

**PROGRAMACIONES DIDÁCTICAS DE LOS
MÓDULOS CORRESPONDIENTES AL CICLO
FORMATIVO SUPERIOR DE MANTENIMIENTO DE
INSTALACIONES TÉRMICAS Y DE FLUIDOS**

ÍNDICE

| | |
|----------------------|-----|
| INTRODUCCION GENERAL | 3. |
| PROGRAMACIÓN SEA | 8. |
| PROGRAMACIÓN EIT | 22. |
| PROGRAMACIÓN PMI | 48. |
| PROGRAMACIÓN RGI | 71. |
| PROGRAMACIÓN ERE | 82. |
| PROGRAMACIÓN GMMC | 98. |
| PROGRAMACIÓN CITF | 116 |
| PROGRAMACIÓN MIC | 127 |
| PROGRAMACIÓN MIF | 136 |

1.- INTRODUCCIÓN

Datos del ciclo:

La duración del estudio es de 2000 horas.

Nivel: 3 – Formación profesional de Grado Superior.

Referente europeo: CINE-5b (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 título se concreta en:

- Real Decreto 220/2008 por el que se establece el Título de Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- Decreto 231/2009 por el que se establece el currículo del ciclo formativo de Grado Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos en la Comunidad Autónoma de Extremadura.

La **competencia general de este título** consiste en planificar, gestionar, y supervisar el montaje y el mantenimiento de las instalaciones térmicas y de fluidos, en edificios y procesos industriales, de acuerdo con los reglamentos y normas establecidas, siguiendo los protocolos de calidad, de seguridad y de prevención de riesgos laborales 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, para programar el montaje y el mantenimiento de las instalaciones.

Configurar las instalaciones que no requieren proyecto, para seleccionar los equipos y elementos que las componen.

Calcular costes de mano de obra, equipos y elementos para elaborar el presupuesto de montaje o de mantenimiento.

Gestionar los recursos humanos y materiales para desarrollar los procesos de montaje y mantenimiento.

Planificar los procesos de montaje y mantenimiento a partir de la documentación técnica o características de la obra.

Supervisar o ejecutar los procesos de montaje y mantenimiento de equipos, máquinas e instalaciones controlando los tiempos y la calidad de los resultados.

Diagnosticar y localizar averías o disfunciones a partir de los síntomas del equipo o instalación y del histórico.

Elaborar los programas de mantenimiento y los procesos operacionales de intervención.

Establecer los niveles de repuestos mínimos para el mantenimiento de las instalaciones.

Controlar los parámetros de funcionamiento de la instalación programando sistemas automáticos de regulación y control.

Poner en marcha la instalación (midiendo parámetros, realizando pruebas y ajustes, entre otros) para asegurar la adecuación a las especificaciones.

Supervisar y aplicar los protocolos de calidad y seguridad para asegurar su cumplimiento de acuerdo a la normativa vigente.

Aplicar criterios de eficiencia energética de acuerdo a los reglamentos de aplicación.

Aplicar las tecnologías de la información y comunicación propias del sector, así como mantenerse continuamente actualizado en las mismas.

Mantener la limpieza y el orden en el lugar de trabajo cumpliendo las normas de competencia técnica y los requisitos de salud laboral.

Efectuar consultas, dirigiéndose a la persona adecuada y saber respetar la autonomía de los subordinados, informando cuando sea conveniente.

Mantener el espíritu de innovación y actualización en el ámbito de su trabajo para adaptarse a los cambios tecnológicos y organizativos de su entorno profesional.

Liderar situaciones colectivas que se puedan producir, mediando en conflictos personales y laborales, contribuyendo al establecimiento de un ambiente de trabajo agradable, actuando en todo momento de forma sincera, respetuosa y tolerante.

Adaptarse a diferentes puestos de trabajo y nuevas situaciones laborales, originados por cambios tecnológicos y organizativos.

Resolver problemas y tomar decisiones individuales, siguiendo las normas y procedimientos establecidos, definidos dentro del ámbito de su competencia.

Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de las relaciones laborales, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente.

Gestionar su carrera profesional, analizando las oportunidades de empleo, autoempleo y de aprendizaje.

Participar de forma activa en la vida económica, social y cultural con actitud crítica y responsable.

Los módulos profesionales de este ciclo formativo son:

- Sistemas eléctricos y automáticos.
- Equipos e instalaciones térmicas.
- Procesos de montaje de instalaciones.
- Representación gráfica de instalaciones.
- Energías renovables y eficiencia energética.
- Gestión del montaje, calidad y mantenimiento.
- Configuración de instalaciones térmicas y de fluidos.
- Mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización.
- Mantenimiento de instalaciones caloríficas y de fluidos.
- Proyecto de mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos.
- 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

SISTEMAS ELÉCTRICOS Y AUTOMÁTICOS

Ciclo Formativo de Grado Superior de
Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos

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. Medidas de atención a la diversidad
 - 5.1. Actividades de ampliación
 - 5.2. Actividades de refuerzo educativo
6. Criterios de evaluación
 - 6.1. Criterios generales
 - 6.2. Criterios específicos
 - 6.3. Criterios de promoción
7. Actividades de recuperación
8. Materiales y recursos didácticos

1.- INTRODUCCIÓN

El módulo de Sistemas Eléctricos y Automáticos se imparte en el primer curso del ciclo, tiene un total de 192 horas repartidas en 6 horas semanales.

2.- OBJETIVOS

2.1 OBJETIVOS GENERALES

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

- Identificar la información relevante analizando e interpretando documentación técnica para obtener los datos necesarios en el montaje y mantenimiento de las instalaciones.
- Dimensionar equipos y elementos aplicando procedimientos de cálculo para configurar instalaciones.
- Dibujar esquemas y croquis aplicando procedimientos de diseño para configurar instalaciones.
- Planificar actividades de montaje y mantenimiento asignando tiempos y recursos para programar los procesos de montaje y mantenimiento.
- Ensamblar, ubicar y fijar equipos y elementos aplicando procedimientos de montaje y protocolos de calidad y seguridad para ejecutar procesos de montaje y mantenimiento.
- Verificar replanteos y especificaciones técnicas de las instalaciones, contrastando parámetros, condiciones de diseño y calidad para supervisar procesos de montaje y mantenimiento.
- Medir parámetros de las instalaciones comparando las mediciones con los valores estipulados de funcionamiento para diagnosticar averías y disfunciones.
- Identificar, describir y localizar averías y disfunciones analizando las relaciones causa-efecto producidas, para mantener instalaciones

2.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los resultados de aprendizaje, conforme al RD 1538/2006 y Decreto 231/2009 son:

Seleccionar máquinas eléctricas y sus sistemas de alimentación, protección y control asociados, analizando los requerimientos técnicos y describiendo su función en el sistema.

Configurar sistemas cableados de regulación y control, analizando las necesidades técnicas según las distintas tecnologías (neumática, hidráulica, eléctrica), dibujando esquemas y aplicando la normativa.

Realizar operaciones de montaje de sistemas automáticos de regulación y control interpretando planos y esquemas de instalaciones.

Verificar el funcionamiento y condiciones de seguridad de sistemas automáticos realizando pruebas y comparando magnitudes características con los valores de referencia.

Localizar disfunciones o averías en los sistemas automáticos analizando los síntomas que presentan y relacionándolos con las causas que los producen.

Corregir disfunciones o averías en sistemas automáticos verificando la restitución de los parámetros de funcionamiento del sistema.

Configurar sistemas automáticos programables describiendo el funcionamiento y aplicación de los equipos y elementos del sistema.

Realizar la puesta en marcha de sistemas automáticos programables instalando equipos y elaborando programas.

Realizar operaciones de montaje de sistemas automáticos programables interpretando esquemas y verificando su funcionamiento.

2.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

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

- Seleccionar la documentación técnica para la identificación de las máquinas y sus sistemas de alimentación.
- Describir los sistemas de alimentación, protección y control asociados a las máquinas eléctricas.
- Determinar las características de los sistemas de protección, alimentación y control.
- Describir los tipos de motores eléctricos utilizados en las instalaciones térmicas y de fluidos.
- Calcular los parámetros de funcionamiento de las máquinas y sistemas de alimentación.
- Identificar las máquinas y sistemas auxiliares a partir de las características determinadas.
- Respetar los tiempos estipulados para la realización de la actividad.

- Describir los diferentes sistemas de regulación.
- Identificar las tecnologías que componen el sistema.
- Describir las diferentes secciones que componen la estructura del sistema automático (fuerza, mando, entradas, salidas, protecciones, entre otros).
- Describir la secuencia de funcionamiento del sistema.
- Determinar las magnitudes (eléctricas, neumáticas, hidráulicas, entre otras) para la selección de componentes.
- Configurar el esquema de fuerza de la instalación eléctrica, a partir de las características de los receptores.
- Determinar la solución técnica de acuerdo a las necesidades de regulación y control de la instalación y a las tecnologías empleadas.
- Elaborar el esquema secuencial de control de la instalación.
- Seleccionar los elementos de los sistemas de regulación y control.
- Dibujar los esquemas (eléctricos, neumáticos, hidráulicos, entre otros) de los sistemas.
- Interpretar los esquemas (eléctricos, neumáticos, hidráulicos, entre otros) y planos de ubicación de las instalaciones del sistema.
- Identificar las fases de montaje de acuerdo a las distintas tecnologías que configuran el sistema.
- Seleccionar los equipos y elementos que configuran el sistema.
- Seleccionar las herramientas y equipos requeridos para cada intervención.
- Ubicar los elementos que constituyen la instalación a partir de planos y de acuerdo a las instrucciones del fabricante.
- Interconectar los elementos electrotécnicos del sistema.
- Realizar las conexiones de las redes de fluidos.
- Realizar las operaciones de montaje en condiciones de calidad y seguridad.
- Aplicar las normativas y reglamentaciones de aplicación.
- Documentar el proceso seguido en el montaje de los sistemas automáticos.
- Determinar las pruebas y medidas que es preciso realizar en la instalación.
- Utilizar correctamente los instrumentos de medida.
- Contrastar las medidas de los parámetros de funcionamiento de los equipos con sus valores nominales.
- Realizar las pruebas de seguridad según la reglamentación vigente.
- Comprobar la secuencia correcta de funcionamiento del sistema automático.
- Verificar la respuesta de los elementos de protección ante anomalías.
- Resolver posibles contingencias surgidas en el proceso.
- Realizar las operaciones respetando las condiciones técnicas y de seguridad requeridas.
- Documentar el proceso seguido en la realización de pruebas y medidas.
- Identificar los síntomas que presenta la disfunción, relacionándola con la sección correspondiente (eléctrica, neumática, hidráulica, entre otras).
- Elaborar un procedimiento de intervención para la localización de la disfunción.
- Realizar medidas de los parámetros característicos de la instalación.

- Elaborar hipótesis de las posibles causas que producen la disfunción o avería.
 - Aislar la sección del sistema que produce la avería o disfunción.
 - Identificar el elemento que produce la avería o disfunción.
 - Documentar el proceso seguido en la localización de averías y disfunciones.
 - Elaborar un procedimiento de intervención para la corrección de la disfunción.
 - Sustituir el elemento o elementos responsables de la avería.
 - Solucionar la disfunción o avería en el tiempo establecido.
 - Realizar medidas de los parámetros característicos de la instalación. e) Se han ajustado los parámetros a las condiciones de diseño.
 - Manejar con destreza y calidad los equipos y herramientas.
 - Aplicar las normas de seguridad en las intervenciones.
-
- Documentar el proceso seguido en la corrección de averías y disfunciones.
 - Describir la funcionalidad de los elementos que componen un sistema automático programable.
 - Identificar en el sistema las variables a controlar.
 - Identificar los elementos que componen un sistema automático programable (entradas, salidas, sensores, autómatas, entre otros).
 - Elaborar un esquema del sistema para dar respuesta a las necesidades de regulación y control del proceso.
 - Analizar las características técnicas de distintos autómatas programables.
 - Seleccionar el autómata programable.
 - Seleccionar mediante catálogos los elementos del sistema automático programable.
 - Elaborar el diagrama de flujo del proceso a automatizar.
 - Elaborar el esquema secuencial de control de la instalación.
 - Analizar distintas metodologías de programación de autómatas.
 - Elaborar el programa de control para automatizar el sistema.
 - Identificar el modo de introducir el programa.
 - Verificar el funcionamiento del programa de comunicaciones.
 - Comprobar la secuencia de funcionamiento del sistema automático.
 - Resolver posibles contingencias surgidas en el proceso.
 - Ubicar los diferentes elementos del sistema.
 - Instalar el autómata y los elementos periféricos.
 - Conexionar los elementos del sistema automático.
 - Identificar las secciones y los componentes de las instalaciones, relacionándolo con la simbología utilizada.
 - Confeccionar un esquema de la instalación utilizando la simbología adecuada.
 - Conectar las redes de fluidos.
 - Comprobar el funcionamiento de la secuencia de control.
 - Realizar ajustes para solucionar desviaciones del programa de control.
 - Resolver las contingencias surgidas en el proceso.
 - Documentar el proceso seguido en la puesta en funcionamiento del sistema automático.

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.

UT1. Principios básicos de Electrotécnica.

UT2. Resolución de circuitos.

UT3. Configuración de instalaciones eléctricas de alimentación de equipos.

UT4. Máquinas eléctricas y sistemas auxiliares.

UT5. Desarrollo de automatismos de regulación y control con lógica cableada.

UT6. Desarrollo de automatismos de regulación y control con lógica programada.

UT7. El autómeta programable. Aplicaciones al ámbito de instalaciones térmicas y fluidos.

UT8. Neumática e Hidráulica aplicadas.

UT9. Comunicaciones industriales.

En lo referente a la distribución temporal de contenidos por trimestre, se procurará respetar la siguiente distribución:

Primer trimestre:

UT1. Principios básicos de Electrotécnica

UT2. Resolución de circuitos

UT3. Configuración de instalaciones eléctricas de alimentación de equipos.

UT4. Máquinas eléctricas y sistemas auxiliares.

Segundo trimestre:

UT5. Desarrollo de automatismos de regulación y control con lógica cableada.

UT6. Desarrollo de automatismos de regulación y control con lógica programada.

UT7. El autómeta programable. Aplicaciones al ámbito de instalaciones térmicas y fluidos.

Tercer trimestre:

UT8. Neumática e Hidráulica aplicadas.

UT9. Comunicaciones industriales.

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. Se realizarán unos problemas significativos sobre aplicaciones prácticas propuestos por el docente, que serán resueltos y corregidos por el mismo. El objetivo de estos ejercicios es clarificar los contenidos teóricos explicados, estableciendo en todo momento relaciones teórico-prácticas.

4.3 ACTIVIDADES FINALES

Al final de la explicación de cada unidad didáctica, y realizadas tanto las actividades resueltas como las de aplicación, el docente propondrá unas actividades prácticas que los alumnos realizarán de forma individual o en grupo

dependiendo de las características del ejercicio, donde los alumnos comprobarán lo aprendido.

Una vez finalizadas todas las actividades prácticas se deberá elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas, y que dependerá del tipo de actividad realizada (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos, explicación funcional, medidas, cálculos).

5.- 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:

5.1 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.

5.2 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.

6.- CRITERIOS DE EVALUACIÓN

6.1 CRITERIOS GENERALES

Para seleccionar máquinas eléctricas y sus sistemas de alimentación, protección y control asociados, analizando los requerimientos técnicos y describiendo su función en el sistema.

- a) ¿Se ha seleccionado la documentación técnica para la identificación de las máquinas y sus sistemas de alimentación?
- b) ¿Se han descrito los sistemas de alimentación, protección y control asociados a las máquinas eléctricas?
- c) ¿Se han determinado las características de los sistemas de protección, alimentación y control?
- d) ¿Se han descrito los tipos de motores eléctricos utilizados en las instalaciones térmicas y de fluidos?
- e) ¿Se han calculado los parámetros de funcionamiento de las máquinas y sistemas de alimentación?
- f) ¿Se han identificado las máquinas y sistemas auxiliares a partir de las características determinadas?
- g) ¿Se han respetado los tiempos estipulados para la realización de la actividad?

Para configurar sistemas cableados de regulación y control, analizando las necesidades técnicas según las distintas tecnologías (neumática, hidráulica, eléctrica), dibujando esquemas y aplicando la normativa.

- a) ¿Se han descrito los diferentes sistemas de regulación?
- b) ¿Se han identificado las tecnologías que componen el sistema?
- c) ¿Se han descrito las diferentes secciones que componen la estructura del sistema automático (fuerza, mando, entradas, salidas, protecciones, entre otros)?
- d) ¿Se ha descrito la secuencia de funcionamiento del sistema?
- e) ¿Se han determinado las magnitudes (eléctricas, neumáticas, hidráulicas, entre otras) para la selección de componentes?
- f) ¿Se ha configurado el esquema de fuerza de la instalación eléctrica, a partir de las características de los receptores?
- g) ¿Se ha determinado la solución técnica de acuerdo a las necesidades de regulación y control de la instalación y a las tecnologías empleadas?
- h) ¿Se ha elaborado el esquema secuencial de control de la instalación?
- i) ¿Se han seleccionado los elementos de los sistemas de regulación y control?
- j) ¿Se han dibujado los esquemas (eléctricos, neumáticos, hidráulicos, entre otros) de los sistemas?

Para realizar operaciones de montaje de sistemas automáticos de regulación y control interpretando planos y esquemas de instalaciones.

- a) ¿Se han interpretado los esquemas (eléctricos, neumáticos, hidráulicos, entre otros) y planos de ubicación de las instalaciones del sistema?

- b) ¿Se han identificado las fases de montaje de acuerdo a las distintas tecnologías que configuran el sistema?
- c) ¿Se han seleccionado los equipos y elementos que configuran el sistema?
- d) ¿Se han seleccionado las herramientas y equipos requeridos para cada intervención?
- e) ¿Se han ubicado los elementos que constituyen la instalación a partir de planos y de acuerdo a las instrucciones del fabricante?
- f) ¿Se han interconectado los elementos electrotécnicos del sistema?
- g) ¿Se han realizado las conexiones de las redes de fluidos?
- h) ¿Se han realizado las operaciones de montaje en condiciones de calidad y seguridad?
- i) ¿Se han aplicado las normativas y reglamentaciones de aplicación?
- j) ¿Se ha documentado el proceso seguido en el montaje de los sistemas automáticos?

Para verificar el funcionamiento y condiciones de seguridad de sistemas automáticos realizando pruebas y comparando magnitudes características con los valores de referencia.

- a) ¿Se han determinado las pruebas y medidas que es preciso realizar en la instalación?
- b) ¿Se han utilizado correctamente los instrumentos de medida?
- c) ¿Se han contrastado las medidas de los parámetros de funcionamiento de los equipos con sus valores nominales?
- d) ¿Se han realizado las pruebas de seguridad según la reglamentación vigente?
- e) ¿Se ha comprobado la secuencia correcta de funcionamiento del sistema automático?
- f) ¿Se ha verificado la respuesta de los elementos de protección ante anomalías?
- g) ¿Se han resuelto posibles contingencias surgidas en el proceso?
- h) ¿Se han realizado las operaciones respetando las condiciones técnicas y de seguridad requeridas?
- i) ¿Se ha documentado el proceso seguido en la realización de pruebas y medidas?

Para localizar disfunciones o averías en los sistemas automáticos analizando los síntomas que presentan y relacionándolo con las causas que los producen.

- a) ¿Se han identificado los síntomas que presenta la disfunción, relacionándola con la sección correspondiente (eléctrica, neumática, hidráulica, entre otras)?
- b) ¿Se ha elaborado un procedimiento de intervención para la localización de la disfunción?
- c) ¿Se han realizado medidas de los parámetros característicos de la instalación.

- d) ¿Se han elaborado hipótesis de las posibles causas que producen la disfunción o avería?
- e) ¿Se ha aislado la sección del sistema que produce la avería o disfunción?
- f) ¿Se ha identificado el elemento que produce la avería o disfunción?
- g) ¿Se ha documentado el proceso seguido en la localización de averías y disfunciones?

Para corregir disfunciones o averías en sistemas automáticos verificando la restitución de los parámetros de funcionamiento del sistema.

- a) ¿Se ha elaborado un procedimiento de intervención para la corrección de la disfunción?
- b) ¿Se ha sustituido el elemento o elementos responsables de la avería?
- c) ¿Se ha solucionado la disfunción o avería en el tiempo establecido?
- d) ¿Se han realizado medidas de los parámetros característicos de la instalación?
- e) ¿Se han ajustado los parámetros a las condiciones de diseño?
- f) ¿Se han manejado con destreza y calidad los equipos y herramientas?
- g) ¿Se han aplicado las normas de seguridad en las intervenciones?
- h) ¿Se ha documentado el proceso seguido en la corrección de averías y disfunciones?

Para configurar sistemas automáticos programables describiendo el funcionamiento y aplicación de los equipos y elementos del sistema.

- a) ¿Se ha descrito la funcionalidad de los elementos que componen un sistema automático programable?
- b) ¿Se han identificado en el sistema las variables a controlar?
- c) ¿Se han identificado los elementos que componen un sistema automático programable (entradas, salidas, sensores, autómatas, entre otros)?
- d) ¿Se ha elaborado un esquema del sistema para dar respuesta a las necesidades de regulación y control del proceso?
- e) ¿Se han analizado las características técnicas de distintos autómatas programables?
- f) ¿Se ha seleccionado el autómata programable?
- g) ¿Se han seleccionado mediante catálogos los elementos del sistema automático programable?

Para realizar la puesta en marcha de sistemas automáticos programables instalando equipos y elaborando programas.

- a) ¿Se ha elaborado el diagrama de flujo del proceso a automatizar?
- b) ¿Se ha elaborado el esquema secuencial de control de la instalación?
- c) ¿Se han analizado distintas metodologías de programación de autómatas?

- d) ¿Se ha elaborado el programa de control para automatizar el sistema?
- e) ¿Se ha identificado el modo de introducir el programa?
- f) ¿Se ha verificado el funcionamiento del programa de comunicaciones?
- g) ¿Se ha comprobado la secuencia de funcionamiento del sistema automático?
- h) ¿Se han resuelto posibles contingencias surgidas en el proceso?

Para realizar operaciones de montaje de sistemas automáticos programables interpretando esquemas y verificando su funcionamiento.

- a) ¿Se han ubicado los diferentes elementos del sistema?
- b) ¿Se ha instalado el autómeta y los elementos periféricos?
- c) ¿Se han conexionado los elementos del sistema automático?
- d) ¿Se han identificado las secciones y los componentes de las instalaciones, relacionándolos con la simbología utilizada?
- e) ¿Se ha confeccionado un esquema de la instalación utilizando la simbología adecuada?
- f) ¿Se han conectado las redes de fluidos?
- g) ¿Se ha comprobado el funcionamiento de la secuencia de control?
- h) ¿Se han realizado ajustes para solucionar desviaciones del programa de control?
- i) ¿Se han resuelto las contingencias surgidas en el proceso?
- j) ¿Se ha documentado el proceso seguido en la puesta en funcionamiento del sistema automático?

6.2 CRITERIOS ESPECÍFICOS

Tanto en las actividades como en las prácticas y las pruebas objetivas se tendrá especialmente en cuenta, además de la **metodología** seguida para la resolución de problemas o supuestos prácticos, **resultados**, **coherencia** de los mismos y **claridad** y **exactitud** de expresión, y la **corrección ortográfica** necesaria propia del nivel académico en que nos encontramos.

Queda a criterio del profesor la posibilidad del ajuste de las calificaciones teniendo en cuenta este factor.

6.3 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:

- 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) La valoración del profesor sobre las prácticas y trabajos desarrollados por el alumno durante el trimestre (incluyendo el informe-memoria), bien en grupo o individualmente y los resultados de los mismos presentados en forma de informes-memoria, supondrán el 35% de la nota fina. Será imprescindible la realización en clase de la totalidad de las prácticas y la presentación de los correspondientes informes-memoria para el aprobado del módulo cada trimestre. Igualmente, de cara a la evaluación final, será igualmente necesario la presentación de todos los informes-memoria del curso y la constatación de la realización de la totalidad de las prácticas.
- c) Se realizará una prueba escrita de manera similar a las actividades desarrolladas en el aula, que supondrá el 45% de la nota final.

7.- ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN

Se realizarán **tres recuperaciones** a lo largo del curso académico, una por cada evaluación suspensa. La recuperación se realizará sobre las unidades didácticas englobadas dentro del periodo de evaluación y sobre aquellos conceptos y procedimientos básicos transversales a todos los contenidos y que se consideran imprescindibles de cara a la superación del módulo, teniendo en cuenta los resultados de las restantes evaluaciones. De igual forma, cada recuperación podrá tener parte teórica y/o parte práctica, que versará sobre los aspectos procedimentales de montaje práctico impartidos durante dicho trimestre.

Los alumnos que accedan al 2º curso con este módulo profesional pendiente de superación, realizarán las actividades de recuperación y evaluación que el profesor asigne, durante el primer semestre del curso, accediendo a una **evaluación ordinaria** al término del segundo semestre del curso matriculado. Asimismo los alumnos podrán asistir a las clases de 1º curso. Si estos alumnos obtuviesen calificación negativa en la Evaluación mencionada, podrán realizar actividades de recuperación en el último trimestre lectivo correspondientes al 2º curso, y acceder a una evaluación de carácter extraordinario en junio, siempre y cuando el equipo educativo lo decidiese. En caso contrario deberá repetir todas las actividades programadas (repetir curso).

8.- MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS

Presentaciones en Power Point

Navegador Mozilla Firefox

PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA
EQUIPOS E INSTALACIONES TÉRMICAS

Ciclo Formativo de Grado Superior de
Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos.

Curso 2012/2013
Alicia 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. Criterios de promoción
8. Actividades de recuperación
9. Materiales y recursos didácticos

1.- INTRODUCCIÓN

El módulo de Equipos e Instalaciones Térmicas se imparte en el primer curso del ciclo. Posee una duración de 231 horas, repartidas en 7 horas semanales.

