

**PROGRAMACIONES DIDÁCTICAS DE LOS
MÓDULOS CORRESPONDIENTES AL CICLO
FORMATIVO INSTALACIONES DE PRODUCCIÓN
DE CALOR**

ÍNDICE

INTRODUCCION GENERAL	3.
PROGRAMACIÓN MET	8.
PROGRAMACIÓN TMI	30.
PROGRAMACIÓN IEA	48.
PROGRAMACIÓN CIC	65.
PROGRAMACIÓN MMIA	84.
PROGRAMACIÓN MMIS	100.
PROGRAMACIÓN MMIG	114
PROGRAMACIÓN MMIC	128

1.- INTRODUCCIÓN

Datos del ciclo:

La duración del estudio es de 2000 horas.

Nivel: Formación profesional de Grado Medio.

Referente europeo: CINE-3 (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación).

Familia profesional: Instalación y mantenimiento

Estas enseñanzas incluyen los conocimientos necesarios para llevar a cabo las actividades de nivel básico de prevención de riesgos laborales.

La legislación vigente sobre este ciclo se concreta en:

- Real Decreto de 1792/2010, de 30 de diciembre de 2010, por el que se establece el título de Técnico en Instalaciones de Producción de Calor y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- 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.

La **competencia general de este título** consiste en montar y mantener instalaciones caloríficas, solares térmicas y de fluidos aplicando la normativa vigente, protocolos de calidad, de seguridad y prevención de riesgos laborales establecidos, asegurando su funcionalidad y respeto al medio ambiente.

Las competencias profesionales, personales y sociales de este título son las que se relacionan a continuación:

- Obtener los datos necesarios a partir de la documentación técnica para realizar las operaciones asociadas al montaje y mantenimiento de las instalaciones.
- Configurar y dimensionar las instalaciones, cumpliendo la normativa vigente y los requerimientos del cliente para seleccionar los equipos y elementos que las componen.
- Elaborar el presupuesto de montaje o de mantenimiento de las instalaciones.

- Acopiar los recursos y medios necesarios para acometer la ejecución del montaje o del mantenimiento de las instalaciones.
- Replantear las instalaciones de acuerdo con la documentación técnica para garantizar la viabilidad del montaje, resolviendo los problemas de su competencia e informando de otras contingencias.
- Montar equipos y demás elementos auxiliares asociados a las instalaciones caloríficas, solares térmicas y de fluidos (circuladores, intercambiadores, vasos de expansión y tuberías, entre otros), en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente, asegurando su funcionamiento.
- Montar sistemas eléctricos y de regulación y control asociados a las instalaciones caloríficas, solares térmicas y de fluidos, en condiciones de calidad, seguridad, asegurando su funcionamiento.
- Aplicar técnicas para el mantenimiento y montaje de instalaciones caloríficas, solares térmicas y de fluidos, en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.
- Medir los parámetros y realizar las pruebas y verificaciones, tanto funcionales como reglamentarias de las instalaciones, para comprobar y ajustar su funcionamiento.
- Localizar y diagnosticar las disfunciones de los equipos y elementos de las instalaciones, utilizando los medios apropiados y aplicando procedimientos establecidos con la seguridad requerida.
- Reparar, mantener y sustituir equipos y elementos en las instalaciones, en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente para asegurar o reestablecer las condiciones de funcionamiento.
- Poner en marcha la instalación, realizando las pruebas de seguridad y de funcionamiento de las máquinas, automatismos y dispositivos de seguridad, tras el montaje o mantenimiento de una instalación.
- Elaborar la documentación técnica y administrativa para cumplir con la reglamentación vigente, asociada a los procesos de montaje y de mantenimiento de las instalaciones.
- Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental
- Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.

- Adaptarse a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos, actualizando sus conocimientos utilizando los recursos existentes para el «aprendizaje a lo largo de la vida» y las tecnologías de la comunicación y de la información.
- Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.
- Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural.
- Realizar la gestión básica para la creación y funcionamiento de una pequeña empresa y tener iniciativa en su actividad profesional.
- Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.
- Aplicar procedimientos de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todos» en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.

Los módulos profesionales de este ciclo formativo son:

- Máquinas y equipos térmicos.
- Técnicas de montaje de instalaciones.
- Instalaciones eléctricas y automatismos.
- Configuración de instalaciones caloríficas.
- Montaje y mantenimiento de instalaciones caloríficas.
- Montaje y mantenimiento de instalaciones de agua.
- Montaje y mantenimiento de instalaciones de energía solar.
- Montaje y mantenimiento de instalaciones de gas y combustibles líquidos.
- Formación y orientación laboral.
- Empresa e iniciativa emprendedora.
- Formación en centros de trabajo.

Todas estas enseñanzas pertenecen al ámbito normativo de la LOE y sus programaciones integran los elementos del currículo: objetivos, contenidos, métodos y evaluación.

De acuerdo con lo establecido en el artículo 68 del Reglamento Orgánico, los Departamentos elaborarán, antes del comienzo de las actividades lectivas, la programación de las materias y módulos integrados en el mismo, de acuerdo con los

currículos oficiales y con las directrices generales establecidas por la Comisión de Coordinación Pedagógica. Se prestará especial atención a los siguientes aspectos:

- a) Criterios generales de evaluación, mínimos exigibles, procedimientos de evaluación y criterios de calificación que garanticen el derecho del alumnado a la evaluación continua y a que su rendimiento sea valorado conforme a criterios objetivos.
- b) Medidas de atención a la diversidad.
- c) Medidas de recuperación a aplicar al alumnado que haya promocionado con algún módulo o materia evaluados negativamente.
- d) Actividades de refuerzo en aspectos básicos, dirigidas a la adquisición de los mínimos exigibles en la E.S.O..
- e) Medidas para garantizar que todo el alumnado de escolarización obligatoria reciba la atención educativa ordinaria hasta la fecha de final de curso que en su momento se determine.
- f) Integración de las Tecnologías de la Información y Comunicación como recurso didáctico, haciendo referencia a los contenidos y/o actividades en los que se utilizarán, así como a la previsión de actuaciones que se van a realizar para la ampliación y mejora de su utilización.
- g) Las actividades complementarias y extraescolares que se pretenden realizar desde el Departamento, diferenciando con claridad las primeras de las segundas.
- h) Los materiales y recursos didácticos que se van a utilizar, recogidos en los diferentes soportes de presentación, así como los criterios para su evaluación.

La Comisión de Coordinación Pedagógica comprobará que las programaciones didácticas se ajustan a las directrices de dicha Comisión, a lo establecido en el artículo 68 del Reglamento Orgánico de los Institutos y en estas Instrucciones. En caso contrario, el Director devolverá al Departamento la programación didáctica para su reelaboración. Una vez elaboradas, las programaciones didácticas de los Departamentos serán incorporadas a los correspondientes proyectos curriculares.

La Jefatura del Departamento velará porque el desarrollo de las programaciones didácticas se ajuste a lo establecido en las mismas.

El Servicio de Inspección Educativa revisará las programaciones para comprobar su actualidad didáctica y su adecuación a lo establecido en el Reglamento Orgánico de

los Institutos y en estas Instrucciones. Asimismo, comprobará el correcto desarrollo y aplicación de las programaciones a lo largo del curso.

La normativa que se ha tenido en cuenta para la elaboración de las programaciones es la siguiente:

- Ley Orgánica de educación 2/2006 de 3 de mayo (LOE).
- Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional.
- Resolución de 29 de mayo de 2012, de la secretaría general de educación por la que se aprueba el calendario escolar para el curso 2012/13.
- Instrucciones de la Dirección General de Ordenación, Renovación y Centros, de 15 de octubre de 2002, por la que se regulan los procedimientos a seguir por el alumnado con módulos pendientes de superación en los ciclos formativos.
- Instrucciones de la Dirección General de Política Educativa de 27 de junio de 2006, por las que se concretan las normas de carácter general a las que deben adecuar su organización y funcionamiento de los Institutos de Educación Secundaria y los Institutos de Educación Secundaria Obligatoria de Extremadura.
- Real Decreto 777/1998, de 30 de abril, por el que se desarrollan determinados aspectos de la Ordenación de la Formación Profesional en el ámbito del sistema educativo.
- Orden de 20 de junio de 2012 por la que se regula la evaluación, promoción y acreditación académica del alumnado que cursa Ciclos Formativos de Formación Profesional del sistema educativo en modalidad presencial de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- Instrucción 6/2012, de 3 de septiembre de 2012, de la dirección general de formación profesional y educación de adultos, por la que se dictan normas para su aplicación en los centros docentes que imparten formación profesional durante el curso académico 2012/2013.

PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

MÁQUINAS Y EQUIPOS TÉRMICOS

Ciclo Formativo de Grado Medio de
Instalaciones de Producción de Calor

Curso 2012/2013

Francisco Javier Jiménez García

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. Metodología de la evaluación.
8. Actividades de recuperación
9. Materiales y recursos didácticos

1.- INTRODUCCIÓN

El Módulo de Máquinas y Equipos Térmicos se imparte durante el primer año y proporciona al alumno la formación básica en termodinámica para otros módulos del presente Ciclo y, la formación técnica sobre máquinas y equipos que a su vez, es complementada en el módulo de Configuración de Instalaciones Caloríficas del segundo año. Posee una duración de 300 horas, distribuidas a razón de 9 horas semanales.

2.- OBJETIVOS

2.1.- OBJETIVOS GENERALES

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales b), c) y m) del ciclo formativo:

b) Calcular las características técnicas de las instalaciones y equipos que las componen aplicando la normativa y procedimientos de cálculo para configurar y dimensionar las instalaciones.

c) Seleccionar y comparar los equipos y elementos de las instalaciones evaluando las características técnicas con las prestaciones obtenidas de catálogos, entre otros, para configurar las instalaciones.

m) Montar y desmontar componentes y equipos, identificando su función y partes que las componen y aplicando los procedimientos de intervención para ensamblar y mantener equipos e instalaciones.

y las competencias personales, profesionales y sociales a), b) y d) del título:

- a) Obtener los datos necesarios a partir de la documentación técnica para realizar las operaciones asociadas al montaje y mantenimiento de las instalaciones.
- b) Configurar y dimensionar las instalaciones, cumpliendo la normativa vigente y los requerimientos del cliente para seleccionar los equipos y elementos que las componen.
- d) Acopiar los recursos y medios necesarios para acometer la ejecución del montaje o del mantenimiento de las instalaciones.

2.2.- RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los resultados de aprendizaje, conforme al DECRETO 278/2011 son:

- Reconoce las magnitudes y los valores que determinan el funcionamiento de los equipos térmicos, relacionándolos con el comportamiento de los mismos y comparándolos con sus rangos de funcionamiento.
- Calcula las cargas térmicas de instalaciones frigoríficas, de climatización y calefacción, justificando los procedimientos y resultados obtenidos.
- Reconoce los procesos de generación de calor analizando los principios de combustión, radiación solar y su campo de aplicación.
- Elabora el ciclo frigorífico de una instalación, interpretando los diagramas de refrigerantes y obteniendo el balance energético.
- Selecciona los tipos de refrigerante empleados en equipos frigoríficos, consultando documentación técnica y describiendo sus aplicaciones.
- Reconoce máquinas y equipos térmicos reales y sus elementos, describiendo la función que realiza cada componente en el conjunto

- Reconoce los componentes de una instalación frigorífica (intercambiadores de calor y dispositivos de expansión, entre otros), describiendo sus principios de funcionamiento, características y campo de aplicación.
- Reconoce los elementos de una instalación de calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.), describiendo sus principios de funcionamiento y campo de aplicación.
- Reconoce los distintos tipos de cámaras e instalaciones frigoríficas, describiendo su constitución y su campo de aplicación.

2.3.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- El reconocimiento de magnitudes de las instalaciones térmicas y sus unidades.
- La elaboración del ciclo frigorífico de instalaciones frigoríficas.
- La aplicación de diferentes refrigerantes según sus propiedades y características.
- La identificación de los componentes de los compresores y su funcionamiento.
- La identificación de los tipos de intercambiadores de calor, dispositivos de expansión y demás componentes de una instalación frigorífica.
- La identificación de los componentes de calderas, quemadores, captadores solares, entre otros y su funcionamiento.
- La identificación de los tipos de emisores, intercambiadores de calor y demás elementos de una instalación de calefacción y agua caliente sanitaria (ACS).
- El cálculo de las cargas térmicas sobre supuestos de instalaciones frigoríficas y de calefacción.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para realizar las funciones de configuración, montaje y mantenimiento, y se aplica en los procesos de las instalaciones térmicas.

Los objetivos específicos de este módulo son los siguientes:

- Reconocer y utilizar adecuadamente magnitudes de las instalaciones térmicas y sus unidades
- Identificar los diferentes equipos e instalaciones.
- Analizar y definir los aspectos y características técnicas de los equipos.
- Calcular cargas térmicas de calefacción y climatización.
- Representar el ciclo frigorífico de una instalación.
- Conocer la utilización y normativa referente a los refrigerantes.
- Realizar la configuración de pequeñas instalaciones térmicas.
- Conocer el proceso de montaje de instalaciones térmicas.
- Conocer el proceso de mantenimiento de instalaciones térmicas

3.- CONTENIDOS

Sus contenidos son los siguientes:

1. Identificación de magnitudes de instalaciones térmicas:

- Magnitudes y unidades físicas que intervienen en instalaciones (presión, volumen, densidad, volumen específico, entre otros.) Sistemas de unidades. Medidas: Equipos y procedimientos.
- Termometría y calorimetría. Calor específico, sensible y latente. Calor y trabajo.
- Transmisión del calor. Concepto de entalpía. Estados de la materia y cambio de estado. Transmisión del calor en paredes compuestas y tuberías.

2. Cálculo de cargas térmicas:

- Aplicación de la higrometría en instalaciones térmicas. Aparatos de medida y utilización. Diagrama psicrométrico.

- Propiedades y magnitudes del aire húmedo (entalpía, humedad absoluta, relativa, temperatura seca, temperatura húmeda, temperatura de rocío, volumen específico, entre otras). Cálculo de procesos de calentamiento y enfriamiento del aire. Cálculo de la potencia frigorífica y calorífica de las baterías a partir del diagrama psicrométrico. Procesos de mezcla de aire. Normativa de aplicación.
- Cálculo de la carga térmica de una instalación frigorífica. Normativa de aplicación.
- Cálculo de las necesidades de ACS. Normativa de aplicación.
- Cálculo de la carga térmica de una instalación de calefacción. Normativa de aplicación.
- Cálculo de la carga térmica de climatización. Normativa de aplicación.
- Programas informáticos de aplicación.

3. Generación de calor:

- Teoría de la combustión. Análisis y productos.
- Clasificación de los combustibles.
- Características de los combustibles. Intercambiabilidad de los gases. Poder calorífico.
- Principio de funcionamiento de los captadores solares térmicos. Circulación natural y forzada.
- Radiación solar. Disposición y orientación de captadores solares térmicos. Cálculo de superficies de captación.
- Rendimiento de equipos de generación de calor, calderas (convencionales, baja temperatura, condensación, entre otras), captadores, entre otros.

4. Producción frigorífica. Elaboración del ciclo frigorífico:

- Sistemas frigoríficos: compresión mecánica, absorción, entre otros. Elementos fundamentales y funcionamiento.
- Identificación en el diagrama de Mollier de los parámetros característicos:
- Aspectos generales de diagrama de Mollier: zonas del diagrama y procesos termodinámicos.
- Uso práctico del diagrama de Mollier: utilización del diagrama en el caso de las evoluciones más usuales.
- Estudio de los ciclos frigoríficos y sus parámetros de funcionamiento. Recalentamiento y subenfriamiento. Cálculo del balance energético de instalaciones. Influencia de las temperaturas de evaporación y condensación en el rendimiento de la instalación.
- Programas informáticos de aplicación.

5. Selección de fluidos refrigerantes y lubricantes:

- Clasificación de refrigerantes en función de toxicidad y su inflamabilidad. Campo de aplicación.
- Mezclas de refrigerantes, características y deslizamiento. Mezclas agua-glicol. Campo de aplicación.
- Lubricantes: clasificación, propiedades, aplicaciones y compatibilidad según el tipo de refrigerante. Recuperación.
- Parámetros medioambientales.
- Manipulación de gases fluorados de efecto invernadero:
- Carga y recuperación.
- Mantenimiento y revisiones.
- Normativa vigente.
- Nuevas tendencias.

6. Identificación de máquinas y equipos térmicos:

- Compresores. Clasificación y campo de aplicación. Partes. Aceites. Estanqueidad. Sistemas de regulación de capacidad y potencia.
- Tipos de calderas y quemadores. Convencional, baja temperatura, condensación, entre otras. Características, componentes y aplicaciones. Regulación de potencia.
- Captadores solares. Características, componentes y aplicaciones. Asociación en serie y paralelo.
- Eficiencia energética en equipos de producción térmica.
- Técnicas de montaje.

7. Identificación de los componentes de instalaciones frigoríficas:

- Aplicaciones de las instalaciones frigoríficas.
- Interpretación y realización de esquemas de instalaciones frigoríficas. Simbología normalizada.
- Condensadores y torres de enfriamiento de agua. Clasificación y funcionamiento. Red de agua. Ventilación. Cálculo y selección.
- Evaporadores e intercambiadores de calor. Clasificación y funcionamiento. Sistemas de desescarche. Cálculo y selección.
- Dispositivos de expansión (válvula de expansión termostática, válvula de expansión electrónica y tubo capilar, entre otros). Cálculo y selección.
- Valvulería, (válvulas de presión constante, válvulas de retención, válvulas de seguridad y válvulas motorizadas, entre otros). Cálculo y selección.
- Elementos anexos al circuito. Filtros. Separadores de aceite. Recipientes de líquido. Silenciadores. Separadores de aspiración.
- Elementos de regulación y protección. Termostatos, presostatos, entre otros.

- Técnica y herramientas para el montaje y desmontaje de equipos.
- Medidas de seguridad.

8. Identificación de los componentes de instalaciones de calefacción, energía solar térmica y A.C.S.:

- Clasificación de los sistemas de calefacción (según modo de obtención del calor, por grado de concentración, según fluido caloportador, según conexión de los aparatos, entre otros).
- Esquemas de instalaciones. Interpretación y representación. Simbología.
- Vasos de expansión. Tipos, características y aplicaciones.
- Bombas y circuladores. Tipos, características y aplicaciones.
- Captadores solares térmicos. Tipos, características y aplicaciones.
- Elementos auxiliares de instalaciones de calefacción e instalaciones solares térmicas (Llaves de reglaje, purgadores, entre otros).
- Emisores, intercambiadores de calor y elementos terminales.
- Depósitos acumuladores.
- Bomba de calor. Tipos (aire-aire, aire-agua, geotérmica, entre otras.).
- Dispositivos de regulación, control y seguridad.
- Evolución de la tecnología.

9. Aplicaciones de instalaciones frigoríficas:

- Esquemas de instalaciones. Interpretación y representación. Simbología.
- Conservación de alimentos: refrigeración y congelación.
- Cámaras frigoríficas comerciales e industriales. Tipos y aplicaciones.
- Túneles de congelación. Tipos y aplicaciones.

- Elementos constructivos de las cámaras. Cerramientos, puertas, herrajes, barrera de vapor, vacío sanitario, entre otros.
- Aislantes: tipos y aplicaciones. Espesor de aislamiento.
- Normativa de seguridad.

Dichos contenidos se organizan en las siguientes Unidades Didácticas y prácticas propuestas:

PRIMER TRIMESTRE

- U.D. 0. INTRODUCCION A LAS MATEMÁTICAS Y FÍSICA
- U.D. 1: CONCEPTOS DE FÍSICA Y TERMODINÁMICA
- U.D. 2: GENERACION DE CALOR.
- U.D. 3: CALDERAS Y QUEMADORES
- U.D. 4: CAPTADORES SOLARES
- U.D. 5: COMPONENTES DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, ENERGÍA SOLAR Y ACS.
- U.D. 6: CALCULO DE LAS NECESIDADES DE ACS.
- U.D. 7: CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN.

• SEGUNDO TRIMESTRE

- U.D. 8.: EL CICLO FRIGORÍFICO.
- U.D. 9: SISTEMAS FRIGORÍFICOS.
- U.D. 10: REFRIGERANTES Y ACEITES
- U.D. 11: COMPRESORES.
- U.D. 12: EVAPORADORES Y SISTEMAS DE DESESCARCHE.
- U.D. 13: CONDENSADORES.

TERCER TRIMESTRE

- U.D. 14: DISPOSITIVOS DE EXPANSION.
- U.D. 15: EQUIPOS AUXILIARES DE LOS SISTEMAS FRIGORÍFICOS.

- U.D. 16: EQUIPOS DE SEGURIDAD, REGULACIÓN Y CONTROL.
- U.D. 17: INTERPRETACIÓN DE PLANOS. INSTALACIONES TIPO. U.D. U.D. 18: PSICROMETRIA.
- U.D. 19: CALCULO ARGAS TERMICAS DE REFRIGERACIÓN
- U.D. 20: APLICACIONES DE LAS INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN.

Relación de prácticas propuestas

- Práctica nº 1: Manejo del puente de manómetros.
- Práctica nº 2: Útiles de carga de refrigerante.
- Práctica nº 3: Identificación de los componentes de una máquina de frío y análisis de sus características técnicas.
- Práctica nº 4: Trasvase de refrigerante.
- Práctica nº 5: Estudio básico del frigorífico didáctico.
- Práctica nº 6: Estudio de una máquina de cubitos de hielo pequeña.
- Práctica nº 7: Estudio de fuente de agua fría.
- Práctica nº 8: Diagnóstico de estado de un compresor hermético.
- Práctica nº 9: Máquina recuperadora de refrigerante.
- Práctica nº 10: Sistema frigorífico simple con capilar.
- Práctica nº 11: Sistema frigorífico con válvula de expansión.
- Práctica nº 12: Estudio de una bomba de calor.
- Práctica nº 13: Estudio de un climatizador.
- Práctica nº 14: Puesta en marcha de un ventilador de varias velocidades.
- Práctica nº 15: Estudio del presostato y termostato.
- Práctica nº 16: Estudio del entrenador frigorífico.
- Práctica nº 17: Estudio y reconocimiento de un quemador de gasoil.
- Práctica nº 18: estudio y reconocimiento de un quemador de gasoil.
- Práctica nº 19: Identificación de elementos de una cadera.
- Práctica nº 20: Estudio de un termosifón.

La realización de las prácticas se ve condicionada por la disposición de talleres, materiales, herramientas y número de alumnos por lo que no es una lista exhaustiva a

cumplir, sino una propuesta orientativa. Su número y contenido variará para adecuarse a las necesidades formativas de los alumnos y su seguridad.

4.- ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

La metodología a seguir se concretará mediante la exposición general de los contenidos del tema, un índice de los objetivos a conseguir y posteriormente un desarrollo del mismo, que será de carácter oral.

En todo momento se procurará la participación del alumno, haciendo preguntas y proponiéndole ejercicios y actividades. Las dudas serán aclaradas sobre la marcha y al final de la clase se hará un resumen de lo expuesto.

Las prácticas propuestas, tienen como objetivo la adquisición de conocimientos y destrezas propias de la profesión, complementando al mismo tiempo a los contenidos conceptuales para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje. Se han programado para el segundo y tercer trimestre y su ejecución se verá afectada por la disponibilidad de talleres, materiales y número de alumnos.

