

TRABAJO FIN DE MASTER

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN PROFESORADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA Y BACHILLERATO, FORMACIÓN PROFESIONAL Y ENSEÑANZA DE IDIOMAS .
ESPECIALIDAD EN TECNOLOGÍA Y PROCESOS INDUSTRIALES.**

Comparativa entre el Método Tradicional y el Método de Proyectos aplicado a las enseñanzas del Ciclo Formativo de Grado medio de Técnico en Instalaciones Frigoríficas y de Climatización

Módulo Profesional: Máquinas y Equipos Térmicos

TUTOR: Dr. JULIO CÉSAR TELLO MARQUINA

ALUMNO: JUAN A. PARDO MILANÉS

JUNIO 2013

Índice.

1.- Introducción.....	2
2.- Objetivos y justificación teórica.....	2
3.-Contextualización.....	3
4.- Metodología.....	4
4.1 Técnicas de enseñanza.....	4
4.1.1 Método tradicional.....	4
4.1.2 Método de proyectos.....	6
4.2 Actuaciones a seguir según el método elegido.....	12
4.2.1 Actividades comunes.....	12
4.2.1.1. Conceptos iniciales.....	12
4.2.1.2 Seguridad y salud.....	14
4.2.2 Actividades según el método tradicional.....	15
4.2.2.1 Unidad didáctica.....	15
4.2.2.2 Materiales necesarios.....	16
4.2.3 Actividades a seguir según el método de proyectos.....	16
4.2.3.1 Unidad didáctica.....	23
4.2.3.2 Materiales necesarios.....	24
4.2.4. Profesorado.....	24
4.2.5 Evaluación común de los dos métodos.....	24
4.2.5.1 Test de satisfacción.....	25
4.2.5.2 Evaluación del profesor.....	25
5.- Resultados conclusiones.....	26
6.- Referencias bibliográficas webgrafía.....	28
6.1 Webgrafía.....	28
6.2 Bibliografía.....	28

1. Introducción.

El módulo profesional (asignatura) de **Máquinas y Equipos Térmicos** se imparte en el Ciclo Formativo de grado medio de Técnico en Instalaciones Frigoríficas y de Climatización. Esta asignatura es habitualmente complicada ya que los alumnos no suelen tener los conocimientos teóricos previos para entender los procesos termodinámicos que se producen en las instalaciones de climatización y cámaras frigoríficas, por lo que puede ocurrir que estos no lleguen a entender cómo funcionan realmente las instalaciones, con el consiguiente déficit posterior para entender los parámetros habituales de funcionamiento de este tipo de instalaciones, los cuadros de reparaciones, etc.

Por ello creo que es muy interesante buscar un método alternativo para la enseñanza de estos conceptos iniciales en el campo de las instalaciones frigoríficas.

En este trabajo se busca desarrollar un método de comparación entre dos tipos de enseñanza. El método tradicional y el método de proyectos.

En este trabajo no se van a exponer resultados concretos no se llega a conclusiones, ya que no se ha llevado a cabo un estudio sobre el terreno, sino un método comparativo, para, en función de diferentes parámetros (exámenes, actividades, prácticas, encuestas de satisfacción, encuesta anónima de evaluación del profesor), decidir que método de aprendizaje puede ser el más apropiado para impartir la unidad didáctica: Identificación de los componentes de las instalaciones frigoríficas que se imparte dentro del módulo profesional de referencia.

2. Objetivos y justificación teórica.

Como se ha indicado previamente, la comprensión de los procesos termodinámicos y la configuración básica de instalaciones de climatización se imparte al principio de la asignatura de Máquinas y Equipos Térmicos.

Es un tema complejo ya que relaciona conceptos de presiones, temperaturas, transmisión de calor, etc. Además, para este tipo de alumnos habitualmente poco interesado en el estudio de conocimientos teóricos, estos temas iniciales son desmotivadores, y para el docente resulta muy complicado impartir esta materia. Es por ello que propongo una comparación entre el llamado método tradicional, siendo este todavía el método más habitual de enseñanza, y un modo alternativo, el Método de Proyectos, donde se orienta al alumno para que desarrolle y redacte un proyecto sobre un aspecto concreto pero sin estar todo el tiempo indicándole en que deben consistir los contenidos, de forma que al final del proceso el alumno llega a adquirir una serie de conocimientos sin necesidad de que el docente le esté explicando todo el tiempo.

En primer lugar, centrándonos en el aspecto del contenido de la unidad didáctica, hay numerosas razones por las que esta unidad didáctica suele ser compleja y difícil, entre ellas resaltaré algunas como:

- El alumnado suele tener numerosas confusiones respecto a los conceptos de cambio de estado y fenómenos de extracción de calor.
- Presentan numerosos errores conceptuales, no saben operar con magnitudes de presiones y temperaturas. Confunden las unidades en S.I.
- Tienen déficit de conocimientos previos, incluso de tipo matemático, por ejemplo a la hora de operar, realizar despejes, conceptos de numerador y denominador en un quebrado, etc.

3. Contextualización:

En este apartado se ha de encuadrar la investigación que presentamos; según la naturaleza de cada trabajo nos referiremos al lugar, los sujetos, el nivel, el material analizado, la duración, etc.

Por todo lo comentado anteriormente, el contexto en el que se engloba este trabajo es dentro de las materias que se imparten en el Ciclo Formativo de grado medio de Técnico en Instalaciones Frigoríficas y de Climatización.

El Módulo profesional de referencia es el de Máquinas y equipos Térmicos.

La Unidad didáctica objeto de estudio va a ser: Principios de funcionamiento de las instalaciones frigoríficas e identificación de los componentes básicos.