Está relacionado especialmente con el módulo de Configuración de Instalaciones Térmicas y de Fluidos, Mantenimiento de Instalaciones Frigoríficas y de Climatización y Mantenimiento de Instalaciones Caloríficas y de Fluidos.

2.- OBJETIVOS

2.1 OBJETIVOS GENERALES

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

Identificar la información relevante analizando e interpretando documentación técnica para obtener los datos necesarios en el montaje y mantenimiento de las instalaciones.

Dimensionar los equipos y elementos aplicando procedimientos de cálculo para configurar instalaciones.

Dibujar esquemas y croquis aplicando procedimientos de diseño para configurar instalaciones.

Valorar instalaciones calculando costes de equipos, elementos y mano de obra para elaborar el presupuesto de montaje o mantenimiento.

Analizar los procesos de montaje y mantenimiento describiendo sus fases y actividades para gestionar recursos humanos y materiales.

Planificar actividades de montaje y mantenimiento asignando tiempos y recursos para programar los procesos de montaje y mantenimiento.

Ensamblar, ubicar y fijar equipos y elementos aplicando procedimientos de montaje y protocolos de calidad y seguridad para ejecutar procesos de montaje y mantenimiento.

Medir parámetros de las instalaciones comparando las mediciones con los valores estipulados de funcionamiento para diagnosticar averías y disfunciones.

Identificar, describir y localizar averías y disfunciones analizando las relaciones causa-efecto producidas, para mantener las instalaciones.

Elaborar programas de control partiendo de las especificaciones de la instalación y de las características de los equipos para controlar sistemas automáticos.

Identificar los cambios tecnológicos, orientativos, económicos y laborales en su actividad, analizando sus implicaciones en el ámbito de trabajo, para mantener el espíritu de innovación.

2.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los resultados de aprendizaje, conforme al RD 1177/2008 y Decreto 202/2009 son:

Calcular la carga térmica de instalaciones de calefacción, refrigeración y climatización utilizando tablas, diagramas y programas informáticos.

Determinar los equipos e Instalaciones de producción de calor analizando su funcionamiento y describiendo la función que realiza cada componente en el conjunto.

Determinar los equipos e instalaciones frigoríficas analizando su funcionamiento y describiendo la función que realiza cada componente en el conjunto.

Determinar equipos e instalaciones de climatización analizando su funcionamiento y describiendo la función que realiza cada componente en el conjunto.

Determinar los parámetros que intervienen en el transporte de fluidos utilizando tablas, diagramas, ábacos y programas informáticos.

Determinar equipos y elementos contra incendios analizando las características de las instalaciones y aplicando la reglamentación vigente.

2.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

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

- Se ha relacionado cada magnitud con su unidad correspondiente en el Sistema Internacional y otros sistemas de unidades.
- Se han calculado los espesores de aislamiento de los paramentos de los locales a acondicionar en función de los parámetros de diseño.
- Se ha obtenido la carga térmica de calefacción de una vivienda o local a partir de planos, detalles constructivos y datos de proyecto.
- Se ha obtenido la carga térmica de refrigeración para una instalación frigorífica a partir de los datos de proyecto.
- Se ha obtenido la carga térmica para la climatización de una vivienda o local a partir de planos, detalles constructivos y datos de proyecto.
- Se han seguido las directrices de la normativa relacionada con el tipo de instalación.
- Se ha colaborado entre compañeros durante la realización de las tareas
- Se han identificado las características de los distintos tipos de combustibles y su almacenamiento y distribución.
- Se ha interpretado el resultado de un análisis de humos relacionándolo con la regulación del quemador.
- Se han descrito los distintos tipos de calderas y las partes que las componen explicando su funcionamiento en el conjunto.
- Se ha descrito el funcionamiento y las partes componentes de los quemadores y el fraccionamiento de potencia.
- Se ha dimensionado el conjunto caldera-quemador en función de la carga térmica y otras condiciones de diseño.
- Se han dimensionado las unidades terminales (emisores, suelo radiante, fan-coil) a partir de la carga térmica de un local.
- Se han dimensionado los elementos auxiliares de una instalación de producción de calor (depósito de expansión, depósito de acumulación de ACS, bombas circuladoras, válvulas y otros).
- Se han descrito los sistemas de instalación para la contribución solar a instalaciones de ACS.
- Se han representado esquemas de principio de instalaciones frigoríficas utilizando simbología normalizada.
- Se han representado los ciclos frigoríficos de los diferentes sistemas de instalación (compresión simple, múltiple, sistemas inundados y otros)

sobre los diagramas de refrigerante, calculando los parámetros característicos (caudal de refrigerante, volumen aspirado, potencias, rendimientos y otros).

- Se han calculado las características de los equipos y elementos de una instalación utilizando tablas, diagramas y programas informáticos.
- Se han analizado los distintos tipos de compresores y las partes que los componen explicando su funcionamiento.
- Se ha analizado los sistemas de expansión y su selección a partir de las condiciones de diseño y la documentación técnica.
- Se han analizado los distintos tipos de intercambiadores de calor (evaporadores, condensadores y otros) explicando su funcionamiento y los sistemas de desescarche.
- Se han analizado los elementos auxiliares de las instalaciones frigoríficas explicando su función en el conjunto.
- Se han calculado las características de una instalación de climatización a partir de las condiciones de diseño.
- Se han analizado los sistemas de instalación en climatización a partir de las características del local o edificio y su adecuación al mismo.
- Se ha calculado la red de conductos de aire de una instalación de climatización utilizando tablas, ábacos y programas informáticos.
- Se han descrito los tipos de elementos que intervienen en instalaciones de climatización (UTA, ventiladores, recuperadores de calor y otros).
- Se han analizado los tipos de ventiladores y sus curvas características.
- Se han determinado las características de los ventiladores para una red de distribución de aire.
- Se han analizado los principios de la dinámica de fluidos.
- Se han analizado las características de los diferentes materiales de tuberías y su campo de aplicación.
- Se han determinado los parámetros (diámetro, pérdida de carga, velocidad y otros) de las tuberías para diferentes fluidos refrigerantes.
- Se han determinado los parámetros (diámetro, pérdida de carga, velocidad y otros) de las tuberías para circuitos de producción de calor y agua sanitaria.

- Se han determinado los parámetros (diámetro, pérdida de carga, velocidad y otros) de las tuberías para instalaciones de gases combustibles.
- Se han determinado los parámetros (diámetro, pérdida de carga, velocidad y otros) de las tuberías para diferentes fluidos de procesos industriales.
- Se han determinado las características de las bombas necesarias para instalaciones de frío, climatización y producción de calor.
- Se ha analizado la curva característica de una bomba circuladora interpretando su punto de funcionamiento en una instalación y su modificación mediante el uso de variadores de velocidad y válvulas de equilibrado.
- Se ha analizado la variación de la curva característica de dos bombas puestas en paralelo o en serie.
- Se han analizado los elementos necesarios en una instalación, en función de su actividad y reglamentación.
- Se han analizado los diferentes sistemas de detección y alarma.
- Se han analizado los diferentes sistemas de extinción.
- Se ha calculado la carga de fuego de un local o edificio.

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 y 3

Segundo trimestre: temas 4, 5 y 6

Tercer trimestre: temas 7 y 8.

UNIDAD 1 PRINCIPIOS DE FISICA, TERMODINÁMICA y PSICROMETRÍA

CONTENIDOS

Conceptuales

Termometría. Magnitudes, unidades y conversiones.

Calor y trabajo.

Transmisión del calor. Resistencia térmica de los materiales.

Comportamiento de los gases perfectos.

Estudio termodinámico de los circuitos frigoríficos.

Psicrometría. Higrometría.

Propiedades del aire húmedo

Procedimentales

Uso del diagrama psicrométrico.

Representación de mezclas de aire en el diagrama psicrométrico.

Programas informáticos de cálculo de instalaciones térmicas y psicrometría.

Actitudinales

Rigor en los cálculos

UNIDAD 2 CARGAS TERMICAS**CONTENIDOS****Conceptuales**

Cargas térmicas de instalaciones de frío, climatización y calefacción.

Fluidos frigoríficos.

Condiciones de confort y calidad del aire.

Procedimentales

Conocer los beneficios que supone un buen aislamiento.

Calculo de las necesidades de ventilación.

Calculo de cargas térmicas.

Cálculo de aislamiento térmico y características de los aislantes. Calorifugado de tuberías.

Analizar diferentes métodos de aislamiento.

Conocer los diferentes fluidos frigoríficos.

Programas informáticos de cálculo de instalaciones térmicas y psicrometría.

Actitudinales

Valorar la importancia de un buen aislante.

Valorar las emisiones de los fluidos refrigerantes a la atmósfera.

Rigor en los cálculos

UNIDAD 3 INSTALACIONES DE REFRIGERACION**CONTENIDOS****Conceptuales**

Interpretación de los ciclos frigoríficos:

Identificación en diagramas frigoríficos de los parámetros característicos de las instalaciones. Compresión simple y múltiple. Absorción.

Tablas de refrigerantes y su uso: presentación general de las tablas. Utilización en ciclos de refrigeración.

Estudio de los ciclos frigoríficos y sus parámetros de funcionamiento.

Incidencia de la modificación de las variables del ciclo sobre la eficiencia energética y otros factores.

Descripción y cálculo de los componentes de instalaciones frigoríficas:

Cámaras frigoríficas. Tipos y aplicaciones.

Clasificación y características de los compresores frigoríficos. Partes y funcionamiento. Variación de capacidad.

Condensadores y torres de enfriamiento de agua. Clasificación y funcionamiento.

Evaporadores e intercambiadores de calor. Clasificación y funcionamiento. Sistemas de desescarche.

Dispositivos de expansión (válvula de expansión termostática, válvula de expansión electrónica, tubo capilar, entre otros).

Valvulería, (válvulas de presión constante, válvulas de retención, válvulas de seguridad, válvulas motorizadas, entre otros.)

Tuberías de refrigerante. Espesor y tipo de aislamiento.

Elementos anexos al circuito. Filtros. Separadores de aceite. Recipientes de líquido. Silenciadores. Separadores de aspiración.

Sistemas de ahorro energético.

Reglamentación.

Representación gráfica de esquemas frigoríficos:

Simbología normalizada utilizada en instalaciones frigoríficas.

Interpretación y realización de esquemas de instalaciones frigoríficas.

Normalización.

Procedimentales

Conocer las diferentes partes de una instalación de frío.

Conocer los diferentes tipos de compresores.

Distinguir los diferentes tipos de condensadores y evaporadores.

Utilizar los diferentes aparatos de regulación

Cálculo y selección de compresores.

Cálculo y selección de condensadores, evaporadores, dispositivos de expansión y valvulería.

Actitudinales

Rigor en el cálculo de los elementos de las instalaciones frigoríficas.

Interés por el cumplimiento de la reglamentación vigente.

Respeto al medio ambiente.

UNIDAD 4 INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

CONTENIDOS

Conceptuales

Identificación de componentes y equipos en instalaciones de climatización y ventilación:

Clasificación de las instalaciones de climatización y ventilación.

Partes y elementos constituyentes.

Plantas enfriadoras. Bombas de calor.

Equipos de absorción.

Unidades de tratamiento de aire. Partes. Sistemas de regulación y control.

Distribución de aire en los locales. Rejillas y difusores. Unidades terminales. Criterios de selección.

Reglamentación.

Representación gráfica de esquemas de climatización y ventilación:

Simbología normalizada utilizada en instalaciones de climatización y de ventilación.

Interpretación y realización de esquemas de instalaciones de climatización y de ventilación.

Normalización.

Procedimentales

Conocer y clasificar las diferentes partes de una instalación de aire acondicionado.

Dimensionado y selección de equipos.

Actitudinales

Comportamiento adecuado con los aparatos de aire acondicionado.

Concienciación del ahorro energético.

Rigor en el cálculo de los elementos de las instalaciones frigoríficas.

Interés por el cumplimiento de la reglamentación vigente

UNIDAD 5 INSTALACIONES DE PRODUCCIÓN DE CALOR Y ACS

CONTENIDOS

Conceptuales

Identificación de los parámetros para la generación de calor.

Clasificación de los combustibles. Almacenamiento y redes de combustibles sólidos, líquidos y gaseosos. Condiciones reglamentarias y de seguridad.

Características de los combustibles. Poder calorífico.

Análisis de los gases de la combustión.

Identificación de los componentes de instalaciones de producción de calor y A.C.S.:

Clasificación de los sistemas de calefacción.

Generadores de calor. Calderas y quemadores. Bombas de calor.

Elementos de instalaciones de producción de calor por combustión. Calderas y quemadores. Vasos de expansión. Chimeneas. Bombas y circuladores. Depósitos acumuladores. Elementos auxiliares.

Emisores, intercambiadores de calor y elementos terminales.

Dispositivos de control y seguridad en instalaciones y emisores.

Reglamentación.

Representación gráfica de esquemas de instalaciones de calefacción y ACS:

Simbología normalizada utilizada en instalaciones de calefacción y ACS.

Interpretación y realización de esquemas de instalaciones de calefacción y ACS

Normalización.

Procedimentales

Identificar las partes de una caldera.

Cálculo y selección de generadores de calor.

Cálculo y selección de emisores, intercambiadores de calor y elementos terminales.

Cálculo y selección de los elementos de las instalaciones de producción de calor.

Actitudinales

Valorar la importancia de las energías alternativas.

Concienciación en temas energéticos.

UNIDAD 6 REDES PARA EL TRANSPORTE DE FLUIDOS

CONTENIDOS

Conceptuales

Propiedades de los fluidos.

Circulación de fluidos por tuberías.

Medidas de presión, velocidad y caudal.

Redes de conductos. Perdida de carga, velocidad y caudal. Métodos de cálculo.

Redes de tuberías. Perdida de carga, velocidad y caudal.

Cálculo de redes de conductos.

Procedimentales

Análisis de las diferentes partes de una red de tuberías.

Cálculo de redes de conductos

Cálculo de redes de tuberías

Actitudinales

Valoración de la importancia de las diferentes propiedades de los fluidos.

Orden y rigor en la realización de los cálculos.

UNIDAD 7 BOMBAS Y VENTILADORES

CONTENIDOS

Conceptuales

Bombas. Tipos de bombas para fluidos. Campo de aplicación. Curva característica de una bomba

Ventiladores: clasificación, características y aplicaciones. Curva característica de los ventiladores.

Procedimentales

Identificar cada una de las partes de las bombas, ventiladores y válvulas

Realizar documentación de las diferentes máquinas hidráulicas.

Cálculo y selección de bombas y ventiladores.

Actitudinales

Valoración de la importancia del uso y comportamiento de cada una de las máquinas hidráulicas.

UNIDAD 8 CONFIGURACION DE INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS

CONTENIDOS

Conceptuales

Estudio del fuego: Clasificación del fuego en función del combustible. Mecanismos de extinción del fuego. Clasificación de los sistemas de detección y de alarma de incendio.

Clasificación de los sistemas de extinción portátil.

Clasificación de los sistemas de extinción automática.

Normativa y reglamentación sobre protección contra incendios.

Procedimentales

Cálculo de la carga e incendio de un local o edificio.

Cálculo de los sistemas de extinción automática

Actitudinales

Rigor en los cálculos de elementos e instalaciones.

Interés en el cumplimiento de la legislación vigente.

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 y cuestiones de conceptos básicos.

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, programas informáticos (BP FRÍO), así como el uso del programa Mozilla Firefox como navegador para la búsqueda de características de equipos y elementos de circuitos de refrigeración 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 las instalaciones.

5.- ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES

Para un mejor aprendizaje de los alumnos, se tratará de realizar visitas técnicas tales como:

Visita a una planta renovable de generación de electricidad.

Visita a una planta de refrigeración de productos.

Visita a ferias de interés en el sector, tales como genera y/o la feria de la climatización, ambas en Madrid.

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

Para calcular la carga térmica de instalaciones de calefacción, refrigeración y climatización:

- ¿Se ha relacionado cada magnitud con su unidad correspondiente en el Sistema Internacional y otros sistemas de unidades?
- ¿Se han calculado los espesores de aislamiento de los paramentos de los locales a acondicionar en función de los parámetros de diseño?

- ¿Se ha obtenido la carga térmica de calefacción de una vivienda o local a partir de planos, detalles constructivos y datos de proyecto?
- ¿Se ha obtenido la carga térmica de refrigeración para una instalación frigorífica a partir de los datos de proyecto?
- ¿Se ha obtenido la carga térmica para la climatización de una vivienda o local a partir de planos, detalles constructivos y datos de proyecto?
- ¿Se han seguido las directrices de la normativa relacionada con el tipo de instalación?
- ¿Se ha colaborado entre compañeros durante la realización de las tareas?

Para determinar los equipos e instalaciones de producción de calor analizando su funcionamiento y describiendo la función que realiza cada componente en el conjunto:

- ¿Se han identificado las características de los distintos tipos de combustibles y su almacenamiento y distribución?
- ¿Se ha interpretado el resultado de un análisis de humos relacionándolo con la regulación del quemador?
- ¿Se han descrito los distintos tipos de calderas y las partes que las componen explicando su funcionamiento en el conjunto?
- ¿Se ha descrito el funcionamiento y las partes componentes de los quemadores y el fraccionamiento de potencia?
- ¿Se ha dimensionado el conjunto caldera-quemador en función de la carga térmica y otras condiciones de diseño?
- ¿Se han dimensionado las unidades terminales (emisores, suelo radiante, fan-coil) a partir de la carga térmica de un local?
- ¿Se han dimensionado los elementos auxiliares de una instalación de producción de calor (depósito de expansión, depósito de acumulación de ACS, bombas circuladoras, válvulas y otros)?
- ¿Se han descrito los sistemas de instalación para la contribución solar a instalaciones de ACS?

Para determinar los equipos e instalaciones frigoríficas analizando su funcionamiento y describiendo la función que realiza cada componente en el conjunto:

- ¿Se han representado esquemas de principio de instalaciones frigoríficas utilizando simbología normalizada?
- ¿Se han representado los ciclos frigoríficos de los diferentes sistemas de instalación (compresión simple, múltiple, sistemas inundados y otros) sobre los diagramas de refrigerante, calculando los parámetros característicos (caudal de refrigerante, volumen aspirado, potencias, rendimientos y otros)?
- ¿Se han calculado las características de los equipos y elementos de una instalación utilizando tablas, diagramas y programas informáticos?
- ¿Se han analizado los distintos tipos de compresores y las partes que los componen explicando su funcionamiento?
- ¿Se ha analizado los sistemas de expansión y su selección a partir de las condiciones de diseño y la documentación técnica?
- ¿Se han analizado los distintos tipos de intercambiadores de calor (evaporadores, condensadores y otros) explicando su funcionamiento y los sistemas de desescarche?
- ¿Se han analizado los elementos auxiliares de las instalaciones frigoríficas explicando su función en el conjunto?

Para determinar equipos e instalaciones de climatización analizando su funcionamiento y describiendo la función que realiza cada componente en el conjunto:

- ¿Se han calculado las características de una instalación de climatización a partir de las condiciones de diseño?
- ¿Se han analizado los sistemas de instalación en climatización a partir de las características del local o edificio y su adecuación al mismo?
- ¿Se ha calculado la red de conductos de aire de una instalación de climatización utilizando tablas, ábacos y programas informáticos?
- ¿Se han descrito los tipos de elementos que intervienen en instalaciones de climatización (UTA, ventiladores, recuperadores de calor y otros)?

- ¿Se han analizado los tipos de ventiladores y sus curvas características?
- ¿Se han determinado las características de los ventiladores para una red de distribución de aire?

Para determinar los parámetros que intervienen en el transporte de fluidos utilizando tablas, diagramas, ábacos y programas informáticos:

- ¿Se han analizado los principios de la dinámica de fluidos?
- ¿Se han analizado las características de los diferentes materiales de tuberías y su campo de aplicación?
- ¿Se han determinado los parámetros (diámetro, pérdida de carga, velocidad y otros) de las tuberías para diferentes fluidos refrigerantes?
- ¿Se han determinado los parámetros (diámetro, pérdida de carga, velocidad y otros) de las tuberías para circuitos de producción de calor y agua sanitaria?
- ¿Se han determinado los parámetros (diámetro, pérdida de carga, velocidad y otros) de las tuberías para instalaciones de gases combustibles?
- ¿Se han determinado los parámetros (diámetro, pérdida de carga, velocidad y otros) de las tuberías para diferentes fluidos de procesos industriales?
- ¿Se han determinado las características de las bombas necesarias para instalaciones de frío, climatización y producción de calor?
- ¿Se ha analizado la curva característica de una bomba circuladora interpretando su punto de funcionamiento en una instalación y su modificación mediante el uso de variadores de velocidad y válvulas de equilibrado?
- ¿Se ha analizado la variación de la curva característica de dos bombas puestas en paralelo o en serie?

Para determinar equipos y elementos contra incendios analizando las características de las instalaciones y aplicando la reglamentación vigente:

- ¿Se han analizado los elementos necesarios en una instalación, en función de su actividad y reglamentación?

- ¿Se han analizado los diferentes sistemas de detección y alarma?
- ¿Se han analizado los diferentes sistemas de extinción?
- ¿Se ha calculado la carga de fuego de un local o edificio?

7.2 CRITERIOS ESPECÍFICOS

Tanto en las actividades como en el control escrito se valorará que:

- Se haya aplicado correctamente la normativa.
- Se hayan utilizado las características de los equipos según parámetros de la instalación.
- Se realicen propuestas de mejora, ordenándolas económicamente
- Se han obtenido resultado coherentes.
- Se hayan realizado los trabajos con orden y limpieza.

7.3 CRITERIOS DE PROMOCIÓN

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.

El alumno será evaluado una vez al final de cada trimestre en base a:

- Contenidos conceptuales: El 70% de la nota final, será obtenida en las pruebas objetivas realizadas en el trimestre, en las cuales el alumno demuestra la correcta asimilación de las materias impartidas. Cuando la prueba realizada conste de parte práctica y parte teórica, será condición necesaria aprobar cada una de las partes de manera independiente. En caso de no superar alguna de las dos partes, se considerará como no superada la prueba de manera global.
- Contenidos procedimentales: El 15% de la nota final, será obtenida a través de trabajos e informes elaborados por el alumno.
- Contenidos actitudinales: El 15% de la nota final, corresponderá a la actitud del alumno, tanto en clase, como con el resto de compañeros, se valorará por tanto la asistencia, interés, puntualidad en las clases y en la entrega de trabajos, autosuficiencia, comportamiento con compañeros y profesorado, etc.

Para que el alumno pueda ser calificado positivamente, es imprescindible la presentación de los trabajos en tiempo y forma, la superación de las pruebas objetivas escritas, así como los trabajos y prácticas programadas para el trimestre y la valoración positiva de la actitud.

La nota correspondiente a la evaluación será la media porcentual entre los conocimientos conceptuales, conocimientos procedimentales y conocimientos

actitudinales. Es posible que existan alumnos que obtengan una nota media igual o superior a 5, pero o bien no han superado los contenidos conceptuales, o bien no han superado los contenidos procedimentales, o bien no han superado los contenidos actitudinales, en este caso, la evaluación será entendida como no superada y la nota correspondiente será de 4.

En la nota de las pruebas objetivas realizadas en cada trimestre se tendrá especialmente en cuenta, además de la metodología seguida para la resolución de problemas o supuestos prácticos, resultados, coherencia de los mismos y claridad y exactitud de expresión, la corrección ortográfica necesaria propia del nivel académico en que nos encontramos, y teniendo en cuenta que ésta está directamente relacionada con otros factores socio-lingüísticos necesarios en el mundo profesional actual como una de las claves para el éxito laboral. Queda a criterio del profesor la posibilidad del ajuste de las calificaciones teniendo en cuenta este factor.

Se realizarán tres recuperaciones a lo largo del curso académico, una por cada evaluación suspensa. La recuperación se realizará sobre las unidades didácticas englobadas dentro del periodo de evaluación y sobre aquellos conceptos y procedimientos básicos transversales a todos los contenidos y que se consideran imprescindibles de cara a la superación del módulo, teniendo en cuenta los resultados de las restantes evaluaciones.

A final de curso se realizará una recuperación final en la que cada alumno se presentará con el parcial(es) suspenso(s) correspondiente(s).

La evaluación final del módulo se hará a los alumnos que hayan obtenido una nota igual a 5 o superior en cada una de las evaluaciones. Se tendrá presente la evaluación sumativa parcial realizada por evaluaciones y será el resultado de la media aritmética de las calificaciones obtenidas por evaluación.

Los alumnos que falten de forma injustificada a este módulo por un tiempo igual o superior al 25% de la duración total del mismo, perderán el derecho a evaluación continua, debiendo recuperar toda la materia impartida a lo largo del curso en la evaluación de Junio.

Las calificaciones de los módulos, en su caso, serán decididas por el profesor respectivo y se tomará un valor numérico sin decimales entre 1 y 10. Se considerarán aprobados todos los alumnos cuya calificación sea igual o superior a 5.

Las demás decisiones que pudieran plantearse, serán adoptadas por consenso del equipo de evaluación.

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.

En los objetivos: adaptándolos aún más a las características del alumnado, sus competencias cognitivas y su nivel de asimilación

En las actividades: tanto de recuperación y como de refuerzo (ejercicios para realizar en casa), con ampliación de actividades y con otras de menor grado de dificultad.

En los agrupamientos: emparejando alumnos de mayor nivel con los que presentan dificultades, apoyo individualizado y refuerzo educativo con profesor de apoyo.

9.- MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS

Bibliografía

Acondicionamiento del Aire y Refrigeración. (Carlo Pizzetti). Librería Editorial Bellisco.

Instalaciones Frigoríficas. (P. J. Rapin y P. Jacquard). Tomo I y II. Ed. Marcombo.

Ingeniería del Frío: Teoría y Práctica. (M^a Teresa Sánchez y Pineda). A. Madrid Vicente, Ediciones.