Dichas actividades, tendrá las siguientes características:

- Los contenidos estarán dirigidos hacia el "Saber Hacer".
- Se Informará a los alumnos de los contenidos, resultados de aprendizajes, criterios de evaluación, desarrollo de tareas del módulo imprescindibles para superar el módulo.
- Se realizará una evaluación inicial.
- Se potenciará en todo momento la participación y la implicación de los alumnos así como el tratamiento de casos "reales".
- Se potenciará el trabajo en grupo.
- Realizaran actividades teóricas y prácticas para lograr la consecución de los resultados de aprendizaje.
- Se potenciará el uso de las nuevas tecnologías.

4.1.- ACTIVIDADES DE INICIACIÓN

En las actividades de iniciación se presentará la unidad y se analizará el interés y nivel de conocimientos de los alumnos en referencia a los contenidos de la unidad didáctica. Para ello, se realizará una ronda de preguntas.

4.2.- ACTIVIDADES DE DESARROLLO

El profesor mediante una presentación multimedia, irá introduciendo al alumno en los conceptos básicos de la unidad. Se favorecerá en todo momento la participación y aportaciones del alumno en las actividades de enseñanza-aprendizaje.

Una vez finalizado este proceso, el alumno resolverá diferentes tareas y casos prácticos secuenciados según orden de dificultad.

4.3.- ACTIVIDADES FINALES

Por último el alumno realizará actividades de recapitulación y autoevaluación que refuercen la adquisición de conocimientos. Dichas actividades tienen también por finalidad mostrar al alumno su nivel de conocimientos adquiridos y su utilidad práctica.

5.- ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES

- Visita a la Feria de la Climatización. IFEMA (Madrid). Febrero de 2013.
- Visita técnica a una central termosolar en Lucena (Córdoba).
- Visita técnica a una fábrica de equipos de frío para hostelería INFRICO (Lucena)

6.- MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Debido tanto a que tanto los ritmos de aprendizaje como las circunstancias personales, sociales, culturales, etc. pueden ser muy diferentes entre unos alumnos y otros, se hace imprescindible ofrecer los recursos necesarios para que todo el alumnado, independientemente su realidad, pueda desarrollar sus capacidades y obtener de manera satisfactoria, los resultados de aprendizaje previstos. Para ello se diseñarán actividades de enseñanza-aprendizaje en las que tengan cabida diversos grados de adquisición de capacidades.

6.1.- ACTIVIDADES DE AMPLIACIÓN

Para aquellos alumnos cuyas capacidades les permita la adquisición de mayores conocimientos, se le propondrá la realización de actividades, proyectos e investigaciones complementarias de mayor complejidad tanto en el aula como en casa.

6.2.- ACTIVIDADES DE REFUERZO EDUCATIVO

Para aquellos alumnos que muestren dificultades para alcanzar los objetivos propuestos, se procurará partir de las habilidades que tiene y se diseñarán un conjunto de actividades de menor a mayor dificultad adaptado a sus necesidades. Por otro lado se le proporcionarán las herramientas y atención adecuadas, para lograr un mayor desarrollo de sus capacidades. Dichas actividades se desarrollarán tanto en el aula como en casa.

7.- CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación de las enseñanzas de la formación profesional específica será continua y tendrá en cuenta el progreso del alumno respecto a la formación adquirida en los distintos módulos que componen el ciclo formativo correspondiente.

La evaluación en el ciclo formativo de grado medio de Instalaciones de Producción de Calor, se realizará teniendo en cuenta los resultados de aprendizaje y los criterios de evaluación establecidos en los módulos profesionales, así como los objetivos generales del ciclo formativo

7.1.- CRITERIOS GENERALES

En referencia a los resultados de aprendizaje y criterios de evaluación, se valorará si el alumno ha adquirido las siguientes capacidades y alcanzado los siguientes objetivos:

En lo referente a Reconocer las magnitudes y los valores que determinan el funcionamiento de los equipos térmicos, relacionándolos con el comportamiento de los mismos y comparándolos con sus rangos de funcionamiento.

- Se ha relacionado cada magnitud con su correspondiente unidad.
- Se han realizado conversiones entre unidades en el Sistema Internacional y otros sistemas al uso (presión, potencia y energía, entre otras).
- Se ha asociado cada equipo de medida y automatización con las correspondientes magnitudes que se van a medir o controlar respectivamente.
- Se han realizado medidas de magnitudes térmicas en diversas instalaciones con precisión y exactitud.
- Se han comparado las mediciones con los valores normales de funcionamiento.
- Se han elaborado hipótesis de las desviaciones de las medidas.
- Se han respetado los criterios de calidad y seguridad requeridos.
- Se han respetado las normas de utilización de los equipos, material e instalaciones.

En lo referente a calcular las cargas térmicas de instalaciones frigoríficas, de climatización y calefacción, justificando los procedimientos y resultados obtenidos.

- Se han obtenido las características del aire húmedo.
- Se han representado los procesos de tratamiento de aire sobre el diagrama psicrométrico.
- Se han obtenido las condiciones exteriores e interiores de diseño para el cálculo de cargas.
- Se han seguido las directrices de la normativa relacionada con el tipo de instalación.
- Se han calculado los caudales de aire para ventilación en cámaras y locales.
- Se han calculado los coeficientes de transmisión de los cerramientos.
- Se ha calculado la potencia de una cámara frigorífica.

- Se han calculado las cargas térmicas de calefacción de un local o vivienda.
- Se han utilizado tablas, diagramas y programas informáticos de aplicación.
- Se ha colaborado entre compañeros durante la realización de las tareas.

En lo referente a reconocer los procesos de generación de calor analizando los principios de combustión, radiación solar y su campo de aplicación.

- Se han identificado los compuestos que intervienen en el proceso de combustión.
- Se han identificado las características de los distintos tipos de combustibles.
- Se ha calculado la variación en el rendimiento de la combustión con distintos combustibles.
- Se ha calculado la superficie de captación necesaria.
- Se han obtenido datos a partir de las tablas de radiación solar.
- Se ha valorado como afecta al rendimiento las variaciones de orientación e inclinación de los captadores.
- Se ha relacionado el sistema de producción de calor con su campo de aplicación.

En lo referente a elaborar el ciclo frigorífico de una instalación, interpretando los diagramas de refrigerantes y obteniendo el balance energético.

- Se ha relacionado cada elemento y equipo de una instalación frigorífica con el proceso termodinámico correspondiente sobre el diagrama de refrigerante.
- Se ha representado sobre un diagrama de Mollier los valores medidos en una instalación real.
- Se ha identificado el proceso termodinámico del refrigerante dentro del ciclo frigorífico.
- Se han realizado cálculos de balance energético sobre diagramas y tablas de refrigerante.
- Se ha valorado como afecta al rendimiento de una instalación modificaciones sobre los parámetros del ciclo frigorífico.
- Se ha elaborado el ciclo frigorífico de una instalación.
- Se ha obtenido el balance energético de la instalación.

En lo referente a seleccionar los tipos de refrigerante empleados en equipos frigoríficos, consultando documentación técnica y describiendo sus aplicaciones.

- Se han clasificado los refrigerantes teniendo en cuenta su grado de seguridad.
- Se han clasificado los refrigerantes teniendo en cuenta su efecto sobre el medio ambiente.
- Se han clasificado los distintos refrigerantes teniendo en cuenta su campo de aplicación.
- Se han obtenido las variables termodinámicas de diferentes refrigerantes a partir de diagramas y de tablas.
- Se ha relacionado cada refrigerante con el tipo de aceite que se puede emplear.

- Se han seleccionado los tipos de refrigerantes para equipos frigoríficos con distintas aplicaciones.
- Se han identificado los criterios de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente requeridos.

En lo referente a reconocer máquinas y equipos térmicos reales y sus elementos, describiendo la función que realiza cada componente en el conjunto.

- Se han clasificado los distintos sistemas de compresión mecánica para refrigeración y sus aplicaciones.
- Se han clasificado los distintos tipos de calderas, quemadores y captadores solares térmicos.
- Se han montado y desmontado distintos tipos de compresores, calderas, quemadores y captadores solares térmicos, entre otros.
- Se han identificado las partes que componen cada tipo de compresores, calderas, quemadores y captadores solares térmicos, entre otros.
- Se han detallado los sistemas de regulación de potencia en generadores térmicos.
- Se han respetado los criterios de calidad y seguridad requeridos.
- Se han respetado los tiempos previstos para el proceso.
- Se ha distribuido el trabajo equitativamente dentro de un grupo.
- Se han realizado los trabajos de montaje y desmontaje con orden y limpieza.

En lo referente a reconocer los componentes de una instalación frigorífica, describiendo sus principios de funcionamiento, características y campo de aplicación.

- Se han asociado los tipos de evaporadores, condensadores e intercambiadores de calor con su campo de aplicación.
- Se han detallado los tipos de dispositivos de expansión, así como sus partes y principios de funcionamiento.
- Se han identificado los tipos y características de elementos auxiliares de instalaciones frigoríficas (separadores de aceite, valvulería y filtros, entre otros).
- Se han descrito los tipos y función que realizan los elementos de regulación y protección.
- Se han analizado los sistemas de desescarche.
- Se ha mantenido una actitud de interés por la evolución de la tecnología en el sector.

En lo referente a reconocer los elementos de una instalación de calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.), describiendo sus principios de funcionamiento y campo de aplicación.

- Se han identificado los tipos de emisores e intercambiadores de calor.
- Se han reconocido los elementos auxiliares de instalaciones de calefacción.

- Se han identificado los elementos auxiliares de instalaciones de energía solar térmica.
- Se han identificado los elementos auxiliares de instalaciones de A.C.S.
- Se han identificado los elementos de regulación y protección de las instalaciones.
- Se ha mantenido una actitud de interés por la evolución de la tecnología en el sector.

En lo referente a reconocer los distintos tipos de cámaras e instalaciones frigoríficas, describiendo su constitución y su campo de aplicación.

- Se han interpretado esquemas de principio de instalaciones de refrigeración doméstica, comercial e industrial (cámaras frigoríficas y túneles de congelación, entre otros).
- Se han clasificado las instalaciones frigoríficas en función de la finalidad y del tipo de refrigerante empleado.
- Se han relacionado las cámaras frigoríficas con de su aplicación.
- Se ha identificado la función que realiza cada equipo en el conjunto de la instalación y su interrelación.
- Se han caracterizado los aislamientos y materiales utilizados en la fabricación de cámaras frigoríficas y túneles de congelación, entre otros.
- Se han calculado los espesores de los aislamientos.
- Se han seleccionado los materiales constructivos de las cámaras frigoríficas en función de su campo de aplicación.
- Se han identificado los tipos de cerramientos, puertas y herrajes.
- Se han valorado las técnicas utilizadas para evitar la congelación del suelo y paredes colindantes

7.2.- CRITERIOS ESPECÍFICOS

Tanto en las pruebas escritas como en las tareas encomendadas se valorará si:

- Se ha tenido en cuenta la normativa aplicable.
- Se han seguido criterios de seguridad e higiene para la resolución del caso.
- Se han definido las características de los equipos.
- Se ha dimensionado los elementos de la instalación que se adapten a las características del edificio.
- Los diámetros elegidos se ajustan a los comerciales.
- Se ha trabajado en equipo.
- Se han realizado los trabajos con orden y limpieza
- Se han entregado en la fecha prevista.

7.3.- METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN.

El alumno será evaluado en base a tres aspectos, con el siguiente peso:

Conceptos	40%	Prueba objetiva escrita
Procedimientos	40%	Trabajos e informes, resolución de casos prácticos.
Actitudes	20%	Asistencia, interés, puntualidad en trabajos, autosuficiencia, comportamiento, etc.

Para que el alumno pueda ser calificado positivamente, es imprescindible la presentación de los trabajos en tiempo y forma. Así mismo, deberán haberse aprobado las pruebas objetivas escritas y los trabajos realizados en el trimestre. En aquellas unidades eminentemente procedimentales, se podrá sustituir la prueba objetiva por la resolución de casos prácticos en cuyo caso los procedimientos pasaran a valer un 80%.

Se realizarán tres recuperaciones a lo largo del curso académico, una por cada evaluación suspensa, además de la final. La recuperación se realizará sobre las unidades didácticas previstas dentro del periodo de evaluación y sobre aquellos conceptos y procedimientos básicos.

La calificación final será la media de las correspondientes evaluaciones.

Según el proyecto curricular del ciclo, los alumnos que falten, por un tiempo igual o superior al 25% de la duración total del mismo, perderán el derecho a evaluación continua, debiendo realizar una prueba teórico y/o práctica en el mes de junio, en el que se examinarán de toda la materia impartida a lo largo del curso.

8.- ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN

Para aquellos alumnos que en la evaluación ordinaria no hayan superado los objetivos del módulo, se desarrollará un programa de actividades de recuperación adaptado a aquellos objetivos no superados, pudiendo consistir en la terminación de trabajos atrasados, ejecución de nuevos trabajos, resolución de casos prácticos, pruebas objetivas escritas, etc.

9.- MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS

- Real Decreto 1027/2007-Reglamento de instalaciones Térmicas en los Edificios.
- CTE-HE-4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.
- CTE-HS-3 Suministro de agua.
- Programa informático SOLKANE.
- Manuales Prácticos de Refrigeración Tomos I y II. Editorial Marcombo.
- Manual de Instalaciones Frigoríficas. Editorial CEYSA.
- Refrigeración. Juan Antonio Ramírez. Ediciones CEAC.
- Reglamento de Seguridad en Plantas Frigoríficas.
- Frío Industrial. M Teresa Sánchez Pineda. Editorial Madrid-Vicente.
- Instalaciones Frigoríficas. PJ Rapín. Marcombo Editores
- Catálogos comerciales.

PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA MÓDULO

TÉCNICAS DE MONTAJE DE INSTALACIONES

Ciclo Formativo de Grado Medio de

TÉCNICO EN INSTALACIONES DE PRODUCCIÓN DE CALOR

Curso 2012/2013
Manuel Gómez Amador

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

7.3. Criterios de promoción

8. Actividades de recuperación

9. Materiales y recursos didácticos

1.- INTRODUCCIÓN

El módulo Técnicas de Montaje de Instalaciones se imparte en el primer curso del ciclo, a lo largo de los tres trimestres, constando de 8 horas semanales.

Este Módulo profesional tiene carácter transversal, ya que no está directamente asociado a ninguna unidad de competencia aunque supone un elemento básico en todas ellas.

Al tratarse de un Módulo de tipo transversal, y no estar vinculado exclusivamente a una Unidad de competencia, carece de un rol profesional al que ser directamente asociado. Sí contribuye de forma directa a la consecución de la capacidad profesional como complemento a las características profesionales de otros Módulos.

Este Módulo proporciona la base significativa a los asociados a las siguientes unidades de competencia:

- *Montaje y mantenimiento de instalaciones caloríficas.*
- *Montaje y mantenimiento de instalaciones de agua.*
- *Montaje y mantenimiento de instalaciones de energía solar.*
- *Montaje y mantenimiento de instalaciones de gas y combustibles líquidos.*

2.- OBJETIVOS

2.1.- OBJETIVOS GENERALES

La formación de este módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales del ciclo siguientes:

a) *Seleccionar la información técnica y reglamentaria, analizando normativa, catálogos, planos y esquemas, entre otros, para elaborar la documentación de la instalación (técnica y administrativa).*

b) *Calcular las características técnicas de las instalaciones y equipos que las componen aplicando la normativa y procedimientos de cálculo para configurar y dimensionar las instalaciones.*

c) *Seleccionar y comparar los equipos y elementos de las instalaciones evaluando las características técnicas con las prestaciones obtenidas de catálogos, entre otros, para configurar las instalaciones.*

d) *Elaborar esquemas de las instalaciones utilizando la simbología, los procedimientos de dibujo y tecnologías adecuadas para configurar las instalaciones.*

e) *Obtener y valorar el coste de los materiales y mano de obra consultando catálogos, unidades de obra, entre otros, para elaborar los presupuestos de montaje o mantenimiento.*

f) *Identificar y seleccionar las herramientas, equipos de montaje, materiales y medios de seguridad, entre otros, analizando las condiciones de la obra y teniendo en cuenta las operaciones que se deben ejecutar para acopiar los recursos y medios necesarios.*

g) *Identificar y marcar la posición de equipos y elementos, interpretando y relacionando los planos de la instalación con el lugar de ubicación, para replantear la obra.*

h) *Manejar máquinas-herramientas y herramientas describiendo su funcionamiento y aplicando procedimientos operativos para montar y mantener equipos e instalaciones.*

i) *Manejar los instrumentos y equipos de medida explicando su funcionamiento, conectándolos adecuadamente y evaluando el resultado obtenido, para medir los parámetros de la instalación.*

j) *Fijar y conectar los equipos y elementos, utilizando técnicas de montaje de instalaciones para montar y mantener equipos e instalaciones.*

k) *Realizar los cuadros y la instalación eléctrica asociada, interpretando esquemas de mando y control y conectando sus elementos, para montar los sistemas eléctricos y de regulación y control.*

l) *Analizar las disfunciones de los equipos, instalaciones y sistemas auxiliares, utilizando equipos de medición, interpretando los resultados y las relaciones causa-efecto, para localizar, diagnosticar y reparar las averías.*

m) Montar y desmontar componentes y equipos, identificando su función y partes que las componen y aplicando los procedimientos de intervención para ensamblar y mantener equipos e instalaciones.

n) Verificar y regular los elementos de seguridad y control, realizando medidas, comparando los resultados con los valores de referencia y modificando los reglajes, para la puesta en marcha de la instalación.

ñ) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes, para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.

o) Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.

p) Analizar y utilizar los recursos existentes para el «aprendizaje a lo largo de la vida» y las tecnologías de la comunicación y de la información para aprender y actualizar sus conocimientos, reconociendo las posibilidades de mejora profesional y personal, para adaptarse a diferentes situaciones profesionales y laborales.

q) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.

r) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.

s) Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presentan en el desarrollo de los procesos de trabajo para resolver de forma responsable las incidencias de su actividad.

t) Aplicar técnicas de comunicación adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad, y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.

u) Analizar y aplicar las técnicas necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todos».

v) Aplicar y analizar las técnicas necesarias para mejorar los procedimientos de calidad del trabajo en el proceso de aprendizaje y del sector productivo de referencia.

w) *Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.*

2.2.- RESULTADOS DE APRENDIZAJE y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Los resultados de aprendizaje, conforme al RD 1792/2010 de 30 de Septiembre y Decreto 278/2011 de 18 de Noviembre son:

1. Determina el proceso que se debe seguir en las operaciones de mecanizado y unión, analizando la documentación técnica de los planos de montaje de conjuntos de tuberías y herrajes.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado la simbología y las especificaciones técnicas contenidas en los planos.*
- b) Se han identificado las diferentes vistas, secciones, cortes y detalles.*
- c) Se han identificado el trazado, los materiales y las dimensiones.*
- d) Se han definido las formas constructivas de los herrajes y soportes.*
- e) Se ha determinado el material de partida y su dimensionado.*
- f) Se han definido las fases y las operaciones del proceso.*
- g) Se han analizado las máquinas y los medios de trabajo para cada operación.*
- h) Se han respetado los criterios de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.*
- i) Se han tenido en cuenta los tiempos previstos para el proceso.*
- j) Se ha elaborado la información correspondiente al proceso de mecanizado.*

2. Dibuja piezas, conjuntos de tubería, accesorios y herrajes de instalaciones para su construcción y montaje, aplicando técnicas de representación y utilizando programas de CAD.

Criterios de evaluación:

- a) Se han representando a mano alzada vistas y cortes.*
- b) Se han dibujado croquis de piezas.*
- c) Se han dibujado con programas de CAD las distintas representaciones (vistas y cortes, entre otros).*
- d) Se han incluido la representación de accesorios y herrajes.*
- e) Se ha utilizado la simbología especificada de los elementos.*

f) Se han dibujado croquis de instalaciones.

g) Se han reflejado las cotas.

3. Aplica tratamientos de anticorrosión y antioxidación, describiendo las propiedades de los materiales utilizados en las instalaciones.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los materiales empleados en cada tipo de instalación.

b) Se han diferenciado las características y propiedades de los materiales.

c) Se han relacionado los distintos tratamientos térmicos, con las propiedades de los materiales.

d) Se han identificado los problemas de corrosión y oxidación de los materiales.

e) Se han determinado los procedimientos y técnicas para proteger de la corrosión y oxidación.

f) Se han aplicado tratamientos de anticorrosión y antioxidación.

g) Se han respetado los criterios de seguridad y medio ambiente requeridos.

h) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.

4. Mekaniza manualmente elementos de las instalaciones, relacionando el funcionamiento de las máquinas con las condiciones del proceso y las características del producto.

Criterios de evaluación:

a) Se han diferenciado los distintos equipos de corte y mecanizado según sus aplicaciones.

b) Se han identificado los diferentes instrumentos de medida (pie de rey, micrómetros y cinta métrica).

c) Se han identificado los diferentes instrumentos de comparación (galgas, comparadores y nivel, entre otros).

d) Se han realizado mediciones con el instrumento adecuado y la precisión exigida.

e) Se han identificado las distintas herramientas necesarias para el mecanizado.

f) Se ha determinado la secuencia de las operaciones que se han de realizar.

g) Se han ejecutado las operaciones de trazado y marcado, ajustándose a los planos previamente elaborados.

h) Se han efectuado cortes y roscas (interiores y exteriores), entre otros.

i) Se han respetado los criterios de calidad requeridos.

j) Se han respetado los tiempos previstos para el proceso.