Para realizar el estudio, o bien tenemos dos grupos en primero de Ciclo medio o bien dividimos la clase en dos grupos. Se parte pues de una clase de treinta alumnos, que dividimos en dos grupos de 15 personas. Un grupo realizará la actividad por el método tradicional y el otro por el método de proyectos.

Se busca tener dos conjuntos de alumnos homogéneos, donde no se produzcan problemas de marginación, discriminación por razón de sexo, raza, etc. Esto es muy importante porque el resultado final de todo el trabajo es comparar los resultados entre los dos para ver que método es más efectivo.

Las conclusiones a las que podemos llegar con este trabajo son más acertadas, en mi opinión, si las realizamos en un ciclo medio, para partir de alumnos que no tengan conocimientos previos, ya que en un ciclo superior podemos tener alumnos provenientes de otros Ciclos Formativos, como el de automoción, con conocimientos previos que desvirtúan las actuaciones que queremos proponer.

4. Metodología.

4.1. Técnicas de enseñanza.

Se van a estudiar dos tipos de Técnicas de Enseñanza para poder comparar resultados. Se hace a continuación un pequeño resumen de lo que consiste cada uno:

4.1.1. Método tradicional:

La palabra "tradicional" se usa para referirse a una práctica que ya tiene mucho tiempo, y por lo tanto puede querer decir muchas cosas cuando hablamos de la educación, ya que la relación entre escuelas, maestros y alumnos tiene muchos siglos. Sin embargo, cuando hablamos de una escuela con un sistema "tradicional", pensamos en lo siguiente:

- El rol del maestro es impartir conocimientos.
- El papel del alumno es recibir conocimientos del maestro.
- Los alumnos aprenden información y conceptos de memoria.
- En los exámenes de rigor se espera que el alumno regrese lo que le dio el profesor.
- El maestro representa la autoridad y la verdad,.

Las características comunes de las escuelas tradicionales pueden ser:

- La memorización de datos y hechos.
- Alumnos callados y obedientes.
- El maestro se sitúa frente a la clase.
- Los alumnos se sitúan sentados en filas.
- Hay respeto a la autoridad.

El sistema tradicional tiene sus ventajas, ya que la claridad de sus expectativas da cierta seguridad a los alumnos .

La " Escuela Tradicional " entonces se fundamenta en la consideración de que la mejor forma de preparar al estudiante para la vida es formar su inteligencia, sus posibilidades de atención y de esfuerzo. Se le da gran importancia a la transmisión de la cultura y de los conocimientos, puesto que se creen útiles para ayudar al alumno a conformar una personalidad disciplinada. Esta postura domina la educación universitaria contemporánea.

Sin embargo, es difícil para un alumno que viene del sistema tradicional incorporarse a un ambiente escolar donde se le pide pensar por sí mismo y actuar por convicción personal en vez de obediencia. Por lo mismo, un estudiante que está acostumbrado a ejercer el pensamiento crítico y cuestionar todo tendrá problemas con la adaptación a un sistema tradicional.

Las personas entrenadas en el sistema tradicional pueden luego sentirse incómodos en un ambiente laboral donde tengan que resolver problemas y tomar decisiones.

Respecto a los estudios de referencia en este trabajo, podemos hacer las siguientes consideraciones:

Mediante este método el docente filtra al alumno la información que se considera oportuna acorde a la programación de cada asignatura. En una enseñanza técnica se

completa con actividades prácticas, en nuestro caso en taller, tutorizadas por el docente, el cual va indicando paso a paso la actividad que deben realizar los alumnos y la forma en que deben realizarla.

Por parte del docente este método requiere tener unos conocimientos teóricos adecuados a la asignatura a impartir y una destreza manual a la hora de impartir las prácticas de taller.

Por otro lado, el profesor va guiando a la clase en los contenidos de la materia, y es raro que los alumnos soliciten contenidos adicionales, sobre todo en ciclos medios, pudiendo ser esto más habitual en ciclos superiores con alumnos con conocimientos previos.

4.1.2. Método de Proyectos.

Este método es mucho más interesante de cara a un alumnado con intención de aprender.

Las bases psicopedagógicas del método de proyectos son:

- El niño es activo y aprende mediante la acción.
- El interés es el que mueve la acción.
- La vida como gran maestra debe ser el ambiente natural de toda acción educativa.
- La educación debe buscar el desarrollo de la personalidad integral del niño.
- La verdadera formación del carácter se logra mediante la autodisciplina y la adaptación social a que lleva el trabajo en común.

Algunas características que destacan al proyecto como método de aprendizaje son:

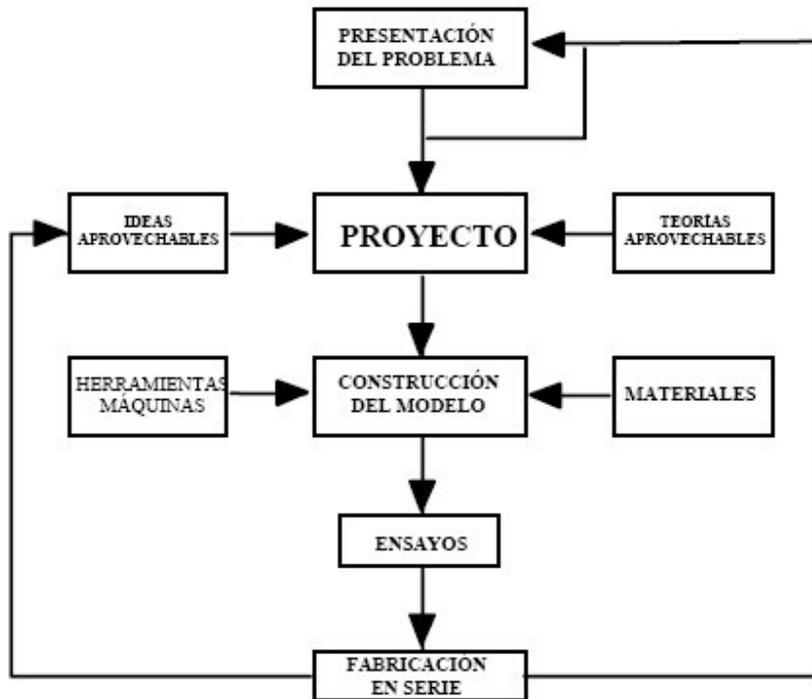
- Actividad intencional bien motivada.
- Tiene un alto valor educativo
- Consiste en hacer algo práctico.
- Lo hacen los mismos alumnos
- En su ambiente natural