Calefacción y Agua Caliente Sanitaria. (J. A. de Andrés y Rodríguez-Pomatta, Santiago Aroca Lastra y Manuel García Gandara). A. Madrid Vicente, Ediciones.

Frío Industrial: Fundamentos, diseño y aplicaciones. (P. C. Koelet). A. Madrid Vicente, Ediciones.

Tratado Práctico de Refrigeración Industrial. Alarcón Creus. Ed. Marcombo Boixareu Editores.

Manual de Diseño de Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado. Ed. McGraw-Hill.

Reglamentos:

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 Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas (RSF).

Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

Código Técnico de la Edificación (CTE).

PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA
PROCESOS DE MONTAJE DE INSTALACIONES
MÓDULO PROFESIONAL (código 0122)

Ciclo Formativo de Grado Superior de
Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos

Mariano Benito Cortijo
IES San Roque (Badajoz)
Curso 2012/13

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

De cara a la elaboración de la Programación Didáctica del Módulo Profesional de Procesos de Montaje de Instalaciones, dentro del **Ciclo Formativo de Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos**, cabe destacar la siguiente normativa de referencia tanto a nivel estatal como autonómico.

El artículo 4º de la **LOGSE**, como el art. 6º de la LOE recogen:

“Currículo.

- 1. A los efectos de lo dispuesto en esta Ley, se entiende por currículo el conjunto de objetivos, contenidos, métodos pedagógicos y criterios de evaluación de cada uno de los niveles, etapas, ciclos, grados y modalidades del sistema educativo.*
- 2. Con el fin de asegurar una formación común y garantizar la validez de los títulos correspondientes, el Gobierno fijará, en relación con los objetivos, competencias básicas, contenidos y criterios de evaluación, los aspectos básicos del currículo que constituyen las enseñanzas mínimas a las que se refiere la disposición adicional primera, apartado 2, letra c) de la Ley Orgánica 8/1985, de 3 de julio, Reguladora del Derecho a la Educación.*
- 3. Los contenidos básicos de las enseñanzas mínimas requerirán el 55 por ciento de los horarios escolares para las Comunidades Autónomas que tengan lengua cooficial y el 65 por ciento para aquéllas que no la tenga.*
- 4. Las Administraciones educativas establecerán el currículo de las distintas enseñanzas reguladas en la presente Ley, del que formarán parte los aspectos básicos señalados en apartados anteriores. Los centros docentes desarrollarán y completarán en su caso, el currículo de las diferentes etapas y ciclos en uso de su autonomía y tal como se recoge en el capítulo II del título V de la presente Ley.*
- 5. Los títulos correspondientes a las enseñanzas reguladas por esta Ley serán homologados por el Estado y expedidos por las Administraciones educativas en las condiciones previstas en la legislación vigente y en las normas básicas y específicas que al efecto se dicten.*
- 6. En el marco de la cooperación internacional en materia de educación, el Gobierno, de acuerdo con lo establecido en el apartado 4 de este artículo, podrá establecer currículos mixtos de enseñanzas del sistema educativo español y de otros sistemas educativos, conducentes a los títulos respectivos.*

De igual forma, el articulado de la **LOE** reconoce la “autonomía pedagógica” y contempla que los centros docentes desarrollarán los currículos recogidos por las Administraciones educativas mediante las “programaciones didácticas”.

Por debajo de lo dictaminado por la Ley Orgánica de referencia antes citada, concerniente a normativa básica de “menor rango” (Reales Decretos) esta programación viene sujeta a lo establecido en los Reales Decretos de “Enseñanzas Mínimas” publicados al amparo de la LOGSE, vigente a los efectos del nivel, etapa y materia para la que programo, tanto a nivel de objetivos cuanto de contenidos, evaluación y temporalización. Para nuestro caso

- **Real Decreto 220/2008**, que establece el Título de Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos
- **Decreto 231/2009**, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al Título de Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos para la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- **Resolución de 30 de abril de 1996**, de la Secretaría de Estado de Educación, por la que se regulan aspectos de ordenación académica de la Formación Profesional Específica de Grado Medio y Superior, entre otros, la distribución semanal de horas por módulos y cursos de Ciclos Formativos.
- **Orden de 14 de noviembre de 1994**, por la que se regula el proceso de evaluación y acreditación académica del alumnado que curse la formación profesional específica establecida en la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo. (B.O.E. 24-11-94).
- La evaluación, promoción y titulación han sido recogidas por las Órdenes de .C.D./1923/2003 de 8-07-03 (BOE 11-7), y E.C.D. /2764/2003 de 30 de Octubre. Mediante esta última se regulan específicamente los aspectos básicos del proceso de evaluación, acreditación académica y movilidad del alumnado que curse la Formación Profesional Específica.

Así mismo la norma básica, antes citada, para Evaluación, Promoción y Titulación es desarrollada y aclarada en la Comunidad mediante las instrucciones 17/03 de la Consejería de Educación.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVOS GENERALES

El Módulo que tratamos está nombrado con la denominación “**Procesos de Montaje de Instalaciones**”, y numerado con el código 0122.

Tiene una asignación horaria de 224 horas en total, distribuidas en 7 periodos lectivos por semana.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales b), c), k), l), y m) del ciclo formativo y las competencias profesionales, personales y sociales b), c), j), y l) del título.

Objetivos generales del ciclo formativo:

- b) Analizar equipos, componentes y sistemas de ahorro de energía, determinando el potencial de ahorro energético para incorporarlos en el diseño y mejora de instalaciones térmicas.
- c) Identificar y caracterizar equipos y componentes de los sistemas de iluminación, determinando el potencial de ahorro energético para incorporarlos en el diseño y mejora de instalaciones.
- (k) Identificar equipos y componentes de instalaciones solares térmicas, aplicando procedimientos de cálculo energético para proceder a su configuración.
- (l) Analizar proyectos de instalaciones solares térmicas, identificando la información relevante para elaborar memorias, pliegos de condiciones, planos y presupuestos.
- (m) Definir procedimientos de montaje y puesta en funcionamiento de instalaciones solares térmicas, caracterizando las operaciones y recursos necesarios para organizar y controlar su ejecución

Competencias profesionales, personales y sociales:

- b) Elaborar propuestas de mejora de la eficiencia de instalaciones térmicas incorporando sistemas de ahorro de energía en su configuración.
- c) Elaborar propuestas de mejora de la eficiencia de instalaciones de iluminación determinando el rendimiento de los equipos y el grado de aprovechamiento de la luz natural.
- j) Configurar instalaciones solares térmicas definiendo las características de sus componentes.
- l) Gestionar el montaje y mantenimiento de instalaciones solares térmicas desarrollando planes de trabajo y de aprovisionamiento y determinando los controles de calidad exigibles.

2.2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los objetivos del módulo en cuestión (resultados de aprendizaje) aplicados al alumno son (conforme al RD 1177/2008 y Decreto 202/2009) :

1. Identificar los distintos materiales y sus tratamientos utilizados en las instalaciones analizando sus propiedades físicas y químicas.

2. Realizar operaciones de transformación de elementos aplicando técnicas manuales de mecanizado y conformado, relacionando el funcionamiento de las máquinas con las condiciones del proceso y las características del producto.
3. Realizar uniones no soldadas analizando las características de cada unión y aplicando las técnicas adecuadas a cada tipo de unión.
4. Realizar uniones soldadas seleccionando la técnica adecuada para cada tipo de material e instalación.
5. Realizar pequeños montajes de equipos y elementos de instalaciones frigoríficas y de climatización (compresores herméticos, splits, entre otros) aplicando técnicas de montaje e interpretando planos e instrucciones del fabricante.
6. Realizar pequeños montajes de equipos y elementos de instalaciones de calefacción y ACS (calderas individuales y calentadores) aplicando técnicas de montaje e interpretando planos e instrucciones del fabricante.
7. Realizar pruebas de estanqueidad de instalaciones térmicas y de fluidos aplicando criterios técnicos y reglamentarios.
8. Realizar operaciones de montaje de sistemas eléctricos asociados a las instalaciones térmicas y de fluidos, interpretando esquemas e instrucciones de montaje.
9. Realizar la puesta en marcha de pequeñas instalaciones térmicas y de fluidos, comprobando el funcionamiento de la instalación.

3. CONTENIDOS

Dicho lo expuesto, los contenidos a tratar son:

1. Identificación de materiales y tratamientos anticorrosivos y antioxidantes:
 - Propiedades generales de materiales.
 - Materiales utilizados en instalaciones térmicas. Ventajas e inconvenientes.
 - Metales. Propiedades. Tratamientos térmicos de los metales
 - Plásticos y polímeros. Aplicaciones.
 - Criterios de selección de materiales.
 - Tuberías. Materiales, características y dimensiones.
 - Accesorios para tubería utilizada en instalaciones térmicas y de fluidos.
 - Corrosión y oxidación. Proceso y tipos de corrosión.
 - Sistemas de protección de materiales contra corrosión y oxidación.
2. Mecanizado y conformado de materiales aplicados en los procesos de montaje de instalaciones térmicas y de fluidos.
 - Equipos y herramientas de mecanizado (clasificación, utilización).

- Herramientas de corte y desbaste.
 - Herramientas y útiles de taladrado.
 - Herramientas y equipos de conformado.
 - Instrumentos de medición y comparación.
 - Técnicas de medición y de comparación.
 - Tratamientos superficiales. Aplicación de pinturas y protectores.
 - Técnicas e instrumentos de trazado.
 - Operaciones de cortado, taladrado y roscado (interior y exterior).
 - Curvado, abocardado y ensanchado en tuberías.
 - Medidas de seguridad en operaciones de mecanizado y conformado.
 - Riesgos derivados de la utilización de máquinas y herramientas.
 - Medidas y equipos de protección individual.
- 3. Conductos de distribución de aire:**
- Técnicas de trazado, corte y construcción de conductos de aire a partir de plancha. (Método del tramo recto y por tapas).
 - Técnicas de mecanizado en conductos de chapa y de otros materiales rígidos para ventilación y extracción.
 - Ejecución de uniones no soldadas: Uniones no soldadas. Sistemas de unión en función del tipo de material. Uniones desmontables. Bridas, roscas, abocardados, entre otras. Uniones no desmontables en tuberías metálicas y de otros materiales de nueva generación.
 - Uniones mediante adhesivos o pegamentos. Elección de equipos y herramientas. Normas de utilización.
 - Operaciones de roscado, atornillado, pegado, engatillado, remachado, abocardado y ensanchado.
 - Preparación superficial de materiales. Tipos de rosca. Aplicaciones. Pares de apriete. Operaciones y sistemas de fijación en muros. Calidad en uniones no soldadas. Pruebas y ensayos. Medidas de seguridad en operaciones de uniones no soldadas.
- 4. Soldadura aplicada en los procesos de montaje de instalaciones térmicas y de fluidos:**
- Materiales base según tipo de soldadura.
 - Cobre y sus aleaciones.
 - Aceros.
 - Plásticos termoestables.
 - Tipos de soldadura y simbología utilizada.
 - Soldadura eléctrica (principios, procedimientos y herramientas).

- Soldadura por Termofusión (procedimientos, componentes). Aplicación a líneas de fluidos.
 - Soldadura por llama (oxiacetileno, butano, entre otros).
 - Soldadura por capilaridad. Soldadura blanda y soldadura dura.
 - Soldadura de fusión o autógena.
 - Equipos de soldadura. Clasificación, funcionamiento y aplicación.
 - Consumibles en soldadura. Tipos y aplicación.
 - Procedimientos de soldadura.
 - Calidad en uniones soldadas. Pruebas de resistencia y estanqueidad.
 - Medidas de seguridad en operaciones de soldadura.
 - Riesgos específicos y equipos de protección individual.
- 5. Montaje básico de equipos frigoríficos y de climatización:**
- Esquemas de principio de instalaciones. Planos generales y de detalle.
 - Técnicas de replanteo y ubicación de equipos, líneas, entre otros.
 - Soportes y fijaciones de equipos y líneas de fluidos en general.
 - Accesorios utilizados en redes de tuberías (codos, manguitos, sifones, antivibradores, entre otros).
 - Montaje de líneas de refrigerantes y circuitos asociados.
 - Montaje de elementos asociados (filtros, visores, válvulas expansión, válvulas, entre otros).
 - Sistemas de fijación.
 - Instrucciones técnicas de fabricantes.
 - Calidad en montaje de equipos. Inspección y verificación.
 - Medidas de seguridad en operaciones de montaje de instalaciones.
- 6. Montaje básico de equipos y elementos de instalaciones de producción de calor y de fluidos:**
- Esquemas de principio de instalaciones. Planos generales y de detalle.
 - Técnicas de replanteo y ubicación de equipos, líneas, entre otros.
 - Soportes y fijaciones de equipos y líneas de fluidos en general.
 - Montaje de líneas de calefacción, ACS y combustibles.
 - Montaje de elementos asociados (unidades terminales, purgadores, detentores, válvulas de reglaje, taponés, válvulas, entre otros).
 - Sistemas de fijación de emisores.
 - Instrucciones técnicas de fabricantes.
 - Calidad en montaje de equipos. Inspección y verificación.
 - Medidas de seguridad en operaciones de montaje de instalaciones.

- 7.** Realización de pruebas de estanqueidad de instalaciones térmicas y de fluidos:
- Pruebas de estanqueidad. Equipos de presión e instrumentos de medida.
 - Estanqueidad y resistencia en equipos e instalaciones.
 - Fluidos utilizados en las pruebas de estanqueidad. Carga y presurización.
 - Instrumentos de medida de presión. Manómetros y vacuómetros.
 - Fugas en instalaciones. Tipos. Sistemas de localización.
 - Normativa de aplicación.
 - Reglamentación aplicada. Instrucciones técnicas.
 - Determinación de los valores de presión de prueba.
 - Medidas de seguridad.
 - Prevención de riesgos derivados de trabajos a presión.
 - Equipos de protección.
- 8.** Montaje de sistemas eléctricos asociados a las pequeñas instalaciones térmicas básicas:
- Elaboración e interpretación de los esquemas eléctricos de la instalación.
 - Elementos eléctricos de las instalaciones térmicas.
 - Dispositivos de protección de líneas, motores y resistencias.
 - Dispositivos de seguridad en calderas.
 - Equipos de regulación y control. Sensores y transductores.
 - Elementos de actuación y señalización.
 - Montaje y conexión de elementos de las instalaciones (presostatos, termostatos, sondas de presión y temperatura, termopares, entre otros).
 - Calidad en montaje de sistemas eléctricos. Pruebas de fiabilidad, seguridad y funcionalidad.
 - Medidas de seguridad. Riesgos específicos y equipos de protección.
- 9. 9.** Puesta en marcha de pequeñas instalaciones térmicas:
- Secuencia de puesta en funcionamiento.
 - Vacío y deshidratado en circuitos frigoríficos. Equipos y técnicas operativas.
 - Carga de refrigerante en circuitos frigoríficos.
 - Llenado y purgado de circuitos en instalaciones de calefacción. Suministro de combustible.
 - Ajuste de parámetros de control eléctrico. Secuencia de funcionamiento.
 - Técnicas de localización y reparación de fugas de fluido en las instalaciones.
 - Sistemas y equipos de localización de fugas de refrigerante y de fluidos en general.
 - Recuperación de refrigerante. Equipos y tratamiento.
 - Parámetros de funcionamiento de instalaciones térmicas.

- Parámetros termodinámicos y físicos. Presiones, temperaturas, saltos térmicos.
- Medida y verificación de parámetros eléctricos.
- Análisis de combustión.
- Medidas de caudales.
- Ajustes y correcciones posteriores a la puesta en funcionamiento de la instalación según criterios de eficiencia energética y de seguridad.
- Regulación en equipos frigoríficos. Válvula de expansión. Ajuste de carga de refrigerante.
- Ajuste de parámetros de sistemas de regulación y de seguridad, eléctricos y electrónicos.
- Equilibrado hidráulico en sistemas de calefacción.
- Regulación de la combustión.

Los contenidos anteriormente citados se organizarán en **Unidades Didácticas**, con una temporalización concreta y determinada de acuerdo a los RD de Título y Currículo nombrados en la normativa de referencia. De esta forma, las unidades didácticas que integran la programación y los contenidos básicos de cada una de ellas son las siguientes:

UT1. Identificación de materiales y tratamientos anticorrosivos y antioxidantes:

- 1.1 Propiedades generales de materiales.
- 1.2 Tratamientos térmicos.
- 1.3 Materiales utilizados en instalaciones térmicas. Ventajas e inconvenientes.
- 1.4 Tuberías. Materiales, características y dimensiones.
- 1.5 Corrosión y oxidación. Protección de materiales.
- 1.6 Accesorios para tubería utilizada en instalaciones térmicas y de fluidos.

UT2. Mecanizado y conformado de materiales aplicados en los procesos de de instalaciones térmicas y de fluidos:

- 2.1 Equipos y herramientas de mecanizado (clasificación, utilización).
- 2.2 Instrumentos de medición y comparación.
- 2.3 Operaciones de trazado según documentación gráfica.
- 2.4 Operaciones de marcado según documentación gráfica.
- 2.5 Operaciones de cortado, taladrado y roscado (interior y exterior).
- 2.6 Curvado, abocardado y ensanchado en tuberías.
- 2.7 Trazado, corte y construcción de conductos de aire a partir de plancha (método del tramo recto y por tapas).

- 2.8 Mecanizado en conductos de chapa y de otros materiales rígidos para ventilación y extracción.
- 2.9 Medidas de seguridad en operaciones de mecanizado y conformado.

UT3. Ejecución de uniones no soldadas:

- 3.1 Uniones no soldadas y tipos de materiales.
- 3.2 Secuencia de operaciones.
- 3.3 Preparación de las zonas de unión.
- 3.4 Elección y manejo de herramientas.
- 3.5 Operaciones de roscado, atornillado, pegado, engatillado, remachado, abocardado y ensanchado.
- 3.6 Medidas de seguridad en operaciones de uniones no soldadas.
- 3.7 Normas de utilización de medios, equipos y espacios.

UT4. Soldadura aplicada en los procesos de montaje de instalaciones térmicas y de fluidos:

- 4.1 Materiales base según tipo de soldadura.
- 4.2 Tipos de soldadura y simbología utilizada.
- 4.3 Selección de soldadura en función de los materiales.
- 4.4 Soldadura eléctrica (principios, procedimientos y herramientas).
- 4.5 Soldadura MIG, TIG (principios, procedimientos, herramientas).
- 4.6 Soldadura por termofusión (procedimientos, componentes).
- 4.7 Soldadura por llama (oxiacetileno, butano, entre otros).
- 4.8 Parámetros para la ejecución de la soldadura.
- 4.9 Procedimientos de soldadura.
- 4.10 Medidas de seguridad en operaciones de soldadura.
- 4.11 Normas de utilización de medios, equipos y espacios.

UT5. Montaje básico de equipos frigoríficos:

- 5.1 Técnicas de replanteo y ubicación de equipos, líneas, entre otros.
- 5.2 Cimentaciones y bancadas de compresores herméticos y unidades condensadoras.
- 5.3 Soportes y fijaciones de equipos y líneas de fluidos en general.
- 5.4 Asentamiento, fijación, nivelación y montaje de antivibradores en
- 5.5 Compresores y de pequeñas máquinas en general.
- 5.6 Montaje de líneas de refrigerantes y circuitos asociados.
- 5.7 Montaje de elementos asociados (filtros, visores, válvulas de expansión, válvulas, entre otros).

- 5.8 Calorifugado de líneas y elementos asociados.
- 5.9 Medidas de seguridad en operaciones de montaje de instalaciones.

UT6. Montaje básico de equipos y elementos de instalaciones de producción de calor y de fluidos:

- 6.1 Técnicas de replanteo y ubicación de equipos, líneas, entre otros.
- 6.2 Cimentaciones y bancadas de calderas individuales, calentadores, entre otros.
- 6.3 Soportes y fijaciones de equipos y líneas de fluidos en general.
- 6.4 Asentamiento, fijación, nivelación de calderas individuales, calentadores y elementos de la instalación.
- 6.5 Montaje de líneas de calefacción, ACS y combustibles.
- 6.6 Montaje de elementos asociados (unidades terminales, purgadores, detentores, válvulas de reglaje, tapones, válvulas, entre otros).
- 6.7 Medidas de seguridad en operaciones de montaje de instalaciones.

UT7. Realización de pruebas de estanqueidad de instalaciones térmicas y de fluidos:

- 7.1 Pruebas de estanqueidad. Equipos e instrumentos de medida de presión.
- 7.2 Normativa de aplicación.
- 7.3 Medidas de seguridad.

UT8. Montaje de sistemas eléctricos asociados a instalaciones térmicas básicas:

- 8.1 Protecciones eléctricas en la instalación térmica.
- 8.2 Tipos de arranque de compresores monofásicos.
- 8.3 Elaboración e interpretación de los esquemas eléctricos de la instalación.
- 8.4 Montaje y conexión de elementos de las instalaciones (presostatos, termostatos, sondas de presión y temperatura, termopares, entre otros).

UT9. Puesta en marcha de instalaciones térmicas:

- 9.1 Secuencia de puesta en funcionamiento.
- 9.2 Técnicas de localización y reparación de fugas de fluido en las instalaciones.
- 9.3 Verificación del conexionado eléctrico previos a la puesta en funcionamiento.
- 9.4 Puentes manométricos.
- 9.5 Deshidratado, vacío y carga de circuito frigorífico.
- 9.6 Llenado, purgado de instalaciones de calefacción y ACS.
- 9.7 Parámetros de funcionamiento de instalaciones térmicas.
- 9.8 Ajustes y correcciones posteriores a la puesta en funcionamiento de la instalación según criterios de eficiencia energética.

9.9 Medidas de seguridad en operaciones de puesta en funcionamiento.

En lo referente a la distribución temporal de contenidos por trimestre, se procurará respetar la siguiente distribución:

Primer trimestre:

UT1. Identificación de materiales y tratamientos anticorrosivos y antioxidantes.

UT2. Mecanizado y conformado de materiales aplicados en los procesos de montaje de instalaciones térmicas y de fluidos.

UT3. Ejecución de uniones no soldadas.

Segundo trimestre:

UT4. Soldadura aplicada en los procesos de montaje de instalaciones térmicas y de fluidos.

UT5. Montaje básico de equipos frigoríficos.

UT6. Montaje básico de equipos y elementos de instalaciones de producción de calor y de fluidos.

Tercer trimestre:

UT7. Realización de pruebas de estanqueidad de instalaciones térmicas y de fluidos:

UT8. Montaje de sistemas eléctricos asociados a instalaciones térmicas básicas:

UT9. Puesta en marcha de instalaciones térmicas

4. ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

La **LOGSE** en su artículo 34.3, recoge: *“La metodología didáctica de la formación profesional específica promoverá la integración de contenidos científicos, tecnológicos y organizativos. Asimismo, favorecerá en el alumno la capacidad para aprender de sí mismo y para trabajar en equipo”*.

Ello supone la aplicación de unos **principios psicopedagógicos** que así mismo inspiran el presente documento:

- Necesidad de partir del nivel de conocimientos del alumno. Es obligado y así lo contemplo al inicio de cada curso partir de los conceptos, representaciones y conocimientos que ha construido el alumno/a en el transcurso de sus experiencias previas, así como conocer su nivel de competencia cognitiva, es decir el nivel de desarrollo en que se encuentra.

- Necesidad de asegurar la construcción de aprendizajes significativos, para lo cual he de procurar que se cumplan una serie de condiciones:
 - Que el contenido sea potencialmente significativo.
 - Que el alumno tenga una actitud favorable.
 - Que sean capaces de “aprender a aprender”
- Necesidad de promover la actividad en el alumno. Dentro del marco de construcción de los aprendizajes (constructivista), esta actividad se concibe como un proceso de naturaleza interna y no manipulativa. La interacción profesor-alumno es lo que facilita la construcción de conocimientos por parte del alumno.
- Aprendizajes funcionales, que puedan ser utilizados en circunstancias reales.
- Aprendizajes en grupos, para favorecer las relaciones entre iguales (Socialización)

“...La combinación de calidad y equidad que implica el principio anterior exige ineludiblemente la realización de un esfuerzo compartido. Con frecuencia se viene insistiendo en el esfuerzo de los estudiantes. Se trata de un principio fundamental, que no debe ser ignorado, pues sin un esfuerzo personal, fruto de una actitud responsable y comprometida con la propia formación, es muy difícil conseguir el pleno desarrollo de las capacidades individuales”.

“...El principio del esfuerzo, que resulta indispensable para lograr una educación de calidad, debe aplicarse a todos los miembros de la comunidad educativa.”

De acuerdo a lo anteriormente expuesto y dentro del marco global que hemos marcado para la metodología didáctica, podemos sintetizar el modo de impartición del módulo de la siguiente forma:

En la explicación de cada Unidad didáctica se realizará una exposición teórica de los contenidos de la unidad por parte del docente.

Posteriormente se realizarán unos problemas significativos sobre aplicaciones prácticas propuestos por el docente, que serán resueltos y corregidos por el mismo. El objetivo de estos ejercicios es clarificar los contenidos teóricos explicados, estableciendo en todo momento relaciones teórico-prácticas.

El docente procederá a resolver las dudas, que pueden plantear los alumnos sobre los contenidos de la unidad didáctica, tanto teóricos como sobre los ejercicios propuestos. Se contempla la posibilidad de realizar actividades de refuerzo si se cree necesario para aclarar aquellos conceptos con dificultad de comprensión.

El docente propondrá problemas y ejercicios de aplicación similares a los vistos anteriormente, que deberán ser resueltos por los alumnos, dentro o fuera del horario lectivo.

Al final de la explicación de cada unidad didáctica, y realizadas tanto las actividades resueltas como las de aplicación, el docente propondrá unas actividades prácticas que los alumnos realizarán de forma individual o en grupo dependiendo de las características del ejercicio, donde los alumnos comprobarán lo aprendido. Una vez finalizadas todas las actividades prácticas se deberá elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas, y que dependerá del tipo de actividad realizada (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos, explicación funcional, medidas, cálculos).