5. *Conforma chapas, tubos y perfiles de instalaciones analizando su geometría y dimensiones y aplicando las técnicas (corte y doblado, entre otras) correspondientes.*

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el utillaje empleado en el marcado de chapas, perfiles y tubos.*
- b) Se han relacionado los distintos equipos de corte y deformación, con los materiales, acabados y formas deseadas.*
- c) Se han identificado los equipos necesarios según las características del material y las exigencias requeridas.*
- d) Se han calculado las tolerancias necesarias para el doblado.*
- e) Se han efectuado las operaciones de trazado y marcado de forma precisa.*
- f) Se han efectuado cortes de chapa mediante la guillotina.*
- g) Se han efectuado operaciones de doblado de tubos, chapas y el abocardado de tubos.*
- h) Se han respetado los tiempos previstos para el proceso.*
- i) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.*

6. *Realiza uniones no soldadas, identificando las características de cada unión y aplicando las técnicas (roscado, atornillado y engatillado, entre otras) adecuadas a cada tipo de unión.*

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los distintos tipos de uniones no soldadas y los materiales que hay que unir.*
- b) Se ha determinado la secuencia de operaciones que se han de realizar.*
- c) Se han seleccionado las herramientas en función del material y el proceso que se va a realizar.*
- d) Se ha operado con las herramientas con la calidad requerida.*
- e) Se han preparado las zonas que se van a unir.*
- f) Se han efectuado operaciones de roscado, atornillado, engatillado, pegado y remachado.*
- g) Se han respetado las normas de uso y calidad durante el proceso.*
- h) Se han respetado los tiempos previstos para el proceso.*
- i) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.*

7. *Suelda elementos de las instalaciones, analizando los materiales que se van a unir y aplicando técnicas de soldadura (blanda, oxiacetilénica y eléctrica) de forma manual y automática.*

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los distintos tipos de materiales base en función del tipo de soldadura.*
- b) Se han diferenciado los distintos tipos de soldadura.*
- c) Se ha identificado la simbología de los distintos tipos de soldadura.*
- d) Se han seleccionado los tipos de soldadura de acuerdo con los materiales que se van a unir y las características de éstos.*
- e) Se han identificado los distintos componentes de los equipos de soldeo.*
- f) Se han aplicado correctamente los parámetros de soldeo.*
- g) Se han operado las herramientas y máquinas con la seguridad requerida.*
- h) Se ha realizado la unión aplicando la técnica de soldeo adecuada.*
- i) Se han aplicado las normas de uso y control durante el proceso de soldeo.*
- j) Se han respetado los tiempos previstos para el proceso.*
- k) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.*

8. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y los 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, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.*
- d) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas y pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado.*
- e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.*
- f) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.*
- g) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.*
- h) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.*

2.3.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- *Analizar la información técnica utilizada en los planos de montaje de conjuntos de tubería y de herrajes para instalaciones, a fin de determinar el proceso más adecuado que permita realizar las operaciones de trazado, corte, conformado y unión según lo especificado.*
- *Realizar en el soporte adecuado, croquis de piezas conjuntos de tuberías, accesorios y herrajes de instalaciones para su construcción y montaje con la precisión requerida.*
- *Analizar las propiedades de los materiales más utilizados en las instalaciones de frío, climatización, producción térmica, instalaciones de gas, etc., así como las variaciones de las mismas que se pueden obtener mediante la aplicación de tratamientos.*
- *Operar diestramente los equipos y herramientas necesarios para realizar mecanizados manuales, que permitan el ajuste mecánico de los distintos elementos y realizando las operaciones de medición y trazado adecuadas con el fin de conseguir las características especificadas y en condiciones de seguridad.*
- *Operar correctamente los equipos de conformado (enderezado, curvado, doblado, etc.) de chapas, tubos y perfiles, así como los medios de trazado y marcado, con el fin de conseguir las geometrías y dimensiones y características.*
- *Operar diestramente las herramientas, productos y materiales necesarios para realizar los distintos tipos de uniones no soldadas (atornillado, engatillado, pegado, remachado, etc.) consiguiendo las características especificadas de la unión y en condiciones de seguridad.*
- *Operar correctamente con los equipos de soldadura blanda, oxiacetilénica y eléctrica de forma manual consiguiendo las características especificadas y en condiciones de seguridad.*

3.- CONTENIDOS BÁSICOS (Duración 270 horas)

1. Interpretación de documentación técnica:

- *Materiales. Propiedades.*
- *Operaciones de mecanizado.*
- *Operaciones de unión.*
- *Simbología.*
- *Vistas, cortes y secciones.*
- *Procedimientos de trazado: fases y procesos.*

2. Elaboración de croquis y planos:

- *Dibujo Técnico Básico.*
- *Normalización (formatos, rotulación).*
- *Dibujo por ordenador.*
- *Representación de cortes y vistas.*
- *Elaboración de bibliotecas de elementos de instalaciones térmicas y de fluidos.*

3. Análisis de materiales y tratamientos anticorrosivos y antioxidantes:

- *Propiedades generales de materiales metálicos.*
- *Propiedades y clasificación de materiales plásticos.*
- *Materiales utilizados en instalaciones térmicas y de fluidos (aislantes, tuberías y plásticos, entre otros).*
- *Instalaciones exteriores (corrosión y oxidación).*
- *Técnicas de protección de los materiales de las instalaciones.*

4. Manejo de equipos y herramientas manuales:

- *Equipos de corte y mecanizado.*
- *Instrumentos de medición y comparación.*
- *Tratamiento de datos: Exactitud, precisión y errores de medidas.*
- *Secuencia de operaciones de mecanizado manual.*
- *Interpretación de planos.*
- *Cortado y roscado (interior y exterior).*
- *Taladrado.*

5. Procedimientos y utilización de equipos y herramientas de conformado:

- *Equipos de corte y deformado.*
- *Realización de operaciones de trazado y marcado.*
- *Cálculo de tolerancias para doblado.*
- *Uso de herramientas de corte, curvado y doblado de chapas.*
- *Utilización de herramientas y equipos de corte, curvado y abocardado de tubos.*

6. Ejecución de uniones no soldadas:

- *Uniones no soldadas y tipos de materiales.*
- *Elección y manejo de herramientas.*
- *Determinación de la secuencia de operaciones.*
- *Preparación de las zonas de unión.*
- *Ejecución de operaciones de roscado, atornillado, pegado, engatillado, remachado.*

7. Utilización y manejo de equipos de soldadura:

- *Identificación de los tipos de soldadura.*
- *Simbología utilizada en los diferentes tipos de soldadura.*
- *Selección de soldadura en función de los materiales.*
- *Componentes de los equipos de soldeo.*
- *Aplicación de los parámetros para la ejecución de la soldadura.*
- *Operaciones de soldadura blanda, oxiacetilénica y eléctrica.*

8. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- *Identificación de riesgos asociados a las operaciones de mecanizado, conformado y unión.*
- *Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.*
- *Prevención de riesgos laborales en las operaciones de mecanizado, conformado y unión.*
- *Factores físicos del entorno de trabajo.*
- *Equipos de protección individual.*
- *Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.*
- *Métodos y normas de orden y limpieza.*
- *Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.*
- *Tratamiento de residuos.*

DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LOS CONTENIDOS

Primera evaluación: Incluirá las Unidades de Trabajo 1 y 2

Segunda evaluación: Incluirá las Unidades de Trabajo 3,4 y 5

Tercera evaluación: Incluirá las Unidades de Trabajo 6,7 y 8

4.- ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

De forma general se seguirá el siguiente proceso:

1. *Motivación específica para cada tema o unidad de trabajo.*
2. *Información sobre el tema concreto.*

Realizar una breve descripción de los contenidos y actividades del tema o práctica, de manera que se dé a los alumnos una visión de conjunto de lo que se va a hacer. Esto es importante de cara a que se den cuenta que los distintos aspectos a que hace referencia el tema no son conceptos o trabajos aislados, sino que están relacionados formando un conjunto.

3. *Aplicación de la siguiente técnica didáctica:*

- *Sondeo previo de los conocimientos por parte de los alumnos.*
- *Exposición de los aspectos fundamentales de los contenidos conceptuales, apoyándose si es necesario en material audiovisual (transparencias, videos, etc.).*
- *Explicación detallada y apoyada en esquemas, dibujos, catálogos, especificaciones técnicas, manuales, videos, etc., de los contenidos procedimentales.*
- *Demostraciones prácticas del profesor comentadas y explicadas.*
- *Planteamiento del orden de operaciones y trabajos a realizar por los alumnos, haciéndoles ver claramente qué es lo que espera que hagan. Es decir, que el alumno sepa de antemano cuáles son las actividades que tienen que realizar, conociendo en cualquier momento en qué paso del proceso se encuentra.*
- *Establecer la forma de trabajo, bien sea individual, por parejas o en grupo, dependiendo de los trabajos que puedan derivarse del tema en concreto.*
- *Repartir el material de trabajo correspondiente.*
- *Poner a disposición de los alumnos catálogos, especificaciones técnicas, manuales de trabajo, guías de aplicación, etc., de las casas suministradoras o fabricantes de productos, equipos, herramientas, etc.*
- *A partir de aquí, trabajo personal de los alumnos.*
- *Una vez que los alumnos estén realizando las actividades correspondientes, se llevarán a cabo, por parte del profesor, orientaciones y correcciones de errores puntuales mediante la supervisión constante y orientativa del trabajo de los alumnos, pero dejando siempre que el alumno fomente su habilidad y capacidad de iniciativa.*

5.- ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES

- Visita a obra de construcción de edificio en la localidad de Badajoz:

Se realizará una visita a una obra de una instalación relacionada con el sector. Esta visita permitirá al alumno comprobar in situ el procedimiento de montaje de instalaciones y soluciones constructivas.

- Charla en el aula sobre prevención de riesgos y salud laborales :

Esta charla permitirá al alumno conocer los peligros, los agentes implicados en la generación de incidentes y como evitar los accidentes.

- Visita a almacenes de la localidad, tanto de herramientas como de materiales:

Estas visitas permitirán al alumno estar al día en los nuevos materiales y herramientas, así como sus formas de presentación y costos.

6.- MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

La atención a la diversidad debe impregnar el desarrollo del currículo ofreciendo un conjunto de actividades, abiertas y flexibles, que permitan atender a toda la diversidad del alumnado, ajustando cada tarea a las necesidades del mismo.

Además, para profundizar en nuestra actuación individualizada contamos con actividades de ampliación y de refuerzo educativo

6.1.- ACTIVIDADES DE AMPLIACIÓN

Para los alumnos que alcancen los objetivos de este módulo tenemos previsto la realización de actividades de mayor complejidad en el aula. Por otro lado, se les propondrá diferentes actividades, de superior complejidad, para que las realicen en casa, dado que este método se utilizará con las actividades de refuerzo.

6.2.- ACTIVIDADES DE REFUERZO EDUCATIVO

Los alumnos que no consigan los objetivos propuestos, requerirán una atención superior por parte del profesor. Para reforzar los contenidos de este módulo, se les

propondrá actividades de menor dificultad y secuenciadas que las indicadas anteriormente donde por parte del profesor se les dará una serie de indicaciones a tener en cuenta para su desarrollo.

Al igual que se hará con los alumnos que requieran actividades de ampliación, se les propondrá realizar actividades en casa, no quedando de esta forma tan patente las diferencias entre unos y otros alumnos.

7.- CRITERIOS DE EVALUACIÓN

7.1.- CRITERIOS GENERALES

La evaluación, con carácter general y tal como lo establece el Decreto del Título, se entenderá como un proceso continuo que informe sobre la marcha del aprendizaje.

También como criterios generales, y a modo de posibles opciones a seguir para llevar a cabo la evaluación, se constatará que el alumno demuestra en su caso, y según el tipo de contenido, que sabe:

- *Identificar o reconocer (ámbito de Conocimiento).*
- *Asocia interpreta y ordena (ámbito de Comprensión).*
- *Sabe aplicar o emplear, construir, operar, organizar, resolver, seleccionar, montar y desmontar, transformar (Procedimiento – Aplicación).*
- *Expresar, justificar acciones, coordinar operaciones (Valores y Actitudes).*

Dando respuesta con todo ello a las actividades que dichos contenidos llevan implícitas. Eligiéndose de las opciones anteriores, la precisa para cada circunstancia.

Como procedimientos, de forma más particular se tendrán en cuenta éstos:

1) Registros de observación directa de:

- *Actitud e interés por el trabajo.*
- *Hábitos de trabajo.*
- *Habilidades y destrezas.*
- *Orden y limpieza.*
- *Comportamiento y responsabilidad en el taller*

2) Control individualizado del desarrollo de actividades y prácticas realizadas:

Informará sobre la comprensión y adquisición de los contenidos procedimentales.

- *Seguimiento de las fichas de trabajo o memorias finales de cada práctica.*
- *Exactitud en las medidas*
- *Acabado y calidad de los trabajos*
- *Tiempo empleado*
- *Nivelación y linealidad*

3) Pruebas escritas. Informarán especialmente sobre la comprensión de conceptos teóricos.

4) Se evaluará el módulo de diferente manera en función de la asistencia a clase. Aquellos alumnos que tengan una falta de asistencia a clases durante el periodo que dura la evaluación de más del 25% de las horas, no será evaluado dicha evaluación.

7.2.- CRITERIOS DE PROMOCIÓN

En evaluación parcial ordinaria, para superar el módulo será obligatorio cumplir las tres condiciones siguientes:

- 1) Obtener una nota igual o superior a 5 en el cómputo de las pruebas escritas*
- 2) Realizar las prácticas y sus respectivas memorias, así como las actividades propuestas con una nota superior a 5*
- 3) No superar el 25 % de faltas en el trimestre.*

En evaluación final ordinaria, para superar el módulo será obligatorio cumplir las dos condiciones siguientes:

- 1) Obtener una nota igual o superior a 5 en la prueba escrita*
- 2) Obtener una nota igual o superior a 5 en la prueba práctica*

La calificación final en ambos casos será de 0 a 10.

Para una valoración objetiva de los alumnos será necesario tener en cuenta:

- a) La asistencia a clase, la participación del alumno, así como el interés, motivación y esfuerzo demostrado, supondrá el 20% de la nota final.*
- b) El tiempo de realización, los resultados obtenidos en las prácticas y actividades, supondrá el 30% de la nota final.*
- c) Las pruebas escritas de manera supondrán el 50% de la nota final.*

8.- ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN

Para aquellos alumnos que no hayan desarrollado las capacidades previstas para este módulo se desarrollarán mecanismos de recuperación, a varios niveles, consistentes en:

- a) Periodos de realización de prácticas y actividades no terminadas*
- b) Entrega de memorias y actividades*
- c) Pruebas escritas de la materia no superada.*

9.- MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS

- Los materiales y herramientas contemplados en el Anexo II del decreto 278/2011 de currículo en cuanto a espacios y equipamientos recomendados.

- Ordenador y cañón con equipo de altavoces para la proyección de vídeos y temas relacionados.

- Ordenadores portátiles para manejo de programa de CAD, QCAD.

- Conexión Internet con navegador Mozilla firefox

PROGRAMACIÓN :

INSTALACIONES

ELÉCTRICAS

Y

AUTOMÁTICAS

(I.E.A.)

Curso: 2012-2013

Profesor:

José-María SÁNCHEZ GARCÍA

INDICE

1. OBJETIVOS DEL APRENDIZAJE	4
2. CONTENIDOS	4
3. DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LOS CONTENIDOS	11
4. CRITERIOS DE EVALUACIÓN	11
5. METODOLOGÍA DIDÁCTICA	14
6. PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN.....	16
7. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN	17
8. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS	17
9. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD	18
10. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS.....	18
11. ESTRATEGIAS DE ANIMACIÓN A LA LECTURA Y EL DESARROLLO DE LA EXPRESIÓN Y COMPENSIÓN ORAL Y ESCRITA	18

1. OBJETIVOS (RESULTADOS DE APRENDIZAJE)

La filosofía seguida para la elaboración de la presente programación, será la de obtener como objetivo final, que el alumno adquiera al 100 % todos y cada uno de los resultados de aprendizaje asociados al presente módulo profesional definidos en el **B.O.E. REAL DECRETO 177/2008, de 8 de febrero**, por el que se establece el título de *Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas* y se fijan sus enseñanzas mínimas.

Siempre en mente el propósito anterior, se desarrollarán unas determinadas unidades de trabajo que irán relacionadas de una forma directa con uno o varios resultados de aprendizaje.

Resultados de aprendizaje:

1. Determinar el proceso a seguir en las operaciones de mecanizado interpretando planos y utilizando documentación técnica
2. Dibujar elementos básicos y conjuntos aplicando la normalización
3. Ejecutar operaciones de mecanizado aplicando técnicas de medición y marcado y utilizando máquinas y herramientas.
4. Configurar circuitos básicos de mando y potencia, seleccionando sus elementos y elaborando esquemas.
5. Montar circuitos de automatismos para maniobras de pequeños motores interpretando esquemas y verificando su funcionamiento.
6. Montar cuadros y sistemas eléctricos asociados, interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento.
7. Localizar averías y disfunciones en la instalación, analizando los síntomas e identificando las causas que las producen.
8. Reparar averías y disfunciones en la instalación, ajustando o sustituyendo los elementos defectuosos.
9. Montar y mantiene sistemas automáticos con control programable interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento
10. Cumplir las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

2. CONTENIDOS

Seguidamente se detallan los contenidos desarrollados teniendo en cuenta el B.O.C.M. DECRETO 17/2009, de 26 de febrero, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el *currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas*.

Contenidos. Duración: 334 horas

Montaje de circuitos eléctricos básicos de maniobra y fuerza.

Representación gráfica y simbología en las instalaciones eléctricas.

Montaje de cuadros y sistemas eléctricos asociados.

Montaje de sistemas de mando y control.

Conexión de motores.

Toma de datos en instalaciones en servicio.

Localización y reparación de disfunciones del equipo eléctrico.

Conexión y programación de autómatas programables.

Prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

U.T.0 Presentación y análisis del Módulo Profesional.

A.- PROCEDIMIENTOS	B.- CONOCIMIENTOS
	• Perfil profesional. • Capacidades profesionales. • Proceso de enseñanza y aprendizaje propuesto para el módulo • Proceso de evaluación propuesto: conceptos evaluables, métodos y formas de evaluación. • Estructura de contenidos del módulo.

U.T.1 Montaje de circuitos eléctricos básicos de maniobra y fuerza.

A.- PROCEDIMIENTOS	B.- CONOCIMIENTOS
• Realización y análisis de circuitos de corriente continua. • Realización y análisis de circuitos de corriente alterna. • Realización y montaje de fuentes de alimentación.	• Magnitudes eléctricas y unidades. • Componentes pasivos: resistencias, bobinas y condensadores. • Elementos de los circuitos: interruptores, conmutadores, pulsadores, sensores, relés, contactores y temporizadores, , entre otros. • Simbología y representación gráfica. • Interpretación de esquemas. • Efecto térmico de la electricidad. • Pilas y acumuladores. • Análisis de circuitos de corriente continua. • Electromagnetismo. Inducción electromagnética. • Análisis de circuitos de corriente alterna. • Sistemas monofásicos y trifásicos. • Lámparas eléctricas. Tipos. Características. Conexión. • Clasificación de las máquinas eléctricas: generadores, transformadores motores. • Transformadores. Tipos. Características. Conexión. • Motores: Tipos. Características. Conexión. • Aparatos de medida. Tipos. Aplicaciones. • Medida de las magnitudes fundamentales sobre circuitos. • Procedimientos de medida. Seguridad en las medidas eléctricas. • Montaje de circuitos básicos eléctricos de maniobra y fuerza. • Fuentes de alimentación. Componentes electrónicos empleados. Tipología y características. • Montaje de fuentes de alimentación.

U.T.2 Representación gráfica y simbología en las instalaciones eléctricas.

A.- PROCEDIMIENTOS	B.- CONOCIMIENTOS
--------------------	-------------------

A.- PROCEDIMIENTOS	B.- CONOCIMIENTOS
• Principios generales de representación. • Representación de piezas y aparatos. • Acotación de elementos representados. • Simbología normalizada de representación de piezas aplicadas a la mecanización de cuadros. • Simbología normalizada y convencionalismos de representación en las instalaciones de automatismos. • Planos y esquemas eléctricos normalizados. • Interpretación de esquemas eléctricos de las instalaciones de automatismos.	• Normas de representación. • Simbología normalizada en las instalaciones eléctricas y circuitos electrónicos. • Planos y esquemas eléctricos normalizados. • Interpretación de esquemas eléctricos en las instalaciones de automatismos. • Esquemas de fuerza y mando de instalaciones térmicas y de fluidos.

U.T.3 Montaje de cuadros y sistemas eléctricos asociados.

A.- PROCEDIMIENTOS	B.- CONOCIMIENTOS
• Realización de memoria técnica. • Secuencia de operaciones y control de tiempo. • Cuadros eléctricos • Materiales característicos para mecanización de cuadros y canalizaciones. • Propiedades y características de los materiales • Clasificación, elección y utilización de equipos y herramientas de mecanizado. • Magnitudes y unidades.	• Mecanizados de cuadros eléctricos y montaje de guías y canaletas. • Cumplimiento de las normas de seguridad e higiene y calidad correspondiente. • Protecciones. Tipos y características. Aplicaciones. • Montaje, distribución y conexión de elementos de protección, mando y señalización. • Cuadros eléctricos. Tipología y características. Campos de aplicación. • Conductores eléctricos. Clasificación y aplicaciones. Secciones. • Canalizaciones eléctricas, interconexión de elementos. • Medidas eléctricas en las instalaciones. • Materiales característicos para mecanización de cuadros y canalizaciones. • Clasificación, elección y utilización de equipos y herramientas de mecanizado. • Distribución de los componentes en el cuadro.
• Aspectos constructivos	• Tapas. • Puertas. • Chasis. • Perfiles. • Placas. • Armadura • Precintos. • Fijaciones.
• Técnicas para la construcción y mecanizado de cuadros eléctricos.	• Operaciones de limado y desbastado. • Operaciones de taladrado (fijo-móvil): - Metales. - Maderas. - Hormigón, piedra, etcétera. • Formas de anclaje. • Roscado para fijación de elementos. • Operaciones de marcado y trazado. • Operaciones de sujeción. • Operaciones de curvado y doblado. • Operaciones de unión: - Uniones remachadas. - Uniones roscadas. - Uniones soldadas.
• Elementos de cableado y conexión. • Terminales identificativos. • Normativa y reglamentación.	

U.T.4 Montaje de sistemas de mando y control.

A.- PROCEDIMIENTOS	B.- CONOCIMIENTOS
Características de las instalaciones de automatismos.	
Estructura de un sistema automático, áreas de aplicación.	
Lógica cableada, lógica programada.	
Símbolos eléctricos, identificación de aparatos, representación de esquemas utilizados en automatismos y cuadros.	
Aparatos que forman un sistema automático	- Elementos de protección. - componentes de mando. - Señalización. - interruptores de nivel. - interruptores de posición. - control de temperatura, de presión. - temporizados.
Detectores y sensores.	- Inductivos. - Capacitivos. - Fotoeléctricos. - De temperatura. - De presión. - De presencia. - Características y aplicaciones.
Actuadores.	- Contactores, tipos y características. - Relés, tipos y características. - Detectores. - Electroválvulas. - Actuadores electroneumáticos.

U.T.5 Conexionado de motores.

A.- PROCEDIMIENTOS	B.- CONOCIMIENTOS
Constitución y características de las máquinas eléctricas.	- Motores de corriente continua. - Motores de corriente alterna. - Control de potencia en motores de jaula de ardilla (monofásicos y trifásicos). - Protecciones contra cortocircuitos y sobrecargas.
Elementos de medida.	
Arranque directo en motores de pequeña potencia.	
Arrancadores y variadores de velocidad electrónicos	
Variación de velocidad de máquinas eléctricas de CC y CA	
Aplicación del reglamento electrotécnico de baja tensión (REBT).	

U.T.5.1 Montaje de instalaciones electrotécnicas automatizadas

A.- PROCEDIMIENTOS	B.- CONOCIMIENTOS
Montaje de las instalaciones de automatismos.	

• Automatismos con relés	• Puesta en marcha. • Enclavamientos eléctricos y mecánicos. • Relés temporizados. • Interruptores de posición.
• Circuitos de fuerza. • Circuitos de mando. • Arranque de motores trifásicos de rotor en cortocircuito	• Conexión y puesta en marcha. • Inversión del sentido de giro. • Arranque estrella-triángulo. • Arranque por resistencias estáticas. • Arranque por autotransformador
• Motores de rotor bobinado.	• Puesta en marcha, inversión.
• Motores trifásicos de varias velocidades	• Bobinados separados. • Conexión Dahlander.
• Motores monofásicos	• Tipos, arranque, inversión
• Motores de rotor bobinado	• Puesta en marcha, inversión
• Medidas eléctricas	• En vacío, carga
• Instalaciones con sensores, detectores, elementos de control y actuadores, entre otros.	
• Proyecto de cuadros eléctricos	• Estudio previo. • Diseño de planos. • Elección del material. • Construcción (mecanizado y cables). • Comprobación y ensayo. • Puesta en marcha.
• Montaje de armarios, cuadros eléctricos y canalizaciones	• Elementos auxiliares. • Perfiles. • Canaletas. • Terminales. • Bornes de conexión. • Entrada de cables. • Aparatos de cabecera. • Aparatos secundarios. • Realizar el cableado del cuadro. Etiquetado. • Realizar instalaciones en cuadros eléctricos
• Simbología propia en cuadros eléctricos	
• Preparación, mecanizado y ejecución de cuadros o envolventes, canalizaciones, cables, terminales, y conexionado.	
• Aplicación del reglamento electrotécnico de baja tensión (REBT).	

U.T.6 Toma de datos en instalaciones en servicio.

A.- PROCEDIMIENTOS	B.- CONOCIMIENTOS
• Identificación de los distintos aparatos de medida.	• Equipos de medida. Preparación para la medida de magnitudes en instalaciones en servicio.
• Conexión de los distintos aparatos de medición.	• Procedimientos para la medición de parámetros.
• Realización de cuadro de recogida de datos.	• Registro e interpretación de medidas eléctricas.
	• Comprobaciones sobre los elementos de protección.