Definición del método de proyectos en el aula:

- Medio para conceder activación y motivación en la enseñanza.
- Actividad predeterminada cuya intención dominante es una finalidad REAL que orienta los procedimientos y les confiere una motivación.
- Acto problemático llevado a realización completa en su ambiente natural.
- Centro de interés eminentemente práctico productivo.
- Plan de trabajo o conjunto de tareas que tienden a una adaptación individual y social pero emprendida voluntariamente por el alumno.

FASES DEL MÉTODO DE PROYECTO EN EL AULA

- 1.- Presentación del PROBLEMA.
- 2.- Descripción precisa de la FUNCIÓN GLOBAL.
- 3.- Indicar las condiciones existentes:
 - Conocimientos necesarios. -Presupuesto.
 - Tiempo disponible. -Materiales.
 - Personales (grupos, 1/2/3..) -Etc.
- 4.- Búsqueda de las IDEAS aprovechables.
- 5.- SELECCIÓN de las mejores ideas mediante puestas en común.
- 6.- ESTUDIO de las ideas seleccionadas con:
 - Cálculos.
 - Dibujos y esquemas del TOTAL.
 - Dibujos y esquemas de los DETALLES más importantes.
- 7.- Elaboración proyecto definitivo.
- 9.- Fabricación REAL



FASE TECNOLÓGICA O DE DISEÑO:

1.-DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Identificar el problema y definirlo especificando las condiciones de funcionamiento, las características que debe

reunir el objeto o sistema técnico que pretendemos conseguir.

2.-DESCOMPOSICIÓN DEL PROBLEMA

Estudiar el problema y descomponerlo, si es posible, en determinadas funciones parciales, subproblemas más elementales que habrá que ir resolviendo.

3.-RECOPIACIÓN DE DATOS

Buscar la información que existe relacionada con el problema y estudiar objetos similares, las soluciones adoptadas, materiales, procedimientos, etc.

4.-ANÁLISIS DE LOS DATOS

Analizar y contrastar la información obtenida, especialmente, las posibles soluciones a cada uno de los subproblemas. Determinar lo que puede ser aceptable y rechazar las malas soluciones.

5.-ELABORACIÓN DE SOLUCIONES.

Realizar propuestas creativas de soluciones globales de acuerdo a los límites del problema y a las condiciones impuestas, todo ello sobre la base de la información obtenida. Es necesario que las posibles soluciones sean reales y admisibles en cuanto a medios, materiales, costo, técnicas de fabricación disponibles, etc.

6.-EXPERIMENTACIÓN, CONSTRUCCIÓN DE MODELOS. SIMULACIÓN.

Posiblemente algunas de las soluciones previstas, tanto para el problema global o para los subproblemas, haya de verificarse a efectos de comprobar su fiabilidad o eficacia. Se pueden construir diversos modelos de simulación de mecanismos que permitan comprobar que la solución será correcta. Esta experimentación puede dar nuevas soluciones.

7.-ELECCIÓN DE LA SOLUCIÓN DEFINITIVA.

Con las pruebas realizadas de los posibles modelos y de entre todas las soluciones posibles se ha de decidir por aquella que de mayores posibilidades de éxito.

8.-REDACCIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

Especialmente importantes serán los dibujos constructivos que den solución a diversos detalles de construcción. Esta documentación será más o menos amplia en función de las necesidades que se planteen, (presupuesto, organización, memoria, etc.).

FASE TÉCNICA O DE CONSTRUCCIÓN:

1.-ORGANIZACIÓN

1.1.-FRAGMENTACIÓN DEL PROYECTO

En tareas que puedan ser realizadas por un equipo reducido? de alumnos en un plazo de tiempo razonable.

1.2.-FORMAR GRUPOS DE TRABAJO

Evaluando las necesidades de mano de obra para cada una de las tareas y las posibilidades de los alumnos.

1.3.-PLANIFICAR EL PROCESO

Será preciso hacer una previsión de los medios materiales y herramientas necesarias para cada grupo y establecer unos límites en el tiempo.

2.-EJECUCIÓN

2.1.-SEGUIMIENTO Y APOYO

Orientando en el buen uso de las máquinas y herramientas y velando por las normas de seguridad e higiene.

2.2.-CONTROL DE CALIDAD

Verificando que los resultados del trabajo se corresponde con las especificaciones acordadas. Se deben fomentar las comprobaciones parciales de funcionamiento,

2.3.-ENSAMBLADO Y ACABADO

Montaje definitivo y comprobación de que el objeto técnico se ajusta adecuadamente al proyecto.

3.-EVALUACIÓN.

Análisis crítico de todo el proceso de diseño, construcción y del objeto construido.
Sugerir alternativas, criticar decisiones y actuaciones. Valorar de forma objetiva el sistema técnico en cuanto a calidad, acabado, funcionamiento, etc.

MEMORIA DEL PROYECTO.