Se procurará en todo momento que la metodología sea, en suma, eminentemente práctica.

4.1. ACTIVIDADES DE INICIACIÓN

Son actividades que nos permiten conocer cuál es el nivel de conocimientos previos que nuestros alumnos poseen antes de comenzar una unidad didáctica. Estas actividades son muy importantes ya que permiten variar la metodología de una forma dinámica en función del nivel que posean los alumnos, y diseñar actividades específicas para los diferentes grupos de diversidad. Realizaremos cuestiones de ideas previas, tormenta de ideas, preguntando a los alumnos al azar y mapas conceptuales en los que falten ciertos conceptos.

4.2. ACTIVIDADES DE DESARROLLO

Deben permitir al alumnado adquirir los conocimientos mínimos perseguidos por cada unidad didáctica. Entre estas estarán incluidas la clase teórica, la realización y corrección de problemas y ejercicios prácticos en el taller, la realización de prácticas con el ordenador y el uso de la calculadora gráfica. La realización de prácticas en el taller tiene la ventaja de que sirve no sólo para que los alumnos encuentren aplicación práctica al tema de estudio, sino también para despertar su interés y aumentar su motivación.

4.3. ACTIVIDADES FINALES

La evaluación es continua, y todas las unidades se van a iniciar con actividades que enlacen con los conocimientos que ya tienen los alumnos. También cada trimestre se propondrán diferentes ejercicios evaluativos, para mejorar la motivación y la autoestima con la consecución de retos a corto plazo. También un ejercicio escrito global a final de cada evaluación.

5. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES

Estas actividades están incluidas dentro del Plan Anual de Actividades Formativas Complementarias y Extraescolares dentro del Plan General Anual aprobado por el Consejo Escolar. Son actividades complementarias, aquellas actividades formativas, relacionadas con el currículo, que son programadas por los profesores y que van a ser realizados dentro o fuera del recinto escolar. Son actividades extraescolares, aquellas actividades formativas que, no estando relacionadas necesariamente con el currículo, pueden ser programadas por los profesores, por los miembros de la comunidad educativa, o, por otras instituciones y que se pueden realizar dentro o fuera del recinto educativo. Algunas de las actividades son:

- Análisis y estudio de las instalaciones (climatización, calefacción, aire acondicionado ..) presentes en el centro.
- Estudio y análisis de otras instalaciones singulares en su localidad
- Visita a Ferias, Congresos o Charlas relacionadas con los conocimientos del módulo

6. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

6.1. ACTIVIDADES DE AMPLIACIÓN

Servirán para ampliar los conocimientos adquiridos. En algunos casos, sólo se podrá hacer una actividad o dos a lo largo de todo el curso, ya que implican un gran esfuerzo por parte del alumnado o un trastorno en su vida académica. Estas actividades irán dirigidas a alumnos que debido a su trayectoria profesional alcancen rápidamente los objetivos del curso y puedan desarrollar actividades más complejas.

6.2. ACTIVIDADES DE REFUERZO EDUCATIVO

En los casos de alumnos con ciertas dificultades de aprendizaje, o de alumnos a los que el estudio de alguna unidad didáctica concreta le resulte especialmente difícil, diseñaremos actividades que les ayuden a superar dichas trabas y asimilar los principales conceptos de la unidad, para llegar a alcanzar los objetivos con éxito. Estas actividades serán: resúmenes, elaboración de mapas conceptuales incompletos para que sea el propio alumno quien lo complete, resolución de ejercicios.

7. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se evaluará a los alumnos teniendo en cuenta los objetivos específicos y los conocimientos adquiridos en los módulos del Ciclo, según los criterios de evaluación que

se establecen en el currículo para cada curso y que se concreten en las programaciones didácticas. Se evaluará, asimismo, el grado en que se van desarrollando las capacidades generales y obteniendo los objetivos educativos previstos.

La evaluación será realizada por “los profesores”, que estarán integrados por el conjunto de profesores de cada grupo de alumnos coordinado por el profesor tutor. Las calificaciones de las asignaturas y ámbitos y módulos, en su caso, serán decididas por el profesor respectivo. Las demás decisiones serán adoptadas por consenso del equipo de evaluación.

Los profesores, además de los aprendizajes de los alumnos, evaluarán los procesos de enseñanza y su propia práctica docente en relación con el logro de los objetivos educativos del currículo. Igualmente evaluarán la eficacia de las programaciones didácticas, en relación con las características del centro y de su entorno escolar, así como de las necesidades educativas de los alumnos.

Los criterios de evaluación en relación con los Resultados de Aprendizaje antes expuestos en el Decreto de Título son los siguientes:

1. Identifica los distintos materiales y sus tratamientos utilizados en las instalaciones analizando sus propiedades físicas y químicas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los materiales empleados en cada tipo de instalación.
- b) Se han diferenciado las características y propiedades físicas y químicas de los materiales.
- c) Se han relacionado los distintos tratamientos térmicos con las propiedades de los materiales.
- d) Se ha valorado las ventajas e inconvenientes de los diferentes materiales para cada tipo de instalación.
- e) Se ha descrito el proceso de corrosión y oxidación de los materiales metálicos.
- f) Se han descrito los procedimientos y técnicas para proteger de la corrosión y oxidación.

2. Realiza operaciones de transformación de elementos aplicando técnicas manuales de mecanizado y conformado, 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 mecanizado y conformado según sus aplicaciones.

- b) Se han identificado los diferentes instrumentos de medida (pie de rey, micrómetros, cinta métrica).
- c) Se han identificado los diferentes instrumentos de comparación (galgas, comparadores, nivel).
- d) Se han realizado mediciones con el instrumento adecuado y la precisión exigida.
- e) Se han identificado las distintas herramientas necesarias para el mecanizado y conformado.
- f) Se han realizado operaciones de mecanizado, medición, trazado, taladrado, roscado y corte, etc.
- g) Se han realizado operaciones de conformado (plegado, curvado, abocardado, entre otras) en tubos y otros materiales.
- h) Se han aplicado tratamientos de anticorrosión y antioxidación.
- i) Se ha determinado la secuencia de las operaciones a realizar.
- j) Se han utilizado correctamente las herramientas o equipos de trabajo.
- k) Se han respetado los criterios de calidad requeridos.
- l) Se han aplicado las normas de seguridad, medioambientales y prevención de riesgos laborales.
- m) Se han respetado los tiempos previstos para el proceso.

3. Realiza uniones no soldadas analizando las características de cada unión y aplicando las técnicas adecuadas a cada tipo de unión.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los distintos tipos de uniones no soldadas y los materiales que se deben unir.
- b) Se ha determinado la secuencia de operaciones que es preciso realizar.
- c) Se han seleccionado las herramientas en función del material y el proceso a realizar.
- d) Se han efectuado operaciones de roscado, atornillado, engatillado, pegado y remachado.
- e) Se han efectuado operaciones de abocardado y ensanchado.
- f) Se han respetado los criterios dimensionales establecidos.
- g) Se ha comprobado la fiabilidad de las uniones (resistencia, estanqueidad, entre otras).
- h) Se ha operado con las herramientas y materiales en condiciones de calidad y seguridad requeridas.
- i) Se han aplicado las normas de seguridad y prevención de riesgos laborales.
- j) Se han respetado los tiempos previstos para el proceso.

4. Realiza uniones soldadas seleccionando la técnica adecuada para cada tipo de material e instalación.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado el proceso de soldadura (blanda, dura y eléctrica) adecuado a las características de los materiales.
- b) Se ha identificado la simbología de los distintos tipos de soldadura.
- c) Se han identificado los distintos componentes de los equipos de soldeo.
- d) Se han operado las herramientas y máquinas con la seguridad requerida.
- e) Se ha realizado la unión aplicando la técnica de soldeo adecuada.
- f) Se ha comprobado la fiabilidad de las uniones (resistencia, estanqueidad, entre otras).
- g) Se han aplicado las normas de uso y control durante el proceso de soldeo.
- h) Se han respetado las especificaciones y normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
- i) Se han respetado los tiempos previstos para el proceso.
- j) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

5. Realiza pequeños montajes de equipos y elementos de instalaciones frigoríficas y de climatización (compresores herméticos, splits, entre otros) aplicando técnicas de montaje e interpretando planos e instrucciones del fabricante.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha elaborado el plan de montaje de la instalación aplicando la reglamentación de las instalaciones y las medidas de prevención de riesgos y seguridad.
- b) Se ha replanteado la instalación relacionando los planos con el espacio de montaje.
- c) Se han seleccionado las herramientas, materiales y técnicas necesarias para el montaje de la instalación.
- d) Se han fijado y nivelado los equipos, tubos y accesorios.
- e) Se ha realizado la interconexión de los equipos.
- f) Se ha operado con las herramientas con la calidad y seguridad requerida.
- g) Se ha realizado el montaje respetando los tiempos estipulados.
- h) Se han realizado los trabajos con orden, limpieza y autonomía.
- i) Se ha distribuido el trabajo equitativamente y se ha trabajado en equipo.

6. Realiza pequeños montajes de equipos y elementos de instalaciones de calefacción y ACS (calderas individuales y calentadores) aplicando técnicas de montaje e interpretando planos e instrucciones del fabricante.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha elaborado el plan de montaje de la instalación aplicando la reglamentación de las instalaciones y las medidas de prevención y seguridad.
- b) Se ha replanteado la instalación relacionando los planos con el espacio de montaje.
- c) Se han seleccionado y utilizado las herramientas adecuadas con la seguridad requerida.
- d) Se han fijado y nivelado los equipos, tubos y accesorios. e) Se ha realizado la interconexión de los equipos.

- e) Se ha realizado el montaje respetando los tiempos estipulados.
- f) Se han realizado los trabajos con orden, limpieza y autonomía.
- g) Se ha distribuido el trabajo equitativamente y se ha trabajado en equipo.

7. Realiza pruebas de estanqueidad de instalaciones térmicas y de fluidos aplicando criterios técnicos y reglamentarios.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado los valores de presión que se han de alcanzar en las pruebas de estanqueidad según normativa.
- b) Se han seleccionado los equipos e instrumentos de medida apropiados.
- c) Se han alcanzado las presiones estipuladas en la realización de la prueba.
- d) Se han localizado y solucionado las posibles fugas en la instalación.
- e) Se han respetado los criterios de seguridad personal y material.
- f) Se han aplicado los criterios reglamentarios correspondientes.
- g) Se han solventado las contingencias en tiempos de ejecución justificados.
- h) Se han respetado las normas de utilización de los medios, equipos y espacios.
- i) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

8. Realiza operaciones de montaje de sistemas eléctricos asociados a las instalaciones térmicas y de fluidos, interpretando esquemas e instrucciones de montaje.

Criterios de evaluación:

- a) Se han realizado e interpretado los esquemas eléctricos de protección, mando y potencia con la simbología correcta.
- b) Se han distribuido y ubicado los elementos del cuadro con criterios de funcionalidad y de minimización del espacio.
- c) Se ha realizado la interconexión eléctrica de los elementos del cuadro y periféricos siguiendo los criterios reglamentarios.
- d) Se ha verificado la fiabilidad de las conexiones eléctricas y la secuencia de funcionamiento de la instalación eléctrica (presostatos, sondas, sistemas de arranque de motores, térmicos, entre otros).
- e) Se han seleccionado las herramientas y materiales, operado con la seguridad requerida.
- f) Se ha realizado el montaje respetando los tiempos estipulados.
- g) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.

9. Realiza la puesta en marcha de pequeñas instalaciones térmicas y de fluidos, comprobando el funcionamiento de la instalación.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito la secuencia de la puesta en funcionamiento de instalaciones térmicas y de fluidos.
- b) Se ha comprobado la secuencia de funcionamiento de los elementos de control, seguridad y receptores eléctricos de la instalación térmica.
- c) Se han realizado las operaciones de puesta en funcionamiento de la instalación (vacío, carga de fluidos, purgados, entre otros).
- d) Se han regulado y calibrado los equipos y elementos de la instalación (presostatos, termostatos, entre otros).
- e) Se han respetado las normas de seguridad y medioambientales.
- f) Se han verificado los parámetros de funcionamiento de la instalación térmica.
- g) Se han seleccionado y utilizado las herramientas e instrumentos adecuados.
- h) Se han repartido equitativamente las tareas y se ha trabajado en equipo.

8. CRITERIOS DE PROMOCIÓN

Calificaremos a los alumnos en sesiones de evaluación una vez al final de cada trimestre. La calificación de cada alumno se elaborará en base a:

- La nota obtenida en las pruebas objetivas realizadas en el trimestre, en las cuales el alumno demuestra la correcta asimilación de las materias impartidas **(40%)**, puntuable a partir del 4
- La valoración del profesor sobre las prácticas y trabajos desarrollados por el alumno durante el trimestre (incluyendo el informe-memoria), bien en grupo o individualmente **(60%)**, puntuable a a partir del 4 y los resultados de los mismos presentados en forma de informes-memoria. Será imprescindible la realización en clase de la totalidad de las prácticas y la presentación de los correspondientes informes-memoria para el aprobado del módulo cada trimestre. Igualmente, de cara a la evaluación final, será igualmente necesario la presentación de todos los informes-memoria del curso y la constatación de la realización de la totalidad de las prácticas.
- La participación e intervención del alumno en clase, lo cual indica que la asistencia a clase es algo a tener en cuenta a la hora de calificar al alumno **(10%)** dentro del 60% referido al desarrollo de prácticas y trabajos.

En la nota de las pruebas objetivas realizadas en cada trimestre se tendrá especialmente en cuenta, además de la metodología seguida para la resolución de problemas o supuestos prácticos, resultados, coherencia de los mismos y claridad y exactitud de expresión, la **corrección ortográfica** necesaria propia del nivel académico en que nos encontramos, y teniendo en cuenta que ésta está directamente relacionada con otros factores socio-lingüísticos necesarios en el mundo profesional actual como una de las

claves para el éxito laboral. Queda a criterio del profesor la posibilidad del ajuste de las calificaciones teniendo en cuenta este factor.

Se realizarán tres **recuperaciones** a lo largo del curso académico, una por cada evaluación suspensa. La recuperación se realizará sobre las unidades didácticas englobadas dentro del periodo de evaluación y sobre aquellos conceptos y procedimientos básicos transversales a todos los contenidos y que se consideran imprescindibles de cara a la superación del módulo, teniendo en cuenta los resultados de las restantes evaluaciones.

Los alumnos que accedan al 2º curso con este módulo profesional pendiente de superación, realizarán las **actividades de recuperación y evaluación** que el profesor asigne, durante el primer semestre del curso, accediendo a una evaluación ordinaria al término del segundo semestre del curso matriculado. Asimismo los alumnos podrán asistir a las clases de 1º curso. Si estos alumnos obtuviesen calificación negativa en la Evaluación mencionada, podrán realizar actividades de recuperación en el último trimestre lectivo correspondientes al 2º curso, y acceder a una evaluación de carácter extraordinario en junio, siempre y cuando el equipo educativo lo decidiese. En caso contrario deberá repetir todas las actividades programadas (repetir curso).

Los alumnos que tengan que realizar actividades de recuperación extraordinaria a lo largo del tercer trimestre lectivo, serán informados por escrito del tipo de actividades que deberán realizar y la fecha de evaluación extraordinaria. La asistencia a clase será obligatoria.

Los alumnos que con **faltas de asistencia** a este módulo profesional, 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. El porcentaje del 25% es aplicable tanto a las evaluaciones como al cómputo global de las horas de todo el curso.

Aquellos alumnos que tengan las dos primeras evaluaciones y/o recuperaciones con calificación negativa, no perderán el derecho a la evaluación continua como consecuencia de superar el número de faltas de asistencia injustificadas permitido, con objeto de evitar que, sabiéndose calificados negativamente, puedan acogerse al punto antepenúltimo y tener derecho a una prueba final.

La calificación de la evaluación será un valor numérico sin decimales entre 1 y 10.

Se consideran aprobados todos los alumnos cuya calificación sea de 5 o superior.

9. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS

En este apartado hemos de hacer referencia a los instrumentos, objetos, elementos, etc. que vamos a necesitar para poder llevar a cabo todo lo que hemos planteado anteriormente.

El **alumno** necesita **los apuntes proporcionados por el profesor** que estarán colgados en la página web o serán proporcionados directamente y un cuaderno de clase, utilizado para tomar nota de la teoría impartida en clase, para los ejercicios, problemas y cuestiones que se planteen. Por cuestiones de higiene y seguridad el alumno deberá llevar a las aulas prácticas bata de trabajo, calzado adecuado, guantes y gafas de seguridad.

Del centro: Aparte de las personas que van a intervenir en las distintas actividades de forma directa e indirecta, en referencia a los espacios físicos, disponemos de los siguientes:

El **aula base** del grupo dispone de: pizarra, pantalla blanca enrollable y un cañón proyector. La disposición de las mesas y las sillas, común es, en general, de mesas dobles. La mesa del Profesor dispone de un ordenador con conexión a internet y un dispositivo para interconectar con el cañón proyector.

Los distintos **talleres** habilitados con el material y las herramientas necesarias para el desarrollo de las prácticas.

En la **biblioteca de centro y del departamento** encontramos diferentes recursos de interés en nuestra labor: Revistas, Enciclopedias Técnicas, libros de consulta, Proyectos Fin de curso ...

No permanentes: Son todos aquellos recursos no disponibles de forma permanente en el centro pero que son necesarios para determinadas actividades, especialmente actividades complementarias y extraescolares, por ejemplo: medios de transporte, entradas, materiales especiales, etc.

PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA
REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE
INSTALACIONES

Ciclo Formativo de Grado Superior de
Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos

Curso 2012/2013
María José Marcos Gaspar

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. Medidas de atención a la diversidad
 - 5.1. Actividades de ampliación
 - 5.2. Actividades de refuerzo educativo
6. Criterios de evaluación
 - 6.1. Criterios generales
 - 6.2. Criterios específicos
 - 6.3. Criterios de promoción
7. Actividades de recuperación
8. Materiales y recursos didácticos

1.- INTRODUCCIÓN

El módulo de “Representación gráfica de instalaciones” se cursa en 1º del ciclo, tiene una duración de 128 horas repartidas en 4 horas semanales.

2.- OBJETIVOS

2.1 OBJETIVOS GENERALES

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

Identificar la información relevante analizando e interpretando documentación técnica para obtener los datos necesarios en el montaje y mantenimiento de las instalaciones.

Dimensionar equipos y elementos aplicando procedimientos de cálculo para configurar instalaciones.

Analizar los procesos de montaje y mantenimiento describiendo sus fases y actividades para gestionar recursos humanos y materiales.

Ensamblar, ubicar y fijar equipos y elementos aplicando procedimientos de montaje y protocolos de calidad y seguridad para ejecutar procesos de montaje y mantenimiento.

Verificar replanteos y especificaciones técnicas de las instalaciones, contrastando parámetros, condiciones de diseño y calidad para supervisar procesos de montaje y mantenimiento.

2.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los resultados de aprendizaje, conforme al RD 1538/2006 y Decreto 231/2009 son:

Representar elementos y equipos de instalaciones térmicas y de fluidos relacionándolos con la simbología normalizada de aplicación en planos y esquemas.

Elaborar esquemas de principio de instalaciones térmicas y de fluidos utilizando programas de dibujo asistido por ordenador.

Dibujar planos de instalaciones térmicas y de fluidos aplicando convencionalismo de representación y programas de diseño.

Dibujar planos de detalle e isometrías de elementos de instalaciones

describiendo la solución constructiva seleccionada.

2.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

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

- Identificar los distintos tipos de planos (plantas, cortes, secciones, entre otros) que definen el sistema.
- Relacionar la simbología de aplicación con los elementos y equipos del sistema.
- Identificar sobre planos los elementos y equipos que componen la instalación.
- Interpretar las especificaciones técnicas contenidas en los planos de acuerdo a las normas generales de representación.
- Identificar los elementos singulares de la instalación con las indicaciones contenidas en la leyenda correspondiente.
- Utilizar TIC para la interpretación de documentación gráfica.
- Identificar el esquema con su información característica.
- Realizar listados de componentes de los sistemas.
- Representar cada elemento de acuerdo a la simbología de aplicación.
- Incorporar leyendas.
- Respetar los convencionalismos de representación.
- Trabajar con pulcritud y limpieza.
- Realizar el esquema en los tiempos estipulados.
- Utilizar TIC en la elaboración de los esquemas.
- Seleccionar los útiles, soportes y formatos más adecuados para la realización de los planos.
- Establecer y ordenar las agrupaciones de los diferentes tipos de circuitos.
- Elaborar croquis a partir de instalaciones reales, locales o edificios.
- Tener en cuenta las características de la edificación.
- Dibujar el trazado de la instalación.
- Acotar de acuerdo a las normas.
- Incorporar indicaciones y leyendas.
- Elaborar listados de componentes.
- Utilizar escalas y formatos normalizados.
- Identificar el plano con su información característica.
- Aplicar normas específicas al tipo de instalación.
- Respetar las normas de utilización de los medios informáticos.
- Seleccionar el sistema de representación.
- Seleccionar la escala adecuada al detalle.
- Representar los elementos de detalle (cortes, secciones, entre otros) definidos.
- Disponer las cotas de acuerdo a la geometría del detalle.
- Utilizar programas de diseño.

- Trabajar con pulcritud y limpieza.
- Describir el proceso administrativo que es preciso seguir para la obtención, actualización, renovación o mejora de la certificación energética.
- Relacionar el proceso de obtención, actualización, renovación o mejora de la certificación energética de edificios con la documentación necesaria en cada caso.
- Cumplimentar documentos para la obtención de la certificación energética de edificios.
- Identificar las especificaciones técnicas que requiere la etiqueta o acreditación legal de la calificación energética de edificios.
- Cumplimentar las etiquetas de eficiencia energética.

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.

UT1. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA. NORMAS GENERALES DE REPRESENTACIÓN.

UT2. DIBUJO TÉCNICO DE OBRA CIVIL: PLANOS DE EDIFICACIÓN.

UT3. TERMINOLOGÍA Y SIMBOLOGÍA DE INSTALACIONES.

UT4. UTILIZACIÓN DE LAS TIC.

UT5. ELABORACIÓN DE ESQUEMAS DE INSTALACIONES TÉRMICAS Y DE FLUIDOS.

UT6. NORMATIVA ESPECÍFICA DE APLICACIÓN A LAS INSTALACIONES TÉRMICAS Y DE FLUIDO

UT7. ELABORACIÓN DE PLANOS DE INSTALACIONES TÉRMICAS Y DE FLUIDOS.

UT8. ISOMETRÍA DE LOS ELEMENTOS DE LAS INSTALACIONES

En lo referente a la distribución temporal de contenidos por trimestre, se procurará respetar la siguiente distribución:

Primer trimestre:

UT1. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA. NORMAS GENERALES DE REPRESENTACIÓN.

UT2. DIBUJO TÉCNICO DE OBRA CIVIL: PLANOS DE EDIFICACIÓN.

UT3. TERMINOLOGÍA Y SIMBOLOGÍA DE INSTALACIONES.

Segundo trimestre:

UT4. UTILIZACIÓN DE LAS TIC.

UT5. ELABORACIÓN DE ESQUEMAS DE INSTALACIONES TÉRMICAS Y DE FLUIDOS.

UT6. NORMATIVA ESPECÍFICA DE APLICACIÓN A LAS INSTALACIONES TÉRMICAS Y DE FLUIDO

Tercer trimestre:

UT7. ELABORACIÓN DE PLANOS DE INSTALACIONES TÉRMICAS Y DE FLUIDOS.

UT8. ISOMETRÍA DE LOS ELEMENTOS DE LAS INSTALACIONES

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, sobre los contenidos teóricos explicados.

4.3 ACTIVIDADES FINALES

Al final de la explicación de cada unidad didáctica, el docente propondrá unas actividades prácticas (láminas) que los alumnos realizarán de forma individual, donde los alumnos comprobarán lo aprendido.

5.- 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:

5.1 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.

5.2 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.

6.- CRITERIOS DE EVALUACIÓN

6.1 CRITERIOS GENERALES

Para representar elementos y equipos de instalaciones térmicas y de fluidos relacionándolos con la simbología normalizada de aplicación en planos y esquemas.

- a) ¿Se han identificado los distintos tipos de planos (plantas, cortes, secciones, entre otros) que definen el sistema?
- b) ¿Se ha relacionado la simbología de aplicación con los elementos y equipos del sistema?
- c) ¿Se han identificado sobre planos los elementos y equipos que componen la instalación?
- d) ¿Se han interpretado las especificaciones técnicas contenidas en los planos de acuerdo a las normas generales de representación?
- e) ¿Se han identificado los elementos singulares de la instalación con las indicaciones contenidas en la leyenda correspondiente?
- f) ¿Se han utilizado TIC para la interpretación de documentación gráfica?

Para elaborar esquemas de principio de instalaciones térmicas y de fluidos utilizando programas de dibujo asistido por ordenador.

- a) ¿Se ha identificado el esquema con su información característica?
- b) ¿Se han realizado listados de componentes de los sistemas?
- c) ¿Se ha representado cada elemento de acuerdo a la simbología de aplicación?
- d) ¿Se han incorporado leyendas?
- e) ¿Se han respetado los convencionalismos de representación?
- f) ¿Se ha trabajado con pulcritud y limpieza?
- g) ¿Se ha realizado el esquema en los tiempos estipulados?
- h) ¿Se han utilizado TIC en la elaboración de los esquemas?

Para dibujar planos de instalaciones térmicas y de fluidos aplicando convencionalismos de representación y programas de diseño.

- a) ¿Se han seleccionado los útiles, soportes y formatos más adecuados para la realización de los planos?
- b) ¿Se han establecido y ordenado las agrupaciones de los diferentes tipos de circuitos?