U.T.7 Localización y reparación de disfunciones del equipo eléctrico.

A.- PROCEDIMIENTOS	B.- CONOCIMIENTOS
Detección de avería.	Localización y reparación.
Tipología de averías características en instalaciones de automatismos.	- En los aparatos de protección. - En el circuito de mando. - En el circuito de potencia. - En los receptores.
Diagnóstico de averías.	- Pruebas. - Medidas. - Procedimientos. - Elementos de seguridad.
Identificación de los elementos averiados.	
Análisis de síntomas.	
Sistemas empleados.	
Comprobación del funcionamiento por pasos.	
Informes de incidencias en las instalaciones de automatismos.	

U.T.8 Automatización con autómatas programables.

A.- PROCEDIMIENTOS	B.- CONOCIMIENTOS
Constitución de los autómatas programables. PLC.	
Estructura y características generales de los autómatas programables.	
Estructura interna de la unidad central de un autómata programable.	
Clasificación de los autómatas programables.	
Funcionamiento de un autómata	- Unidad central (CPU). - Entradas digitales. - Salidas digitales. - Salidas a relés. - Entradas y salidas analógicas.
Memorias	- Uso y utilidades. - Temporizados. - Contadores
Lenguajes de programación del autómata.	
Montaje y conexión de autómatas programables	- Entradas. - Salidas. - Detectores. - Actuadores.
Programación básica de autómatas	Lenguajes y procedimientos.

U.T.9 Prevención de riesgos laborales y protección ambiental

A.- PROCEDIMIENTOS	B.- CONOCIMIENTOS
Tipos de mantenimientos empleados en instalaciones de automatismos industriales	- Riesgos eléctricos. - Riesgos mecánicos. - Manipulación de herramientas y maquinaria

Previsión de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento	- Procedimientos de prevención de accidentes eléctricos. - Características de las instalaciones y sus procesos de montaje. - Sistemas de protección contra choques eléctricos.
Reglas de orden, limpieza y seguridad durante el proceso de instalación y mantenimiento.	
Equipos de protección individual específicos	- Protección de la cabeza. - Protección de miembros superiores e inferiores. - Ropa de protección. - Equipos de protección para trabajos en tensión.
Señalización de seguridad	- Colores identificativos. - Señales de seguridad.

3. DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LOS CONTENIDOS

El módulo profesional de Instalaciones Eléctricas y Automáticas tiene una duración de 334 repartidas en 34 semanas a 10 horas de clase cada semana. Los contenidos serán desarrollados mediante unidades de trabajo que tendrán la siguiente temporización:

Unidad de Contenido	Horas
1ª EVALUACIÓN	
U.T.0 Presentación y análisis del Módulo Profesional	2
U.T.1 Montaje de circuitos eléctricos básicos de maniobra y fuerza	40
U.T.2 Representación gráfica y simbología en las instalaciones eléctricas	10
U.T.3 Montaje de cuadros y sistemas eléctricos asociados.	20
U.T.4 Montaje de sistemas de mando y control	40
2ª EVALUACIÓN	
U.T.5 Conexionado de motores	30
U.T.5.1 Montaje de instalaciones electrotécnicas automatizadas	80
3ª EVALUACIÓN	
U.T.6 Toma de datos en instalaciones en servicio	18
U.T.7 Localización y reparación de disfunciones del equipo eléctrico	10
U.T.9 Automatización con autómatas programables	74
U.T.10 Prevención de riesgos laborales y protección ambiental	10

4. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Monta circuitos de maniobra y fuerza con componentes característicos, interpretando esquemas y verificando su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las magnitudes fundamentales de las instalaciones eléctricas y se han relacionado con sus unidades.
- b) Se han interpretado los símbolos normalizados eléctricos y electrónicos en croquis y esquemas.
- c) Se han calculado las magnitudes características en circuitos de CC y CA aplicando leyes y teoremas básicos.
- d) Se ha descrito el funcionamiento de los circuitos de contactores, relés y temporizadores.
- e) Se han descrito los principios de funcionamiento de los receptores y motores.
- f) Se han interpretado esquemas eléctricos, analizando el funcionamiento de los circuitos de fuerza y mando de los equipos e instalaciones.
- g) Se han montado circuitos sencillos de maniobra y fuerza utilizando componentes eléctricos típicos de instalaciones frigoríficas.
- h) Se han montado circuitos sencillos con transformadores y fuentes de alimentación.
- i) Se han montado circuitos de mando y regulación de velocidad de motores monofásicos y trifásicos.
- j) Se han medido las magnitudes fundamentales con los equipos adecuados.

2. Dibuja esquemas de cuadros eléctricos e instalaciones aplicando la normativa y convencionalismos de representación.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la simbología relacionándola con los elementos reales.
- b) Se han especificado las características de los elementos que intervienen en los circuitos eléctricos teniendo en cuenta su función y aplicación.
- c) Se han representado gráficamente los esquemas eléctricos y de control con la simbología de aplicación y utilizando software de dibujo.
- d) Se ha aplicado la normativa electrotécnica correspondiente.
- e) Se ha tenido en cuenta la normativa de representación del sector.
- f) Se han representado gráficamente los regleteros y bornes con la simbología y numeraciones correctas.
- g) Se han utilizado programas de diseño de uso habitual en el sector.
- h) Se ha verificado el funcionamiento de los circuitos utilizando software de simulación.

3. Monta cuadros y sistemas eléctricos asociados, interpretando esquemas y justificando la función de cada elemento en el conjunto.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado los esquemas de maniobra, control y fuerza.
- b) Se han seleccionado los componentes y conductores que configuran el cuadro.
- c) Se ha relacionado cada elemento con su función en el conjunto.
- d) Se ha mecanizado el tablero eléctrico, montando las guías y canaletas y dejando los márgenes dispuestos en el esquema.
- e) Se han seleccionado las herramientas requeridas para cada intervención.
- f) Se han montado los elementos de los cuadros eléctricos en condiciones de calidad.
- g) Se han aplicado las normativas y reglamentaciones electrotécnicas.
- h) Se ha comprobado el funcionamiento del cuadro, de acuerdo a las especificaciones.

- i) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- j) Se han respetado los tiempos estipulados para la realización de la actividad.

4. Monta y desmonta motores eléctricos identificando sus componentes y describiendo su función en el conjunto.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los tipos de motores eléctricos utilizados en las instalaciones frigoríficas, de climatización y ventilación.
- b) Se han desmontado/montado los motores utilizando herramientas y técnicas adecuadas.
- c) Se han identificado los elementos constitutivos de los motores eléctricos, según el tipo.
- d) Se han descrito los distintos circuitos de arranque de los motores eléctricos.
- e) Se han medido los parámetros característicos y de funcionamiento, determinando el estado del motor.
- f) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- g) Se han respetado los tiempos estipulados para la realización de la actividad.

5 y 5.1. Conexiona los motores con los elementos auxiliares de mando, protección y regulación de velocidad, interpretando esquemas y verificando su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los circuitos de arranque e inversión de los motores eléctricos trifásicos.
- b) Se han descrito los sistemas de regulación de velocidad.
- c) Se han identificado los elementos de protección y regulación de velocidad de los motores.
- d) Se han conexionado los motores eléctricos con los elementos auxiliares de acuerdo a su tipo y características.
- e) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- f) Se han respetado los tiempos estipulados para la realización de la actividad.

6. Mide magnitudes y realiza comprobaciones de seguridad eléctricas, actuando sobre equipos e instalaciones en funcionamiento e interpretando los resultados.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado el instrumento de medida correspondiente a la magnitud que se ha de medir y a los valores de los parámetros.
- b) Se han aplicado procedimientos de medida de acuerdo a la magnitud que se va a medir.
- c) Se ha interpretado el valor de la medida de acuerdo con las especificaciones.
- d) Se ha verificado la respuesta de los elementos de protección ante anomalías.
- e) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- f) Se han respetado los tiempos estipulados para la realización de la actividad.

7. Localiza y repara disfunciones de los cuadros y de la instalación eléctrica, identificando las causas que las producen y relacionándolas con los síntomas que presenta.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado los esquemas de los cuadros y de la instalación relacionándolos con los elementos reales.
- b) Se han identificado los síntomas de la disfunción.
- c) Se ha elaborado un procedimiento de intervención.
- d) Se han realizado medidas y verificaciones.
- e) Se han elaborado hipótesis de las posibles causas de la avería.
- f) Se ha localizado el elemento responsable de la disfunción o avería.
- g) Se ha reparado la disfunción sustituyendo el elemento o reconstruyendo el cableado.
- h) Se ha verificado el restablecimiento del funcionamiento tras la intervención.
- i) Se ha realizado la intervención en el tiempo establecido.
- j) Se han manejado con destreza los equipos y herramientas.
- k) Se ha elaborado un informe de las intervenciones realizadas.

8. Monta sistemas automáticos sencillos con autómatas programables, interpretando esquemas y verificando la ejecución del programa de control.**Criterios de evaluación:**

- a) Se han identificado los elementos que componen el autómata programable.
- b) Se han identificado los tipos de entradas y salidas (analógicas y digitales) del autómata.
- c) Se ha relacionado cada entrada o salida con su numeración.
- d) Se han conectado los equipos y elementos periféricos al autómata (el cableado de la alimentación y entradas y salidas, entre otros).
- e) Se han interpretado las funciones básicas e instrucciones de aplicación.
- f) Se han programado circuitos automáticos básicos y verificado su funcionamiento.
- g) Se ha establecido la comunicación del software con el autómata mediante el programa de comunicaciones correspondiente.
- h) Se ha cargado el programa de control en el autómata.
- i) Se ha verificado el funcionamiento del programa.
- j) Se han localizado y solucionado disfunciones sencillas en circuitos automáticos básicos con autómatas.

9. 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 operado las herramientas y equipos de medida respetando las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.
- d) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de montaje y desmontaje de cuadros eléctricos y motores, entre otros.

- e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas, y equipos de medida con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- f) 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 eléctricas asociadas a las instalaciones térmicas.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

5. METODOLOGÍA DIDÁCTICA

Se pretende una metodología **activa** y por **descubrimiento** como proceso de construcción de capacidades que integre conocimientos *científicos* (conceptuales), *tecnológicos* (concretos) y *organizativos* (individualmente y en equipo), con el fin de que el alumno se capacite para aprender por sí mismo.

Por ello, entendemos que aquí se debe rechazar de pleno la tradicional dicotomía de teoría y práctica. Consideradas como dos mundos distintos y aislados, e **integrar** la **teoría** y la **práctica** como **dos elementos de un mismo proceso de aprendizaje**.

Esas dos condiciones previas del **aprendizaje significativo** se cumplen si concebimos este módulo de Instalaciones Eléctricas y Automáticas centrado en torno a los **procedimientos de resolución** de procesos industriales, de **montaje** y **verificación** (de los mismos circuitos), y de la **elaboración** del informe-memoria o protocolo de ensayos.

Por otro lado, **el saber hacer**, que se manifiesta a través de los **procedimientos**, tiene que tener un soporte conceptual, *el por qué*.

De esta forma, integramos en un continuo y único proceso de aprendizaje la teoría y la práctica junto a los procedimientos y a los conocimientos que, gradualmente en Unidades de Trabajo, presentamos al alumno en esta programación de contenidos secuenciados por orden creciente de dificultad.

La metodología que a continuación se reflejará pretende promover la integración de contenidos científicos, tecnológicos y organizativos, que favorezcan en el alumno la capacidad para aprender por sí mismo y para trabajar de forma autónoma y en grupo.

Los temas deben exponerse en un lenguaje sencillo a la vez que técnico para que el alumno, futuro profesional, vaya conociendo la terminología propia de su futura profesión.

Los diferentes temas que componen el módulo son materias para las cuales es fácil encontrar apoyo práctico, por medio de dispositivos comerciales.; además, debemos valernos de material gráfico como diapositivas, vídeos, catálogos comerciales, etc., para que el alumno conozca los Automatismos Industriales. Aquí también es importante introducir la búsqueda de contenidos e información de todo tipo a través de Internet.

Se deben suministrar a los alumnos proyectos reales sencillos para que puedan correlacionar la información teórica impartida con el desarrollo práctico en el mundo laboral de los diferentes temas.

Utilizar información técnica comercial, de empresas fabricantes o distribuidoras de material de automatismos, para que los alumnos conozcan los materiales, características, aplicaciones, formas de comercialización, etc.

Fomentar el trabajo en equipo, diseñando los trabajos o actividades por equipos de alumnos (2 ó 3 por actividad), de esta forma podemos conseguir que los participantes de la acción formativa se familiaricen con estas técnicas de trabajo en el mundo laboral.

Plantear las prácticas en base al orden de ejecución de las tareas, la exactitud en los montajes y las conexiones, las verificaciones y comprobaciones de los equipos instalados y sobre todo guardar y hacer guardar las normas básicas de seguridad.

Los alumnos deberán realizar, con la ayuda del material descrito anteriormente, al menos un proyecto técnico, que abarque la máxima cantidad de materia estudiada.

Dado el carácter formativo transversal del módulo, y teniendo en cuenta que el objetivo es la certificación de profesionalidad, así como la inserción laboral del alumno, se han establecido los principios metodológicos desde el punto de vista práctico, sin perder como punto de mira el entorno socio-cultural, laboral y productivo.

Los principios metodológicos son:

1. Los contenidos estarán dirigidos de forma que se potencie el "Saber Hacer".
2. Secuenciar el proceso de aprendizaje de forma que las capacidades sean adquiridas de forma adecuada.
3. Informar sobre los contenidos, capacidades terminales, criterios de evaluación, unidades de competencia, unidades de trabajo y actividades en el módulo.
4. Presentar los contenidos teóricos y prácticos de cada unidad didáctica.
5. Indicar los criterios de evaluación que se deben seguir en cada unidad didáctica.
6. Realizar una evaluación inicial.
7. Comenzar las unidades de contenido con una introducción motivadora, poniendo de manifiesto la utilidad de la misma en el mundo profesional.
8. Presentar la documentación técnica necesaria para el desarrollo de las unidades de trabajo.
9. Realizar trabajos o actividades individuales o en grupo.
10. Llevar a cabo visitas técnicas y/o culturales.
11. Proporcionar la solución de supuestos prácticos como modelo de las actividades que se van a realizar.
12. Realizar actividades alternativas para afianzar el contenido de las unidades didácticas y de las unidades de trabajo.
13. Poner en común el resultado de las actividades.
14. Dar a conocer el entorno socio-cultural y laboral.
15. Fomentar estrategias que provoquen un aprendizaje y una comprensión significativa del resto de los contenidos educativos: hechos, conceptos, principios, terminología, etc.
16. Utilizar el binomio teoría y práctica de forma permanente durante todo el proceso de aprendizaje.
17. Comprobar y evaluar los conceptos, procedimientos y actitudes durante el desarrollo de las actividades.
18. Metodología activa, que vaya a lo concreto.
19. Trabajo del alumno en clase y en su casa las actividades encargadas.
20. Pruebas objetivas escritas de conocimientos.

21. Control diario del trabajo del alumno mediante preguntas de clase.
22. Exposiciones del alumno, orales, escritas y en el encerado, de contenidos ya dados.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de montaje y mantenimiento de instalaciones de automatismos en pequeñas industrias.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- La interpretación y representación de esquemas de automatización.
- El mecanizado de cuadros y canalizaciones.
- La medición de magnitudes eléctricas.
- El montaje de cuadros y sistemas eléctricos asociados.
- El montaje de instalaciones para el arranque, maniobras y control de pequeños motores eléctricos.
- El montaje de sistemas con autómatas programables.
- La programación de los autómatas programables.
- La verificación y modificación de los programas.
- La verificación de los parámetros de regulación y control.

6. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN Y RECUPERACIÓN

Para realizar la evaluación de los alumnos se emplearán los siguientes procedimientos:

- Trabajos prácticos o proyectos donde se valorarán: el funcionamiento, seguridad eléctrica, conexicionado, tiempo empleado, presentación, funcionalidad, etc. El alumno realizará una ficha o memoria del trabajo realizado mediante métodos manuales.
- Preguntas en clase realizadas de forma individual o en grupo.
- Realización de pruebas escritas u orales.
- Actitud. El alumno mantendrá en todo momento la actitud y la vestimenta que el profesor considere adecuada para evitar riesgos y accidentes en el taller.

De cada procedimiento de evaluación se obtendrá una calificación.

Evaluación de alumnos que han perdido el derecho a la evaluación continua

Los alumnos a los que resulte imposible aplicar la evaluación continua por haber sobrepasado el número de faltas de asistencia establecido para tal fin, realizarán una prueba extraordinaria compuesta por varias fases, con carácter eliminatorio (no aprobar alguna de las fases implicaría no superar el módulo) donde el alumno deberá demostrar el dominio de los contenidos mínimos.

Evaluación extraordinaria

Los alumnos que no superen el curso en junio realizarán en septiembre una prueba extraordinaria donde serán evaluados de los resultados del aprendizaje no superados, debiendo entregar los trabajos y actividades que les hayan sido encomendados para poder presentarse a dicha prueba. La prueba estará compuesta por las fases indicadas en el informe de evaluación que les será entregado a los alumnos en junio.

7. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Las calificaciones de cada unidad de trabajo se obtendrá de la media aritmética de los dos primeros procedimientos de evaluación citados anteriormente. En los aspectos a evaluar de cada trabajo práctico o proyecto (funcionamiento, seguridad eléctrica, conexión, etc.) obtener una puntuación de cero en cualquiera de ellos implicará que el trabajo o proyecto se considerará no superado. Se obtendrá una calificación de la media aritmética de todos los trabajos o proyectos.

De las pruebas escritas u orales se obtendrá una calificación que será la media aritmética.

La nota de la evaluación se obtendrá de la media aritmética de las calificaciones de los proyectos y las pruebas, siempre que dicha calificación sea al menos 4.

La actitud del alumno en clase podrá contribuir a alterar la calificación de la unidad de trabajo que podrá ser modificada si el profesor considera que dicha actitud es negativa o positiva. En ese caso la nota de la unidad de trabajo disminuirá o aumentará entre 0,5 puntos como mínimo y 1 punto como máximo.

El alumno recibirá una calificación por cada una de las tres evaluaciones en las que se divide el curso. Para obtener una calificación de aprobado en la evaluación es necesario tener aprobadas todas las unidades de trabajo. En ese caso, la nota de evaluación se obtendrá de la media aritmética de las notas de las unidades de trabajo impartidas completamente en la evaluación. Los alumnos que tengan todas las evaluaciones aprobadas se considera que han aprobado el curso.

Los alumnos que tengan alguna evaluación suspensa realizarán la correspondiente recuperación en la fecha que en su momento se establezca, pero siempre antes del fin de curso. Además, el alumno dispondrá de otra oportunidad para recuperar la evaluación suspensa al final de curso. Las evaluaciones recuperadas serán calificadas con una puntuación de 5.

8. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS

El Real Decreto 177/2008, de 8 de febrero, que establece el título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas y sus enseñanzas mínimas, de conformidad con el Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, que regula la ordenación general de la formación profesional en el sistema educativo, y define en el artículo 6 la estructura de los títulos de formación profesional, tomando como base el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, las directrices fijadas por la Unión Europea y otros aspectos de interés social, en su anexo III, establece que los

Los espacios y equipamientos mínimos serán los siguientes.

Taller de sistemas automáticos.

El material que será utilizado para impartir el módulo profesional es el siguiente:

Equipos

- Equipos de montaje de cuadros eléctricos.
- Cuadros eléctricos.
- PLCs y Software asociado.
- Motores eléctricos, con bancadas para su montaje y acoplamiento.
- Equipos e instrumentos de medida.
- Herramientas y útiles específicos.
- Equipos de protección personal.

Bibliografía

- *Automatismos Industriales. J.C. Martin y Maria Pilar García. Editorial Editex.*
- Manuales técnicos de los equipos.
- Catálogos sobre componentes de automatismos industriales.

Material didáctico

- Equipos audiovisuales.
- PCs instalados en red.
- Cañón de proyección.
- Simuladores.
- Presentaciones PowerPoint.
- Televisión, vídeo y reproductor DVD.
- Pizarra.

9. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Los alumnos cuyo ritmo de aprendizaje sea mas lento verán reducido el numero de actividades que deberán desarrollar y dedicarán más tiempo a la formalización de los conocimientos, desarrollando únicamente las actividades que permitan asegurar la consecución de los objetivos propuestos. Estos alumnos, además, dispondrán de una mayor dedicación del profesor que los atenderá en pequeños grupos y les propondrá actividades especiales de refuerzo.

Los alumnos con un ritmo de aprendizaje más elevado dispondrán de una serie de actividades de ampliación que les permita potenciar el nivel de los contenidos recibidos.

10. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

No está programado realizar actividades complementarias.

11. ESTRATEGIAS DE ANIMACIÓN A LA LECTURA Y EL DESARROLLO DE LA EXPRESIÓN Y COMPRENSIÓN ORAL Y ESCRITA.

Se fomentará la lectura tanto de libros de textos, como de artículos, manuales, etc. relacionados con la materia del módulo. Además se incentivará la participación en coloquios durante la clase utilizando expresiones adecuadas al tiempo que se usa la terminología técnica propia del sector eléctrico.

Por otro lado, a la hora de evaluar al alumno, se tendrá en cuenta una correcta expresión escrita, tanto en los exámenes como en todas las memorias y trabajos propuestos por el profesor.

PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

CONFIGURACIÓN DE INSTALACIONES

CALORÍFICAS

Ciclo Formativo de Grado Medio de
Instalaciones de Producción de Calor

Curso 2012/2013

Francisco Javier Jiménez García

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. Metodología de la evaluación.
8. Actividades de recuperación
9. Materiales y recursos didácticos

1.- INTRODUCCIÓN

El Módulo de CONFIGURACIÓN DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN se imparte durante el segundo curso y contiene la formación necesaria para realizar la función de configuración de las instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria con aporte solar, así como en sus instalaciones asociadas. Posee una duración de 100 horas, distribuidas a razón de 5 horas semanales.

Está relacionado especialmente con el modulo de primer curso de Maquinas Y Equipos Térmicos, así como con los de Montaje Y Mantenimiento de Instalaciones Caloríficas, Montaje Y Mantenimiento de Instalaciones de Energía Solar, Montaje Y Mantenimiento de Instalaciones de Agua, pertenecientes a segundo curso.

2.- OBJETIVOS

2.1.- OBJETIVOS GENERALES

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b) c), d) y e) del ciclo formativo:

- a) Seleccionar la información técnica y reglamentaria, analizando normativa, catálogos, planos, esquemas, entre otros, para elaborar la documentación de la instalación (técnica y administrativa).
- b) Calcular las características técnicas de las instalaciones y equipos que las componen aplicando la normativa y procedimientos de cálculo para configurar y dimensionar las instalaciones.

- c) Seleccionar y comparar los equipos y elementos de las instalaciones evaluando las características técnicas con las prestaciones obtenidas de catálogos, entre otros, para configurar las instalaciones.
- d) Elaborar esquemas de las instalaciones utilizando la simbología, los procedimientos de dibujo y tecnologías adecuadas para configurar las instalaciones.
- e) Obtener y valorar el coste de los materiales y mano de obra consultando catálogos, unidades de obra, entre otros, para elaborar los presupuestos de montaje o mantenimiento.

y las competencias a), b), c) y m) del título:

- a) Obtener los datos necesarios a partir de la documentación técnica para realizar las operaciones asociadas al montaje y mantenimiento de las instalaciones.
- b) Configurar y dimensionar las instalaciones, cumpliendo la normativa vigente y los requerimientos del cliente para seleccionar los equipos y elementos que las componen.
- c) Elaborar el presupuesto de montaje o de mantenimiento de las instalaciones.
- m) Elaborar la documentación técnica y administrativa para cumplir con la reglamentación vigente, asociada a los procesos de montaje y de mantenimiento de las instalaciones.