Estos son los apartados que puede tener la memoria que deben realizar los alumnos.

- 1.- Título y autores del proyecto.
- 2.- Introducción. Identificación o presentación del problema.
 - Presentación del problema.
 - Objetivo del proyecto.
 - Descripción precisa de la función global.
 - Método de trabajo y adquisición de documentación.
 - Varios.
- 3.- Descripción PRECISA de la función global.
- 4.- Condiciones necesarias y disponibles.
 - Condiciones que ha de cumplir el Objeto Técnico.
 - Materiales y tiempo disponible.
 - Varios.
- 6.- Cálculos y justificaciones teóricas.
- 7.- Los planos de CONJUNTO y PARCIALES necesarios.
 - Un croquis del Objeto Técnico completo.
 - A mano, en "perspectiva", cotas fundamentales, proporcionado, etc.

- Alzado, planta y perfil del Objeto Técnico.
- Con los instrumentos adecuados, a escala, acotado, normalizado, etc.
- Planos de cada uno de los elementos del Objeto Técnico.
- Solo las vistas necesarias.
- Si un elemento queda perfectamente definido por sus características técnicas, denominación, tipo, etc. NO será necesario su plano.
- Planos, esquemas o croquis de los detalles de construcción que se consideren necesarios.

8.- Planificación del trabajo a realizar.

9.- Materiales necesarios.

- Ordenados según el tipo de materiales.
- Especificar muy claramente y de forma concreta sus características técnicas.
- Indicar sus dimensiones o modelo, marca, tipo, etc.
- Indicar la cantidad.

10.- Anexo con las herramientas y maquinaria utilizada.

- Ordenarlos según su función.
- Indicar el modelo, tipo, tamaño, etc.

4.2. Actuaciones a seguir según el método elegido

4.2.1 Actividades comunes

4.2.1.1. Conocimientos previos.

Los conocimientos previos que deben tener los alumnos para llevar a cabo la unidad didáctica son:

- Módulo profesional Máquinas y equipos térmicos:

- Contenidos básicos (Termometría y calorimetría., Conceptos de calor, temperatura y entalpía, Escalas termométricas, Calor específico, sensible y latente, Cambios de estado).

Sin asimilar estos conceptos el alumnado va a tener muchos problemas para poder llevar a cabo la tarea prevista según el método de proyectos, ya que para la comprensión del funcionamiento básico de las instalaciones frigoríficas dichos conceptos son fundamentales. Debido a la configuración cerrada de este tipo de instalaciones, con tubería de cobre, compresores, valvulería, etc, donde no pueden verse los procesos a los que está sometido el refrigerante que circula por su interior, es imprescindible conocer el estado del refrigerante en cada zona del circuito, y de esta forma evitar posibles averías.

- Módulo Profesional Instalaciones eléctricas y automatismos.
 - Montaje de circuitos básicos eléctricos de maniobra y fuerza.
 - Representación gráfica y simbología en las instalaciones eléctricas.

Se requieren conceptos básicos en materia de electricidad, simplemente para la representación de esquemas eléctricos y su posterior ejecución. Son necesarios para ejecución de las conexiones eléctricas del compresor y el conexionado de los elementos de regulación y control (presostatos y termostatos).

Estos conocimientos previos se imparten a los alumnos de los dos grupos, dentro de la planificación según la programación inicial de las diferentes asignaturas de referencia. En el caso de la asignatura de Máquinas y Equipos Térmicos el mismo docente se encarga de impartir estos contenidos. En el caso de la asignatura de Instalaciones Eléctricas y Automatismos es necesario una coordinación con el responsable de dicha asignatura, para que los alumnos adquieran dichos conocimientos antes de llevar a cabo nuestra unidad didáctica.

4.2.1.2 Seguridad y salud.

En materia de seguridad y salud se prevé una clase donde se informe a los alumnos de los riesgos existentes en taller, según la evaluación de riesgos que todo taller debe tener realizado, y que pueden ser del tipo:

- Caídas al mismo nivel
- Atrapamientos y caídas con maquinaria.
- Manipulación de carga.
- Riesgo térmico.
- Manipulación de herramientas manuales (tornillo de banco, lima, llaves fijas, etc)
- Proyección de partículas (habitual en los procesos de mecanizado).
- Contactos eléctricos.
- Cualquier otro riesgo que podamos detectar en visita previa al taller.

En función de estos riesgos, que evidentemente ya deberían estar corregidos con sus respectivas medidas preventivas, se les hace entrega a los alumnos de un documento formativo e informativo de las precauciones y actuaciones (comportamiento en el taller, evitar juegos peligrosos, no correr, no levantar manualmente cargas pesadas superiores a 25 kg, etc) que deben tener en el taller.

Se evita el riesgo de quemaduras por soldadura porque las uniones de tubos se tiene previsto ejecutarlas mediante machones y tuercas, con teflón. Más adelante, en el módulo de Técnicas de montaje de instalaciones los alumnos aprenderán a realizar uniones soldadas en tubos de cobre.

Respecto a los riegos por manipulación de refrigerantes, se estudia la Ficha de refrigerante R 407 C, poniendo especial énfasis en el apartado de manipulación y el de primeros auxilios. Esta clase es muy importante debido a los peligros por congelación a los que se exponen los alumnos por manipulación indebida. De todas formas, como los alumnos aun tienen poca o ninguna experiencia en el campo del uso de refrigerantes, el profesor se encargará de las actividades de carga de refrigerante en el equipo de taller.

Los alumnos deben llevar en taller los siguientes EPIs: Calzado de seguridad, gafas de protección, mono de trabajo, guantes.