- c) ¿Se han elaborado croquis a partir de instalaciones reales, locales o edificios?
- d) ¿Se ha tenido en cuenta las características de la edificación?
- e) ¿Se ha dibujado el trazado de la instalación?
- f) ¿Se ha acotado de acuerdo a las normas?
- g) ¿Se han incorporado indicaciones y leyenda?
- h) ¿Se han elaborado listados de componente?
- i) ¿Se han utilizado escalas y formatos normalizados?
- j) ¿Se ha identificado el plano con su información característica?
- k) ¿Se han aplicado normas específicas al tipo de instalación?
- l) ¿Se han respetado las normas de utilización de los medios informáticos?

Para dibujar planos de detalle e isometrías de elementos de instalaciones describiendo la solución constructiva seleccionada.

- a) ¿Se ha seleccionado el sistema de representación?
- b) ¿Se ha seleccionado la escala adecuada al detalle?
- c) ¿Se han representado los elementos de detalle (cortes, secciones, entre otros) definidos?
- d) ¿Se han dispuesto las cotas de acuerdo a la geometría del detalle?
- e) ¿Se han utilizado programas de diseño?
- f) ¿Se ha trabajado con pulcritud y limpieza?

7.2 CRITERIOS ESPECÍFICOS

Tanto en las actividades como en las prácticas y las pruebas objetivas se tendrá especialmente en cuenta, además de la **metodología** seguida **resultados**, **coherencia** de los mismos y **claridad** y **exactitud** de expresión, y la **corrección ortográfica** necesaria propia del nivel académico en que nos encontramos.

Queda a criterio del profesor la posibilidad del ajuste de las calificaciones teniendo en cuenta este factor.

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 20% de la nota final.
- e) La valoración del profesor sobre las láminas y trabajos desarrollados por el alumno durante el trimestre (incluyendo su presentación en soporte informático), supondrán el 35% de la nota fina. Será imprescindible la realización en clase de la totalidad de las prácticas y la presentación de los correspondientes láminas para el aprobado del módulo cada trimestre. Igualmente, de cara a la evaluación final, será igualmente necesario la presentación de todas las láminas del curso y la constatación de la realización de la totalidad de las prácticas.
- f) Se realizará una prueba escrita de manera similar a las actividades desarrolladas en el aula, que supondrá el 45% de la nota final.

8.- ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN

Se realizarán **tres recuperaciones** a lo largo del curso académico, una por cada evaluación suspensa. La recuperación se realizará sobre las unidades didácticas englobadas dentro del periodo de evaluación y sobre aquellos conceptos y procedimientos básicos transversales a todos los contenidos y que se consideran imprescindibles de cara a la superación del módulo, teniendo en cuenta los resultados de las restantes evaluaciones. De igual forma, cada recuperación podrá tener parte teórica y/o parte práctica, que versará sobre los aspectos impartidos durante dicho trimestre.

Los alumnos que accedan al 2º curso con este modulo profesional pendiente de superación, realizaran las actividades de recuperación y evaluación que el profesor asigne, durante el primer semestre del curso, accediendo a una **evaluación ordinaria** al termino del segundo semestre del curso matriculado. Asimismo los alumnos podrán asistir a las clases de 1º curso. Si estos alumnos obtuviesen calificación negativa en la Evaluación mencionada, podrán realizar actividades de recuperación en el último trimestre lectivo correspondientes al 2º curso, y acceder a una evaluación de carácter extraordinario en junio. En caso contrario deberá repetir todas las actividades programadas (repetir curso).

8.- MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS

Presentaciones en Power Point

Programa de diseño asistido por ordenador (AUTOCAD)

Navegador Mozilla Firefox

PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

**ENERGÍAS RENOVABLES Y EFICIENCIA
ENERGÉTICA**

Ciclo Formativo de Grado Superior de
Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos

Curso 2012/2013
M^a Belén Trenado Núñez

ÍNDICE

1. Introducción
2. Objetivos
 - 2.1. Objetivos generales
 - 2.2. Resultado de aprendizaje
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
8. Criterios de promoción
9. Materiales y recursos didácticos

1.- INTRODUCCIÓN

El módulo **ENERGÍAS RENOVABLES Y EFICIENCIA ENERGÉTICA**, se desarrolla en el primer curso del ciclo formativo de *Grado Superior de Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos (LOE)*. Tiene una duración de 96 horas repartidas en tres horas semanales.

La conexión con el currículo oficial es la siguiente:

– Real Decreto 220/2008, de 15 de febrero, que establece el título de Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos y fija sus enseñanzas mínimas.

– Decreto 231/2009, de 6 de noviembre, que establece el currículo del ciclo formativo de Grado Superior de Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos en la Comunidad Autónoma de Extremadura, fijando las enseñanzas mínimas

La competencia general del título consiste en planificar, gestionar, y supervisar el montaje y el mantenimiento de las instalaciones térmicas y de fluidos, en edificios y procesos industriales, de acuerdo con los reglamentos y normas establecidos, siguiendo los protocolos de calidad, de seguridad y de prevención de riesgos laborales y respeto al medio ambiente.

2.- OBJETIVOS

2.1.- OBJETIVOS GENERALES

El Módulo que tratamos está nombrado con la denominación “**Energías Renovables y Eficencia Energética**”, y numerado con el código 0124.

Tiene una asignación horaria de 96 horas en total, distribuidas en 3 periodos lectivos por semana.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), d), e), f), g), h), j), k), m) y o) del ciclo formativo y las competencias profesionales, personales y sociales a), b), c), d), e), f), g), h), i), j), k), l), m), ñ) y q) del título.

Objetivos generales del ciclo formativo:

a) Identificar la información relevante analizando e interpretando documentación técnica para obtener los datos necesarios en el montaje y mantenimiento de las instalaciones.

b) Dimensionar equipos y elementos aplicando procedimientos de cálculo para configurar instalaciones.

- c) Dibujar esquemas y croquis aplicando procedimientos de diseño para configurar instalaciones.
- d) Valorar instalaciones calculando costes de equipos, elementos y mano de obra para elaborar el presupuesto de montaje o mantenimiento.
- e) Analizar los procesos de montaje y mantenimiento describiendo sus fases y actividades para gestionar recursos humanos y materiales.
- f) Planificar actividades de montaje y mantenimiento asignando tiempos y recursos para programar los procesos de montaje y mantenimiento.
- g) Ensamblar, ubicar y fijar equipos y elementos aplicando procedimientos de montaje y protocolos de calidad y seguridad para ejecutar procesos de montaje y mantenimiento.
- h) Verificar replanteos y especificaciones técnicas de las instalaciones, contrastando parámetros, condiciones de diseño y calidad para supervisar procesos de montaje y mantenimiento.
- j) Identificar, describir y localizar averías y disfunciones analizando las relaciones causa-efecto producidas, para mantener instalaciones.
- k) Definir procedimientos de control y seguimiento de las instalaciones partiendo de la información técnica de los fabricantes, históricos de averías y normativa de aplicación para elaborar programas de mantenimiento.
- m) Elaborar programas de control partiendo de las especificaciones de la instalación y de las características de los equipos para controlar sistemas automáticos.
- o) Describir los roles de los componentes de un grupo de trabajo, identificando en cada caso la responsabilidad asociada.

Competencias profesionales, personales y sociales:

- a) Obtener los datos necesarios, para programar el montaje y el mantenimiento de las instalaciones.
- b) Configurar las instalaciones que no requieren proyecto, para seleccionar los equipos y elementos que las componen.
- c) Calcular costes de mano de obra, equipos y elementos para elaborar el presupuesto de montaje o de mantenimiento.
- d) Gestionar los recursos humanos y materiales para desarrollar los procesos de montaje y mantenimiento.
- e) Planificar los procesos de montaje y mantenimiento a partir de la documentación técnica o características de la obra.
- f) Supervisar o ejecutar los procesos de montaje y mantenimiento de equipos, máquinas e instalaciones controlando los tiempos y la calidad de los resultados.
- g) Diagnosticar y localizar averías o disfunciones a partir de los síntomas del equipo o instalación y del histórico.

- h) Elaborar los programas de mantenimiento y los procesos operacionales de intervención.
- i) Establecer los niveles de repuestos mínimos para el mantenimiento de las instalaciones.
- j) Controlar los parámetros de funcionamiento de la instalación programando sistemas automáticos de regulación y control.
- k) Poner en marcha la instalación (midiendo parámetros, realizando pruebas y ajustes, entre otros) para asegurar la adecuación a las especificaciones.
- l) Supervisar y aplicar los protocolos de calidad y seguridad para asegurar su cumplimiento de acuerdo a la normativa vigente.
- m) Aplicar criterios de eficiencia energética de acuerdo a los reglamentos de aplicación.
- ñ) Mantener la limpieza y el orden en el lugar de trabajo cumpliendo las normas de competencia técnica y los requisitos de salud laboral.
- q) Liderar situaciones colectivas que se puedan producir, mediando en conflictos personales y laborales, contribuyendo al establecimiento de un ambiente de trabajo agradable, actuando en todo momento de forma sincera, respetuosa y tolerante.

2.2.- RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los objetivos del módulo en cuestión (resultados de aprendizaje) aplicados al alumno son (conforme al RD 220/2008 y Decreto 231/2009) :

1. Calcula el ahorro energético y la emisión de gases de instalaciones de energías renovables comparándolas con instalaciones convencionales.
2. Calcula las pérdidas por sombras e inclinación y orientación de una instalación solar analizando los datos del emplazamiento y las condiciones del entorno.
3. Calcula la energía incidente y la radiación absorbida por un captador analizando las características constructivas y utilizando tablas de radiación solar.
4. Dimensiona instalaciones solares en edificios analizando las necesidades térmicas y aplicando criterios de eficiencia energética.

3.- CONTENIDOS

Dicho lo expuesto, los contenidos a tratar son:

1. **Cálculo del ahorro energético y la emisión de gases de instalaciones de energías renovables comparándolas con instalaciones convencionales.**
2. **Análisis de las Fuentes de Energía:**
 - Impacto medioambiental de las energías convencionales.
 - Evaluación del potencial de la energía solar térmica.

— Ventajas e inconvenientes de la energía solar térmica, frente a sistemas convencionales.

— Estudio de rentabilidad.

— Evaluación del potencial de la energía geotérmica.

— Evaluación del potencial de la energía procedente de la biomasa.

— Aprovechamiento de la energía residual en instalaciones térmicas.

— Sistemas de combustión de baja temperatura y de condensación.

— Recuperadores de calor de humos y sistemas de extracción.

— Bombas de calor. Aprovechamiento del calor de condensación.

— Rendimiento energético en instalaciones térmicas.

— Equipos para la generación de calor y frío. Prestaciones.

— Aprovechamiento de la energía solar en sistemas de climatización.

— Contribución de la regulación y el control de las instalaciones a la mejora de la eficiencia energética.

— Regulación. Fundamentos. Tipos de regulación. Sistemas de regulación inteligente.

Aplicación a las instalaciones térmicas.

— Contabilización de consumos de instalaciones térmicas.

— Recuperación de energía en instalaciones térmicas. Valoración del ahorro energético.

3. Cálculo de pérdidas de radiación solar para instalaciones solares térmicas:

— Características físicas y astronómicas del sol.

— Estudio de sombras.

— Estudio de pérdidas por orientación e inclinación.

— Tablas de radiación.

— Cálculo de la energía incidente.

4. Captación de radiación absorbida en instalaciones solares térmicas:

— Principio de funcionamiento del captador de placa plana. Tipos de colectores planos.

— Componentes de un captador.

— Ecuación de rendimiento de un captador.

— Pérdidas sufridas en un colector. Pérdidas en cubierta. Pérdidas por emisión térmica.

— Curvas de rendimiento de captadores. Ecuación del rendimiento de un colector.

— Cálculo de necesidades térmicas de una instalación según reglamentación vigente.

— Aprovechamiento solar térmico para sistemas de calefacción y de obtención de ACS.

— Tablas de consumo diario de ACS.

— Aportación solar reglamentaria para calentamiento de agua. Cálculo de necesidades.

— Principio de funcionamiento del captador de tubo de vacío.

— Captadores de piscina.

5. Dimensionado de instalaciones solares en edificios aplicando criterios de eficiencia energética:

- Determinación de las necesidades térmicas de una instalación.
- Cálculo de la superficie total de captadores y del número de paneles.
- Consideraciones técnicas y reglamentarias de distribución e interconexión de colectores.
- Configuración de instalaciones solares térmicas.
- Clasificación de las instalaciones de energía solar térmica según principio de circulación, sistemas de expansión, sistemas de intercambio, aplicación, entre otros.
- Sistema de almacenamiento, distribución y control en instalaciones solares térmicas.
- Intercambiadores de calor. Variables. Tipos. Eficiencia y selección.
- Determinación del volumen de acumulación.
- Equilibrado hidráulico de la instalación.
- Sistemas de conexión en paralelo, serie y serie-paralelo.
- Dispositivos de equilibrado.
- Cálculo de tuberías y circuladores.
- Cálculo de vaso de expansión.
- Elementos de línea de las instalaciones solares: válvulas de seguridad, retención, purgadores, sistemas antidilatación, entre otros.
- Sistemas de distribución centralizados y descentralizados.
- Energía de apoyo y su integración.
- Mantenimiento de instalaciones solares en edificios.

Los contenidos anteriormente citados se organizarán en **Unidades Didácticas**, con una temporalización concreta y determinada de acuerdo a los RD de Título y Currículo nombrados en la normativa de referencia. De esta forma, las unidades didácticas que integran la programación y los contenidos básicos de cada una de ellas son las siguientes:

1. Análisis de las Fuentes de Energía:

- Energías renovables y no renovables. Ventajas e inconvenientes
- La factura de la luz
- Impacto medioambiental de las energías convencionales.
- Geotermia
- Biomasa
- Biocombustibles
- Eólica terrestres y marinas
- Energía Solar Fotovoltaica
- Energía Solar termoeléctrica
- Energías del agua: hidroeléctrica y maremotriz
- Eficiencia energética de las instalaciones
- Recuperación de energía en instalaciones térmicas. Valoración del ahorro energético.

2. Cálculo del ahorro energético y la emisión de gases de instalaciones de energías renovables comparándolas con instalaciones convencionales.

3. Energía Solar Térmica

- Características físicas y astronómicas del sol.
- Cálculo de pérdidas de radiación solar
- Estudio de sombras.
- Estudio de pérdidas por orientación e inclinación.
- Tablas de radiación.
- Cálculo de la energía incidente.
- Principio de funcionamiento del captador de placa plana. Tipos de colectores planos.
- Componentes de un captador.
- Ecuación de rendimiento de un captador.
- Pérdidas sufridas en un colector. Pérdidas en cubierta. Pérdidas por emisión térmica.
- Curvas de rendimiento de captadores. Ecuación del rendimiento de un colector.
- Cálculo de necesidades térmicas de una instalación según reglamentación vigente.
- Aprovechamiento solar térmico para sistemas de calefacción y de obtención de ACS.
- Tablas de consumo diario de ACS.
- Aportación solar reglamentaria para calentamiento de agua. Cálculo de necesidades.
- Principio de funcionamiento del captador de tubo de vacío.

4. Dimensionado de instalaciones solares en edificios aplicando criterios de eficiencia energética:

- Determinación de las necesidades térmicas de una instalación.
- Cálculo de la superficie total de captadores y del número de paneles.
- Consideraciones técnicas y reglamentarias de distribución e interconexión de colectores.
- Configuración de instalaciones solares térmicas.
- Clasificación de las instalaciones de energía solar térmica según principio de circulación, sistemas de expansión, sistemas de intercambio, aplicación, entre otros.
- Sistema de almacenamiento, distribución y control en instalaciones solares térmicas.
- Intercambiadores de calor. Variables. Tipos. Eficiencia y selección.
- Determinación del volumen de acumulación.
- Equilibrado hidráulico de la instalación.
- Sistemas de conexión en paralelo, serie y serie-paralelo.
- Dispositivos de equilibrado.
- Cálculo de tuberías y circuladores.
- Cálculo de vaso de expansión.
- Elementos de línea de las instalaciones solares: válvulas de seguridad, retención, purgadores, sistemas antidilatación, entre otros

En resumen:

Unidad de trabajo 1: Análisis de las Fuentes de Energía.

Unidad de trabajo 2: Cálculo del ahorro energético y la emisión de gases de instalaciones de energías renovables comparándolas con instalaciones convencionales.

Unidad de trabajo 3: Energía Solar Térmica

Unidad de trabajo 4: Dimensionado de instalaciones solares en edificios aplicando criterios de eficiencia energética:

Dentro de los contenidos actitudinales destacamos:

Actitud positiva ante los procesos de mantenimiento.

Cumplimiento de los procedimientos para asegurar la calidad.

Responsabilidad y conciencia de aplicar procedimientos de calidad en los trabajos realizados

4.- ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

La **LOGSE** en su artículo 34.3, recoge: *“La metodología didáctica de la formación profesional específica promoverá la integración de contenidos científicos, tecnológicos y organizativos. Asimismo, favorecerá en el alumno la capacidad para aprender de sí mismo y para trabajar en equipo”*.

Ello supone la aplicación de unos **principios psicopedagógicos** que así mismo inspiran el presente documento:

- Necesidad de partir del nivel de conocimientos del alumno. Es obligado y así lo contemplo al inicio de cada curso partir de los conceptos, representaciones y conocimientos que ha construido el alumno/a en el transcurso de sus experiencias previas, así como conocer su nivel de competencia cognitiva, es decir el nivel de desarrollo en que se encuentra.

- Necesidad de asegurar la construcción de aprendizajes significativos, para lo cual he de procurar que se cumplan una serie de condiciones:

- Que el contenido sea potencialmente significativo.
- Que el alumno tenga una actitud favorable.
- Que sean capaces de “aprender a aprender”

- Necesidad de promover la actividad en el alumno. Dentro del marco de construcción de los aprendizajes (constructivista), esta actividad se concibe como un proceso de naturaleza interna y no manipulativa. La interacción profesor-alumno es lo que facilita la construcción de conocimientos por parte del alumno.

- Aprendizajes funcionales, que puedan ser utilizados en circunstancias reales.

- Aprendizajes en grupos, para favorecer las relaciones entre iguales (Socialización)

“...La combinación de calidad y equidad que implica el principio anterior exige ineludiblemente la realización de un esfuerzo compartido. Con frecuencia se viene insistiendo en el esfuerzo de los estudiantes. Se trata de un principio fundamental, que no

debe ser ignorado, pues sin un esfuerzo personal, fruto de una actitud responsable y comprometida con la propia formación, es muy difícil conseguir el pleno desarrollo de las capacidades individuales”.

“...El principio del esfuerzo, que resulta indispensable para lograr una educación de calidad, debe aplicarse a todos los miembros de la comunidad educativa.”

De acuerdo a lo anteriormente expuesto y dentro del marco global que hemos marcado para la metodología didáctica, podemos sintetizar el modo de impartición del módulo de la siguiente forma:

En la explicación de cada Unidad didáctica se realizará una exposición teórica de los contenidos de la unidad por parte del docente.

Posteriormente se realizarán unos problemas significativos sobre aplicaciones prácticas propuestos por el docente, que serán resueltos y corregidos por el mismo. El objetivo de estos ejercicios es clarificar los contenidos teóricos explicados, estableciendo en todo momento relaciones teórico-prácticas.

El docente procederá a resolver las dudas, que pueden plantear los alumnos sobre los contenidos de la unidad didáctica, tanto teóricos como sobre los ejercicios propuestos. Se contempla la posibilidad de realizar actividades de refuerzo si se cree necesario para aclarar aquellos conceptos con dificultad de comprensión.

El docente propondrá problemas y ejercicios de aplicación similares a los vistos anteriormente, que deberán ser resueltos por los alumnos, dentro o fuera del horario lectivo.

Al final de la explicación de cada unidad didáctica, y realizadas tanto las actividades resueltas como las de aplicación, el docente propondrá unas actividades prácticas que los alumnos realizarán de forma individual o en grupo dependiendo de las características del ejercicio, donde los alumnos comprobarán lo aprendido.

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, un pretest o una lluvia de ideas.

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, programas informáticos y acceso a internet.

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 los procesos.

5.- ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES

Estas actividades están incluidas dentro del Plan Anual de Actividades Formativas Complementarias y Extraescolares dentro del Plan General Anual aprobado por el Consejo Escolar. Son actividades complementarias, aquellas actividades formativas, relacionadas con el currículo, que son programadas por los profesores y que van a ser realizados dentro o fuera del recinto escolar. Son actividades extraescolares, aquellas actividades formativas que, no estando relacionadas necesariamente con el currículo, pueden ser programadas por los profesores, por los miembros de la comunidad educativa, o, por otras instituciones y que se pueden realizar dentro o fuera del recinto educativo. Algunas de las actividades son:

- Análisis y estudio de las instalaciones de energía solar térmica presentes en el centro.
- Estudio y análisis de otras instalaciones de otras energías renovables en su localidad
- Visita a Ferias, Congresos o Charlas relacionadas con los conocimientos del módulo

6.- MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

6.1.- ACTIVIDADES DE AMPLIACIÓN

Servirán para ampliar los conocimientos adquiridos. En algunos casos, sólo se podrá hacer una actividad o dos a lo largo de todo el curso, ya que implican un gran esfuerzo por parte del alumnado o un trastorno en su vida académica. Estas actividades irán dirigidas a alumnos que debido a su trayectoria profesional alcancen rápidamente los objetivos del curso y puedan desarrollar actividades más complejas.

6.2.- ACTIVIDADES DE REFUERZO EDUCATIVO

En los casos de alumnos con ciertas dificultades de aprendizaje, o de alumnos a los que el estudio de alguna unidad didáctica concreta le resulte especialmente difícil, diseñaremos actividades que les ayuden a superar dichas trabas y asimilar los principales conceptos de la unidad, para llegar a alcanzar los objetivos con éxito. Estas actividades serán: resúmenes, elaboración de mapas conceptuales incompletos para que sea el propio alumno quien lo complete, resolución de ejercicios.

7.- CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se evaluará a los alumnos teniendo en cuenta los objetivos específicos y los conocimientos adquiridos en los módulos del Ciclo, según los criterios de evaluación que se establecen en el currículo para cada curso y que se concreten en las programaciones didácticas. Se evaluará, asimismo, el grado en que se van desarrollando las capacidades generales y obteniendo los objetivos educativos previstos.

La evaluación será realizada por “los profesores”, que estarán integrados por el conjunto de profesores de cada grupo de alumnos coordinado por el profesor tutor. Las calificaciones de las asignaturas y ámbitos y módulos, en su caso, serán decididas por el profesor respectivo. Las demás decisiones serán adoptadas por consenso del equipo de evaluación.

Los profesores, además de los aprendizajes de los alumnos, evaluarán los procesos de enseñanza y su propia práctica docente en relación con el logro de los objetivos educativos del currículo. Igualmente evaluarán la eficacia de las programaciones didácticas, en relación con las características del centro y de su entorno escolar, así como de las necesidades educativas de los alumnos.

Los criterios de evaluación en relación con los Resultados de Aprendizaje antes expuestos en el Decreto de Título son los siguientes:

1. Calcula el ahorro energético y la emisión de gases de instalaciones de energías renovables comparándolas con instalaciones convencionales.

Criterios de evaluación:

- a) Se han comparado los rendimientos energéticos de instalaciones con energía convencional y energías renovables.
- b) Se han contabilizado los consumos previsibles para la misma instalación ejecutada con instalaciones con energía convencional y energías renovables.
- c) Se ha cuantificado el ahorro energético debido al empleo de sistemas de recuperación de energía.
- d) Se ha cuantificado el ahorro energético debido a la modificación de los parámetros de control de una instalación.
- e) Se han utilizado programas informáticos específicos.

2. Calcula las pérdidas por sombras e inclinación y orientación de una instalación solar analizando los datos del emplazamiento y las condiciones del entorno.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha analizado el movimiento solar diario y estacional en diferentes latitudes.
- b) Se ha representado el alzado de obstáculos en una carta solar.
- c) Se han calculado las pérdidas por sombras de una instalación solar.
- d) Se han calculado las pérdidas por inclinación y orientación de una instalación solar.

e) Se ha calculado la energía incidente sobre una superficie inclinada utilizando tablas de radiación.

f) Se ha elaborado la memoria justificativa del cumplimiento de la reglamentación vigente de una instalación solar.

3. Calcula la energía incidente y la radiación absorbida por un captador analizando las características constructivas y utilizando tablas de radiación solar.

Criterios de evaluación:

a) Se ha analizado el efecto invernadero y su utilización en los captadores solares.

b) Se han identificado los componentes de los captadores solares. Se han analizado las características de los diferentes revestimientos de la superficie captadora de un colector.

d) Se han analizado curvas de rendimiento de los distintos tipos de captadores (placa plana, tubo de vacío y piscina).

e) Se ha calculado la radiación absorbida por un colector en función de su curva de rendimiento y de parámetros de funcionamiento.

4. Dimensiona instalaciones solares en edificios analizando las necesidades térmicas y aplicando criterios de eficiencia energética.

Criterios de evaluación:

a) Se ha calculado la dimensión del campo de colectores en función de los requisitos de aprovechamiento de las zonas geográficas.

b) Se ha establecido la distribución del campo de captadores en función de la superficie disponible.

c) Se han descrito los sistemas de almacenamiento, distribución y control a partir de las características de la instalación.

d) Se ha elaborado el esquema de distribución utilizando el método de retorno invertido.

e) Se ha calculado las dimensiones de las tuberías.

f) Se ha dimensionado el circulador necesario en el circuito primario.

g) Se ha dimensionado el sistema de almacenamiento y en su caso el circulador necesario.

h) Se ha dimensionado el vaso de expansión y el resto de elementos accesorios de la instalación.

i) Se ha determinado el sistema de regulación.

j) Se ha elaborado una memoria de la instalación que incluye planos, un presupuesto y un manual de mantenimiento de la instalación.

k) Se han utilizado programas informáticos específicos para la selección de componentes.