2.2.- RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los resultados de aprendizaje, conforme al DECRETO 278/2011 son:

- Reconoce los componentes y obtiene las características técnicas de los equipos de calefacción y agua caliente sanitaria, con contribución solar, interpretando la documentación técnica y describiendo su función.

- Configura instalaciones de pequeña potencia de calefacción y agua caliente sanitaria, seleccionando los equipos y elementos en función del campo de aplicación y de la reglamentación vigente.
- Determina redes de distribución de agua o fluido caloportador para pequeñas instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria con contribución solar, analizando sus características y seleccionando sus elementos.
- Dimensiona instalaciones solares térmicas en edificios, analizando las necesidades térmicas e interpretando la normativa vigente respecto a contribución mínima.
- Dibuja planos y esquemas de principio de instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria, analizando e interpretando la simbología específica y los convencionalismos de representación correspondientes.
- Elabora la documentación técnica y administrativa para la legalización de instalaciones de pequeña potencia, interpretando la normativa y cumplimentando documentos en formatos preestablecidos.

2.3.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- El cálculo de instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria con aporte solar. La representación de planos y esquemas de principio de instalaciones con CAD.

- La elaboración de presupuestos de montaje de instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria con aporte solar.
- La elaboración de la documentación técnica para la legalización de las instalaciones de pequeña potencia.

Los objetivos específicos de este módulo son los siguientes:

- Analizar y conocer las especificaciones técnicas y reglamentarias de las instalaciones.
- Calcular la carga térmica de calefacción y la demanda de ACS de un edificio o proceso.
- Seleccionar adecuadamente los equipos de las instalaciones.
- Realizar la representación gráfica de las instalaciones.
- Definir los aspectos y características técnicas de las instalaciones.
- Elaborar presupuestos de instalaciones y documentación técnica y administrativa.

3.- CONTENIDOS

Los contenidos de este módulo profesional, son los siguientes:

1.- Identificación de instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria (ACS) y de sus componentes:

- Descripción de instalaciones individuales de calefacción. Componentes y parámetros de funcionamiento.
- Descripción de instalaciones centralizadas de calefacción. Componentes y parámetros de funcionamiento.
- Descripción de instalaciones calefacción con bomba de calor (geotérmica, aire-agua). Componentes y parámetros de funcionamiento.

- Descripción de instalaciones individuales de agua caliente sanitaria. Componentes y parámetros de funcionamiento.
- Descripción de las instalaciones centralizadas de agua caliente sanitaria. Componentes y parámetros de funcionamiento.
- Descripción de las instalaciones mixtas de calefacción y ACS tanto centralizadas como individuales.
- Descripción de los circuitos hidráulicos y componentes suplementarios necesarios para el aporte a la demanda de ACS de energía solar térmica.

2. Configuración de instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria de pequeña potencia:

- Determinación de las cargas térmicas de calefacción.
- Determinación de la demanda de potencia para agua caliente sanitaria.
- Determinación del aporte solar a la demanda de ACS.
- Producción de ACS instantánea. Acumulación de ACS.
- Selección de equipos y elementos.
- Determinación de las temperaturas de uso y acumulación para la prevención de la legionella.

3. Configuración de redes de agua para instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria:

- Identificación y análisis de las características de los materiales utilizados en las tuberías de agua.
- Cálculo de redes de tuberías. Pérdida de carga, velocidades.
- Descripción y dimensionado de elementos de instalaciones de agua, bombas, circuladores, depósitos acumuladores y vasos de expansión.
- Determinación del aislamiento, distancia entre soportes y elementos de dilatación.
- Descripción y selección de los elementos de seguridad y control.
- Utilización de programas informáticos de cálculo.

4. Configuración de instalaciones solares térmicas:

- Cálculo de la radiación incidente para instalaciones solares térmicas. Tablas de radiación.
- Estudio de pérdidas. Sombras, orientación e inclinación. Reglamentación vigente.
- Captadores. Principio de funcionamiento del captador de placa plana. Ecuación de rendimiento. Componentes de un captador.
- Cálculo de la contribución solar mínima de una instalación según reglamentación vigente.
- Conexión de captadores en serie y en paralelo. Reglamentación vigente.
- Determinación de los materiales y diámetros de tuberías del circuito primario. Sistemas de retorno invertido.
- Sistemas de distribución centralizados y descentralizados. Configuración.
- El problema de la legionella en instalaciones solares.
- Selección de los elementos de una instalación: acumulador, intercambiador de calor, tuberías, circuladores, vasos expansión y válvulas.
- Identificación de los elementos del sistema de control. Programación de pequeñas centralitas de control.

5. Elaboración de planos de instalaciones de calefacción y ACS:

- Elaboración de esquemas de principio de instalaciones de calefacción utilizando las normas y simbología adecuada.
- Elaboración de esquemas de principio de instalaciones mixta de calefacción y ACS con aporte solar.
- Elaboración de esquemas eléctricos de instalaciones.
- Elaboración de esquemas de viviendas representando las instalaciones de calefacción, ACS y agua fría de consumo humano AFCH.
- Utilización de programas informáticos de dibujo.

6. Elaboración de la documentación para la legalización de instalaciones caloríficas:

- Reglamentación aplicable a instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria.
- Trámites para la legalización de las instalaciones. Organismos competentes de la Administración.
- Elaboración de la documentación requerida para el registro de una instalación de pequeña potencia.
- Identificación de la documentación necesaria para la legalización de instalaciones que requieran proyecto.

Dichos contenidos se organizan en las siguientes Unidades Didácticas :

PRIMER TRIMESTRE

- U.D. 1. CONFIGURACIÓN DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN Y ACS DE PEQUEÑA POTENCIA.
- U.D. 2: COMPONENTES DE LAS INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN Y ACS.
- U.D. 3: CONFIGURACIÓN DE REDES DE AGUA PARA INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN Y ACS.

SEGUNDO TRIMESTRE

- U.D. 4: CONFIGURACIÓN DE INSTALACIONES SOLARES TÉRMICAS
- U.D. 5: ELABORACIÓN DE PLANOS DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN Y ACS.
- U.D. 6: DOCUMENTACIÓN PARA LA LEGALIZACIÓN DE INSTALACIONES CALORÍFICAS.

4.- ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

La metodología a seguir se concretará mediante la exposición general de los contenidos del tema, un índice de los objetivos a conseguir y posteriormente un desarrollo del mismo, que será de carácter oral.

En todo momento se procurará la participación del alumno, haciendo preguntas y proponiéndole ejercicios y actividades. Las dudas serán aclaradas sobre la marcha y al final de la clase se hará un resumen de lo expuesto.

Las cuestiones prácticas propuestas, tienen como objetivo la adquisición de conocimientos y destrezas propias de la profesión, complementando al mismo tiempo a los contenidos conceptuales para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje.

Dichas actividades, tendrá las siguientes características:

- Los contenidos estarán dirigidos hacia el "Saber Hacer".
- Se Informará a los alumnos de los contenidos, resultados de aprendizajes, criterios de evaluación, desarrollo de tareas del módulo imprescindibles para superar el módulo.
- Se realizará una evaluación inicial.
- Se potenciará en todo momento la participación y la implicación de los alumnos así como el tratamiento de casos "reales".
- Se potenciará el trabajo en grupo.
- Realizaran actividades teóricas y prácticas para lograr la consecución de los resultados de aprendizaje.
- Se potenciará el uso de las nuevas tecnologías.

4.1.- ACTIVIDADES DE INICIACIÓN

En las actividades de iniciación se presentará la unidad y se analizará el interés y nivel de conocimientos de los alumnos en referencia a los contenidos de la unidad didáctica. Para ello, se realizará una ronda de preguntas.

4.2.- ACTIVIDADES DE DESARROLLO

El profesor mediante una presentación multimedia, irá introduciendo al alumno en los conceptos básicos de la unidad. Se favorecerá en todo momento la participación y aportaciones del alumno en las actividades de enseñanza-aprendizaje.

Una vez finalizado este proceso, el alumno resolverá diferentes tareas y casos prácticos secuenciados según orden de dificultad.

4.3.- ACTIVIDADES FINALES

Por último el alumno realizará actividades de recapitulación y autoevaluación que refuercen la adquisición de conocimientos. Dichas actividades tienen también por finalidad mostrar al alumno su nivel de conocimientos adquiridos y su utilidad práctica.

5.- ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES

- Visita a la Feria de la Climatización. IFEMA (Madrid). Febrero de 2013.
- Visita técnica a una central termosolar en Lucena (Córdoba).
- Visita sala de calderas del Hospital Materno de Badajoz.

6.- MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Debido tanto a que tanto los ritmos de aprendizaje como las circunstancias personales, sociales, culturales, etc. pueden ser muy diferentes entre unos alumnos y otros, se hace imprescindible ofrecer los recursos necesarios para que todo el alumnado, independientemente su realidad, pueda desarrollar sus capacidades y obtener de manera satisfactoria, los resultados de aprendizaje previstos. Para ello se

diseñaran actividades de enseñanza-aprendizaje en las que tengan cabida diversos grados de adquisición de capacidades.

6.1.- ACTIVIDADES DE AMPLIACIÓN

Para aquellos alumnos cuyas capacidades les permita la adquisición de mayores conocimientos, se le propondrá la realización de actividades, proyectos e investigaciones complementarias de mayor complejidad tanto en el aula como en casa.

6.2.- ACTIVIDADES DE REFUERZO EDUCATIVO

Para aquellos alumnos que muestren dificultades para alcanzar los objetivos propuestos, se procurará partir de las habilidades que tiene y se diseñaran un conjunto de actividades de menor a mayor dificultad adaptado a sus necesidades. Por otro lado se le proporcionaran las herramientas y atención adecuadas, para lograr un mayor desarrollo de sus capacidades. Dichas actividades se desarrollaran tanto en el aula como en casa.

7.- CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación de las enseñanzas de la formación profesional específica será continua y tendrá en cuenta el progreso del alumno respecto a la formación adquirida en los distintos módulos que componen el ciclo formativo correspondiente.

La evaluación en el ciclo formativo de grado medio de Instalaciones de Producción de Calor, se realizará teniendo en cuenta los resultados de aprendizaje y los criterios de evaluación establecidos en los módulos profesionales, así como los objetivos generales del ciclo formativo.

7.1.- CRITERIOS GENERALES

En referencia a los resultados de aprendizaje y criterios de evaluación, se valorará si el alumno ha adquirido las siguientes capacidades y alcanzado los siguientes objetivos:

1. En lo referente a reconocer los componentes y obtener las características técnicas de los equipos de calefacción y agua caliente sanitaria:

- Se han identificado, sobre los planos de una instalación de calefacción, los elementos que componen la instalación, y la función que realiza cada uno.
- Se han identificado, sobre los planos de una instalación de agua caliente sanitaria con contribución solar, los elementos que componen la instalación, y la función que realiza cada uno.
- Se han obtenido las características técnicas de los equipos y elementos y los parámetros de funcionamiento de una instalación de calefacción.
- Se han obtenido las características técnicas de los equipos y elementos y los parámetros de funcionamiento de una instalación de agua caliente sanitaria.
- Se han identificado sobre los planos de una instalación conjunta de calefacción y agua caliente sanitaria los elementos que componen la instalación y la función que desempeñan.
- Se han obtenido las características técnicas de los equipos y elementos, las dimensiones de las tuberías, el depósito de acumulación, el depósito de expansión y los parámetros de funcionamiento para una instalación de calefacción y agua caliente sanitaria.
- Se ha utilizado cuidadosamente el material técnico suministrado.
- Se han utilizado TIC para la obtención de documentación técnica.

2. En lo referente a configurar instalaciones de pequeña potencia de calefacción y agua caliente sanitaria:

- Se ha identificado y aplicado la normativa correspondiente.

- Se han calculado las cargas térmicas y determinado la potencia calorífica para calefacción.
- Se ha calculado la demanda de agua caliente sanitaria y la contribución solar mínima en función de los parámetros establecidos por la legislación vigente.
- Se ha calculado la potencia del generador y la superficie de captadores solares térmicos.
- Se han seleccionado los elementos constituyentes de la instalación a partir de los datos calculados y utilizando catálogos comerciales.
- Se han especificado los parámetros de control (temperaturas y consumos, entre otros).
- Se ha seleccionado el protocolo de protección sanitaria (antilegionella).
- Se ha elaborado el presupuesto utilizando catálogos comerciales.
- Se ha colaborado entre compañeros durante la realización de las tareas.
- Se han respetado las normas de utilización de los medios informáticos.
- Se ha mostrado interés por la evolución tecnológica del sector.

3. En lo referente a determinar redes de distribución de agua o fluido caloportador para pequeñas instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria con contribución solar:

- Se han obtenido los datos para definir las redes de circulación de instalaciones de calefacción y de captadores solares térmicos.
- Se han obtenido los datos para definir las redes de distribución de agua caliente sanitaria.
- Se han calculado la distribución de caudales y las pérdidas de carga de una instalación sencilla de calefacción y agua caliente sanitaria.
- Se han seleccionado las bombas de circulación, depósito de expansión y válvula de seguridad a partir de los datos necesarios, utilizando catálogos comerciales.
- Se han seleccionado los componentes auxiliares de la instalación a partir de los datos calculados y de los catálogos comerciales.
- Se han seleccionado las bombas de circulación y depósitos de expansión a partir de los datos y de los catálogos comerciales.

- Se han calculado los diámetros de las tuberías de agua, los aislamientos, los elementos de dilatación y los soportes de las instalaciones.
- Se han utilizado tablas, diagramas y programas informáticos.
- Se han determinado el espesor y las características del aislante.
- Se han respetado las normas de utilización de los medios informáticos.

4. En lo referente a dimensionar instalaciones solares térmicas en edificios, analizando las necesidades térmicas e interpretando la normativa vigente respecto a contribución mínima:

- Se han calculado las pérdidas por sombras de una instalación solar.
- Se han calculado las pérdidas por inclinación y orientación de una instalación solar.
- Se ha calculado la dimensión del campo de colectores en función de los requisitos de aprovechamiento de las zonas geográficas.
- Se ha establecido la distribución del campo de captadores en función de la superficie disponible.
- Se han identificado los sistemas de almacenamiento, distribución y control a partir de las características de la instalación.
- Se ha elaborado el esquema de distribución utilizando el método de retorno invertido.
- Se han calculado las dimensiones de las tuberías.
- Se ha dimensionado el circulador necesario en el circuito primario.
- Se ha dimensionado el sistema de almacenamiento y en su caso el circulador necesario.
- Se ha dimensionado el vaso de expansión y el resto de elementos accesorios de la instalación.
- Se ha determinado el sistema de regulación.

5. En lo referente a dibujar planos y esquemas de principio de instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria:

- Se han dibujado esquemas de principio de una instalación de calefacción y agua caliente sanitaria, utilizando las normas y simbología establecidas.
- Se ha representado la instalación, dibujando un esquema e indicando la ubicación de los elementos y circuitos de agua, utilizando simbología normalizada.
- Se ha representado el circuito eléctrico de la instalación, especificando los parámetros de funcionamiento y seguridad.
- Se han dibujado, sobre los planos de planta de locales y viviendas, instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria en escalas y formatos normalizados.
- Se ha colaborado entre compañeros durante la realización de las tareas.
- Se han respetado las normas de utilización de los medios informáticos.

6. En lo referente a elaborar la documentación técnica y administrativa para la legalización de instalaciones de pequeña potencia, interpretando la normativa y cumplimentando documentos en formatos preestablecidos:

- Se ha identificado el procedimiento para el registro de instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria.
- Se han identificado los organismos competentes de la administración.
- Se han seleccionado o medido los datos que se deben incluir en la documentación.
- Se han cumplimentado los documentos requeridos para el registro de una instalación de pequeña potencia.
- Se ha tenido en cuenta la documentación técnica requerida.
- Se ha utilizado cuidadosamente el material técnico suministrado.

7.2.- CRITERIOS ESPECÍFICOS

Tanto en las pruebas escritas como en las tareas encomendadas se valorará si:

- Se ha tenido en cuenta la normativa aplicable.
- Se han seguido criterios de seguridad e higiene para la resolución del caso.

- Se han definido las características de los equipos.
- Se ha dimensionado los elementos de la instalación que se adapten a las características del edificio.
- Los diámetros elegidos se ajustan a los comerciales.
- Se ha trabajado en equipo.
- Se han realizado los trabajos con orden y limpieza
- Se han entregado en la fecha prevista.

7.3.- METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN.

El alumno será evaluado en base a tres aspectos, con el siguiente peso:

Conceptos	40%	Prueba objetiva escrita
Procedimientos	40%	Trabajos e informes, resolución de casos prácticos.
Actitudes	20%	Asistencia, interés, puntualidad en trabajos, autosuficiencia, comportamiento, etc.

Para que el alumno pueda ser calificado positivamente, es imprescindible la presentación de los trabajos en tiempo y forma. Así mismo, deberán haberse aprobado las pruebas objetivas escritas y los trabajos realizados en el trimestre. En aquellas unidades eminentemente procedimentales, se podrá sustituir la prueba objetiva por la resolución de casos prácticos en cuyo caso los procedimientos pasaran a valer un 80%.

Se realizarán dos recuperaciones a lo largo del curso académico, una por cada evaluación suspensa, además de la final. La recuperación se realizará sobre las unidades didácticas previstas dentro del periodo de evaluación y sobre aquellos conceptos y procedimientos básicos.

La calificación final será la media de las correspondientes evaluaciones.

Según el proyecto curricular del ciclo, los alumnos que falten, por un tiempo igual o superior al 25% de la duración total del mismo, perderán el derecho a evaluación continua, debiendo realizar una prueba teórico y/o práctica en el mes de junio, en el que se examinarán de toda la materia impartida a lo largo del curso.

8.- ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN

Para aquellos alumnos que en la evaluación ordinaria no hayan superado los objetivos del módulo, se desarrollará un programa de actividades de recuperación adaptado a aquellos objetivos no superados, pudiendo consistir en la terminación de trabajos atrasados, ejecución de nuevos trabajos, resolución de casos prácticos, pruebas objetivas escritas, etc.

9.- MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS

- Real Decreto 1027/2007-Reglamento de instalaciones Térmicas en los Edificios.
- CTE-HE-4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.
- CTE-HS-4 Suministro de agua.
- Pliego oficial de condiciones técnicas de instalaciones de energía solar térmica de baja temperatura de IDAE.
- Programa de cálculo de instalaciones de energía solar térmica.
- Programa de cálculo de instalaciones de ACS.
- Hoja de cálculo Excell.
- Proyecto y cálculo de instalaciones solares térmicas. Ediciones Arquitectura. 2006.
- Calefacción. Editorial CEAC 2002.
- Guía técnica de agua caliente sanitaria central. IDAE.
- Suministro, distribución y evacuación interior de ACS. Editorial Marcombo.
- Catálogos comerciales.

PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

**Montaje y mantenimiento de instalaciones de
agua**

Ciclo Formativo de Grado Medio de
Técnico en Instalaciones de Producción de Calor

Curso 2012/2013
M Magdalena Ganivet Vara

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 se imparte durante el segundo año y proporciona al alumno la formación básica en energía solar térmica, así como su configuración y cálculo.

2.- OBJETIVOS

2.1 OBJETIVOS GENERALES

Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

- Seleccionar la información técnica y reglamentaria, analizando normativa, catálogos, planos y esquemas, entre otros, para elaborar la documentación de la instalación (técnica y administrativa).
- Calcular las características técnicas de las instalaciones y equipos que las componen aplicando la normativa y procedimientos de cálculo para configurar y dimensionar las instalaciones.
- Seleccionar y comparar los equipos y elementos de las instalaciones evaluando las características técnicas con las prestaciones obtenidas de catálogos, entre otros, para configurar las instalaciones.
- Elaborar esquemas de las instalaciones utilizando la simbología, los procedimientos de dibujo y tecnologías adecuadas para configurar las instalaciones.
- Obtener y valorar el coste de los materiales y mano de obra consultando catálogos, unidades de obra, entre otros, para elaborar los presupuestos de montaje o mantenimiento.
- Identificar y seleccionar las herramientas, equipos de montaje, materiales y medios de seguridad, entre otros, analizando las condiciones de la obra y teniendo en cuenta las operaciones que se deben ejecutar para acopiar los recursos y medios necesarios.
- Identificar y marcar la posición de equipos y elementos, interpretando y relacionando los planos de la instalación con el lugar de ubicación, para replantear la obra.
- Manejar máquinas-herramientas y herramientas describiendo su funcionamiento y aplicando procedimientos operativos para montar y mantener equipos e instalaciones.
- Manejar los instrumentos y equipos de medida explicando su funcionamiento, conectándolos adecuadamente y evaluando el resultado obtenido, para medir los parámetros de la instalación.
- Fijar y conectar los equipos y elementos, utilizando técnicas de montaje de instalaciones para montar y mantener equipos e instalaciones.
- Realizar los cuadros y la instalación eléctrica asociada, interpretando esquemas de mando y control y conectando sus elementos, para montar los sistemas eléctricos y de regulación y control.
- Analizar las disfunciones de los equipos, instalaciones y sistemas auxiliares, utilizando equipos de medición, interpretando los resultados y las relaciones causa-efecto, para localizar, diagnosticar y reparar las averías.

- Montar y desmontar componentes y equipos, identificando su función y partes que las componen y aplicando los procedimientos de intervención para ensamblar y mantener equipos e instalaciones.
- Verificar y regular los elementos de seguridad y control, realizando medidas, comparando los resultados con los valores de referencia y modificando los reglajes, para la puesta en marcha de la instalación.
- Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes, para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.
- Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.
- Analizar y utilizar los recursos existentes para el «aprendizaje a lo largo de la vida» y las tecnologías de la comunicación y de la información para aprender y actualizar sus conocimientos, reconociendo las posibilidades de mejora profesional y personal, para adaptarse a diferentes situaciones profesionales y laborales.

2.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los resultados de aprendizaje, conforme al RD 1792/2010 y Decreto 1538/2006, son:

Configura pequeñas instalaciones y redes de agua, analizando sus características y seleccionando los equipos y elementos.

Monta redes de tuberías, accesorios y elementos de control y regulación de los circuitos, interpretando planos, normas y especificaciones técnicas y utilizando las herramientas y equipos en condiciones de seguridad.

Instala equipos de bombeo de agua a partir de planos, esquemas y especificaciones técnicas, aplicando las técnicas de montaje de conjuntos mecánicos y eléctricos.

Instala equipos terminales de las instalaciones de agua (agua fría sanitaria, agua caliente sanitaria, redes contra incendios, entre otros) a partir de planos y especificaciones técnicas, aplicando procedimientos y técnicas de montaje.

Realiza operaciones de mantenimiento preventivo en los equipos de las instalaciones de agua, siguiendo la normativa vigente y las instrucciones de los fabricantes.

Diagnostica averías y disfunciones en instalaciones de agua, identificando su origen y aplicando los métodos y técnicas más adecuadas para su reparación. funcionales y de seguridad iniciales.