4.2.2 Actividades según el método tradicional.

A continuación se desarrolla la secuencia de actividades de enseñanza-aprendizaje que tiene lugar dentro del método tradicional de enseñanza.

4.2.2.1 Unidad didáctica

Se desarrolla a continuación la unidad didáctica, incluyendo objetivos, contenidos y secuencia de actividades de enseñanza y aprendizaje todo dentro del contexto de un método de enseñanza tradicional, con un papel predominante del profesor, explicando conceptos, dirigiendo a la clase en las actividades prácticas y en las clases de taller.

UNIDAD DIDÁCTICA.

Principios de funcionamiento de las instalaciones frigoríficas e identificación de los componentes básicos

CURSO 2012-2013

Técnico en Instalaciones Frigoríficas y de Climatización.
Módulo Profesional: Máquinas y Equipos Térmicos
Autor: JUAN A. PARDO MILANÉS

ÍNDICE

- 1 Introducción y justificación de la unidad didáctica.
- 2 Objetivos de aprendizaje de la unidad.
- 3 Competencias básicas
- 4 Contenidos.
- 5 Temas transversales. Educación en valores.
- 6 Metodología.
- 7 Recursos didácticos.
- 8 Actividades enseñanza y aprendizaje.
- 9 Criterios de evaluación.
- 10 Mecanismos de recuperación.
- 11 Criterios de calificación.

1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA.

La unidad didáctica se ha realizado para el primer curso de la titulación de Grado Medio, de **Técnico en Instalaciones Frigoríficas y de Climatización**.

Dicha unidad didáctica se encuadra dentro del módulo profesional de **Máquinas y Equipos Térmicos**.

Se imparte en el primer trimestre. Se dispone de los recursos usuales en el aula y el taller.

Los contenidos sobre los que trata la unidad están relacionados con la **Identificación de los componentes de instalaciones frigoríficas**. A grandes rasgos, con esta unidad didáctica se quiere que los alumnos adquieran una serie de conocimientos referidos a cómo trabaja una instalación de climatización, es decir, principios de funcionamiento y componentes básicos.

Grupo-Clase	<p>El grupo al que se dirige esta Unidad didáctica está formado por 15 alumnos/as: 10 alumnos y 5 alumnas, con edades comprendidas entre los 17 y 25 años. De todos ellos 12 se incorporan por primera vez al módulo y otros tres repiten 1 o varios módulos profesionales del primer curso. No hay alumnos que presenten necesidad específica de apoyo educativo. Finalmente, las características psicos evolutivas de este alumnado son las siguientes: cognitivamente han llegado al pensamiento formal abstracto; socialmente han incorporado a sus relaciones sociales familiares las que mantienen con sus iguales y algunos de ellos, al ser adultos, son responsables de una familia y tienen además obligaciones laborales; emocionalmente, conocen mejor sus emociones positivas y negativas, poseen mecanismos de control de las mismas y tienen un autoconcepto y una autoestima diferenciada por ámbitos (físico, académico, social, familiar,...); y moralmente están en el estadio propio de una moral autónoma caracterizada por la empatía, es decir, la capacidad para valorar una situación desde distintos puntos de vista.</p>
-------------	---

Legislación	<p>Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo</p> <p>Real Decreto 1793/2010, de 30 de diciembre, por el que se establece el título de Técnico en Instalaciones Frigoríficas y de Climatización y se fijan sus enseñanzas mínimas</p> <p>ORDEN de 2 de noviembre de 2011 por la que se desarrolla el currículo correspondiente al Técnico en Instalaciones frigoríficas y de Climatización</p>
Temporalización de la unidad	<p>Para el desarrollo de la unidad didáctica serán necesarias 20:30 horas, con una metodología que combina la exposición de contenidos en el aula por parte del profesor, el trabajo individual en el aula resolviendo actividades y problemas, y el trabajo en grupo en taller identificando los componentes de una instalación frigorífica sencilla y el funcionamiento global de dicha instalación.</p>
Decisiones que incluye la Unidad	<p>La Unidad didáctica habrá de incluir como decisiones las siguientes: la concreción de los objetivos de aprendizaje que se persiguen, sus contenidos, las actividades de enseñanza y aprendizaje que se plantean en el aula y su procedimiento de evaluación, así como la atención al alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo.</p>

2. OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA UNIDAD.

Los objetivos didácticos que se pretenden alcanzar con el alumnado en esta Unidad son una concreción de las finalidades de la Formación Profesional, de los objetivos del ciclo formativo de grado medio de **Técnico en Instalaciones Frigoríficas y de Climatización**, y de las capacidades terminales del módulo profesional de “**Máquinas y Equipos Térmicos**”. Empecemos por la contribución de la Unidad a las finalidades de la Formación Profesional.

Contribución a las finalidades de la Formación Profesional.

Según el Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, en su artículo 2, Finalidad de la formación profesional del sistema educativo, se indica:

La formación profesional del sistema educativo persigue las siguientes finalidades:

- a) Cualificar a las personas para la actividad profesional y contribuir al desarrollo económico del país.
- b) Facilitar su adaptación a los cambios profesionales y sociales que puedan producirse durante su vida.
- c) Contribuir a su desarrollo personal, al ejercicio de una ciudadanía democrática, favoreciendo la inclusión y la cohesión social y el aprendizaje a lo largo de la vida.

Estas finalidades de la Formación Profesional se concretan en los objetivos generales del ciclo formativo de grado medio de “**Técnico en Instalaciones Frigoríficas y de Climatización**”.

Contribución a los Objetivos Generales del ciclo formativo:

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

La configuración, montaje y mantenimiento de las instalaciones térmicas incluyen aspectos como:

- La identificación de los equipos y de las instalaciones.
- La definición de aspectos y características técnicas de los equipos.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en:

- La configuración de pequeñas instalaciones térmicas.
- El montaje de instalaciones térmicas.
- El mantenimiento de instalaciones térmicas.