8.- 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:

- La asistencia a clase, la participación del alumno, así como el interés, motivación y esfuerzo demostrado, supondrá el **5%** de la nota final.
- 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 **20%** de la nota final, puntuable a partir del 4
- Se realizará una prueba escrita de manera similar a las actividades desarrolladas en el aula, que supondrá el **75%** de la nota final, puntuable a partir del 5

En la nota de las pruebas objetivas realizadas en cada trimestre se tendrá especialmente en cuenta, además de la metodología seguida para la resolución de problemas o supuestos prácticos, resultados, coherencia de los mismos y claridad y exactitud de expresión, la **corrección ortográfica** necesaria propia del nivel académico en que nos encontramos, y teniendo en cuenta que ésta está directamente relacionada con otros factores socio-lingüísticos necesarios en el mundo profesional actual como una de las claves para el éxito laboral. Queda a criterio del profesor la posibilidad del ajuste de las calificaciones teniendo en cuenta este factor.

Se realizarán tres **recuperaciones** a lo largo del curso académico, una por cada evaluación suspensa. La recuperación se realizará sobre las unidades didácticas englobadas dentro del periodo de evaluación y sobre aquellos conceptos y procedimientos básicos transversales a todos los contenidos y que se consideran imprescindibles de cara a la superación del módulo, teniendo en cuenta los resultados de las restantes evaluaciones.

Los alumnos que accedan al 2º curso con este modulo profesional pendiente de superación, realizaran las **actividades de recuperación y evaluación** que el profesor asigne, durante el primer semestre del curso, accediendo a una evaluación ordinaria al termino del segundo semestre del curso matriculado. Asimismo los alumnos podrán asistir a las clases de 1º curso. Si estos alumnos obtuviesen calificación negativa en la Evaluación mencionada, podrán realizar actividades de recuperación en el último trimestre lectivo correspondientes al 2º curso, y acceder a una evaluación de carácter extraordinario en junio, siempre y cuando el equipo educativo lo decidiese. En caso contrario deberá repetir todas las actividades programadas (repetir curso).

Los alumnos que tengan que realizar actividades de recuperación extraordinaria a lo largo del tercer trimestre lectivo, serán informados por escrito del tipo de actividades que deberán realizar y la fecha de evaluación extraordinaria. La asistencia a clase será obligatoria.

Los alumnos que con **faltas de asistencia** a este modulo profesional, 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 practica en el mes de junio, en el que se examinaran de toda la materia impartida a lo largo del curso. El porcentaje del 25% es aplicable tanto a las evaluaciones como al cómputo global de las horas de todo el curso.

Aquellos alumnos que tengan las dos primeras evaluaciones y/o recuperaciones con calificación negativa, no perderán el derecho a la evaluación continua como consecuencia de superar el número de faltas de asistencia injustificadas permitido, con objeto de evitar que, sabiéndose calificados negativamente, puedan acogerse al punto antepenúltimo y tener derecho a una prueba final.

La calificación de la evaluación será un valor numérico sin decimales entre 1 y 10.

Se consideran aprobados todos los alumnos cuya calificación sea de 5 o superior.

9.- MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS

En este apartado hemos de hacer referencia a los instrumentos, objetos, elementos, etc. que vamos a necesitar para poder llevar a cabo todo lo que hemos planteado anteriormente.

El **alumno** necesita **los apuntes proporcionados por el profesor** que estarán colgados en la página web o serán proporcionados directamente y un cuaderno de clase, utilizado para tomar nota de la teoría impartida en clase, para los ejercicios, problemas y cuestiones que se planteen. Por cuestiones de higiene y seguridad el alumno deberá llevar a las aulas prácticas bata de trabajo, calzado adecuado, guantes y gafas de seguridad.

Del centro: Aparte de las personas que van a intervenir en las distintas actividades de forma directa e indirecta, en referencia a los espacios físicos, disponemos de los siguientes:

- El **aula base** del grupo dispone de: pizarra, pantalla blanca enrollable y un cañón proyector. La disposición de las mesas y las sillas, común es, en general, de mesas dobles. La mesa del Profesor dispone de un ordenador con conexión a internet y un dispositivo para interconectar con el cañón proyector.

Los distintos **talleres** habilitados con el material y las herramientas necesarias para el desarrollo de las prácticas.

- En la **biblioteca de centro y del departamento** encontramos diferentes recursos de interés en nuestra labor: Revistas, Enciclopedias Técnicas, libros de consulta, Proyectos Fin de curso ...
- **No permanentes:** Son todos aquellos recursos no disponibles de forma permanente en el centro pero que son necesarios para determinadas actividades, especialmente actividades complementarias y extraescolares, por ejemplo: medios de transporte, entradas, materiales especiales, etc.

CICLO FORMATIVO
**“Técnico superior en Mantenimiento de Instalaciones
Térmicas y de Fluidos”.**

PROGRAMACIÓN DEL MÓDULO
“Gestión del Montaje, Calidad y Mantenimiento”

Curso 2012/ 2013

Profesor: Juan Carlos González Pérez

INDICE

1. Introducción

2. Contextualización

3. Objetivos

4. Contenidos

5. Actividades de enseñanza-aprendizaje

6. Actividades complementarias y extraescolares

7. Medidas de atención a la diversidad

8. Criterios de evaluación

9. Actividades de recuperación

10. Materiales y recursos didácticos

11. Unidades didácticas

1.- INTRODUCCIÓN

El módulo **GESTIÓN DEL MONTAJE, CALIDAD Y MANTENIMIENTO**, se desarrolla en el segundo curso del ciclo formativo de *Grado Superior de Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos (LOE)*

La conexión con el currículo oficial es la siguiente:

- Real Decreto 220/2008, de 15 de febrero, que establece el título de Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos y fija sus enseñanzas mínimas.
- Decreto 231/2009, de 6 de noviembre, que establece el currículo del ciclo formativo de Grado Superior de Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos en la Comunidad Autónoma de Extremadura, fijando las enseñanzas mínimas

Competencia general:

La competencia general del título consiste en planificar, gestionar, y supervisar el montaje y el mantenimiento de las instalaciones térmicas y de fluidos, en edificios y procesos industriales, de acuerdo con los reglamentos y normas establecidos, siguiendo los protocolos de calidad, de seguridad y de prevención de riesgos laborales y respeto al medio ambiente.

2. CONTEXTUALIZACIÓN

El centro donde se impartirá el ciclo es el I.E.S. SAN ROQUE, de Badajoz, único centro de la comunidad de Extremadura donde se imparte este ciclo, pudiendo recibir por tanto alumnos de una amplia zonificación y diversidad.

La oferta del ciclo que nos ocupa es vespertina, con un horario de 16 a 21:30 horas, dando entrada con este horario a alumnos que estén trabajando.

3.- OBJETIVOS

OBJETIVOS GENERALES

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

- Obtener los datos necesarios, para programar el montaje y el mantenimiento de las instalaciones.
- Calcular costes de mano de obra, equipos y elementos para elaborar el presupuesto de montaje o de mantenimiento.

- Planificar los procesos de mantenimiento de equipos, máquinas e instalaciones controlando los tiempos y calidad de los resultados.
- Diagnosticar y localizar averías o disfunciones a partir de los síntomas del equipo o instalaciones y del histórico.
- Elaborar los programas de mantenimiento y los procesos operacionales de intervención.
- Establecer los niveles de repuestos mínimos para el mantenimiento de instalaciones.
- Supervisar y aplicar los protocolos de calidad y seguridad para asegurar su cumplimiento de acuerdo a la normativa vigente.
- Aplicar las tecnologías de la información y comunicación propias del sector, así como mantenerse continuamente actualizado en las mismas.
- Resolver problemas y tomar decisiones individuales, siguiendo las normas y procedimientos establecidos, definidos dentro del ámbito de su competencia.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los resultados de aprendizaje, conforme al RD 220/2008 y Decreto 231/2009 son:

- Establecer las fases de un proceso de montaje y de mantenimiento para instalaciones
- Elaborar planes de montaje y mantenimiento de instalaciones, aplicando técnicas de programación y estableciendo los procedimientos para el seguimiento y control de la ejecución.
- Preparar el catálogo de repuestos y el programa de gestión y aprovisionamiento estableciendo las condiciones de almacenamiento de los componentes, utillajes, materiales y equipos.
- Elaborar presupuestos de montaje y de mantenimiento de las instalaciones valorando unidades de obra aplicando precios.
- Aplicar planes de calidad describiendo la normativa de aseguramiento y gestión de la calidad.
- Confeccionar el programa de mantenimiento de los equipos e instalaciones térmicas y de fluidos definiendo las tareas, tiempos, recursos humanos y materiales.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

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

- Establecimiento de procesos de montaje y mantenimiento.
- Elaboración de planes de montaje y de gamas de mantenimiento.
- Programación del aprovisionamiento y condiciones de almacenamiento.

- La elaboración del presupuesto de montaje y mantenimiento de instalaciones.
- La aplicación de técnicas de control de calidad.
- Preparación del programa de mantenimiento de instalaciones.

Este modulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de planificar el montaje y mantenimiento aplicada en los procesos de las instalaciones térmicas y de fluidos en edificios y procesos industriales.

Los objetivos específicos de este módulo son los siguientes:

- Planificar el montaje y el mantenimiento
- Analizar la documentación técnicas de las instalaciones
- Elaboración de memorias y manuales para el montaje y el mantenimiento de instalaciones.
- La optimización de recursos en los procesos de ejecución del montaje y del mantenimiento.
- La preparación de presupuestos de montaje y mantenimiento.

4.- CONTENIDOS

CONCEPTUALES

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 | | Horas |
|--------------------------|--|-------|
| UD1 | Planificación del montaje de instalaciones | 8 |
| UD2 | Gestión del montaje de instalaciones | 8 |
| UD3 | Estructura del mantenimiento | 8 |
| UD4 | Preparación del mantenimiento | 8 |
| UD5 | Documentos del mantenimiento | 6 |
| UD6 | Planificación y programación del mantenimiento | 8 |
| UD7 | Almacén y material de mantenimiento | 4 |
| SEGUNDO TRIMESTRE | | |
| UD8 | Introducción a la calidad | 4 |
| UD9 | Gestión de la calidad | 10 |
| UD0 | Normas UNE ISO 9000 | 8 |
| UD1 | Técnicas básicas de calidad | 10 |
| UD2 | Técnicas estadísticas aplicadas a la calidad | 8 |
| UD3 | Costes de la mala calidad | 5 |
| UD4 | Planes de calidad en empresas | 5 |
| | | 100 |

PROCEDIMENTALES

Los contenidos procedimentales son:

- Realizar relación de tareas y cargas.
- Planificación de la ejecución del montaje con diagrama PERT/CTM,
- Asignación de trabajos por equipos.
- Análisis de los conceptos de mantenimiento.
- Función que cumple, objetivos que persigue y tipos de mantenimiento.
- Análisis de los distintos tipos de mantenimiento.
- Elección del tipo de mantenimiento a realizar de acuerdo con las consideraciones anteriores datos históricos, tipo de instalación, etc.
- Análisis de las distintas gamas de chequeo necesarias según el mantenimiento a realizar.
- Análisis de los recambios a necesitar en las instalaciones térmicas de los edificios y en las auxiliares de los procesos.
- Elaboración de protocolos o fichas de mantenimiento de distintos tipos de equipos de instalaciones térmicas y de procesos, en los distintos tipos de mantenimiento, utilizando los medios del Departamento y del IES.
- Elaboración de protocolos o fichas de mantenimiento de distintos tipos de equipos auxiliares en procesos y edificios, en los distintos tipos de mantenimiento.
- Elaboración de un plan de mantenimiento de las instalaciones proyectadas por los alumnos.
- Criterios para la elección de los suministros y sus suministradores con homologación de los mismos.
- Criterios para el diseño y organización del almacén de los suministros para la actividad del mantenimiento.
- Gestión del almacén de suministros. Documentación de los repuestos, listas de proveedores, fiabilidad de suministro por los proveedores control de existencias, control y gestión de los pedidos de los suministros.

- Herramientas y utillaje (equipos de trabajo), definiciones, necesidades, documentación técnica de las misma, manutención y puesta a punto para su utilización. Seguridad en su utilización.

ACTITUDINALES

- Actitud positiva ante los procesos de mantenimiento.
- Cumplimiento de los procedimientos para asegurar la calidad.
- Responsabilidad y conciencia de aplicar procedimientos de calidad en los trabajos realizados

5.- ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Se seguirán los siguientes principios metodológicos:

- Los contenidos estarán dirigidos de forma que se potencie el "Saber Hacer".
- Secuenciar el proceso de aprendizaje de forma que las capacidades sean adquiridas de forma adecuada.
- Informar de los contenidos, capacidades terminales, criterios de evaluación, resultados de aprendizaje, unidades de trabajo y actividades en el módulo.
- Indicar los criterios de evaluación a seguir en cada unidad didáctica.
- Realizar una evaluación inicial.
- Realizar trabajos o actividades individuales o en grupo. *(para atender a la diversidad de culturas, conocimientos y aprendan a convivir).*
- Realizar actividades alternativas para afianzar el contenido de las unidades didácticas y unidades de trabajo. (actividades utilizando nuevas tecnologías).

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 y un pretest.

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 y programas informáticos.

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 los procesos.

6.- ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES

Charla sobre mantenimiento por parte de técnico externo:

Esta charla será impartida por el responsable de mantenimiento una fábrica del sector. Permitirá al alumno tener contacto con un responsable de mantenimiento conociendo de esta forma de primera mano la idiosincrasia del Departamento de Mantenimiento de una gran empresa radicada en Extremadura.

Material y herramientas utilizadas: Proyector.

7.- 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.

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.

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.

8.- CRITERIOS DE EVALUACIÓN

CRITERIOS GENERALES

1. Establece las fases de un proceso de montaje y de mantenimiento para instalaciones térmicas y de fluidos, analizando la documentación técnica, el plan de calidad, de seguridad y los manuales de instrucciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los elementos auxiliares y componentes que forman parte de las máquinas.
- b) Se han identificado los circuitos y equipos que integran la instalación.
- c) Se han descrito las actividades del mantenimiento predictivo y preventivo.
- d) Se ha identificado la documentación técnica de los distintos proveedores.
- e) Se han descrito los equipos, utillajes y herramientas necesarios.
- f) Se han reconocido todas las fases que componen el proceso de montaje y mantenimiento.
- g) Se ha señalado y establecido la secuenciación de las operaciones.
- h) Se han identificado los criterios de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.
- i) Se han utilizado TIC para la obtención de documentación técnica.

2. Elabora planes de montaje y mantenimiento de instalaciones, aplicando técnicas de programación y estableciendo los procedimientos para el seguimiento y control de la ejecución.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las especificaciones de las operaciones que se van a realizar.
- b) Se ha establecido la secuenciación de las operaciones de cada una de las fases.
- c) Se han analizado las condiciones técnicas del proyecto, las cargas de trabajo, el plan general de obra y las características del aprovisionamiento.
- d) Se han definido las etapas del plan de montaje y mantenimiento y los materiales necesarios para realizar la instalación.
- e) Se han identificado y asignado la relación de actividades, los tiempos de ejecución y las unidades de obra.
- f) Se han representado los diagramas de planificación de la mano de obra, materiales y medios optimizando los plazos y recursos.
- g) Se han establecido los caminos críticos para la consecución de los plazos de ejecución y costes establecidos, cumpliendo con los requisitos requeridos por la planificación general.
- h) Se han determinado las especificaciones de control del plan de montaje y los procedimientos para el seguimiento y localización anticipada de posibles interferencias y demoras en la ejecución del proyecto.
- i) Se ha elaborado el registro de las intervenciones de mantenimiento.

j) Se ha aplicado la normativa de seguridad durante la ejecución del proceso.

3. Prepara el catálogo de repuestos y el programa de gestión y aprovisionamiento estableciendo las condiciones de almacenamiento de los componentes, utillajes, materiales y equipos.

Criterios de evaluación:

a) Se han considerado las posibilidades de aprovisionamiento y almacenaje con las necesidades del plan de montaje.

b) Se han definido los medios de transporte y los plazos de entrega de los equipos, componentes, útiles y materiales.

c) Se han establecido los criterios de almacenaje así como los niveles de repuestos.

d) Se ha garantizado la disponibilidad y la calidad del aprovisionamiento.

e) Se han valorado los criterios de optimización de repuestos.

f) Se ha establecido el protocolo de recepción y de cumplimiento de la normativa de seguridad de los materiales suministrados.

g) Se han identificado los programas de gestión de almacenamiento.

h) Se ha establecido el sistema de codificación para la identificación de piezas de repuesto.

i) Se han establecido las condiciones de almacenamiento de los materiales, equipos y componentes garantizando su correcta conservación y el cumplimiento de la reglamentación establecida.

j) Se han utilizado TIC para la obtención de documentación técnica.

4. Elabora presupuestos de montaje y de mantenimiento de las instalaciones valorando unidades de obra y aplicando precios.

Criterios de evaluación:

a) Se han reconocido y clasificado las unidades de obra que intervienen en la instalación.

b) Se han identificado los elementos y cantidades de cada unidad de obra.

c) Se han contemplado todos los trabajos que se van a realizar, en el conjunto de unidades de obras.

d) Se han determinado los métodos de medida y los precios unitarios aplicables a cada unidad de obra diseñada.

e) Se han detallado los precios descompuestos por cada unidad de obra.

f) Se ha obtenido el importe total de cada unidad de obra que interviene en el presupuesto.

g) Se han desglosado los costes anuales del mantenimiento preventivo-correctivo y predictivo.

h) Se han utilizado las TIC para la obtención de los presupuestos.

5. Aplica planes de calidad describiendo la normativa de aseguramiento y gestión de la calidad.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los sistemas de aseguramiento de calidad.
- b) Se han descrito las herramientas de calidad utilizadas en los procesos de mejora continua.
- c) Se han calibrado distintos elementos de medida.
- d) Se han reconocido los contenidos de un manual o plan de calidad.
- e) Se han identificado los procedimientos de montaje y mantenimiento del manual de calidad.
- f) Se han aplicado acciones correctoras de las no conformidades que permitan la mejora de la calidad.
- g) Se ha identificado la estructura y contenidos de los registros de los procedimientos.
- h) Se han asegurado los parámetros de una auditoría interna de calidad del proceso.
- i) Se ha deducido el grado de cumplimiento del plan de calidad.
- j) Se han aplicado programas informáticos de gestión de calidad.
- k) Se han utilizado las TIC en la planificación de calidad.

6. Confecciona el programa de mantenimiento de los equipos e instalaciones térmicas y de fluidos definiendo las tareas, tiempos, recursos humanos y materiales.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los diferentes tipos de mantenimiento y se han codificado las distintas intervenciones.
- b) Se han reconocido los puntos críticos de la instalación.
- c) Se han determinado las operaciones de mantenimiento y los tiempos de intervención.
- d) Se han considerado las indicaciones derivadas del Plan General, procesos operacionales, gamas e historial de mantenimiento.
- e) Se han optimizado los recursos humanos y materiales garantizando los objetivos y las condiciones de seguridad.
- f) Se han controlado los diagramas de planificación de la mano de obra y medios para el cumplimiento de los plazos y costes.
- g) Se ha definido la estrategia de actuación sobre un proceso de gestión de mantenimiento.
- h) Se ha aplicado un programa informático para la gestión y control de la organización del mantenimiento.
- i) Se han tomado decisiones individuales para la resolución de problemas de acuerdo a las normas y procedimientos establecidos.
- j) Se ha mostrado interés por la evolución tecnológica del sector.

CRITERIOS ESPECÍFICOS

Tanto en las actividades como en el control escrito se valorará:

- Se ha analizado correctamente la documentación técnica.

- Se han optimizado los recursos en los procesos.
- El tipo de mantenimiento elegido es el más apropiado para el equipo.
- Se han preparado presupuestos de mantenimiento.
- Se ha aplicado la UNE ISO 9000
- Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.

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:

- La asistencia a clase, la participación del alumno, así como el interés, motivación y esfuerzo demostrado, supondrá el 10% de la nota final.
- 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 20% de la nota final.
- Se realizará una prueba escrita de manera similar a las actividades desarrolladas en el aula, que supondrá el 70% de la nota final.

9.- ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN

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

En los Objetivos: adaptándolos aún más a las características del alumnado, sus competencias cognitivas y su nivel de asimilación

En las actividades: tanto de recuperación y como de refuerzo, con ampliación de actividades y con otras de menor grado de dificultad.

En los agrupamientos: Emparejando alumnos de mayor nivel con los que presentan dificultades, apoyo individualizado y refuerzo educativo con profesor de apoyo.

En la evaluación: centrándola más en aspectos procedimentales y actitudinales.

10.- MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS

7. Fotocopias entregadas por el profesor.
8. UNE-ISO 9000.
9. Programa informático de mediciones y presupuestos (PRESTO)
10. Hoja de cálculo Open Office.org
11. Navegador Mozilla Firefox

UNIDADES DIDÁCTICAS

ELEMENTOS DE LA UNIDAD DIDÁCTICA Nº 01

1.- IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD Y JUSTIFICACIÓN

Planificación del montaje de instalaciones

Con esta unidad, el alumno se introducirá en el mantenimiento de instalaciones y equipos.

2.- CONTENIDOS

- Planificación y programación
- Relación de tareas
- Planificación de cargas
- Determinación de tiempos
- Técnicas PERT/CPM. Reglas que lo definen. Su aplicación.
- Diagramas de Gantt. Reglas que lo definen. Su aplicación
- Especificaciones necesarias para preparar y distribuir trabajos. El plan de montaje.

Plan de seguridad.

- Documentación para la planificación y programación, el lanzamiento y seguimiento.
- Utilización de herramientas informáticas.

ELEMENTOS DE LA UNIDAD DIDÁCTICA Nº 02

1.- IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD Y JUSTIFICACIÓN

Gestión del montaje de instalaciones

Con esta unidad, el alumno aprenderá a gestionar el mantenimiento.

2.- CONTENIDOS

- Especificaciones técnicas de montaje.
- Fichas de procedimientos de ejecución del montaje.
- Ejecución del Plan de Seguridad en el montaje a realizar.

- Establecimiento de los criterios de control de calidad en las distintas etapas que configuran el montaje y el protocolo de pruebas finales.
- Utilización del programa informático MICROSOFT PROJECT para las anteriores realizaciones.

ELEMENTOS DE LA UNIDAD DIDÁCTICA Nº 03

1.- IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD Y JUSTIFICACIÓN

Estructura del mantenimiento

Con esta unidad, el alumno se introducirá en los distintos tipos de mantenimiento a aplicar a los equipos e instalaciones.

2.- CONTENIDOS

- Mantenimiento: función, objetivos, tipos.
- Empresas de mantenimiento. Organización. Oferta de prestación de servicios.
- Industrias con mantenimiento propio. Organización. Recursos propios y ajenos.

ELEMENTOS DE LA UNIDAD DIDÁCTICA Nº 04

1.- IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD Y JUSTIFICACIÓN

Preparación del mantenimiento

Con esta unidad, el alumno se introducirá en el diseño del mantenimiento programado.

2.- CONTENIDOS

- Preparación de los trabajos de mantenimiento. Banco de históricos (AMFE)
- Determinación del mantenimiento preventivo. Documentación de partida.
- Elaboración de gamas de mantenimiento y reparación.
- Determinación de parámetros condicionales (predictivo).

ELEMENTOS DE LA UNIDAD DIDÁCTICA Nº 05

1.- IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD Y JUSTIFICACIÓN

Documentos del mantenimiento

Con esta unidad, el alumno completará el conocimiento del mantenimiento a partir de las fichas de los equipos.

2.- CONTENIDOS

- Análisis de fichas de mantenimiento de instalaciones térmicas.
- Análisis de fichas de mantenimiento de equipos.

- Análisis de fichas de mantenimiento de elementos auxiliares en las instalaciones térmicas y de fluidos.
- Estudio de recambios.

ELEMENTOS DE LA UNIDAD DIDÁCTICA Nº 06

1.- IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD Y JUSTIFICACIÓN

Planificación y programación del mantenimiento

Con esta unidad, el alumno se introducirá en la programación de los diferentes mantenimientos a aplicar.

2.- CONTENIDOS

- Planificación y programación.
- Planes de mantenimiento.
- Programación del mantenimiento sistemático.
- Programación del mantenimiento condicional (predictivo).
- Plan de seguridad en el mantenimiento.

ELEMENTOS DE LA UNIDAD DIDÁCTICA Nº 07

1.- IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD Y JUSTIFICACIÓN

Almacén y material de mantenimiento

Con esta unidad, el alumno se introducirá en la gestión de los almacenes y su organización.

2.- CONTENIDOS

- Suministros. Homologación de proveedores.
- Organización del almacén de mantenimiento.
- Gestión de almacenamiento. Catálogo de repuestos. Control de existencias. Control de pedidos.
- Gestión de herramientas, utillaje y manutención.

ELEMENTOS DE LA UNIDAD DIDÁCTICA Nº 8

1.- IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD Y JUSTIFICACIÓN

Introducción a la calidad

Con esta unidad, el alumno se introducirá en la calidad.

2.- CONTENIDOS

- ¿Qué es la calidad?
- Antecedentes históricos.
- Política industrial sobre calidad

ELEMENTOS DE LA UNIDAD DIDÁCTICA Nº 9**1.- IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD Y JUSTIFICACIÓN*****Gestión de la calidad***

Con esta unidad, el alumno se introducirá en la organización de la calidad.

2.- CONTENIDOS

- Política de calidad de la empresa: objetivos y estrategias.
- Organización de la calidad en la empresa.
- Organización de los departamentos respecto a la calidad

ELEMENTOS DE LA UNIDAD DIDÁCTICA Nº 10**1.- IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD Y JUSTIFICACIÓN*****Norma ISO 9000.***

Con esta unidad, el alumno se analizará la normativa sobre calidad.

2.- CONTENIDOS

- Normas UNE-EN-ISO 9000.
- Sistemas de documentación de la calidad.
- Evaluación de un sistema de calidad

ELEMENTOS DE LA UNIDAD DIDÁCTICA Nº 11**1.- IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD Y JUSTIFICACIÓN*****Técnicas básicas de calidad***

Con esta unidad, el alumno conocerá algunas herramientas para gestionar la calidad.