Repara por sustitución los equipos electromecánicos de las instalaciones de agua, aplicando las técnicas y procedimientos de mantenimiento correctivo, restableciendo las condiciones

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

2.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Se han obtenido los datos necesarios para definir las redes de agua de instalaciones tipo: red de agua fría sanitaria de edificio, riego y antiincendios, entre otras.
- Se han identificado las especificaciones técnicas de las instalaciones auxiliares (eléctricas y automáticas, entre otros).
- Se han realizado los cálculos para la configuración de la instalación.
- Se han seleccionado los elementos de la instalación utilizando catálogos comerciales.
- Se han calculado los diámetros de las tuberías de las instalaciones de agua.
- Se ha representado una instalación de agua, dibujando un esquema de la instalación indicando la ubicación de las canalizaciones y elementos.
- Se han dibujado sobre los planos de planta de locales y viviendas instalaciones de agua en formatos y escalas normalizados.
- Se ha documentado el proceso de montaje, incluyendo planos, esquemas, pruebas y ajustes y lista de materiales.
- Se ha elaborado el presupuesto de la instalación, atendiendo a la relación entre calidad y costes.
- Se ha aplicado el reglamento y la normativa correspondiente.
- Se ha interpretado la documentación técnica y reglamentaria.
- Se ha establecido el proceso de montaje indicando las operaciones que se va a realizar.
- Se ha replanteado la instalación relacionando los planos y el espacio de montaje.
- Se han seleccionado las herramientas y material necesario para el montaje de la instalación.
- Se ha realizado el trazado y acabado de la tubería siguiendo procedimientos establecidos.
- Se han ejecutado las uniones de los elementos de la instalación.
- Se han interconectado los equipos.
- Se han ensamblado los elementos, controlando la alineación, la nivelación y el aislamiento de las vibraciones.
- Se han protegido las tuberías contra la corrosión y la oxidación.
- Se ha asegurado en el montaje de la instalación el cumplimiento de la reglamentación vigente.
- Se han realizado las pruebas de presión y estanqueidad respetando los criterios de seguridad personal y material.

- Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales.
- Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.
- Se ha interpretado la documentación técnica y reglamentaria.
- Se ha establecido el proceso de montaje indicando las operaciones que se van a realizar.
- Se han seleccionado las herramientas y materiales necesarios para el montaje de los equipos.
- Se han fijado los equipos y accesorios de la instalación.
- Se ha realizado la interconexión de los equipos.
- Se ha realizado la instalación eléctrica de alimentación y cableado de los equipos.
- Se ha realizado el montaje respetando los tiempos estipulados.
- Se han realizado las pruebas funcionales de los equipos.
- Se han corregido las disfunciones observadas en las pruebas de los equipos.
- Se ha analizado el correcto funcionamiento de las medidas de seguridad de los equipos.
- Se han interpretado los planos y especificaciones técnicas reglamentarias.
- Se ha establecido el proceso de montaje indicando las operaciones a realizar.
- Se han seleccionado las herramientas y materiales necesarios para el montaje de los equipos.
- Se han montado en lugar y posición adecuados los elementos calefactores.
- Se han fijado, ensamblado y alineado los distintos elementos en sus soportes y conducciones.
- Se ha realizado el conexionado de los equipos a la red con las condiciones técnicas adecuadas.
- Se ha asegurado la accesibilidad a los elementos instalados para su manipulación y mantenimiento en condiciones de seguridad.
- Se ha regulado la instalación de acuerdo con las especificaciones iniciales.
- Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- Se han utilizado las herramientas con la calidad y la seguridad requeridas.
- Se han identificado en esquemas, planos y programas de mantenimiento los equipos y elementos sensibles de ser mantenidos.
- Se han identificado las medidas a realizar en los equipos e instalaciones y las operaciones de mantenimiento indicadas en la normativa.
- Se ha realizado la limpieza de los elementos indicados en la normativa y en los planes de mantenimiento.
- Se han realizado los ajustes, engrases, reglajes e inspecciones según el programa de mantenimiento preventivo.
- Se ha verificado la estanqueidad de la red de tuberías y válvulas, entre otros.
- Se han comprobado y tarado los elementos de seguridad.
- Se han realizado revisiones del estado de los equipos (bombas y aerotermos, entre otros) que requieran operaciones de montaje y desmontaje.
- Se ha recogido los resultados de las inspecciones y operaciones realizadas en un registro de mantenimiento.

- Se han valorado los resultados obtenidos y las posibles mejoras en eficiencia energética.
- Se ha operado respetando los tiempos estipulados en las intervenciones.
- Se han identificado la tipología y características de las averías de las instalaciones de agua.
- Se han determinado los procedimientos de intervención (medidas, pruebas, ajustes y secuencias de actuación) necesarios para la reparación.
- Se han identificado los síntomas de la avería a través de las medidas realizadas y la observación de la instalación.
- Se ha localizado el equipo o elemento responsable de la avería aplicando los procedimientos adecuados.
- Se han seleccionado y utilizado las herramientas e instrumentos adecuados para el diagnóstico de las averías.
- Se ha organizado el plan de intervención necesario para la reparación.
- Se ha realizado la diagnosis de averías de acuerdo a la seguridad, calidad y reglamentación requeridas.
- Se ha reparado la avería o disfunción del equipo con la seguridad requerida.
- Se ha comprobado el correcto funcionamiento de la instalación.
- Se ha elaborado un informe de la actividad realizada y los resultados obtenidos.
- Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.
- Se han respetado las normas de utilización de los accesorios, medios y equipos.
- Se ha elaborado el proceso de intervención para la reparación de la avería del equipo, respetando el medio ambiente.
- Se han identificado en la documentación técnica los elementos que han de ser sustituidos, obteniendo sus características.
- Se han salvaguardado y aislado los componentes que deben ser reparados.
- Se ha vaciado, si procede, el tramo o el componente que se ha de reparar.
- Se han sustituido o reparado los componentes averiados.
- Se han ensayado y verificado los elementos reparados.
- Se han seleccionado las herramientas y medios necesarios para la reparación de los equipos.
- Se han realizado las pruebas de seguridad y funcionales de la instalación, analizando las posibles disfunciones.
- Se han restablecido las condiciones iniciales de funcionamiento del equipo o de la instalación.
- Se ha redactado una memoria de la reparación efectuada.
- Se han solventado las contingencias en tiempos de ejecución justificados.
- Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- Se han operado las máquinas respetando las normas de seguridad.
- Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.
- Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas y pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección

individual (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado.

- Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y de protección personal requeridas.
- 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 de climatización y ventilación así como de sus instalaciones asociadas.
- Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

3.- CONTENIDOS

Los contenidos soporte, que configuran los conocimientos, se desglosan en una secuencia de unidades de trabajo a fin de determinar y precisar el proceso de enseñanza aprendizaje (*).

Primer trimestre: Bloque I y Bloque II

Segundo trimestre: Bloque III y Bloque IV

BLOQUE I: MECÁNICA DE FLUIDOS

TEMA 1.- UNIDADES FÍSICAS

TEMA 2.- CONCEPTOS FUNDAMENTALES DE LA HIDROSTÁTICA Y LA HIDRODINÁMICA.

TEMA 3.- CÁLCULO DE SUPERFICIES, VOLUMENES Y CAUDALES

BLOQUE II: INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

TEMA 1: TOMA DE DATOS

TEMA 2: CONDICIONES DE SUMINISTRO

TEMA 3: INSTALACIÓN INTERIOR.

TEMA 4: MONTAJE DE LA INSTALACIÓN

TEMA 5: PUESTA EN MARCHA Y PRUEBAS

TEMA 6: MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

BLOQUE III: INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

TEMA 1: TOMA DE DATOS

TEMA 2: CONDICIONES DE SUMINISTRO

TEMA 3: INSTALACIÓN INTERIOR.

TEMA 4: MONTAJE DE LA INSTALACIÓN

TEMA 5: PUESTA EN MARCHA Y PRUEBAS

TEMA 6: MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

BLOQUE IV: INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

TEMA 1: CONCEPTOS GENERALES

TEMA 2: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIOS

TEMA 3: SISTEMAS DE DETECCIÓN Y ALARMA

TEMA 4: SISTEMAS DE EXTINCIÓN MANUAL Y AUTOMÁTICO.

4.- ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

4.1 ACTIVIDADES DE INICIACIÓN

En las actividades de iniciación se tratarán algunas de las preconcepciones más habituales, analizando el grado de conocimiento de los alumnos realizando una ronda de preguntas.

4.2 ACTIVIDADES DE DESARROLLO

Se realizarán diferentes actividades en cada una de las unidades didácticas, indicadas más adelante. Para la realización de las diferentes actividades se utilizarán la normativa en vigor; los ordenadores para el uso de hojas de cálculo, procesador de texto Open Office, para cumplimiento del Documento Básico HE4, HE5 Y SI, así como el uso del programa Mozilla Firefox como navegador para la búsqueda de características en páginas web comerciales.

4.3 ACTIVIDADES FINALES

Como forma de afianzar los conocimientos se procederá a realizar actividades de recapitulación, tanto de conceptos como de procedimientos:

El alumno realizará la autoevaluación de las actividades respondiendo a diferentes cuestiones que determinen el correcto diseño de la instalación.

5.- ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES

No se han preparado ninguna actividad complementaria, ya que con la planificación realizada cumplen los objetivos deseados para este módulo

6.- MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

La atención a la diversidad debe impregnar el desarrollo del currículo ofreciendo un conjunto de actividades, abiertas y flexibles, que permitan atender a toda la diversidad del alumnado, ajustando cada tarea a las necesidades del mismo.

Además, para profundizar en nuestra actuación individualizada contamos con actividades de ampliación y de refuerzo educativo:

6.1 ACTIVIDADES DE AMPLIACIÓN

Para los alumnos que alcancen los objetivos de este módulo tenemos previsto la realización de actividades de mayor complejidad en el aula. Por otro lado, se les propondrá diferentes actividades, de superior complejidad, para que las realicen en casa, dado que este método se utilizará con las actividades de refuerzo.

6.2 ACTIVIDADES DE REFUERZO EDUCATIVO

Los alumnos que no consigan los objetivos propuestos, requerirán una atención superior por parte del profesor. Para reforzar los contenidos de este módulo, se les propondrá actividades de menor dificultad y secuenciadas que las indicadas anteriormente donde por parte del profesor se les dará una serie de indicaciones a tener en cuenta para su desarrollo.

Al igual que se hará con los alumnos que requieran actividades de ampliación, se les propondrá realizar actividades en casa, no quedando de esta forma tan patente las diferencias entre unos y otros alumnos.

7.- CRITERIOS DE EVALUACIÓN

7.1 CRITERIOS GENERALES

Configura pequeñas instalaciones y redes de agua, analizando sus características y seleccionando los equipos y elementos.

- a) Se han obtenido los datos necesarios para definir las redes de agua de instalaciones tipo: red de agua fría sanitaria de edificio, riego y antiincendios, entre otras.
- b) Se han identificado las especificaciones técnicas de las instalaciones auxiliares (eléctricas y automáticas, entre otros).
- c) Se han realizado los cálculos para la configuración de la instalación.

- d) Se han seleccionado los elementos de la instalación utilizando catálogos comerciales.
- e) Se han calculado los diámetros de las tuberías de las instalaciones de agua.
- f) Se ha representado una instalación de agua, dibujando un esquema de la instalación indicando la ubicación de las canalizaciones y elementos.
- g) Se han dibujado sobre los planos de planta de locales y viviendas instalaciones de agua en formatos y escalas normalizados.
- h) Se ha documentado el proceso de montaje, incluyendo planos, esquemas, pruebas y ajustes y lista de materiales.
- i) Se ha elaborado el presupuesto de la instalación, atendiendo a la relación entre calidad y costes.
- j) Se ha aplicado el reglamento y la normativa correspondiente.

Monta redes de tuberías, accesorios y elementos de control y regulación de los circuitos, interpretando planos, normas y especificaciones técnicas y utilizando las herramientas y equipos en condiciones de seguridad.

- a) Se ha interpretado la documentación técnica y reglamentaria.
- b) Se ha establecido el proceso de montaje indicando las operaciones que se va a realizar.
- c) Se ha replanteado la instalación relacionando los planos y el espacio de montaje.
- d) Se han seleccionado las herramientas y material necesario para el montaje de la instalación.
- e) Se ha realizado el trazado y acabado de la tubería siguiendo procedimientos establecidos.
- f) Se han ejecutado las uniones de los elementos de la instalación.
- g) Se han interconectado los equipos.
- h) Se han ensamblado los elementos, controlando la alineación, la nivelación y el aislamiento de las vibraciones.
- i) Se han protegido las tuberías contra la corrosión y la oxidación.
- j) Se ha asegurado en el montaje de la instalación el cumplimiento de la reglamentación vigente.
- k) Se han realizado las pruebas de presión y estanqueidad respetando los criterios de seguridad personal y material.
- l) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales.
- m) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.

Instala equipos de bombeo de agua a partir de planos, esquemas y especificaciones técnicas, aplicando las técnicas de montaje de conjuntos mecánicos y eléctricos.

- a) Se ha interpretado la documentación técnica y reglamentaria.
- b) Se ha establecido el proceso de montaje indicando las operaciones que se van a realizar.
- c) Se han seleccionado las herramientas y materiales necesarios para el montaje de los equipos.
- d) Se han fijado los equipos y accesorios de la instalación.
- e) Se ha realizado la interconexión de los equipos.

- f) Se ha realizado la instalación eléctrica de alimentación y cableado de los equipos.
- g) Se ha realizado el montaje respetando los tiempos estipulados.
- h) Se han realizado las pruebas funcionales de los equipos.
- i) Se han corregido las disfunciones observadas en las pruebas de los equipos.
- j) Se ha analizado el correcto funcionamiento de las medidas de seguridad de los equipos.

Instala equipos terminales de las instalaciones de agua (agua fría sanitaria, agua caliente sanitaria, redes contra incendios, entre otros) a partir de planos y especificaciones técnicas, aplicando procedimientos y técnicas de montaje.

- a) Se han interpretado los planos y especificaciones técnicas reglamentarias.
- b) Se ha establecido el proceso de montaje indicando las operaciones a realizar.
- c) Se han seleccionado las herramientas y materiales necesarios para el montaje de los equipos.
- d) Se han montado en lugar y posición adecuados los elementos calefactores.
- e) Se han fijado, ensamblado y alineado los distintos elementos en sus soportes y conducciones.
- f) Se ha realizado el conexonado de los equipos a la red con las condiciones técnicas adecuadas.
- g) Se ha asegurado la accesibilidad a los elementos instalados para su manipulación y mantenimiento en condiciones de seguridad.
- h) Se ha regulado la instalación de acuerdo con las especificaciones iniciales.
- i) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- j) Se han utilizado las herramientas con la calidad y la seguridad requeridas.

Realiza operaciones de mantenimiento preventivo en los equipos de las instalaciones de agua, siguiendo la normativa vigente y las instrucciones de los fabricantes.

- a) Se han identificado en esquemas, planos y programas de mantenimiento los equipos y elementos sensibles de ser mantenidos.
- b) Se han identificado las medidas a realizar en los equipos e instalaciones y las operaciones de mantenimiento indicadas en la normativa.
- c) Se ha realizado la limpieza de los elementos indicados en la normativa y en los planes de mantenimiento.
- d) Se han realizado los ajustes, engrases, reglajes e inspecciones según el programa de mantenimiento preventivo.
- e) Se ha verificado la estanqueidad de la red de tuberías y válvulas, entre otros.
- f) Se han comprobado y tarado los elementos de seguridad.
- g) Se han realizado revisiones del estado de los equipos (bombas y aerotermos, entre otros) que requieran operaciones de montaje y desmontaje.
- h) Se ha recogido los resultados de las inspecciones y operaciones realizadas en un registro de mantenimiento.

- i) Se han valorado los resultados obtenidos y las posibles mejoras en eficiencia energética.
- j) Se ha operado respetando los tiempos estipulados en las intervenciones.

Diagnostica averías y disfunciones en instalaciones de agua, identificando su origen y aplicando los métodos y técnicas más adecuadas para su reparación.

- a) Se han identificado la tipología y características de las averías de las instalaciones de agua.
- b) Se han determinado los procedimientos de intervención (medidas, pruebas, ajustes y secuencias de actuación) necesarios para la reparación.
- c) Se han identificado los síntomas de la avería a través de las medidas realizadas y la observación de la instalación.
- d) Se ha localizado el equipo o elemento responsable de la avería aplicando los procedimientos adecuados.
- e) Se han seleccionado y utilizado las herramientas e instrumentos adecuados para el diagnóstico de las averías.
- f) Se ha organizado el plan de intervención necesario para la reparación.
- g) Se ha realizado la diagnosis de averías de acuerdo a la seguridad, calidad y reglamentación requeridas.
- h) Se ha reparado la avería o disfunción del equipo con la seguridad requerida.
- i) Se ha comprobado el correcto funcionamiento de la instalación.
- j) Se ha elaborado un informe de la actividad realizada y los resultados obtenidos.
- k) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.
- l) Se han respetado las normas de utilización de los accesorios, medios y equipos.

Repara por sustitución los equipos electromecánicos de las instalaciones de agua, aplicando las técnicas y procedimientos de mantenimiento correctivo, restableciendo las condiciones funcionales y de seguridad iniciales.

- a) Se ha elaborado el proceso de intervención para la reparación de la avería del equipo, respetando el medio ambiente.
- b) Se han identificado en la documentación técnica los elementos que han de ser sustituidos, obteniendo sus características.
- c) Se han salvaguardado y aislado los componentes que deben ser reparados.
- d) Se ha vaciado, si procede, el tramo o el componente que se ha de reparar.
- e) Se han sustituido o reparado los componentes averiados.
- f) Se han ensayado y verificado los elementos reparados.
- g) Se han seleccionado las herramientas y medios necesarios para la reparación de los equipos.
- h) Se han realizado las pruebas de seguridad y funcionales de la instalación, analizando las posibles disfunciones.
- i) Se han restablecido las condiciones iniciales de funcionamiento del equipo o de la instalación.

- j) Se ha redactado una memoria de la reparación efectuada.
- k) Se han solventado las contingencias en tiempos de ejecución justificados.

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

- 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 operado las máquinas respetando las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.
- d) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas y pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado.
- e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y de protección personal requeridas.
- f) 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 de climatización y ventilación así como de sus instalaciones asociadas.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

7.2 CRITERIOS ESPECÍFICOS

Como criterio evaluativo general para cada una de las unidades temáticas se tendrá en cuenta que:

Cualquier intento por parte del alumno/a de realizar algún tipo de falsificación o copia en la realización de los diferentes ejercicios prácticos conllevará la suspensión automática de la primera convocatoria, debiéndose presentar para la superación del módulo directamente a la convocatoria extraordinaria.

La evaluación será Continua y Procesal, por lo que para tener derecho a la misma, dado el carácter presencial de los diferentes módulos que conforman los ciclos formativos, se aplicará lo dispuesto en el proyecto curricular del ciclo, según el cual será imprescindible no superar el índice de absentismo en el módulo durante el desarrollo del curso.

La evaluación se divide en tres partes que habrá que superar por separado. Las partes superadas antes de la convocatoria ordinaria se guardarán hasta la misma. Si no se supera algunas de las partes en dicha convocatoria, el alumno

deberá examinarse de todo el módulo en la convocatoria extraordinaria. Las tres partes anteriormente señaladas corresponderán preferentemente a materia homogénea que coincidan con los periodos vacacionales.

Todas las pruebas a desarrollar se realizarán por escrito existiendo una parte de conceptos y otra de procedimientos, evaluados independientemente.

A lo largo del curso se realizarán cálculos de instalaciones evaluables y que se irán entregando para su calificación durante el desarrollo de las clases.

7.3 CRITERIOS DE PROMOCIÓN

La realización de las actividades es obligatoria por parte de los alumnos. La calificación será de 0 a 10, siendo necesaria una nota superior a 5 para no tener que repetirlos. Para una valoración objetiva de los alumnos será necesario tener en cuenta:

- d) La asistencia a clase, la participación del alumno, así como el interés, motivación y esfuerzo demostrado, supondrá el 10% de la nota final.
- e) El tiempo de realización, los resultados obtenidos en los ejercicios y su análisis, el nivel de independencia de los alumnos en la realización de todos los trabajos, supondrá el 30% de la nota final.
- f) Se realizará una prueba escrita de manera similar a las actividades desarrolladas en el aula, que supondrá el 60% de la nota final.

8.- ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN

Se podrá recuperar las prácticas presentando los trabajos planteados a lo largo del curso, debiendo utilizar los programas informáticos cuando no interrumpa el desarrollo de las clases de acuerdo a los horarios fijados por el profesor, en especial se utilizarán las aulas al finalizar las clases en marzo.

En el caso de no superar la prueba objetiva de cada evaluación, el alumnado será evaluado en la siguiente evaluación o al final (periodo de recuperación) del curso con una prueba objetiva de cada evaluación no superada o de un examen único cuando no haya superado las dos evaluaciones.

Para poder superar el módulo se deberán superar las pruebas objetivas y todos los trabajos, actividades y proyectos, bajo las consideraciones mínimas exigibles y obtenerse además una calificación conjunta superior o igual a 5.

Las evaluaciones se recuperan de obtener una calificación igual o superior a 5 según los criterios de calificación expuestos en este apartado.

La recuperación se realizará durante el transcurso de la siguiente evaluación en horario de clase fijado por el profesor.

Para poder realizar la prueba objetiva global de recuperación de la evaluación final de junio, se tendrán que haber presentado los trabajos prácticos individuales y los proyectos y que estos superen los criterios mínimos exigibles.

9.- MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS

- Distintos manuales de las instalaciones

Reglamentos:

- Reglamento de Aparatos a Presión (RAP).
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).
- Código Técnico de la Edificación.
- Reglamento de seguridad contra incendios de instalaciones en edificios industriales (RSCIEI)

Programas:

- Hoja de cálculo Open Office.org
- Navegador Mozilla Firefox

PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

**Montaje y mantenimiento de instalaciones de
energía solar**

Ciclo Formativo de Grado Medio de
Técnico en Instalaciones de Producción de Calor

Curso 2012/2013
M Magdalena Ganivet Vara

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 se imparte durante el segundo año y proporciona al alumno la formación básica en energía solar térmica, así como su configuración y cálculo.

2.- OBJETIVOS

2.1 OBJETIVOS GENERALES

Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

- Seleccionar la información técnica y reglamentaria, analizando normativa, catálogos, planos y esquemas, entre otros, para elaborar la documentación de la instalación (técnica y administrativa).
- Calcular las características técnicas de las instalaciones y equipos que las componen aplicando la normativa y procedimientos de cálculo para configurar y dimensionar las instalaciones.
- Seleccionar y comparar los equipos y elementos de las instalaciones evaluando las características técnicas con las prestaciones obtenidas de catálogos, entre otros, para configurar las instalaciones.
- Elaborar esquemas de las instalaciones utilizando la simbología, los procedimientos de dibujo y tecnologías adecuadas para configurar las instalaciones.
- Obtener y valorar el coste de los materiales y mano de obra consultando catálogos, unidades de obra, entre otros, para elaborar los presupuestos de montaje o mantenimiento.
- Identificar y seleccionar las herramientas, equipos de montaje, materiales y medios de seguridad, entre otros, analizando las condiciones de la obra y teniendo en cuenta las operaciones que se deben ejecutar para acopiar los recursos y medios necesarios.
- Identificar y marcar la posición de equipos y elementos, interpretando y relacionando los planos de la instalación con el lugar de ubicación, para replantear la obra.
- Manejar máquinas-herramientas y herramientas describiendo su funcionamiento y aplicando procedimientos operativos para montar y mantener equipos e instalaciones.
- Manejar los instrumentos y equipos de medida explicando su funcionamiento, conectándolos adecuadamente y evaluando el resultado obtenido, para medir los parámetros de la instalación.
- Fijar y conectar los equipos y elementos, utilizando técnicas de montaje de instalaciones para montar y mantener equipos e instalaciones.
- Realizar los cuadros y la instalación eléctrica asociada, interpretando esquemas de mando y control y conectando sus elementos, para montar los sistemas eléctricos y de regulación y control.
- Analizar las disfunciones de los equipos, instalaciones y sistemas auxiliares, utilizando equipos de medición, interpretando los resultados y las relaciones causa-efecto, para localizar, diagnosticar y reparar las averías.