De conformidad con lo establecido en el artículo 9 del Real Decreto 1793/2010, de

30 de diciembre, por el que se establece el título de Técnico en Instalaciones Frigoríficas y de Climatización y se fijan sus enseñanzas mínimas, la formación del módulo contribuye a alcanzar los **objetivos generales** de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- a) Seleccionar la información técnica y reglamentaria, analizando normativa, catálogos, planos, esquemas, entre otros, para elaborar la documentación de la instalación (técnica y administrativa).
- b) Calcular las características técnicas de las instalaciones y equipos que las componen aplicando la normativa y procedimientos de cálculo para configurar y dimensionar las instalaciones.
- c) Seleccionar y comparar los equipos y elementos de las instalaciones evaluando las características técnicas con las prestaciones obtenidas de catálogos, entre otros, para configurar las instalaciones.
- d) Elaborar esquemas de las instalaciones utilizando la simbología, los procedimientos de dibujo y tecnologías adecuadas para configurar las instalaciones.
- m) Montar y desmontar componentes y equipos, identificando su función y partes que los componen y aplicando los procedimientos de intervención para ensamblar equipos y mantener instalaciones.

Objetivos de aprendizaje de la unidad.

Según el anexo 1 de la ORDEN de 2 de noviembre de 2011 por la que se desarrolla el currículo correspondiente al Técnico en Instalaciones frigoríficas y de Climatización, los resultados de aprendizaje que más se relacionan con esta unidad didáctica son los que se indican a continuación:

Punto 6 del módulo profesional de Máquinas y Equipos Térmicos:

"Reconoce máquinas y equipos térmicos reales y sus elementos, describiendo la función que realiza cada componente en el conjunto."

Punto 7 del módulo profesional de Máquinas y Equipos Térmicos:

"Reconoce los componentes de una instalación Frigorífica, describiendo sus principios de funcionamiento, características y campo de aplicación."

El conjunto de objetivos de diferente concreción que hemos apuntado no se desarrollan en el vacío, sino que lo hacen mediante el trabajo sobre unos contenido que se desarrollan en el apartado 4.

3. COMPETENCIAS BÁSICAS

Las actividades de aprendizaje programadas para esta Unidad Didáctica contribuyen fundamentalmente a desarrollar las siguientes competencias profesionales, personales y sociales relacionadas el artículo 5 del Real Decreto 1793/2010, de 30 de diciembre, por el que se establece el título de Técnico en Instalaciones Frigoríficas y de Climatización y se fijan sus enseñanzas mínimas, son las siguientes:

a) Obtener los datos necesarios a partir de la documentación técnica para realizar las operaciones asociadas al montaje y mantenimiento de las instalaciones.

b) Configurar y dimensionar las instalaciones cumpliendo la normativa vigente y los requerimientos del cliente para seleccionar los equipos y elementos que las componen.

i) Medir los parámetros y realizar las pruebas y verificaciones, tanto funcionales como reglamentarias de las instalaciones, para comprobar y ajustar su funcionamiento.

4. CONTENIDOS

Los contenidos que nos planteamos en esta Unidad son de diverso tipo: conceptuales, procedimentales y actitudinales.

Contribución a los contenidos de la Programación Didáctica.

Los contenidos de la Programación didáctica que se relacionan con esta unidad son los relacionados con el bloque de Identificación de máquinas y equipos térmicos, e Identificación de los componentes de instalaciones frigoríficas.

Según el anexo 1 de la ORDEN de 2 de noviembre de 2011 por la que se desarrolla el currículo correspondiente al Técnico en Instalaciones frigoríficas y de Climatización, en el apartado de contenidos básicos del módulo profesional de Máquinas y Equipos Térmicos, se indica:

Contenidos Básicos: Identificación de máquinas y equipos térmicos:

1. Compresores. Clasificación. Componentes. Aplicaciones.

Contenidos Básicos: Identificación de los componentes de instalaciones frigoríficas.

2. Aplicaciones de las instalaciones frigoríficas.
3. Condensadores y torres de enfriamiento de agua. Función. Clasificación y funcionamiento.
4. Evaporadores e intercambiadores de calor. Función. Clasificación y funcionamiento.
5. Sistemas de desescarche.
6. Dispositivos de expansión (válvula de expansión termostática, válvula de expansión electrónica y tubo capilar, entre otros). Función. Constitución, funcionamiento.
7. Valvulería (válvulas de presión constante, válvulas de retención, válvulas de seguridad, válvulas motorizadas; válvula solenoide, válvula inversora de ciclo, entre otras). Función, constitución y funcionamiento.

8. Elementos anexos o auxiliares al circuito; filtros, separadores de aceite, recipientes de líquido, silenciadores, separadores de aspiración, entre otros.
9. Elementos de regulación y protección. Tipos, misión y funcionamiento.

Contenidos previstos para esta Unidad

Para esta unidad didáctica, nos vamos a centrar en el desarrollo de los siguientes contenidos (en el cuadro, están relacionados con los Objetivos Generales del ciclo, relacionados en el apartado 2 y con los Contenidos Básicos vistos en el apartado anterior).

