revisarán las máquinas y el estado de las herramientas presentando cada alumno un balance de lo aprendido en el módulo.

5.- ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES

Se recomendará a los alumnos:

- La asistencia a Jornadas Técnicas que se programen
- La participación en cursos online de marcas comerciales .

- Visitas Técnicas, etc.

6.- MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Se procurará en todo momento que la atención al alumno sea personalizada motivando tanto a los alumnos que presenten más carencias y asignándoles trabajos que le ayuden a subir su autoestima, como a los alumnos con mayores capacidades a los que se asignará tareas de mayor dificultad.

6.1.- ACTIVIDADES DE AMPLIACIÓN

Se recomendará a los alumnos actividades que pueden realizar por su cuenta en base a los conocimientos obtenidos y enfocadas al mundo laboral.

Se orientará al alumno para que disponga de todo el material necesario para prepararse los exámenes de los carnés profesionales a los que tienen acceso.

6.2.- ACTIVIDADES DE REFUERZO EDUCATIVO

Estas actividades se llevarán a cabo fundamentalmente en el taller haciendo ver al alumno la relación con los contenidos teóricos tratados.

Durante la ejecución de las prácticas se le plantearán al alumno cuestiones teóricas que debe tener asimiladas y la importancia de estas a la hora de solucionar averías e imprevistos surgidos.

7.- CRITERIOS DE EVALUACIÓN

El alumno estará informado en todo momento de los criterios de evaluación que se seguirán en los exámenes escritos, trabajos propuestos y prácticas en el taller.

En los exámenes estará siempre indicada la valoración de cada pregunta.

7.1.- CRITERIOS GENERALES

Los Resultados de Aprendizaje se evaluarán teniendo en cuenta los criterios especificados para este módulo en el RD 1792/2010 y Decreto 278/2011 de Extremadura.

7.2.- CRITERIOS ESPECÍFICOS

La evaluación de este módulo se hará de forma continua, como es preceptivo. Se tendrá en cuenta la actitud del alumno en las clases teóricas y prácticas valorando el grado de interés y participación en las cuestiones que se planteen así como el afán por superar los problemas que surjan buscando soluciones propias y las consultas al profesor, siempre sumando a la nota obtenida.

Se realizará una prueba escritas al final de cada tema desarrollado. Las pruebas constarán en general de tres partes: teoría, problemas y supuestos prácticos relacionados con las prácticas realizadas en el taller o comentadas en clase.

Durante las clases teóricas, en función de la participación en problemas propuestos, preguntas de recordatorio y otras actividades propuestas, los alumnos podrán obtener hasta un máximo de 1,5 puntos que se sumará a la nota de cada examen teórico.

Los exámenes que se realicen por temas, antes del correspondiente al final de la evaluación se considerarán superados si se obtiene al menos una puntuación de 5 sobre 10, y en caso de superarse eliminará esta materia hasta final del curso, pudiendo presentarse para subir nota.

En ningún caso se repetirán exámenes de temas a alumnos que no hayan podido realizarlo, incluso con causas justificadas.

Sólo se repetirán los exámenes de evaluación cuando el alumno justifique la falta por cuestiones de fuerza mayor.

La nota final de la evaluación será la media ponderada de todas las notas obtenidas, incluidas las de prácticas en el taller. El peso de la nota de exámenes teóricos y de las prácticas del taller en la nota final de la evaluación será la siguiente:

1ª Evaluación: 60% contenidos teóricos y 40% practicas del taller.

2ª Evaluación: 40% contenidos teóricos y 60 % prácticas del taller

Para aplicar estos porcentajes debe haberse superado los exámenes teóricos, al menos con un 5 y haber realizado el mínimo de prácticas de las propuestas cada evaluación con nota mínima de 5.

En caso de no cumplir alguna de las condiciones anteriores la nota final de evaluación será inferior a 5 y por tanto no se tendrá aprobada.

Los alumnos que alcancen un número de faltas superior al 25% del total de horas del módulo, sin justificar, perderán el derecho a la evaluación continua.

Los alumnos que alcancen un número de faltas superior al 25% del total de horas trimestrales del módulo, sin justificar, no se evaluarán en ese periodo.

7.3.- CRITERIOS DE PROMOCIÓN

Promocionarán aquellos alumnos que hayan superado todos los exámenes de evaluación al menos con un 5 sobre 10.

La nota final será el resultado de la media final de cada evaluación.

8.- ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN

Los alumnos que al final del curso no hayan obtenido una calificación de suficiente pero se encuentre en situación de poder aprobarlo tendrán una posibilidad de recuperación mediante la realización de cuestiones prácticas y un examen general que sólo incluirá las partes que no tengan aprobadas.

9.- MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS

Para el desarrollo de este módulo los alumnos contarán con los siguientes recursos del centro:

- Proyector en las aulas para exposición de los temas y vídeos técnicos.
- Acceso a internet cuando el profesor lo estime conveniente.
- Documentación técnica específica en soporte digital.
- Programas informáticos de cálculo, diseño y específicos de fabricantes.
- Taller para prácticas dotado con las máquinas y herramientas necesarias, así como de entrenadores fabricados por los propios alumnos.

Se recomendará a los alumnos disponer de los siguientes elementos propios:

- Ordenador portátil.
- Pinza amperimétrica (preferiblemente) o polímetro.
- Pequeña herramienta: alicate y destornilladores.

Los alumnos deberán disponer de ropa y calzado y elementos de protección personal adecuados para la realización de las prácticas en el taller, tal como se les informe a principio de curso.