- Montar y desmontar componentes y equipos, identificando su función y partes que las componen y aplicando los procedimientos de intervención para ensamblar y mantener equipos e instalaciones.
- Verificar y regular los elementos de seguridad y control, realizando medidas, comparando los resultados con los valores de referencia y modificando los reglajes, para la puesta en marcha de la instalación.
- Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes, para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.
- Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.
- Analizar y utilizar los recursos existentes para el «aprendizaje a lo largo de la vida» y las tecnologías de la comunicación y de la información para aprender y actualizar sus conocimientos, reconociendo las posibilidades de mejora profesional y personal, para adaptarse a diferentes situaciones profesionales y laborales.

2.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los resultados de aprendizaje, conforme al RD 1792/2010 y Decreto 1538/2006, son:

Selecciona los equipos que componen una instalación solar térmica, interpretando la documentación técnica y catálogos de fabricantes.

Monta instalaciones solares térmicas (individuales y colectivas) interpretando planos y esquemas.

Realiza pruebas de estanqueidad de los circuitos de la instalación, aplicando y valorando criterios técnicos y reglamentarios.

Monta los sistemas de alimentación eléctrica (convencional y mediante paneles fotovoltaicos) y de control de la instalación solar, interpretando esquemas e instrucciones del fabricante.

Realiza operaciones de mantenimiento preventivo, interpretando la normativa vigente y las recomendaciones de los fabricantes.

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

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

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Se han interpretado los esquemas de la instalación.
- Se han seleccionado los captadores de acuerdo con la documentación técnica.
- Se ha seleccionado el sistema de acumulación, según las especificaciones de la documentación técnica.
- Se han seleccionado los circuladores, intercambiadores, tuberías y demás componentes de la instalación.
- Se ha seleccionado el sistema de control en función del tipo de instalación.
- Se ha seleccionado el equipo solar fotovoltaico adecuado para alimentar una instalación aislada.
- Se ha elaborado el plan de montaje de los diferentes sistemas de la instalación.
- Se ha replanteado la instalación relacionando los planos y el espacio de montaje.
- Se han montado las estructuras soporte de paneles en cubiertas planas e inclinadas.
- Se ha realizado la fijación e interconexión de colectores en cubiertas planas e inclinadas.
- Se ha realizado la ubicación, fijación, nivelación y alineación de los elementos que constituyen la instalación.
- Se ha montado y conexionado la red de tuberías mediante el sistema de retorno invertido aplicado la reglamentación de las instalaciones y las medidas de prevención y seguridad.
- Se ha seleccionado y operado con los medios y herramientas adecuados con la seguridad requerida.
- Se ha realizado el montaje respetando los tiempos estipulados.
- Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.
- Se han determinado los valores de presión que se han de alcanzar en las pruebas de estanqueidad.
- Se han seleccionado los equipos e instrumentos de medida apropiados.
- Se ha realizado la prueba de estanqueidad alcanzando las presiones estipuladas.
- Se han localizado, solucionado las posibles fugas en los circuitos.
- Se ha operado respetando los criterios de seguridad personal y material, con la calidad requerida.
- Se han solventado posibles contingencias surgidas en el proceso, en tiempos de ejecución justificados.
- Se han realizado los trabajos con orden y limpieza respetando los tiempos estipulados.
- Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- Se han interpretado los esquemas eléctricos de protección, mando y potencia con la simbología correcta.
- Se han montado los cuadros eléctricos de protección, mando y potencia.
- Se han conexionado los elementos y equipos periféricos.
- Se ha verificado la fiabilidad de las conexiones eléctricas de la instalación.

- Se han programado el sistema de control.
- Se ha interpretado el esquema de conexionado del sistema fotovoltaico para una instalación aislada.
- Se han conexionado los paneles fotovoltaicos para alimentación directa o mediante baterías al sistema eléctrico.
- Se ha operado con las herramientas y materiales con la calidad y seguridad requeridas.
- Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.
- Se han identificado en esquemas, planos y programas de mantenimiento los equipos y elementos susceptibles de ser inspeccionados.
- Se han interpretado los procedimientos descritos en un plan de intervenciones de mantenimiento.
- Se han realizado 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).
- Se ha determinado la eficiencia energética, analizando las medidas de los parámetros.
- Se ha elaborado un informe de las actividades desarrolladas, los procedimientos utilizados, los resultados obtenidos y las posibles mejoras en ahorro energético y rendimientos.
- Se ha seleccionado y utilizado las herramientas e instrumentos adecuados para las operaciones de mantenimiento preventivo.
- Se han realizado las actividades de forma segura, con la calidad requerida.
- Se han identificado los síntomas de averías o disfunciones a través de las medidas realizadas y de la observación de la instalación.
- Se ha localizado la avería, analizado los síntomas de acuerdo con los procedimientos específicos para el diagnóstico y localización de averías de instalaciones solares térmicas.
- Se ha determinado la secuencia de intervención para la reparación, dependiendo del tipo de avería (eléctrica e hidráulica entre otras).
- Se han seleccionado las herramientas y materiales necesarios para la reparación.
- Se ha realizado las operaciones de desmontaje de acuerdo con las características técnicas de los equipos y elementos.
- Se han sustituido o en su caso reparado los componentes dañados o averiados.
- Se han restablecido las condiciones iniciales de funcionamiento de la instalación.
- Se ha realizado el mantenimiento correctivo de acuerdo con los criterios de seguridad, calidad y respeto al medio ambiente.
- Se ha elaborado un informe de trabajo post reparación de las actividades desarrolladas, los procedimientos utilizados y los resultados obtenidos.
- Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- Se han manejado las máquinas respetando las normas de seguridad.

- Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas y máquinas de corte y conformado, entre otras.
- Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas y pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado.
- Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
- 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 solares térmicas así como de sus instalaciones asociadas.
- Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

3.- CONTENIDOS

Los contenidos soporte, que configuran los conocimientos, se desglosan en una secuencia de unidades de trabajo a fin de determinar y precisar el proceso de enseñanza aprendizaje (*).

Primer trimestre: Bloque I

Segundo trimestre: PROYECTO INSTALACIÓN CON MEMORIA TECNICA DE DISEÑO.

BLOQUE I: CÁLCULO DE UNA INSTALACIÓN SOLAR

TEMA 1.- ANÁLISIS PREVIOS

TEMA 2.- CÁLCULO DE DEMANDA DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

TEMA 3.- CÁLCULO DEL CAMPO DE CAPTADORES.

TEMA 4.- CÁLCULO DEL CIRCUITO HIDRÁULICO

MEMORIA TÉCNICA DE DISEÑO

1. DESCRIPCIÓN
2. JUSTIFICACIÓN
 - 2.1. Cálculo de la demanda diaria de agua caliente sanitaria
 - 2.2. Cobertura de la instalación
 - 2.3. Sistema de acumulación solar. Inter-acumuladores
 - 2.4. Sistema de captación

2.5. Pérdidas del sistema de captación. Orientación, inclinación y sombras

2.6. Líquido refrigerante

2.7. Cálculo de tuberías

2.8. Sistema de impulsión. Bombas impulsoras

2.9. Vaso de expansión

2.10. Comprobación acumulación

2.11. Aislamiento de las tuberías

2.12. Sistema de control

3. DETALLES Y ESQUEMAS DE LA INSTALACION

BLOQUE II: MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE UNA INSTALACIÓN

TEMA 1.- MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES

TEMA 2.- AVERÍAS MÁS FRECUENTES

TEMA 3.- PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD Y PUESTA EN MARCHA

4.- ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

4.1 ACTIVIDADES DE INICIACIÓN

En las actividades de iniciación se tratarán algunas de las preconcepciones más habituales, analizando el grado de conocimiento de los alumnos realizando una ronda de preguntas.

4.2 ACTIVIDADES DE DESARROLLO

Se realizarán diferentes actividades en cada una de las unidades didácticas, indicadas más adelante. Para la realización de las diferentes actividades se utilizarán la normativa en vigor; los ordenadores para el uso de hojas de cálculo, procesador de texto Open Office, para cumplimiento del Documento Básico HS4 así como el uso del programa Mozilla Firefox como navegador para la búsqueda de características en páginas web comerciales.

4.3 ACTIVIDADES FINALES

Como forma de afianzar los conocimientos se procederá a realizar actividades de recapitulación, tanto de conceptos como de procedimientos:

El alumno realizará la autoevaluación de las actividades respondiendo a diferentes cuestiones que determinen el correcto diseño de la instalación.

5.- ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES

Para un mejor aprendizaje de los alumnos se realizaran visitas técnicas de interés tales como:

- Visita técnica a la Plataforma Solar de Abengoa en Sevilla.

- Visita técnica a Central Termosolar La Dehesa

6.- MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

La atención a la diversidad debe impregnar el desarrollo del currículo ofreciendo un conjunto de actividades, abiertas y flexibles, que permitan atender a toda la diversidad del alumnado, ajustando cada tarea a las necesidades del mismo.

Además, para profundizar en nuestra actuación individualizada contamos con actividades de ampliación y de refuerzo educativo:

6.1 ACTIVIDADES DE AMPLIACIÓN

Para los alumnos que alcancen los objetivos de este módulo tenemos previsto la realización de actividades de mayor complejidad en el aula. Por otro lado, se les propondrá diferentes actividades, de superior complejidad, para que las realicen en casa, dado que este método se utilizará con las actividades de refuerzo.

6.2 ACTIVIDADES DE REFUERZO EDUCATIVO

Los alumnos que no consigan los objetivos propuestos, requerirán una atención superior por parte del profesor. Para reforzar los contenidos de este módulo, se les propondrá actividades de menor dificultad y secuenciadas que las indicadas anteriormente donde por parte del profesor se les dará una serie de indicaciones a tener en cuenta para su desarrollo.

Al igual que se hará con los alumnos que requieran actividades de ampliación, se les propondrá realizar actividades en casa, no quedando de esta forma tan patente las diferencias entre unos y otros alumnos.

7.- CRITERIOS DE EVALUACIÓN

7.1 CRITERIOS GENERALES

Selecciona los equipos que componen una instalación solar térmica, interpretando la documentación técnica y catálogos de fabricantes.

- a) Se han interpretado los esquemas de la instalación.
- b) Se han seleccionado los captadores de acuerdo con la documentación técnica.
- c) Se ha seleccionado el sistema de acumulación, según las especificaciones de la documentación técnica.
- d) Se han seleccionado los circuladores, intercambiadores, tuberías y demás componentes de la instalación.
- e) Se ha seleccionado el sistema de control en función del tipo de instalación.

- f) Se ha seleccionado el equipo solar fotovoltaico adecuado para alimentar una instalación aislada.

Monta instalaciones solares térmicas (individuales y colectivas) interpretando planos y esquemas.

- a) Se ha elaborado el plan de montaje de los diferentes sistemas de la instalación.
- b) Se ha replanteado la instalación relacionando los planos y el espacio de montaje.
- c) Se han montado las estructuras soporte de paneles en cubiertas planas e inclinadas.
- d) Se ha realizado la fijación e interconexión de colectores en cubiertas planas e inclinadas.
- e) Se ha realizado la ubicación, fijación, nivelación y alineación de los elementos que constituyen la instalación.
- f) Se ha montado y conexionado la red de tuberías mediante el sistema de retorno invertido aplicado la reglamentación de las instalaciones y las medidas de prevención y seguridad.
- g) Se ha seleccionado y operado con los medios y herramientas adecuados con la seguridad requerida.
- h) Se ha realizado el montaje respetando los tiempos estipulados.
- i) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.

Realiza pruebas de estanqueidad de los circuitos de la instalación, aplicando y valorando criterios técnicos y reglamentarios.

- a) Se han determinado los valores de presión que se han de alcanzar en las pruebas de estanqueidad.
- b) Se han seleccionado los equipos e instrumentos de medida apropiados.
- c) Se ha realizado la prueba de estanqueidad alcanzando las presiones estipuladas.
- d) Se han localizado, solucionado las posibles fugas en los circuitos.
- e) Se ha operado respetando los criterios de seguridad personal y material, con la calidad requerida.
- f) Se han solventado posibles contingencias surgidas en el proceso, en tiempos de ejecución justificados.
- g) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza respetando los tiempos estipulados.
- h) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

Monta los sistemas de alimentación eléctrica (convencional y mediante paneles fotovoltaicos) y de control de la instalación solar, interpretando esquemas e instrucciones del fabricante.

- a) Se han interpretado los esquemas eléctricos de protección, mando y potencia con la simbología correcta.
- b) Se han montado los cuadros eléctricos de protección, mando y potencia.
- c) Se han conexionado los elementos y equipos periféricos.
- d) Se ha verificado la fiabilidad de las conexiones eléctricas de la instalación.
- e) Se han programado el sistema de control.

- f) Se ha interpretado el esquema de conexionado del sistema fotovoltaico para una instalación aislada.
- g) Se han conexionado los paneles fotovoltaicos para alimentación directa o mediante baterías al sistema eléctrico.
- h) Se ha operado con las herramientas y materiales con la calidad y seguridad requeridas.
- i) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.

Realiza operaciones de mantenimiento preventivo, interpretando la normativa vigente y las recomendaciones de los fabricantes.

- a) Se han identificado en esquemas, planos y programas de mantenimiento los equipos y elementos susceptibles de ser inspeccionados.
- b) Se han interpretado los procedimientos descritos en un plan de intervenciones de mantenimiento.
- c) Se han realizado 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).
- d) Se ha determinado la eficiencia energética, analizando las medidas de los parámetros.
- e) Se ha elaborado un informe de las actividades desarrolladas, los procedimientos utilizados, los resultados obtenidos y las posibles mejoras en ahorro energético y rendimientos.
- f) Se ha seleccionado y utilizado las herramientas e instrumentos adecuados para las operaciones de mantenimiento preventivo.
- g) Se han realizado las actividades de forma segura, con la calidad requerida.

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

- a) Se han identificado los síntomas de averías o disfunciones a través de las medidas realizadas y de la observación de la instalación.
- b) Se ha localizado la avería, analizado los síntomas de acuerdo con los procedimientos específicos para el diagnóstico y localización de averías de instalaciones solares térmicas.
- c) Se ha determinado la secuencia de intervención para la reparación, dependiendo del tipo de avería (eléctrica e hidráulica entre otras).
- d) Se han seleccionado las herramientas y materiales necesarios para la reparación.
- e) Se ha realizado las operaciones de desmontaje de acuerdo con las características técnicas de los equipos y elementos.
- f) Se han sustituido o en su caso reparado los componentes dañados o averiados.
- g) Se han restablecido las condiciones iniciales de funcionamiento de la instalación.
- h) Se ha realizado el mantenimiento correctivo de acuerdo con los criterios de seguridad, calidad y respeto al medio ambiente.

i) Se ha elaborado un informe de trabajo post reparación de las actividades desarrolladas, los procedimientos utilizados y los resultados obtenidos. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

- 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, herramientas y máquinas de corte y conformado, entre otras.
- d) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas y pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado.
- e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
- f) 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 solares térmicas así como de sus instalaciones asociadas.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

7.2 CRITERIOS ESPECÍFICOS

Como criterio evaluativo general para cada una de las unidades temáticas se tendrá en cuenta que:

Cualquier intento por parte del alumno/a de realizar algún tipo de falsificación o copia en la realización de los diferentes ejercicios prácticos conllevará la suspensión automática de la primera convocatoria, debiéndose presentar para la superación del módulo directamente a la convocatoria extraordinaria.

La evaluación será Continua y Procesal, por lo que para tener derecho a la misma, dado el carácter presencial de los diferentes módulos que conforman los ciclos formativos, se aplicará lo dispuesto en el proyecto curricular del ciclo, según el cual será imprescindible no superar el índice de absentismo en el módulo durante el desarrollo del curso.

La evaluación se divide en tres partes que habrá que superar por separado. Las partes superadas antes de la convocatoria ordinaria se guardarán hasta la misma. Si no se supera algunas de las partes en dicha convocatoria, el alumno

deberá examinarse de todo el módulo en la convocatoria extraordinaria. Las tres partes anteriormente señaladas corresponderán preferentemente a materia homogénea que coincidan con los periodos vacacionales.

Todas las pruebas a desarrollar se realizarán por escrito existiendo una parte de conceptos y otra de procedimientos, evaluados independientemente.

A lo largo del curso se realizarán cálculos de instalaciones evaluables y que se irán entregando para su calificación durante el desarrollo de las clases.

7.3 CRITERIOS DE PROMOCIÓN

La realización de las actividades es obligatoria por parte de los alumnos. La calificación será de 0 a 10, siendo necesaria una nota superior a 5 para no tener que repetirlos. Para una valoración objetiva de los alumnos será necesario tener en cuenta:

- g) La asistencia a clase, la participación del alumno, así como el interés, motivación y esfuerzo demostrado, supondrá el 10% de la nota final.
- h) El tiempo de realización, los resultados obtenidos en los ejercicios y su análisis, el nivel de independencia de los alumnos en la realización de todos los trabajos, supondrá el 30% de la nota final.
- i) Se realizará una prueba escrita de manera similar a las actividades desarrolladas en el aula, que supondrá el 60% de la nota final.

8.- ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN

Se podrá recuperar las prácticas presentando los trabajos planteados a lo largo del curso, debiendo utilizar los programas informáticos cuando no interrumpa el desarrollo de las clases de acuerdo a los horarios fijados por el profesor, en especial se utilizarán las aulas al finalizar las clases en marzo.

En el caso de no superar la prueba objetiva de cada evaluación, el alumnado será evaluado en la siguiente evaluación o al final (periodo de recuperación) del curso con una prueba objetiva de cada evaluación no superada o de un examen único cuando no haya superado las dos evaluaciones.

Para poder superar el módulo se deberán superar las pruebas objetivas y todos los trabajos, actividades y proyectos, bajo las consideraciones mínimas exigibles y obtenerse además una calificación conjunta superior o igual a 5.

Las evaluaciones se recuperan de obtener una calificación igual o superior a 5 según los criterios de calificación expuestos en este apartado.

La recuperación se realizará durante el transcurso de la siguiente evaluación en horario de clase fijado por el profesor.

Para poder realizar la prueba objetiva global de recuperación de la evaluación final de junio, se tendrán que haber presentado los trabajos prácticos individuales y los proyectos y que estos superen los criterios mínimos exigibles.

9.- MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS

- CENSOLAR, varios tomos.
- Energía solar, universidad de Cantabria.
- Manual Energía Solar, Salvador Escoda, 2008.
- Sistemas solares térmicos. Diseño e instalación.

Reglamentos:

- Nuevo Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT).
- Reglamento de Aparatos a Presión (RAP).
- Reglamento de Instalaciones Receptoras de Gases Combustibles (IGC).
- Reglamento de Aparatos que Utilizan Gas como Combustible (RAG).
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).
- Código Técnico de la Edificación.

Programas:

- Hoja de cálculo Open Office.org
- Navegador Mozilla Firefox

PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

**Montaje y mantenimiento de instalaciones de gas
y combustibles líquidos**

Ciclo Formativo de Grado Medio de
Técnico en Instalaciones de Producción de Calor

Curso 2012/2013
M Magdalena Ganivet Vara

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 se imparte durante el segundo año y proporciona al alumno la formación básica en energía solar térmica, así como su configuración y cálculo.

2.- OBJETIVOS

2.1 OBJETIVOS GENERALES

Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

- Seleccionar la información técnica y reglamentaria, analizando normativa, catálogos, planos y esquemas, entre otros, para elaborar la documentación de la instalación (técnica y administrativa).
- Calcular las características técnicas de las instalaciones y equipos que las componen aplicando la normativa y procedimientos de cálculo para configurar y dimensionar las instalaciones.
- Seleccionar y comparar los equipos y elementos de las instalaciones evaluando las características técnicas con las prestaciones obtenidas de catálogos, entre otros, para configurar las instalaciones.
- Elaborar esquemas de las instalaciones utilizando la simbología, los procedimientos de dibujo y tecnologías adecuadas para configurar las instalaciones.
- Obtener y valorar el coste de los materiales y mano de obra consultando catálogos, unidades de obra, entre otros, para elaborar los presupuestos de montaje o mantenimiento.
- Identificar y seleccionar las herramientas, equipos de montaje, materiales y medios de seguridad, entre otros, analizando las condiciones de la obra y teniendo en cuenta las operaciones que se deben ejecutar para acopiar los recursos y medios necesarios.
- Identificar y marcar la posición de equipos y elementos, interpretando y relacionando los planos de la instalación con el lugar de ubicación, para replantear la obra.
- Manejar máquinas-herramientas y herramientas describiendo su funcionamiento y aplicando procedimientos operativos para montar y mantener equipos e instalaciones.
- Manejar los instrumentos y equipos de medida explicando su funcionamiento, conectándolos adecuadamente y evaluando el resultado obtenido, para medir los parámetros de la instalación.
- Fijar y conectar los equipos y elementos, utilizando técnicas de montaje de instalaciones para montar y mantener equipos e instalaciones.
- Realizar los cuadros y la instalación eléctrica asociada, interpretando esquemas de mando y control y conectando sus elementos, para montar los sistemas eléctricos y de regulación y control.
- Analizar las disfunciones de los equipos, instalaciones y sistemas auxiliares, utilizando equipos de medición, interpretando los resultados y las relaciones causa-efecto, para localizar, diagnosticar y reparar las averías.

- Montar y desmontar componentes y equipos, identificando su función y partes que las componen y aplicando los procedimientos de intervención para ensamblar y mantener equipos e instalaciones.
- Verificar y regular los elementos de seguridad y control, realizando medidas, comparando los resultados con los valores de referencia y modificando los reglajes, para la puesta en marcha de la instalación.
- Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes, para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.
- Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.
- Analizar y utilizar los recursos existentes para el «aprendizaje a lo largo de la vida» y las tecnologías de la comunicación y de la información para aprender y actualizar sus conocimientos, reconociendo las posibilidades de mejora profesional y personal, para adaptarse a diferentes situaciones profesionales y laborales.

2.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los resultados de aprendizaje, conforme al RD 1792/2010 y Decreto 1538/2006, son:

Reconoce los componentes de una instalación de gas o de combustibles (reguladores, dispositivos de seguridad y válvulas, entre otros), describiendo sus características, principios de funcionamiento y aplicación en la instalación.

Configura instalaciones de gas y de combustibles líquidos, justificando los procedimientos de cálculo y los resultados obtenidos.

Monta instalaciones de gas y combustibles líquidos, aplicando técnicas de montaje e interpretando esquemas e instrucciones.

Realiza operaciones de verificación y mantenimiento preventivo de las instalaciones, interpretando planes y aplicando la normativa vigente.

Realiza operaciones de mantenimiento correctivo de las instalaciones, aplicando técnicas de detección de averías y teniendo en cuenta la reglamentación vigente.