Conceptuales	O. G.	Contenidos
Configuración básica de una instalación frigorífica según el ciclo de refrigeración por compresión. (expansor, evaporador, compresor, condensador).	a, d,m	1,2,3,4,6
Expansor tipo capilar.	c	6
Elementos de regulación y control (presostatos y termostatos).	c	8
Elementos auxiliares anexos (filtro secador, visor de líquido).	c	9
Procedimientos		
Búsqueda de información para entender los fenómenos físicos que suceden dentro de las instalaciones de climatización.	c	2,3
Habilidades para saber diferenciar el modo de funcionamiento de los diferentes elementos que configuran la instalación.	m	1,3,4,7,8,9
Ubicación y montaje de los diferentes elementos de la instalación que se estudian en esta unidad.	d	6,8,9

Actitudinales:

-Valoración del orden, limpieza y rigor en la realización de cálculos, en la presentación de las actividades de clase y en las prácticas de taller.

-Interés en el aprendizaje de los contenidos de la unidad, tanto en clase como en taller. -Respeto a las aportaciones y opiniones de los demás.

-Trabajo en equipo asumiendo las tareas y responsabilidades individuales y grupales que correspondan.

-Ayuda entre iguales.

-Satisfacción por el trabajo bien hecho.

Contenidos interdisciplinares:

Dentro del desarrollo normal de esta unidad didáctica, vamos a enlazar con contenidos básicos que se imparten dentro de otros módulos profesionales, ya que estamos desarrollando una serie de conceptos básicos y que van a utilizarse en el resto de asignaturas del ciclo .

Concretamente, esta unidad didáctica está relacionada con los contenidos que se desarrollan en el Módulo Profesional de Configuración de Instalaciones de frío y climatización siguientes:

Identificación de instalaciones frigoríficas, de climatización-ventilación y de sus componentes:

– Instalaciones frigoríficas tipo. Clasificación. Elementos constituyentes y características técnicas.

5. TEMAS TRANSVERSALES. EDUCACION EN VALORES.

La educación no se limita a una mera adquisición de conocimientos sino que abarca un sentido mucho más amplio y ambicioso, asumir por parte de los adolescentes los valores cívicos y morales de la sociedad en la que se desenvuelven.

- Coeducación: no diferenciando entre el hombre y la mujer a la hora del desarrollo de esta unidad. **La igualdad entre los sexos.** Hacer patente la absoluta igualdad de habilidad sexo, no existiendo diferencias en las capacidades constructivas por razón de sexo. No discriminación de tareas, manejo de herramientas y máquinas.

- Educación cívica: exigiendo al alumnado el conocimiento y uso de las normas básicas de convivencia en el aula.

6. METODOLOGÍA.

Se han programado las sesiones en las que predomina la actividad del profesor que expone una serie de contenidos y conceptos a los alumnos. Una vez expuestos, los alumnos pasan a la resolución de actividades en clase, como pueden ser:

- listados de preguntas
- resolución de ejemplos prácticos
- configuración de instalaciones tipo mediante simuladores informáticos

Todo lo anteriormente indicado se complementa con una serie de sesiones prácticas, donde los alumnos, por grupos, se encargarán de ensamblar en taller una serie de elementos propios de una instalación frigorífica.

El uso de las TIC en esta unidad es importante: las prácticas están colgadas en internet y se deben subir a sus espacios personales en la red social privada de dropbox.

Siempre que hay actividades de grupo se premia a los alumnos de ampliación que ayuden a los alumnos que necesiten más ayuda. Se premian también las contestaciones o dudas planteadas en clase.

7. RECURSOS DIDÁCTICOS

Presentación electrónica. P. C. Video. Pizarra. Cuaderno del alumno. Biblioteca de aula, listados de actividades, simuladores informáticos, etc.

8. ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE.

Se expone a continuación una temporalización de la secuencia de actividades de enseñanza-aprendizaje, que combina explicación teórica y trabajo en el aula, y prácticas de taller intercaladas para intentar romper la monotonía que este tipo de metodología puede llegar a provocar en el desarrollo de las actividades de clase.

Actividad 1	O.G	Cont	Tiempo
Presentación de la unidad didáctica. Motivación. Comentar los criterios de evaluación de la unidad didáctica. Formación de los grupos de trabajo en taller	d	2	30 m
<p>El profesor presentará la Unidad Didáctica motivando inicialmente al alumno explicando de una manera clara y sencilla las distintas actividades que se van a llevar a cabo.</p> <p>Comentará los criterios de evaluación: trabajo en clase, realizar operaciones técnicas, trabajar en equipo.</p> <p>Así mismo indicará cuales serían los instrumentos de evaluación: La observación directa, actividades de clase, trabajo en taller, prueba escrita.</p> <p>Indicará también los criterios de calificación.</p> <p>Los alumnos forman grupos mixtos para la realización de las prácticas de taller. El profesor debe evitar que se produzcan situaciones de marginación bien por ser nuevos en el centro o por diferencias de edad, sexo, raza, etc.</p>			

Actividad 2	O.G	Cont	Tiempo
Explicación teórica. Principio de funcionamiento de una instalación frigorífica. Conceptos de evaporación y condensación. Transmisión de calor en la batería condensadora y en el evaporador interior. Listado de preguntas relacionadas.	d m	1,2,3 ,4	3 h
<p>El profesor explica los contenidos expuestos anteriormente. Para ello hace uso del aula, y proyector. Los alumnos deben disponer del tema, que se ha enviado previamente vial mail o Dropbox, etc. Una vez terminada la explicación los alumnos comienzan a contestar un listado de preguntas que el profesor entrega en clase y que incide en los contenidos explicados previamente. El profesor indica el tiempo que los alumnos tienen para realizar esta actividad y atiende las dudas que puedan surgir a los alumnos. Pasado el tiempo establecido se procede a la corrección en común de las preguntas planteadas.</p>			

Actividad 3	O.G	Cont	Tiempo
Explicación teórica. Ciclo de refrigeración por compresión. Función del compresor en este tipo de instalaciones. Situaciones que pueden llevar a la rotura del compresor.	c	1	1h
El profesor desarrolla los siguientes contenidos mediante exposición teórica en el aula. Explicación básica y sencilla sobre en qué consiste el llamada ciclo de refrigeración por compresión, definición del compresor, tipo de fluido que puede mover. Función en el circuito.			