2.- CONTENIDOS

- ¿Qué son las técnicas básicas de calidad?
- Técnicas básicas de calidad.

ELEMENTOS DE LA UNIDAD DIDÁCTICA Nº 12**1.- IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD Y JUSTIFICACIÓN*****Técnicas estadísticas aplicadas a la calidad***

Con esta unidad, el alumno se introducirá en el conocimiento de una de las mejores herramientas para analizar la calidad: la estadística aplicada a la calidad.

2.- CONTENIDOS

- Introducción
- Nociones de población y muestreo
- Conjunto de datos
- Agrupación de datos por clases
- Valores característicos de un conjunto de datos
- Distribución de probabilidad
- Estimación
- Planes de muestreo

ELEMENTOS DE LA UNIDAD DIDÁCTICA Nº 13**1.- IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD Y JUSTIFICACIÓN*****Costes de la mala calidad***

Con esta unidad, el alumno valorará los costes de la falta de calidad.

2.- CONTENIDOS

- Introducción
- Dónde se producen los costes de la mala calidad
- Tipos de costes de la mala calidad
- Coste directo de la mala calidad
- Costes indirectos de la mala calidad
- Conclusiones de la unidad

ELEMENTOS DE LA UNIDAD DIDÁCTICA Nº 14**1.- IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD Y JUSTIFICACIÓN*****Planes de calidad en la empresa***

Con esta unidad, el alumno aplicará los conceptos aprendidos en las unidades anteriores.

2.- CONTENIDOS

- Introducción
- Descripción de la empresa
- Organización de la empresa
- Casos prácticos
- Manual de calidad

PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

**CONFIGURACIÓN DE INSTALACIONES
TÉRMICAS Y DE FLUIDOS**

Ciclo Formativo de Grado Superior de
Mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos

Curso 2012/2013
Juan Carlos Flores Romero

INDICE

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 *CONFIGURACIÓN DE INSTALACIONES TÉRMICAS Y DE FLUIDOS*, se imparte en 2º curso del ciclo.

Está relacionado especialmente en los módulos de primer curso de Equipos e Instalaciones Térmicas y con Representación gráfica de Instalaciones.

2.- OBJETIVOS

2.1 OBJETIVOS GENERALES

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

- Obtener los datos necesarios, para programar el montaje y el mantenimiento de las instalaciones.
- Configurar las instalaciones que no requieren proyecto, para seleccionar los equipos y elementos que las componen.
- Calcular costes de mano de obra, equipos y elementos para elaborar el presupuesto de montaje o de mantenimiento.
- Supervisar y aplicar los protocolos de calidad y seguridad para asegurar su cumplimiento de acuerdo a la normativa vigente.
- Aplicar criterios de eficiencia energética de acuerdo a los reglamentos de aplicación.
- Aplicar las tecnologías de la información y comunicación propias del sector, así como mantenerse continuamente actualizado en las mismas.
- Mantener el espíritu de innovación y actualización en el ámbito de su trabajo para adaptarse a los cambios tecnológicos y organizativos de su entorno profesional.
- Resolver problemas y tomar decisiones individuales, siguiendo las normas y procedimientos establecidos, definidos dentro del ámbito de su competencia.

2.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los resultados de aprendizaje, conforme al RD 220/2008 y Decreto 231/2009 son:

- Determinar la demanda de potencia térmica de instalaciones térmicas
- Seleccionar equipos y elementos de instalaciones térmicas aplicando procedimiento de cálculo.
- Calcular redes de distribución de fluidos asociados a instalaciones térmicas, analizando sus características y dimensionando sus elementos.

- Dibujar planos y esquemas de principio de instalaciones térmicas y de fluidos aplicando las normas de representación y técnicas de diseño asistido por ordenador
- Elaborar documentación técnica de instalaciones térmicas justificando la solución propuesta.

2.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

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

- El cálculo de cargas térmicas sobre supuestos de instalaciones de refrigeración, climatización y calefacción.
- El cálculo de instalaciones térmicas a partir de un anteproyecto.
- El cálculo de instalaciones de redes de agua, gas y otros combustibles en edificios o procesos industriales a partir de un anteproyecto.
- La elaboración de la documentación técnica de una instalación térmica.
- La elaboración de la documentación técnica de una instalación frigorífica.

Este módulo profesional es un módulo de soporte por lo que contiene la formación común necesaria para desempeñar las funciones de planificación, montaje y mantenimiento, y se aplica en los procesos de las instalaciones térmicas y de fluidos.

Los objetivos específicos de este módulo son los siguientes:

- Determinar las necesidades de ventilación de un local
- Calcular cargas térmicas de calefacción, ACS y climatización de locales
- Calcular la carga térmica de refrigeración de una cámara frigorífica
- Aplicar la normativa correspondiente en cada caso.
- Aplicar criterios de bienestar e higiene, eficiencia energética y seguridad
- Dimensionar equipos y elementos y seleccionarlos de catálogos comerciales
- Elaborar croquis de los planos de distribución de equipos
- Calcular redes de distribución de fluidos asociados a instalaciones térmicas
- Calcular redes de conductos de aire
- Dibujar planos y esquemas de principio
- Elaborar documentación técnica de legalización
- Elaborar mediciones y presupuestos

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

UD 01 INTRODUCCION

UD 02 INSTALACIONES TÉRMICAS EN EDIFICIOS. CALEFACCIÓN

UD 03 INSTALACIONES TÉRMICAS EN EDIFICIOS. CLIMATIZACIÓN

UD 04 INSTALACIONES DE GASES COMBUSTIBLES

UD 05 INSTALACIONES DE GASÓLEO

SEGUNDO TRIMESTRE

UD 06 INSTALACIONES DE FONTANERÍA

UD 07 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

UD 08 ESQUEMAS DE PRINCIPIO

UD 09 LEGALIZACIÓN DE INSTALACIONES

4.- ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Se seguirán los siguientes principios metodológicos:

- Los contenidos estarán dirigidos de forma que se potencie el "Saber Hacer".
- Secuenciar el proceso de aprendizaje de forma que las capacidades sean adquiridas de forma adecuada.
- Informar de los contenidos, capacidades terminales, criterios de evaluación, resultados de aprendizaje, unidades de trabajo y actividades en el módulo.
- Indicar los criterios de evaluación a seguir en cada unidad didáctica.
- Realizar una evaluación inicial.
- Realizar trabajos o actividades individuales o en grupo.
- Realizar actividades alternativas para afianzar el contenido de las unidades didácticas y unidades de trabajo (actividades utilizando nuevas tecnologías).

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, programas informáticos para cálculo de instalaciones así como el uso del programa Mozilla Firefox como navegador para la búsqueda de equipos 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 las instalaciones.

5.- ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES

Charla sobre aplicación de normativa de gas en Extremadura:

Esta charla será impartida por responsables de comercialización de la empresa DC Gas Extremadura SA, la distribuidora de gas en Extremadura. Permitirá al alumno tener contacto con los responsables de las empresas distribuidoras, conocer los trámites legales de puesta en marcha, conocer diferentes soluciones tipo en el diseño de instalaciones de gas y analizar el proceso de distribución y comercialización de los gases combustibles.

Material y herramientas utilizadas: Proyector.

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

Se realizará una visita a una obra de un edificio. Esta visita permitirá al alumno comprobar las dificultades de implantación de las diferentes instalaciones y conocer la utilización de las medidas de protección colectivas e individuales en materia de prevención de riesgos laborales.

Visita a sala de calderas de lavandería del hospital materno-infantil de Badajoz:

Esta visita permitirá al alumno conocer equipos de gran potencia y sus elementos auxiliares (calderas, vasos de expansión, enfriadoras, bombas, etc).

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

Para la determinar la demanda de potencia térmica de instalaciones térmicas:

¿Se ha determinado los datos de partida necesarios para la configuración de la instalación?

¿Se han determinado las necesidades de ventilación de un local?

¿Se ha calculado la carga térmica de calefacción, ACS y climatización de un local o edificio?

¿Se han calculado las necesidades de ventilación?

¿Se ha seleccionado el sistema de instalación más conveniente en cada caso?

Para la selección de equipos y elementos de instalaciones térmicas aplicando procedimiento de cálculo:

¿Se ha aplicado la normativa correspondiente?

¿Se han aplicado criterios de bienestar e higiene, eficiencia energética y seguridad?

¿Se han dimensionado los equipos y elementos?

¿Se han seleccionado los equipos y elementos de catálogos comerciales?

¿Se han elaborado croquis de los planos de distribución de equipos en el local o edificio?

¿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?

Para calcular redes de distribución de fluidos asociados a instalaciones térmicas, analizando sus características y dimensionando sus elementos:

¿Se ha aplicado la reglamentación técnica de cada tipo de instalación?

¿Se han obtenido los datos de partida para el cálculo de las redes de fluidos y conductos de aire?

¿Se han calculado las dimensiones de los conductos de aire de instalaciones de climatización y ventilación?

¿Se han calculado los diámetros de las tuberías?

¿Se han utilizado tablas, diagramas y programas informáticos?

¿Se han determinado los accesorios de las redes de tuberías y conductos de aire?

¿Se han respetado las normas de utilización de los medios informáticos?

Para dibujar planos y esquemas de principio de instalaciones térmicas y de fluidos aplicando las normas de representación y técnicas de diseño asistido por ordenador:

¿Se ha utilizado la simbología normalizada en los esquemas de principio dibujados?

¿Se ha utilizado escalas y formatos normalizados en la representación de los planos de montaje?

¿Se han incluidos circuitos eléctricos de fuerza, mando y control?

¿Se ha colaborado entre compañeros durante la realización de las tareas?

¿Se han respetado las normas de utilización de los informáticos?

Para elaborar documentación técnica de instalaciones térmicas justificando la solución propuesta:

¿Se ha identificado el procedimiento para el registro de instalaciones?

¿Se han identificado los documentos que es preciso cumplimentar?

¿Se ha elaborado la memoria descriptiva de la instalación?

¿Se han recopilado los planos o esquemas de las instalaciones?

¿Se ha elaborado la lista de componentes de la instalación?

¿Se ha elaborado el presupuesto de la instalación?

¿Se ha elaborado el manual de uso y mantenimiento?

¿Se ha utilizado cuidadosamente el material técnico suministrado?

7.2 CRITERIOS ESPECÍFICOS

Tanto en las actividades como en el control escrito se valorará:

¿Se ha aplicado correctamente de la normativa?

¿Se ha dimensionado los elementos de la instalación que se adapten a las características del edificio o del proceso?

¿Los trazados de tuberías y conductos provocan conflictos con otras instalaciones o elementos constructivos?

¿Se han utilizado los diámetros comerciales mínimos de tuberías?

¿Se han definido las características de los equipos?

¿Se han realizado esquemas de las instalaciones donde aparezcan los elementos necesarios según la reglamentación?

¿Se han relacionado los materiales y equipos necesarios para la instalación?

¿Se han realizado los trabajos con orden y limpieza?

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:

- 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 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.
- c) Se realizará una prueba escrita de manera similar a las actividades desarrolladas en el aula, que supondrá 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.

En los Objetivos: adaptándolos aún más a las características del alumnado, sus competencias cognitivas y su nivel de asimilación

En las actividades: tanto de recuperación y como de refuerzo (ejercicios para casa), con ampliación de actividades y con otras de menor grado de dificultad.

En los agrupamientos: Emparejando alumnos de mayor nivel con los que presentan dificultades, apoyo individualizado y refuerzo educativo con profesor de apoyo.

En la evaluación: centrándola más en aspectos procedimentales y actitudinales.

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.

Real Decreto 919/2006- Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias.

Real Decreto 1427/1997-Instrucción técnica complementaria MI-IP 03 “Instalaciones petrolíferas para uso propio”.

CTE-Documento Básico SI Seguridad en caso de incendios.

Real Decreto 2267/2004-Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios

Programas informáticos de cálculo de instalaciones de cargas térmicas, calefacción y conductos de aire (Instal Program)

Programa de cálculo de cámaras frigoríficas (BPfrio de la Univ. de Valencia)

Programa informático de mediciones y presupuestos (PRESTO)

Programa de diseño asistido por ordenador (AUTOCAD)

Hoja de cálculo Open Office.org

Navegador Mozilla Firefox

PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

**MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES
CALORÍFICAS Y DE FLUIDOS**

Ciclo Formativo de Grado Superior de
Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos

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 Mantenimiento de Instalaciones Caloríficas y de Fluidos (Código: 0136):

- Se imparte en el segundo curso del ciclo.
- Tiene una duración de 140 horas.

- Una equivalencia de 9 créditos ECTS

- Está asociado a la Unidad de Competencia UC1171_3: Realizar y supervisar el mantenimiento de instalaciones caloríficas.

2.- OBJETIVOS

2.1.- OBJETIVOS GENERALES

Este módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), e), f), g), h), i), j), k), l), m), n), o), p), q), s), t) y u) del ciclo formativo y las competencias profesionales,

personales y sociales a), e), f), g), h), j), k), l), m), n), o), s) y t) del título, recogido en el Real Decreto 220/2008

2.2.- RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los resultados de aprendizaje, conforme al RD 220/2008 y Decreto 231/2009 de Extremadura son:

1. Realiza el montaje de instalaciones caloríficas y de fluidos, interpretando planos, esquemas y procedimientos de montaje.
2. Realiza las pruebas de estanqueidad de los distintos circuitos de la instalación aplicando y valorando criterios técnicos y reglamentarios.
3. Realiza el montaje de cuadros, instalaciones eléctricas y sistemas automáticos asociados a las instalaciones caloríficas y de fluidos, interpretando esquemas e instrucciones del fabricante.
4. Realiza la puesta en marcha de las instalaciones caloríficas y de fluidos, definiendo y aplicando los ensayos previos y pruebas funcionales.
5. Realiza operaciones de mantenimiento preventivo de las instalaciones, interpretando planes de mantenimiento.
6. Diagnostica averías y disfunciones en equipos e instalaciones, relacionando la disfunción con la causa que la produce.
 - Realiza operaciones de mantenimiento correctivo de elementos y equipos de las instalaciones caloríficas y de fluidos, justificando las técnicas y procedimientos de sustitución o reparación.

2.3.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

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

- Identifique la información relevante analizando e interpretando documentación técnica para obtener los datos necesarios en el montaje y mantenimiento de las

instalaciones.

- Planifique actividades de montaje y mantenimiento eligiendo los materiales necesarios en un tiempo determinado.
- Sea capaz de ensamblar, ubicar y fijar equipos y elementos aplicando procedimientos de montaje y protocolos de calidad y seguridad.
- Verifique replanteos y especificaciones técnicas de las instalaciones, contrastando parámetros, condiciones de diseño y calidad.
- Mida parámetros de las instalaciones comparando las mediciones con los valores estipulados de funcionamiento para diagnosticar averías y disfunciones.
- Verifique equipos y elementos de control realizando pruebas y ajustando valores para la puesta en marcha la instalación.
- Elabore programas de control partiendo de las especificaciones de la instalación y de las características de los equipos para controlar sistemas automáticos.
- Proponga formas de intervención en situaciones colectivas

3.- CONTENIDOS

Contenidos teóricos.

UD-1 REGLAMENTACIÓN APLICABLE A LAS INSTALACIONES CALORÍFICAS Y DE FLUIDOS.

- Reglamento de instalaciones térmicas de edificios (RITE).
- Normas UNE.
- CTE.

UD-2 CONCEPTOS PREVIOS ELEMENTALES.

- Teoría de la combustión. Parámetros. Cálculos.
- Analizadores de combustión y demás instrumentos de medida.
- Medida de parámetros. Técnicas, puntos de medida e interpretación y contraste de resultados.

UD-3 ELEMENTOS IMPORTANTES EN LAS INSTALACIONES CALORÍFICAS Y DE FLUIDOS. FUNCIÓN. CÁLCULOS.

- Instrucciones de montaje de equipos y componentes de fabricante.
- Técnicas de desmontaje, verificación, reparación y montaje.

UD-4 ESQUEMAS FUNCIONALES DE INSTALACIONES CALORÍFICAS.

- Planos de montaje generales y de detalle.
- Esquemas de principio normalizados. Simbología.

UD-5 ESQUEMAS ELECTRICOS DE REGULACIÓN Y CONTROL DE LAS

INSTALACIONES CALORÍFICAS Y DE FLUIDOS.

- Diseño e interpretación de esquemas eléctricos y automáticos de la instalación.
- Sistemas de protección, control y regulación específicos en instalaciones caloríficas y de fluidos.
- Sistemas de arranque, protección y variación de velocidad en motores eléctricos de bombas y ventiladores.
- Equipos de control y regulación específicos. Centralitas. Instrucciones de instalación y conexionado.
- Parámetros de ajuste.
- Programación de los autómatas programables de acuerdo con la secuencia de funcionamiento.
- Programación analógica. Tratamiento de datos.

UD-6 PUESTA EN MARCHA DE INSTALACIONES CALORÍFICAS Y DE FLUIDOS.

- Procedimientos de puesta en marcha.
- Llenado y purgado en instalaciones caloríficas y de fluidos.
- Suministro de combustible. Condiciones de seguridad.
- Encendido de calderas y generadores. Pruebas de seguridad.
- Parámetros de funcionamiento de la instalación en marcha.
- Parámetros termodinámicos. Equipos y técnicas de medición.
- Parámetros eléctricos. Equipos y técnicas de medición.
- Ruidos y vibraciones.
- b) Regulación. Eficiencia energética.
- c) Eficiencia energética de la instalación en funcionamiento.
- d) Ajuste y calibración de los dispositivos de regulación y control.
- e) Medidas de seguridad y protección medioambiental. Combustibles, fluidos
- f) Caloportantes y otros agentes contaminantes.

UD-7 MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO.

Bloque I: Averías

12. Diagnóstico de averías y disfunciones en equipos e instalaciones caloríficas y de fluido.
13. Averías en instalaciones caloríficas: Tipología, efectos y procedimientos para su localización.
14. Averías en instalaciones y redes de fluidos: Tipología, efectos en la instalación y procedimientos para su localización.
15. Averías eléctricas y de regulación. Tipología y efectos en la instalación. Técnicas de localización.
16. Procedimientos de localización de averías y acciones recomendadas. Diagramas de flujo y tablas de averías.
17. Viabilidad de la reparación de componentes o equipos averiados.

Bloque II: Planes de mantenimiento

- Mantenimiento. Tipos de mantenimiento y aplicación.
- Planes de mantenimiento preventivo.
- Normas de seguridad en trabajos y utilización de herramientas y equipos.
- Calidad y seguridad en el montaje de instalaciones.

- Consideraciones técnicas, de seguridad y de respeto al medio ambiente.
- Aspectos técnicos del mantenimiento. Elementos sometidos a desgaste.
- Aspectos reglamentarios, de seguridad y de salubridad.
- Operaciones de mantenimiento preventivo en equipos e instalaciones y revisiones periódicas reglamentarias.
- Instrucciones técnicas de fabricantes. Operaciones periódicas de mantenimiento recomendadas.
- Control de la corrosión y de las incrustaciones en equipos y generadores de calor. Sistemas anticorrosión.
- Informes de intervención. Registros reglamentarios.
- Calidad en el mantenimiento. Funcionalidad y eficiencia de la instalación.
- Medidas de seguridad en operaciones de mantenimiento de instalaciones.
- Técnicas de tratamiento higiénico-sanitario: Equipos de agua caliente sanitaria.
- Calidad en el mantenimiento. Funcionalidad y eficiencia de la instalación.
- Medidas de seguridad en operaciones de mantenimiento de instalaciones.

Prácticas previstas.

1. Montaje de equipos caloríficos y de fluidos:

- Replanteo y ubicación de equipos, líneas, entre otros.
- Montaje de equipos y generadores de calor.
- Montaje de emisores de calor (fan-coils, radiadores, suelo radiante entre otros).
- Montaje de líneas de agua, combustibles y sus elementos asociados.
- Montaje de sistemas de evacuación de humos y condensados.
- Montaje de bombas de agua y ventiladores.
- Aislamiento térmico de líneas de agua caliente.
- Montaje de bombas de agua y ventiladores.
- Montaje de elementos auxiliares. Válvulas manuales y termostáticas, detentores, purgadores, etc.
- Montaje de dispositivos de seguridad en las instalaciones caloríficas y de fluidos (limitadores de presión, de caudal, detectores de fugas entre otros).
- Interpretación de documentación técnica y reglamentaria.
- Tipos Soportes y fijaciones de equipos y líneas de fluidos en general.

2. Realización de pruebas de estanqueidad de las instalaciones caloríficas y de fluidos.

- Pruebas de estanqueidad en instalaciones. Técnicas, equipos y fluidos de prueba para cada circuito.
- Determinación de valores de presiones en instalaciones de fluidos.
- Técnicas de localización y reparación de fugas respetando las medidas de seguridad y reglamentarias.

3. Montaje de cuadros, instalaciones eléctricas y sistemas automáticos asociados a las instalaciones caloríficas y de fluidos:

- Montaje de cuadros eléctricos y conexionado de componentes.
- Montaje y conexión eléctrica de los dispositivos de regulación y control.
- Instalación y conexionado de tarjetas y transductores.

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.
- 2.- Proposición y resolución de problemas de aplicación práctica.
- 3.- 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.

Se hará un seguimiento escrito de todos los trabajos que se realicen sobre las máquinas e instalaciones, con lo que se conseguirá en todo momento información fehaciente del estado de las mismas y servirá de guía a futuros alumnos.

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 en soporte digital mediante la utilización del 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 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 en el Decreto 231/2009 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 realizarán varias pruebas escritas antes del examen de evaluación, en función de los temas desarrollados y la dificultad de estos. 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 o grupos de 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.

Por su parte, el alumno para un óptimo aprovechamiento debe disponer de:

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

PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

**MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES
FRIGORÍFICAS Y DE CLIMATIZACIÓN**

MÓDULO PROFESIONAL (código 0135)

Ciclo Formativo de Grado Superior de
Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos

Mariano Benito Cortijo
IES San Roque (Badajoz)
Curso 2012/13

ÍNDICE

- 10. Introducción
- 11. Objetivos
 - 2.1. Objetivos generales
 - 2.2. Resultado de aprendizaje
 - 2.3. Objetivos específicos
- 12. Contenidos
- 13. Actividades de enseñanza-aprendizaje
 - 4.4. Actividades de iniciación
 - 4.5. Actividades de desarrollo
 - 4.6. Actividades finales
- 14. Actividades complementarias y extraescolares
- 15. Medidas de atención a la diversidad
 - 6.3. Actividades de ampliación
 - 6.4. Actividades de refuerzo educativo
- 16. Criterios de evaluación
 - 7.4. Criterios generales
 - 7.5. Criterios específicos
 - 7.6. Criterios de promoción
- 17. Actividades de recuperación
- 18. Materiales y recursos didácticos

1. INTRODUCCIÓN

El ciclo formativo de Grado Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos, consta de 13 módulos profesionales destinados a la cualificación profesional del alumno y la obtención del título. La duración establecida para este ciclo es de 2000 horas incluida la Formación en Centros de Trabajo.

El perfil profesional del título queda determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, y por la relación de cualificaciones del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluida en el título.

Especial interés tiene la competencia general de este título; consiste en planificar, gestionar, y supervisar el montaje y mantenimiento de las instalaciones térmicas y de fluidos, en edificios y procesos industriales, de acuerdo con los reglamentos y normas establecidas, siguiendo los protocolos de calidad, de seguridad y de prevención de riesgos laborales y respeto al medio ambiente.

El módulo de Mantenimiento de Instalaciones Frigoríficas y de Climatización se imparte durante el segundo curso y proporciona al alumno la formación necesaria para desempeñar las funciones de montaje y mantenimiento aplicándose a las instalaciones frigoríficas y de climatización y de ventilación-extracción, utilizando como recursos las instalaciones, herramientas y equipos tanto de uso común como específicos de este tipo de instalaciones. Posee una duración de 140 horas, distribuidas a razón de 7 horas semanales.

La selección, distribución y secuencia de los contenidos se ha realizado respetando la secuencia de objetivos y contenidos para este módulo propuesta en el currículo oficial recogido en el Real Decreto 220/2008, de 15 de febrero, establece el título de Formación Profesional de Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos y fija sus enseñanzas mínimas. El desarrollo legislativo y ejecución en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Extremadura de dicha enseñanzas, se establece en el Decreto 231/2009, de 6 de noviembre.

Está compuesto por 6 unidades didácticas, que a su vez se dividen en subapartados que tratan con más profundidad los diversos aspectos del tema.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVOS GENERALES

El presente módulo está asociado a los siguientes objetivos generales a, b, c, f, g y l del ciclo formativo y las competencias profesionales, personales y sociales a, b, c, f, g, j y k del título.

- (a) Identificar la información relevante analizando e interpretando documentación técnica para obtener los datos necesarios en el montaje y mantenimiento de las instalaciones.
- (b) Dimensionar equipos y elementos aplicando procedimientos de cálculo para configurar instalaciones.
- (c) Dibujar esquemas y croquis aplicando procedimientos de diseño para configurar instalaciones.
- (f) Planificar actividades de montaje y mantenimiento asignando tiempos y recursos para programar los procesos de montaje y mantenimiento.
- (g) Ensamblar, ubicar y fijar equipos y elementos aplicando procedimientos de montaje y protocolos de calidad y seguridad para ejecutar procesos de montaje y mantenimiento.
- (l) Elaborar procedimientos operacionales de intervención analizando información técnica de equipos y recursos para elaborar programas de mantenimiento.