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

2.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Se han identificado las características termodinámicas de los combustibles (densidad relativa, poder calorífico, viscosidad e índice de Wobbe, entre otros).
- Se han analizado los tipos de instalación de gas en función de la presión de suministro, y de la ubicación en el edificio.
- Se han relacionado los tipos y características de los dispositivos utilizados en instalaciones de gas (reguladores de presión, limitadores de caudal, contadores y válvulas, entre otros).
- Se han identificado los tipos, características y campo de aplicación de recipientes de almacenamiento de gases licuados de petróleo.
- Se han relacionado los tipos y características de los dispositivos utilizados en instalaciones de combustibles líquidos (depósitos, filtros, purgadores, reguladores de presión y grupos de presión, entre otros).
- Se han analizado las características de funcionamiento de los aparatos de utilización (consumo) de la instalación.
- Se han determinado los consumos energéticos de los aparatos de utilización.
- Se ha realizado un plano completo de la instalación, utilizando la simbología reglamentaria.
- Se han determinado las longitudes equivalentes de los diferentes tramos de la red.
- Se han calculado los caudales de los diferentes tramos, teniendo en cuenta factores de simultaneidad.
- Se han determinado las pérdidas de carga admitidas en cada tramo.
- Se han determinado los diámetros de tubería de los diferentes tramos.
- Se ha determinado la cantidad de combustible a almacenar.
- Se han determinado las características de los elementos auxiliares de la instalación.
- Se han determinado las condiciones de ventilación de locales y de evacuación de humos.
- Se han seleccionado los componentes a partir de catálogos comerciales y documentación técnica.
- Se ha tenido en cuenta la reglamentación aplicable a la instalación.
- Se ha interpretado la documentación técnica (planos e instrucciones, entre otros) de la instalación.
- Se ha elaborado el plan de montaje de la instalación.
- Se ha seleccionado las herramientas y material necesario para el montaje de la instalación.
- Se ha replanteado la instalación ubicando cada componente en su espacio establecido.
- Se han fijado y nivelado los equipos, tubos y accesorios de la instalación.
- Se han aplicado técnicas de conformado y unión adecuados para los diferentes tubos y accesorios.

- Se han realizado las uniones y el conformado con la calidad, resistencia y seguridad requeridas.
- Se han conexionado los equipos eléctricos de la instalación (bombas, presostatos y detectores de fugas, entre otros).
- Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.
- Se ha distribuido el trabajo equitativamente y se ha trabajado en equipo.
- Se han realizado las pruebas de estanqueidad de la instalación.
- Se han ajustado los dispositivos de regulación de la instalación.
- Se han verificado los parámetros de funcionamiento y servicio de la instalación.
- Se han utilizado los equipos e instrumentos adecuados.
- Se ha comprobado el correcto funcionamiento de los dispositivos de seguridad de equipos e instalación.
- Se han realizado operaciones de mantenimiento preventivo (limpieza de filtros, lectura de parámetros, cebado y purgado, entre otros).
- Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.
- Se ha redactado un informe memoria de las actividades realizadas.
- Se ha identificado los síntomas de averías o disfunciones a través de las medidas realizadas y de la observación de la instalación.
- Se ha localizado la avería a partir del análisis de los síntomas que presenta la instalación.
- Se ha vaciado y evacuado el tramo de la instalación que requiera operaciones de desmontaje o reparación.
- Se han desmontado los componentes que requieran reparación o sustitución.
- Se han reparado las posibles fugas en la instalación.
- Se han seleccionado las herramientas e instrumentos adecuados para la reparación.
- Se han restablecido las condiciones iniciales de funcionamiento y de seguridad de la instalación.
- Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- Se ha elaborado una memoria post-reparación de las actividades desarrolladas, los procedimientos utilizados y los resultados obtenidos.
- Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la naturaleza y manipulación de los combustibles, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- Se han manejado las herramientas respetando las normas de seguridad.
- Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de sustancias, materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.
- Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas y pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado.
- Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y de protección personal requeridas.
- 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 de combustibles y sus equipos asociados.

- Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

3.- CONTENIDOS

Los contenidos soporte, que configuran los conocimientos, se desglosan en una secuencia de unidades de trabajo a fin de determinar y precisar el proceso de enseñanza aprendizaje (*).

Primer trimestre: TEMAS 1, 2, 3 Y 4

Segundo trimestre: TEMAS 5, 6 Y 7

TEMA 1.- GENERALIDADES

TEMA 2.- INSTALACIONES RECEPTORAS

TEMA 3.- INSTALACIÓN DE APARATOS DE GAS

TEMA 4.- INSTALACIÓN DE GLP

TEMA 5.- MONTAJE DE LA INSTALACIÓN

TEMA 6: PUESTA EN MARCHA Y PRUEBAS

TEMA 7: MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN

4.- ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

4.1 ACTIVIDADES DE INICIACIÓN

En las actividades de iniciación se tratarán algunas de las preconcepciones más habituales, analizando el grado de conocimiento de los alumnos realizando una ronda de preguntas.

4.2 ACTIVIDADES DE DESARROLLO

Se realizarán diferentes actividades en cada una de las unidades didácticas, indicadas más adelante. Para la realización de las diferentes actividades se utilizarán la normativa en vigor; los ordenadores para el uso de hojas de cálculo, procesador de texto Open Office, para cumplimiento del Documento Básico HE4, HE5 Y SI, así como el uso del programa Mozilla Firefox como navegador para la búsqueda de características en páginas web comerciales.

4.3 ACTIVIDADES FINALES

Como forma de afianzar los conocimientos se procederá a realizar actividades de recapitulación, tanto de conceptos como de procedimientos:

El alumno realizará la autoevaluación de las actividades respondiendo a diferentes cuestiones que determinen el correcto diseño de la instalación.

5.- ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES

No se han preparado ninguna actividad complementaria, ya que con la planificación realizada cumplen los objetivos deseados para este módulo

6.- MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

La atención a la diversidad debe impregnar el desarrollo del currículo ofreciendo un conjunto de actividades, abiertas y flexibles, que permitan atender a toda la diversidad del alumnado, ajustando cada tarea a las necesidades del mismo.

Además, para profundizar en nuestra actuación individualizada contamos con actividades de ampliación y de refuerzo educativo:

6.1 ACTIVIDADES DE AMPLIACIÓN

Para los alumnos que alcancen los objetivos de este módulo tenemos previsto la realización de actividades de mayor complejidad en el aula. Por otro lado, se les propondrá diferentes actividades, de superior complejidad, para que las realicen en casa, dado que este método se utilizará con las actividades de refuerzo.

6.2 ACTIVIDADES DE REFUERZO EDUCATIVO

Los alumnos que no consigan los objetivos propuestos, requerirán una atención superior por parte del profesor. Para reforzar los contenidos de este módulo, se les propondrá actividades de menor dificultad y secuenciadas que las indicadas anteriormente donde por parte del profesor se les dará una serie de indicaciones a tener en cuenta para su desarrollo.

Al igual que se hará con los alumnos que requieran actividades de ampliación, se les propondrá realizar actividades en casa, no quedando de esta forma tan patente las diferencias entre unos y otros alumnos.

7.- CRITERIOS DE EVALUACIÓN

7.1 CRITERIOS GENERALES

Reconoce los componentes de una instalación de gas o de combustibles (reguladores, dispositivos de seguridad y válvulas, entre otros), describiendo sus características, principios de funcionamiento y aplicación en la instalación.

- a) Se han identificado las características termodinámicas de los combustibles (densidad relativa, poder calorífico, viscosidad e índice de Wobbe, entre otros).
- b) Se han analizado los tipos de instalación de gas en función de la presión de suministro, y de la ubicación en el edificio.
- c) Se han relacionado los tipos y características de los dispositivos utilizados en instalaciones de gas (reguladores de presión, limitadores de caudal, contadores y válvulas, entre otros).
- d) Se han identificado los tipos, características y campo de aplicación de recipientes de almacenamiento de gases licuados de petróleo.
- e) Se han relacionado los tipos y características de los dispositivos utilizados en instalaciones de combustibles líquidos (depósitos, filtros, purgadores, reguladores de presión y grupos de presión, entre otros).
- f) Se han analizado las características de funcionamiento de los aparatos de utilización (consumo) de la instalación.

Configura instalaciones de gas y de combustibles líquidos, justificando los procedimientos de cálculo y los resultados obtenidos.

- a) Se han determinado los consumos energéticos de los aparatos de utilización.
- b) Se ha realizado un plano completo de la instalación, utilizando la simbología reglamentaria.
- c) Se han determinado las longitudes equivalentes de los diferentes tramos de la red.
- d) Se han calculado los caudales de los diferentes tramos, teniendo en cuenta factores de simultaneidad.
- e) Se han determinado las pérdidas de carga admitidas en cada tramo.
- f) Se han determinado los diámetros de tubería de los diferentes tramos.
- g) Se ha determinado la cantidad de combustible a almacenar.
- h) Se han determinado las características de los elementos auxiliares de la instalación.
- i) Se han determinado las condiciones de ventilación de locales y de evacuación de humos.
- j) Se han seleccionado los componentes a partir de catálogos comerciales y documentación técnica.
- k) Se ha tenido en cuenta la reglamentación aplicable a la instalación.

Monta instalaciones de gas y combustibles líquidos, aplicando técnicas de montaje e interpretando esquemas e instrucciones.

- a) Se ha interpretado la documentación técnica (planos e instrucciones, entre otros) de la instalación.
- b) Se ha elaborado el plan de montaje de la instalación.
- c) Se ha seleccionado las herramientas y material necesario para el montaje de la instalación.
- d) Se ha replanteado la instalación ubicando cada componente en su espacio establecido.
- e) Se han fijado y nivelado los equipos, tubos y accesorios de la instalación.

- f) Se han aplicado técnicas de conformado y unión adecuados para los diferentes tubos y accesorios.
- g) Se han realizado las uniones y el conformado con la calidad, resistencia y seguridad requeridas.
- h) Se han conexionado los equipos eléctricos de la instalación (bombas, presostatos y detectores de fugas, entre otros).
- i) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.
- j) Se ha distribuido el trabajo equitativamente y se ha trabajado en equipo.

Realiza operaciones de verificación y mantenimiento preventivo de las instalaciones, interpretando planes y aplicando la normativa vigente.

- a) Se han realizado las pruebas de estanqueidad de la instalación.
- b) Se han ajustado los dispositivos de regulación de la instalación.
- c) Se han verificado los parámetros de funcionamiento y servicio de la instalación.
- d) Se han utilizado los equipos e instrumentos adecuados.
- e) Se ha comprobado el correcto funcionamiento de los dispositivos de seguridad de equipos e instalación.
- f) Se han realizado operaciones de mantenimiento preventivo (limpieza de filtros, lectura de parámetros, cebado y purgado, entre otros).
- g) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.
- h) Se ha redactado un informe memoria de las actividades realizadas.

Realiza operaciones de mantenimiento correctivo de las instalaciones, aplicando técnicas de detección de averías y teniendo en cuenta la reglamentación vigente.

- a) Se ha identificado los síntomas de averías o disfunciones a través de las medidas realizadas y de la observación de la instalación.
- b) Se ha localizado la avería a partir del análisis de los síntomas que presenta la instalación.
- c) Se ha vaciado y evacuado el tramo de la instalación que requiera operaciones de desmontaje o reparación.
- d) Se han desmontado los componentes que requieran reparación o sustitución.
- e) Se han reparado las posibles fugas en la instalación.
- f) Se han seleccionado las herramientas e instrumentos adecuados para la reparación.
- g) Se han restablecido las condiciones iniciales de funcionamiento y de seguridad de la instalación.
- h) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- i) Se ha elaborado una memoria post-reparación de las actividades desarrolladas, los procedimientos utilizados y los resultados obtenidos.

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

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la naturaleza y manipulación de los combustibles, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se han manejado las herramientas respetando las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de sustancias, materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.
- d) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas y pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado.
- e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y de protección personal requeridas.
- f) 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 de combustibles y sus equipos asociados.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

7.2 CRITERIOS ESPECÍFICOS

Como criterio evaluativo general para cada una de las unidades temáticas se tendrá en cuenta que:

Cualquier intento por parte del alumno/a de realizar algún tipo de falsificación o copia en la realización de los diferentes ejercicios prácticos conllevará la suspensión automática de la primera convocatoria, debiéndose presentar para la superación del módulo directamente a la convocatoria extraordinaria.

La evaluación será Continua y Procesal, por lo que para tener derecho a la misma, dado el carácter presencial de los diferentes módulos que conforman los ciclos formativos, se aplicará lo dispuesto en el proyecto curricular del ciclo, según el cual será imprescindible no superar el índice de absentismo en el módulo durante el desarrollo del curso.

La evaluación se divide en tres partes que habrá que superar por separado. Las partes superadas antes de la convocatoria ordinaria se guardarán hasta la misma. Si no se supera algunas de las partes en dicha convocatoria, el alumno deberá examinarse de todo el módulo en la convocatoria extraordinaria. Las tres partes anteriormente señaladas corresponderán preferentemente a materia homogénea que coincidan con los periodos vacacionales.

Todas las pruebas a desarrollar se realizarán por escrito existiendo una parte de conceptos y otra de procedimientos, evaluados independientemente.

A lo largo del curso se realizarán cálculos de instalaciones evaluables y que se irán entregando para su calificación durante el desarrollo de las clases.

7.3 CRITERIOS DE PROMOCIÓN

La realización de las actividades es obligatoria por parte de los alumnos. La calificación será de 0 a 10, siendo necesaria una nota superior a 5 para no tener que repetirlos. Para una valoración objetiva de los alumnos será necesario tener en cuenta:

- j) La asistencia a clase, la participación del alumno, así como el interés, motivación y esfuerzo demostrado, supondrá el 10% de la nota final.
- k) El tiempo de realización, los resultados obtenidos en los ejercicios y su análisis, el nivel de independencia de los alumnos en la realización de todos los trabajos, supondrá el 30% de la nota final.
- l) Se realizará una prueba escrita de manera similar a las actividades desarrolladas en el aula, que supondrá el 60% de la nota final.

8.- ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN

Se podrá recuperar las prácticas presentando los trabajos planteados a lo largo del curso, debiendo utilizar los programas informáticos cuando no interrumpa el desarrollo de las clases de acuerdo a los horarios fijados por el profesor, en especial se utilizarán las aulas al finalizar las clases en marzo.

En el caso de no superar la prueba objetiva de cada evaluación, el alumnado será evaluado en la siguiente evaluación o al final (periodo de recuperación) del curso con una prueba objetiva de cada evaluación no superada o de un examen único cuando no haya superado las dos evaluaciones.

Para poder superar el módulo se deberán superar las pruebas objetivas y todos los trabajos, actividades y proyectos, bajo las consideraciones mínimas exigibles y obtenerse además una calificación conjunta superior o igual a 5.

Las evaluaciones se recuperan de obtener una calificación igual o superior a 5 según los criterios de calificación expuestos en este apartado.

La recuperación se realizará durante el transcurso de la siguiente evaluación en horario de clase fijado por el profesor.

Para poder realizar la prueba objetiva global de recuperación de la evaluación final de junio, se tendrán que haber presentado los trabajos prácticos individuales y los proyectos y que estos superen los criterios mínimos exigibles.

9.- MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS

- Distintos manuales de las instalaciones

Reglamentos:

- Nuevo Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT).
- Reglamento de Aparatos a Presión (RAP).
- Reglamento de Instalaciones Receptoras de Gases Combustibles (IGC).
- Reglamento de Aparatos que Utilizan Gas como Combustible (RAG).
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).
- Código Técnico de la Edificación.

Programas:

- Hoja de cálculo Open Office.org
- Navegador Mozilla Firefox

PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

**MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE
INSTALACIONES CALORÍFICAS**

Ciclo Formativo de Grado Medio de
Instalaciones de Producción de Calor

Curso 2012/2013
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 Caloríficas (Código: 0302):

- Se imparte en el segundo curso del ciclo.
- Tiene una duración de 140 horas.
- Está asociado a las Unidades de Competencia:
UC1156_2: Montar instalaciones caloríficas.
UC1157_2: Mantener instalaciones caloríficas.

2.- OBJETIVOS

2.1.- OBJETIVOS GENERALES

Este módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales f), g), h), j), l), m) y n) del ciclo formativo y las competencias d), e), f), h), i), j), k), l), m) y n) del título, recogido en el Real Decreto 1792/2010

2.2.- RESULTADOS DE APRENDIZAJE

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

1. Monta equipos de producción de calor, emisores y auxiliares (calderas, radiadores, fancoils, depósitos intercambiadores y bomba de calor, entre otros), interpretando planos e instrucciones del fabricante y aplicando técnicas de montaje.
2. Monta redes de distribución y evacuación de agua, y de evacuación de humos para instalaciones caloríficas, aplicando procedimientos de montaje y utilizando medios y técnicas adecuadas.
3. Realiza pruebas de estanqueidad de los distintos circuitos de una instalación, aplicando y describiendo los criterios técnicos y reglamentarios.
4. Monta instalaciones eléctricas y sistemas automáticos asociados a las instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria, interpretando esquemas e instrucciones del fabricante.
5. Realiza operaciones de puesta en marcha, verificando los parámetros de funcionamiento de la instalación.
6. Realiza operaciones de mantenimiento preventivo, interpretando planes, instrucciones y recomendaciones de los fabricantes.
7. Detecta averías y disfunciones en equipos e instalaciones, relacionándolas con las causas que las originan.
8. Repara los elementos y equipos de las instalaciones caloríficas, aplicando las técnicas y procedimientos de mantenimiento correctivo.
9. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, 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 correctamente la normativa aplicable.
- Interprete correctamente la información técnica que se le facilite tal como catálogos, esquemas, planos e instrucciones de los fabricantes.

- Sepa identificar y seleccionar las herramientas, equipos de montaje, materiales y medios de seguridad.
- Sepa marcar la posición de equipos y elementos, interpretando y relacionando los planos de la instalación con el lugar de ubicación, para replantear la obra.
- Maneje máquinas y herramientas describiendo su funcionamiento y aplicando procedimientos operativos para montar y mantener equipos e instalaciones.
- Sepa fijar y conectar los equipos y elementos, utilizando técnicas de montaje adecuadas.
- Analice las disfunciones de los equipos, instalaciones y sistemas auxiliares, utilizando equipos de medición, interpretando los resultados y las relaciones causa-efecto, para localizar, diagnosticar y reparar las averías.
- Sepa verificar y regular los elementos de seguridad y control, realizando medidas, comparando los resultados con los valores de referencia y modificando los reglajes, para la puesta en marcha de la instalación.
- Aprenda a trabajar en equipo y a colaborar con los compañeros.
- Conozca y utilice correctamente los equipos y medios de seguridad personal.

3.- CONTENIDOS

Contenidos teóricos.

UD-1. LA COMBUSTIÓN. ANÁLISIS.

- Procesos de la combustión.
- Parámetros característicos.
- Análisis de los humos.
- Contaminación. Tratamiento de las emisiones.
- Chimeneas.
- Rendimientos. Cálculos.
- Consumos. Cálculos.
- Diagramas y reglas de cálculo.

UD-2. CONOCIMIENTO DE LOS ELEMENTOS DE LAS INSTALACIONES CALORÍFICAS Y FUNCIÓN QUE CUMPLEN.

- Calderas. Tipos. Partes importantes. Elementos de seguridad. Esquemas eléctricos.
- Quemadores. Tipos. Elementos importantes. Esquemas eléctricos. Regulación.
- Bombas circuladoras. Elección. Montaje. Verificación.
- Emisores de calor. Tipos. Configuración. Montaje. Reglaje.
- Valvulería general. Válvulas de seguridad. Montaje y verificación.
- Válvulas mezcladoras y de zona
- Purgadores manuales y automáticos.
- Elementos opcionales.

UD-3. TIPOS DE MONTAJE DE INSTALACIONES CALORÍFICAS.

- Reglamentos aplicables a las instalaciones caloríficas (RITE y otros).
- Tipología de las instalaciones.
- Instrucciones para instalación de equipos.
- Esquemas de principio normalizados. Simbología.
- Técnicas y sistemas de fijación de equipos y componentes.

- Alineación, nivelación y fijación de las calderas y equipos.
- Técnicas de ensamblado y acoplamiento entre máquinas, equipos y redes.

UD-4. ELEMENTOS DE CONTROL DE LAS INSTALACIONES CALORÍFICAS.

Esquemas de funcionamiento de elementos de control: centralitas, termostatos, termostatos diferenciales, relojes programadores.

UD-5. MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES CALORÍFICAS.

Interpretación del programa de mantenimiento de instalaciones.

Operaciones de mantenimiento preventivo de equipos e instalaciones.

Protección contra la Legionella en instalaciones de ACS.

Tratamientos anticorrosión en equipos e instalaciones.

Incrustaciones. Problemática, tratamientos y técnicas de limpieza de calderas e intercambiadores.

Operaciones periódicas de mantenimiento en quemadores.

Comprobación de la eficiencia energética del sistema.

Elaboración de informes de mantenimiento y de rendimiento de las instalaciones.

UD-6. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y PROTECCIÓN AMBIENTAL

Identificación de riesgos asociados al montaje y mantenimiento de instalaciones caloríficas.

Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.

Prevención de riesgos laborales en las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones caloríficas.

Equipos de protección individual.

Métodos / normas de orden y limpieza.

Protección ambiental.

Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.

Se realizarán prácticas en el taller sobre lo siguiente:

MONTAJE DE REDES DE AGUA Y DE EVACUACIÓN DE PRODUCTOS DE COMBUSTIÓN

Interpretación de esquemas con la simbología adecuada.

Identificación de materiales y propiedades, Métodos de unión.

Realización de circuitos hidráulicos de diferente topología. Retorno directo, invertido, anillos.

Fijación de tubos y conductos. Sujeción y nivelación de elementos auxiliares de red.

Calorifugado de tuberías y conductos de evacuación de humos.

Equilibrados hidráulicos de las instalaciones.

REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD EN LOS CIRCUITOS

Identificación de los requisitos técnicos y reglamentarios para las pruebas de presión en circuitos de agua.

Selección y uso de las herramientas apropiadas para las pruebas.

Realización de pruebas de estanqueidad en circuitos de agua.

Verificación de estanqueidad en tuberías de evacuación de productos de combustión.

Medición del tiro de una chimenea. Ajuste del tiro.

MONTAJE DE ELEMENTOS ELÉCTRICOS

Protecciones eléctricas en instalaciones y equipos caloríficos.

Dispositivos de seguridad en generadores y calderas.

Sistemas de regulación y control en calefacción y ACS (centralitas, etc.).

Montaje de cuadros eléctricos.

Montaje y conexión de elementos de control periféricos (sondas, termostatos y presostatos, etc.).

Programación de sistemas de control automáticos.

PUESTA EN MARCHA DE INSTALACIONES CALORÍFICAS:

Determinación del procedimiento de puesta en funcionamiento.

Llenado y purgado del circuito hidráulico.

Comprobación del suministro de combustible.

Comprobación del generador de calor.

Comprobaciones eléctricas previas a la puesta en funcionamiento.

Puesta en marcha de la instalación.

Análisis de combustión y de humos. Ajuste de parámetros del quemador.

Determinación del rendimiento energético de la instalación.

Ajustes y correcciones posteriores a la puesta en marcha de la instalación.

DETECCIÓN DE AVERÍAS EN LAS INSTALACIONES CALORÍFICAS:

Averías en equipos: tipología, efectos y estrategias para su localización.

Técnicas de desmontaje, verificación, reparación y montaje de quemadores y otros elementos de las instalaciones.

RESOLUCIÓN DE AVERÍAS EN LAS INSTALACIONES POR TÉCNICAS DE SUSTITUCIÓN O REPARACIÓN DEL COMPONENTE AVERIADO.

Elaboración de informes de trabajo de reparaciones efectuadas.

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 caloríficas 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 con repaso de conceptos del curso anterior necesarios para comprender los contenidos de este módulo y se propondrán ejercicios y tareas que deberán realizar a ser posible utilizando el ordenador.

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 personal y la plataforma Rayuela.

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

Visitas técnicas a: Piscina Municipal Climatizada y Sala de calderas del Hospital Materno Infantil.

Viaje a Madrid y asistencia en IFEMA a la Feria Internacional de la Climatización.

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.

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.

Se realizará una prueba escrita 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% prácticas 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.