2.2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los resultados de aprendizaje conforme al; RD 220/2008 de títulos y enseñanzas mínimas y Decreto 231/2009 de currículo, son:

1. Realizar el montaje de equipos y elementos de instalaciones frigoríficas y de climatización, interpretando planos y esquemas y elaborando procedimientos de montaje.
2. Realizar las pruebas de estanqueidad de las instalaciones frigoríficas y de climatización aplicando y valorando criterios técnicos y reglamentarios.
3. Realiza el montaje de cuadros, instalaciones eléctricas y sistemas automáticos asociados a las instalaciones frigoríficas y de climatización, diseñando o interpretando planos e instrucciones del fabricante.
4. Realiza la puesta en marcha de la instalación frigorífica y de climatización, definiendo y aplicando los ensayos previos y pruebas funcionales.
5. Realiza operaciones de mantenimiento preventivo de las instalaciones, interpretando planes de mantenimiento.
6. Diagnostica averías y disfunciones en equipos e instalaciones relacionando la disfunción con la causa que la produce.
7. Realiza operaciones de mantenimiento correctivo de elementos y equipos de las instalaciones frigoríficas y de climatización, justificando las técnicas y procedimientos de sustitución o reparación.

2.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

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

- o Elaborar el plan de montaje de la instalación.
- o Aplicar la reglamentación de las instalaciones frigoríficas y de climatización.
- o Replantear la instalación relacionando los planos y el espacio de montaje.
- o Aplicar técnicas de conformado de tubos y conductos.
- o Fijar y nivelar los equipos, tubos y accesorios.
- o Interconectar los equipos.
- o Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales.
- o Realizar el montaje respetando los tiempos estipulados y los trabajos con orden y limpieza.
- o Operar con autonomía en las actividades propuestas.
- o Determinar los valores de presión que se han de alcanzar en las pruebas de estanqueidad según normativa.
- o Seleccionar los equipos e instrumentos de medida apropiados.
- o Alcanzar las presiones estipuladas en la realización de la prueba.
- o Localizar y solucionar las posibles fugas en la instalación.
- o Respetar los criterios de seguridad personal y material.
- o Solventar las contingencias en tiempos de ejecución justificados.
- o Se han respetado las normas de utilización de los medios, equipos y espacios.
- o Interpretar los esquemas eléctricos de protección, mando y potencia.
- o Diseñar los esquemas eléctricos de protección, mando y potencia con la simbología correcta teniendo en cuenta las características técnicas de la instalación frigorífica y de climatización.
- o Montar los cuadros eléctricos de protección, mando y potencia.
- o Se han conexionado los elementos y equipos periféricos.
- o Verificar la fiabilidad de las conexiones eléctricas de la instalación (presostatos, sondas, motores, térmicos, entre otros).
- o Programar los sistemas de control automáticos con el software correspondiente, de acuerdo con las secuencias de funcionamiento de la instalación.
- o Utilizar los sistemas de arranque adecuados a los motores (relés de intensidad- voltaje, estrella-triángulo, variadores de frecuencia, entre otros).
- o Utilizar las herramientas y materiales con la calidad y seguridad requerida.
- o Describir la secuencia de la puesta en marcha (verificación de las válvulas, vacío, rotura del vacío, carga, entre otros) y los ensayos previos.
- o Realizar el vacío y la carga de refrigerante, verificando previamente el estado de las válvulas.
- o Comprobar la secuencia de funcionamiento de los elementos de control, seguridad y receptores eléctricos de la instalación.
- o Realizar la regulación y calibrado de los equipos y elementos de la instalación según los parámetros correctos de funcionamiento (presostatos, termostatos, sondas, desescarches, entre otros).

- o Verificar los parámetros de funcionamiento de la instalación (carga de refrigerante, niveles de aceite, saltos térmicos, tiempos de desescarches, consumo eléctrico, eficiencia energética, entre otros).
- o Realizar la puesta en marcha de acuerdo con la seguridad requerida y de acuerdo a la reglamentación.
- o Repartir equitativamente las tareas y se ha trabajado en equipo.
- o Respetar los tiempos estipulados para la realización de la actividad.
- o Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas, los procedimientos utilizados y los resultados obtenidos utilizando herramientas informáticas.
- o Interpretar los procedimientos descritos en un plan de intervenciones de mantenimiento.
- o Identificar los equipos y elementos que es preciso inspeccionar a partir de esquemas, planos y programas de mantenimiento.
- o Describir las operaciones de mantenimiento de la instalación frigorífica y de climatización.
- o Identificar las intervenciones de mantenimiento preventivo, tales como niveles de aceite, lectura de presiones y temperaturas, consumos eléctricos, revisión de las conexiones eléctricas, estado de válvulas y elementos sensibles de desgaste, pH, dureza del agua, entre otros.
- o Ajustar los parámetros de funcionamiento, termodinámicos y eléctricos, en relación con la eficiencia energética y los parámetros de diseño.
- o Realizar sobre la instalación intervenciones de mantenimiento preventivos de salubridad (limpieza de evaporadores, condensadores, estanqueidad, limpieza de filtros y conductos, tratamientos contra legionella, calidad de aire, entre otros).
- o Realizar revisiones del estado de los equipos (compresores, filtros, intercambiadores, bombas, ventiladores, correas, entre otros) que requieran operaciones de desmontaje y montaje.
- o Elaborar un registro de las operaciones de mantenimiento preventivo.
- o Aplicar la normativa de seguridad y calidad en las intervenciones de mantenimiento preventivo.
- o Clasificar los residuos generados para su retirada selectiva.
- o Realizar las medidas de los parámetros de funcionamiento, utilizando los medios, equipos e instrumentos adecuados.
- o Identificar los síntomas de averías o disfunciones a través de las medidas realizadas y la observación de la instalación.
- o Utilizar los procedimientos específicos para la localización de averías.
- o Elaborar un informe de la intervención realizada.
- o Realizar la diagnosis de averías de acuerdo con la seguridad, calidad y reglamentación requeridas.
- o Elaborar la secuencia de intervención para la reparación de la avería con criterios de seguridad y respeto del medio ambiente.
- o Salvaguardar y aislar los componentes que se han de sustituir o reparar (motores, compresores, tuberías, entre otros).
- o Realizar las operaciones de desmontaje siguiendo las pautas establecidas con la seguridad y respeto del medio ambiente.
- o Sustituir o en su caso reparado los componentes dañados o averiados.

- o Restablecer las condiciones iniciales de funcionamiento del equipo o de la instalación.
- o Seguir las normas de seguridad y calidad en las intervenciones de mantenimiento correctivo.

Con este modulo profesional se consigue la cualificación profesional:

UC1173_3: Realizar y supervisar el mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación extracción.

UC1174_3: Controlar la puesta en marcha de instalaciones de climatización y ventilación.

UC1175_3: Realizar y supervisar el mantenimiento de instalaciones frigoríficas.

UC1176_3: Controlar la puesta en marcha de instalaciones frigoríficas.

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: bloques I, II

Segundo trimestre: bloque III

BLOQUE I: INTRODUCCIÓN

UD.01 CONOCIMIENTOS BÁSICOS DE ELECTRICIDAD.

- Conceptos relacionados con el sistema trifásico.
- Elementos de protección
- Ejecución de esquemas: Simbología.

BLOQUE II: INSTALACIONES FRIGORÍFICAS Y DE CLIMATIZACIÓN

UD.02 MONTAJE DE EQUIPOS FRIGORÍFICOS Y DE CLIMATIZACIÓN.

- Reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas (RSP).
- Reglamento de instalaciones térmicas de edificios (RITE).
- Planos de montajes generales y de detalle.
- Instrucciones de montaje de equipos y componentes de fabricante.
- Esquemas de principios normalizados. Simbología.
- Planes de mantenimiento preventivo.
- Normas de seguridad en trabajos y utilización de herramientas y equipos.
- Replanteo y ubicación de equipos, líneas.
- Tipos de soportes y fijaciones de equipos y líneas de fluidos en general.

- Operaciones de ensamblado, montaje e instalación de máquinas y equipos frigoríficos y de climatización.
- Sistemas de montaje de cámaras frigoríficas y equipos auxiliares.
- Cámaras desmontables. Instrucciones de montaje.
- Mobiliario interior. Fijación de equipos. Dispositivos de alumbrado y seguridad.
- Montaje de líneas de refrigerantes y circuitos auxiliares de la instalación y sus elementos asociados.
- Aislamiento térmico de líneas de refrigerante. Pantallas antivapor.
- Montaje de conductos de distribución y de extracción de aire.
- Montaje de elementos frigoríficos y asociados a la instalación (filtros, visores, válvulas de expansión, compuertas, difusores, válvulas, etc.)
- Montaje de elementos terminales de difusión y extracción de aire. Rejillas y difusores.
- Montaje y conexión de servomotores, compuertas motorizadas, válvulas de zona y otros dispositivos de regulación de caudales de aire y agua.

UD.03 PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD DE INSTALACIONES FRIGORÍFICAS Y DE CLIMATIZACIÓN.

- Pruebas de estanqueidad en instalaciones: Técnicas, equipos y fluidos de prueba para cada circuito.
- Determinación de valores de presión en instalaciones frigoríficas, de climatización y agua.
- Técnicas de localización y reparación de fugas respetando las medidas de seguridad y reglamentarias.
- Consideraciones técnicas, de seguridad y de respeto al medio ambiente

UD.04 CUADROS, INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y SISTEMAS AUTOMÁTICOS ASOCIADOS A LAS INSTALACIONES FRIGORÍFICAS Y DE CLIMATIZACIÓN.

- Diseño e interpretación de esquemas eléctricos y automáticos de la instalación.
- Sistemas de protección, control y regulación específicos en instalaciones frigoríficas y de climatización.
- Sistemas de arranque, protección y variación de velocidad en motores eléctricos de compresores, bombas y ventiladores.
- Montaje de cuadros eléctricos y conexionado de componentes.
- Montaje y conexión eléctrica de los dispositivos de regulación y control.
- Equipos de control y regulación comerciales. Instrucciones de instalación y conexionado.
- Parámetros de ajuste.
- Programación de los autómatas programables de acuerdo con la secuencia frigorífica.
- Instalación y conexionado de tarjetas y transductores.
- Programación analógica. Tratamiento de datos

BLOQUE III: PUESTA EN MARCHA Y MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES FRIGORÍFICAS Y DE CLIMATIZACIÓN

UD.05 PUESTA EN MARCHA DE INSTALACIONES FRIGORÍFICAS Y DE CLIMATIZACIÓN

- Procedimiento de puesta en marcha.
- Vacío y deshidratado de instalaciones frigoríficas.
- Técnicas de carga de refrigerante y otros fluidos. Requisitos reglamentarios.
- Parámetros de funcionamiento de la instalación en marcha.
- Parámetros termodinámicos. Equipos y técnicas de medición.
- Parámetros eléctricos. Equipos y técnicas de medición.
- Ruidos y vibraciones.
- Regulación. Eficiencia energética.
- Determinación de la eficiencia energética de la instalación en funcionamiento.
- Ajuste y calibración de los dispositivos de regulación y control.
- Medidas de seguridad y protección medioambiental en manipulación de refrigerantes y otros agentes contaminantes.

UD.06 MANTENIMIENTO EN INSTALACIONES FRIGORÍFICAS Y DE CLIMATIZACIÓN

- Mantenimiento. Tipos de mantenimiento y aplicación.
- Aspectos técnicos del mantenimiento. Elementos sometidos a desgaste.
- Aspectos reglamentarios, de seguridad y de salubridad.
- Operaciones de mantenimiento preventivo en equipos e instalaciones y revisiones periódicas reglamentarias.
- Instrucciones técnicas de fabricantes. Operaciones periódicas de mantenimiento recomendadas.
- Medidas de parámetros. Técnicas, puntos de medida e interpretación y contraste de resultados.
- Medida de caudales de aire en conductos y en elementos difusores.
- Diagnóstico de averías y disfunciones en equipos e instalaciones frigoríficas.
- Averías en instalaciones frigoríficas: tipología, efectos y técnicas para su localización.
- Averías en instalaciones y redes de aire y agua: Tipología, efectos en la instalación y técnicas para su localización.
- Averías eléctricas y de regulación. Tipología y efectos en la instalación. Técnicas de localización.
- Procedimientos de localización de averías y acciones recomendadas. Diagramas de flujo y tablas de averías.
- Informes de intervención.
- Mantenimiento correctivo en instalaciones frigoríficas y de climatización.
- Técnicas de desmontaje, verificación, reparación y montaje.
- Técnicas de recuperación de refrigerante y otros agentes nocivos de una instalación.

- Técnicas de tratamiento higiénico-sanitario: Torre de agua, condensadores evaporativos, limpieza de conductos y filtros, redes de evacuación de condensado.
- Viabilidad de la reparación de componentes o equipos averiados.
- Calidad en el mantenimiento. Funcionalidad y eficiencia de la instalación.
- Medidas de seguridad en operaciones de mantenimiento de instalaciones

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 prácticas en el taller de cada una de las unidades didácticas, indicadas más adelante. Para la realización de las diferentes actividades se utilizarán el material del taller; equipos frigoríficos, paneles didácticos, etc. Para la elaboración de los informes técnicos de dichas prácticas se utilizará la normativa vigente; los ordenadores para el diseño de esquemas frigoríficos y eléctricos, procesador de texto Open Office, programas informáticos (AutoCAD), así como el uso del programa Mozilla Firefox como navegador para la búsqueda de características de aparatos frigoríficos, sistemas de regulación y control, recambios, precios, etc. en páginas web comerciales.

4.3. ACTIVIDADES FINALES

Realización por parte del alumno de las actividades propuestas, de forma que pueda poner en práctica los conocimientos adquiridos y pueda realizar una integración de los conceptos y los procedimientos.

Planteamiento de actividades de ampliación, tanto individuales como en grupo, de forma que el alumno utilice fuentes de información externas y desarrolle su capacidad de autoformación y trabajo en equipo.

Una vez finalizadas todas las actividades prácticas se deberá elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (planos, descripción del proceso seguido, medios utilizados, explicación funcional, cálculos)

5. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES

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

- Visita a la Feria de la climatización en Madrid (recinto ferial en IFEMA)
- Visita técnica a las instalaciones del museo de arte contemporáneo (MEIAC) o polideportivo municipal de “la Granadilla”, Badajoz.
- Charla técnica con el personal de la Junta de Extremadura de la Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente.

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

Para realizar el montaje de equipos y elementos de instalaciones frigoríficas y de climatización, interpretando planos y esquemas y elaborando procedimientos de montaje

- a) ¿Se han elaborado el plan de montaje de la instalación?
- b) ¿Se ha aplicado la reglamentación de las instalaciones frigoríficas y de climatización?
- c) ¿Se ha replanteado la instalación relacionando los planos y el espacio de montaje?
- d) ¿Se han aplicado técnicas de conformado de tubos y conductos?
- e) ¿Se han fijado y nivelado los equipos, tubos y accesorios?
- f) ¿Se han interconectado los equipos?
- g) ¿Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales?
- h) ¿Se ha realizado el montaje respetando los tiempos estipulados?
- i) ¿Se han realizado los trabajos con orden y limpieza?
- j) ¿Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas?

Para realizar las pruebas de estanqueidad de las instalaciones frigoríficas y de climatización 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 según normativa?
- b) ¿Se han seleccionado los equipos e instrumentos de medida apropiados?

- c) ¿Se han alcanzado las presiones estipuladas en la realización de la prueba?
- d) ¿Se han localizado y solucionado las posibles fugas en la instalación?
- e) ¿Se han respetado los criterios de seguridad personal y material?
- f) ¿Se han solventado las contingencias en tiempos de ejecución justificados?
- g) ¿Se han respetado las normas de utilización de los medios, equipos y espacios?
- h) ¿Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas?

Para realizar el montaje de cuadros, instalaciones eléctricas y sistemas automáticos asociados a las instalaciones frigoríficas y de climatización, diseñando o interpretando planos e instrucciones del fabricante.

- a) ¿Se han interpretado los esquemas eléctricos de protección, mando y potencia?
- b) ¿Se han diseñado los esquemas eléctricos de protección, mando y potencia con la simbología correcta teniendo en cuenta las características técnicas de la instalación frigorífica y de climatización?
- c) ¿Se han montado los cuadros eléctricos de protección, mando y potencia?
- d) ¿Se han conexionado los elementos y equipos periféricos?
- e) ¿Se ha verificado la fiabilidad de las conexiones eléctricas de la instalación (presostatos, sondas, motores, térmicos, entre otros)?
- f) ¿Se han programado los sistemas de control automáticos con el software correspondiente, de acuerdo con las secuencias de funcionamiento de la instalación?
- g) ¿Se han utilizado los sistemas de arranque adecuados a los motores (relés de intensidad- voltaje, estrella-triángulo, variadores de frecuencia, entre otros)?
- h) ¿Se han utilizado las herramientas y materiales con la calidad y seguridad requerida?
- i) ¿Se han realizado los trabajos con orden y limpieza?

Para realizar la puesta en marcha de la instalación frigorífica y de climatización, definiendo y aplicando los ensayos previos y pruebas funcionales.

- a) ¿Se ha descrito la secuencia de la puesta en marcha (verificación de las válvulas, vacío, rotura del vacío, carga, entre otros) y los ensayos previos?
- b) ¿Se ha realizado el vacío y la carga de refrigerante, verificando previamente el estado de las válvulas?
- c) ¿Se ha comprobado la secuencia de funcionamiento de los elementos de control, seguridad y receptores eléctricos de la instalación?
- d) ¿Se ha realizado la regulación y calibrado de los equipos y elementos de la instalación según los parámetros correctos de funcionamiento (presostatos, termostatos, sondas, desescarches, entre otros)?
- e) ¿Se han verificado los parámetros de funcionamiento de la instalación (carga de refrigerante, niveles de aceite, saltos térmicos, tiempos de desescarches, consumo eléctrico, eficiencia energética, entre otros)?
- f) ¿Se ha realizado la puesta en marcha de acuerdo con la seguridad requerida y de acuerdo a la reglamentación?
- g) ¿Se han repartido equitativamente las tareas y se ha trabajado en equipo?
- h) ¿Se han respetado los tiempos estipulados para la realización de la actividad?
- i) ¿Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas?
- j) ¿Se ha elaborado un informe-memoria de las actividades desarrolladas, los procedimientos utilizados y los resultados obtenidos utilizando herramientas informáticas?

Para realizar operaciones de mantenimiento preventivo de las instalaciones, interpretando planes de mantenimiento.

- a) ¿Se han interpretado los procedimientos descritos en un plan de intervenciones de mantenimiento?
- b) ¿Se han identificado los equipos y elementos que es preciso inspeccionar a partir de esquemas, planos y programas de mantenimiento?
- c) ¿Se han descrito las operaciones de mantenimiento de la instalación frigorífica y de climatización?
- d) ¿Se han identificado las intervenciones de mantenimiento preventivo, tales como niveles de aceite, lectura de presiones y temperaturas, consumos

eléctricos, revisión de las conexiones eléctricas, estado de válvulas y elementos sensibles de desgaste, pH, dureza del agua, entre otros?

- e) ¿Se han ajustado los parámetros de funcionamiento, termodinámicos y eléctricos, en relación con la eficiencia energética y los parámetros de diseño?
- f) ¿Se han realizado sobre la instalación intervenciones de mantenimiento preventivos de salubridad (limpieza de evaporadores, condensadores, estanqueidad, limpieza de filtros y conductos, tratamientos contra legionella, calidad de aire, entre otros)?
- g) ¿Se han realizado revisiones del estado de los equipos (compresores, filtros, intercambiadores, bombas, ventiladores, correas, entre otros) que requieran operaciones de desmontaje y montaje?
- h) ¿Se ha elaborado un registro de las operaciones de mantenimiento preventivo?
- i) ¿Se ha aplicado la normativa de seguridad y calidad en las intervenciones de mantenimiento preventivo?
- j) ¿Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva?

Para diagnosticar averías y disfunciones en equipos e instalaciones relacionando la disfunción con la causa que la produce.

- a) ¿Se han realizado las medidas de los parámetros de funcionamiento, utilizando los medios, equipos e instrumentos adecuados?
- b) ¿Se han identificado los síntomas de averías o disfunciones a través de las medidas realizadas y la observación de la instalación?
- c) ¿Se han utilizado los procedimientos específicos para la localización de averías?
- d) ¿Se ha elaborado un informe de la intervención realizada?
- e) ¿Se ha realizado la diagnosis de averías de acuerdo con la seguridad, calidad y reglamentación requeridas?
- f) ¿Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas?

Para realizar operaciones de mantenimiento correctivo de elementos y equipos de las instalaciones frigoríficas y de climatización, justificando las técnicas y procedimientos de sustitución o reparación.

- a) ¿Se ha elaborado la secuencia de intervención para la reparación de la avería con criterios de seguridad y respeto del medio ambiente?
- b) ¿Se han salvaguardado y aislado los componentes que se han de sustituir o reparar (motores, compresores, tuberías, entre otros)?
- c) ¿Se han realizado las operaciones de desmontaje siguiendo las pautas establecidas con la seguridad y respeto del medio ambiente?
- d) ¿Se han sustituido o en su caso reparado los componentes dañados o averiados?
- e) ¿Se han restablecido las condiciones iniciales de funcionamiento del equipo o de la instalación?
- f) ¿Se han seleccionado y utilizado las herramientas y materiales con la seguridad requerida?
- g) ¿Se han seguido las normas de seguridad y calidad en las intervenciones de mantenimiento correctivo?
- h) ¿Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas?
- i) ¿Se ha elaborado un informe-memoria post reparación de las actividades desarrolladas, los procedimientos utilizados y resultados obtenidos?

7.2. CRITERIOS ESPECÍFICOS

Tanto en las actividades como en el control escrito se valorará:

- o La importancia de conocer y cumplir la normativa vigente.
- o Las diferentes técnicas de montaje de equipos frigoríficas y auxiliares.
- o El concepto de aislamiento.
- o Se ha aplicado rigor en los montajes y en la realización de las pruebas de estanqueidad.
- o El rigor en la toma de valores de presión en las instalaciones.
- o Interés por el cumplimiento de las condiciones técnicas, de seguridad y Respeto al medio ambiente.
- o El comportamiento adecuado de las instalaciones; climatización, caloríficas, redes de fluidos, etc.
- o El conocimiento de la simbología.
- o El rigor en las formas de representación de instalaciones.
- o El programar autómatas programables.
- o La calidad en el mantenimiento.
- o El orden y rigor en la medida de parámetros y diagnosis de averías.
- o El conocer y dominar las técnicas de desmontaje y recuperación de refrigerante.

- o Los planes de mantenimiento preventivo

7.3. CRITERIOS DE PROMOCIÓN

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

- **Conceptuales 40%** Prueba objetiva escrita
- **Procedimentales 50%** Trabajos e informes.
- **Actitudinales 10%** **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, los trabajos y prácticas programadas para el trimestre.

La nota correspondiente a la evaluación será la media porcentual entre los conocimientos conceptuales, conocimientos procedimentales y conocimientos actitudinales. Es posible que existan alumnos que obtengan una nota media igual o superior a 5, pero o bien no han superado los conocimientos conceptuales, o bien no han superado los conocimientos procedimentales, en este caso, la evaluación será entendida como no superada y la nota correspondiente será de 4.

En la correspondiente al final del periodo de cada evaluación se valorarán conjuntamente los resultados parciales de cada bloque temático. La calificación final se efectuará realizando la media aritmética entre las calificaciones parciales mencionadas. Se considera evaluada positivamente cuando la media aritmética entre las calificaciones obtenidas sean 5 puntos o superior y siempre se haya valorado por encima de 4,5 puntos las calificaciones parciales de las unidades comprendidas en el periodo evaluado.

Después de cada evaluación se realizará **una prueba de recuperación** para los alumnos que no superen la evaluación coincidente con las pruebas objetivas del siguiente bloque temático y basadas en las enseñanzas mínimas. La evaluación final del módulo se hará a los alumnos que hayan obtenido una nota igual a 5 o superior se tendrá presente la evaluación sumativa parcial realizada por evaluaciones y será el resultado de la media aritmética de las calificaciones obtenidas por evaluación.

A final de curso se realizará una recuperación final en la que cada alumno se presentará con el parcial suspenso

La calificación final será la media de las correspondientes evaluaciones. 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, pruebas objetivas escritas, etc

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.

En los Objetivos: adaptándolos aún más a las características del alumnado, sus competencias cognitivas y su nivel de asimilación

En las actividades: tanto de recuperación y como de refuerzo (ejercicios para casa), con ampliación de actividades y con otras de menor grado de dificultad.

En los agrupamientos: Emparejando alumnos de mayor nivel con los que presentan dificultades, apoyo individualizado y refuerzo educativo con profesor de apoyo.

En la evaluación: centrándola más en aspectos procedimentales y actitudinales.

9. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS

- Instalaciones frigoríficas (Tomo II) (2ª ED) (Jacquard, Patrick y Rapin, Pierre). Editorial Marcombo, S.A., 1997
- Instalaciones frigoríficas (Tomo I) (2ª ED) (Jacquard, Patrick y Rapin, Pierre). Editorial Marcombo, S.A., 1997
- Nueva enciclopedia de la climatización: Refrigeración. (Ramírez, Juan Antonio). Editorial: Grupo Editorial CEAC, 2000.
- Climatización: Instalaciones termofrigoríficas (Godoy Arrebola, Francisco). Editorial: Thomson Paraninfo, S.A., 1999
- Técnicas de climatización (3ª ED.) (Miranda, Ángel L.). Editorial: Marcombo, S.A., 2009
- Frío industrial: Métodos de producción (Torella Alcalaz, Enrique). Editorial: Antonio Madrid Vicente, editor, 2010.
- Frío industrial (2) (Jiménez López, Ricard). Editorial: Marcombo, S.A., 2006
- Prácticas de las máquinas frigoríficas. Sistemas y aplicaciones (Tomo II) (1º ED.) Samir Saydaoui). Editorial: amvediciones, 2010.

- Refrigeración: Principios, prácticas y funcionamiento (1ª ED.) (Chis Langley).
Editorial: amvediciones, 2009.

Reglamentos:

- Reglamento de Aparatos a Presión (RAP).
- Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas (RSF).
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).
- Código Técnico de la Edificación (CTE).
- Norma UNE