Actividad 4	O.G	Cont	Tiempo
Práctica de taller. Desmontaje y montaje de un compresor del tipo alternativo.	b,c	1	1h
La actividad se desarrolla en taller. Los alumnos por grupos se encargan de desmontar y montar una serie de compresores que tenemos en taller. deben analizar diferentes aspectos, según listado de actividades que se les ha entregado previamente (recorrido del refrigerante, válvulas de admisión y descarga, toma de alta y de baja). El profesor asigna a cada grupo formado previamente el compresor sobre el que van a trabajar y atiende las dudas que surgen a los alumnos. Estos deben entregar en limpio la respuesta a las actividades solicitadas.			

Actividad 5	O.G	Cont	Tiempo
Explicación teórica. Funcionamiento básico del evaporador. Aplicación del concepto de calor latente. Función del condensador. División en tramos del condensador en función de los procesos termodinámicos que se producen en este. Expansor. Principio de funcionamiento. Funcionamiento de un expansor tipo capilar.	a c d	3,4,6	3h
El profesor explica los contenidos expuestos anteriormente. Para ello hace uso del aula,			

y proyector. Los alumnos deben disponer del tema, que se ha enviado previamente vial mail o Dropbox, etc. También se muestran catálogos donde pueden verse los diferentes tipos de expansores que podemos elegir y el modo de seleccionarlos. Una vez terminada la explicación los alumnos comienzan a contestar un listado de preguntas que el profesor entrega en clase y que incide en los contenidos explicados previamente. El profesor indica el tiempo que los alumnos tienen para realizar esta actividad y atiende las dudas que puedan surgir a los alumnos. Pasado el tiempo establecido se procede a la corrección en común de las preguntas planteadas.

Actividad 6	O.G	Cont	Tiempo
Explicación teórica. Elementos auxiliares de regulación y protección para una instalación básica (presostatos, termostatos, visor de líquido, filtro secador). Descripción de cada uno de estos elementos, funcionamiento, función dentro del circuito, ubicación, regulación.	a c d	8,9	2h
El profesor explica los contenidos expuestos anteriormente. Para ello hace uso del aula, y proyector. Los alumnos deben disponer del tema, que se ha enviado previamente vial mail o Dropbox, etc. Se muestran en clase catálogos y webs de diferentes fabricantes para tener criterio a la hora de elegir uno de estos elementos. Una vez terminada la explicación los alumnos comienzan a contestar un listado de preguntas que el profesor entrega en clase y que incide en los contenidos explicados previamente. El profesor indica el tiempo que los alumnos tienen para realizar esta actividad y atiende las dudas que puedan surgir a los alumnos. Pasado el tiempo establecido se procede a la corrección en común de las preguntas planteadas.			

Actividad 7	O.G	Cont	Tiempo
Clase práctica. Sobre simulador ensamblar los diferentes elementos vistos previamente en las sesiones anteriores y proceder a su regulación.	a c d m	6,8,9	2h
<p>En el aula de informática donde se tienen instalados los puestos con los simuladores, los alumnos, por grupos, se encargan de elegir, ensamblar y regular el funcionamiento de los diferentes elementos de una instalación frigorífica sencilla. El profesor atiende las dudas que surgen en clase. Los alumnos deben entregar un fichero con el resultado final del trabajo realizado.</p>			

Actividad 8	O.G	Cont	Tiempo
Práctica de taller. Se trata del montaje de una instalación básica de climatización, con expansor por tubo capilar y evaporador sumergido en agua. Deben incluirse los elementos de regulación estudiados previamente.	a d m	1,3,4 ,6,8, 9	6h
<p>Los alumnos se organizan por grupos de trabajo. Se les proporciona todo el material necesario para la realización de la práctica. El profesor da una breve explicación sobre la ejecución de uniones roscadas para que los alumnos puedan llevar a cabo el ensamblaje de los elementos. Además se le facilita a los alumnos unos esquemas eléctricos para que puedan llevar a cabo el conexionado eléctrico del compresor, termostato y presostatos. Una vez montado el conjunto, y para evitar accidentes, el profesor indica y supervisa la forma de introducir el refrigerante en la instalación. Como resultado final la instalación debe funcionar correctamente y responder adecuadamente a la regulación que podemos ejercer mediante los elementos de control.</p>			

Actividad 9	O.G	Cont	Tiempo
Evaluación.	A,c ,d, m	1,2,3 ,4,6, 8,9	2h
<p>Realización de prueba escrita tipo test donde el alumno debe responder correctamente a una serie de preguntas . Posteriormente el profesor debe obtener la nota final ponderando los resultados de la prueba escrita, actividades teóricas, actividades prácticas, actuación en taller.</p>			

Actividades para la atención a la diversidad.

- Diferentes niveles de complejidad en la ejecución de las instalaciones en taller, pudiendo no exigir a los alumnos con dificultades el uso de elementos de control
- No exigencia de los trabajos más complicados (alumnos con dificultades).
- Realización de dibujos, esquemas y cálculos adicionales(alumnos avanzados)
- Recopilación de los términos relacionados expresando su significado (alumnos con dificultad lingüística)
- Para atender a aquellos que necesiten adaptación curricular significativa se confeccionará un dossier especial para trabajar los contenidos mínimos.

9. CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

Los criterios de evaluación que aparecen reflejados en el anexo 1 de la ORDEN de 2 de noviembre de 2011 por la que se desarrolla el currículo correspondiente al Técnico en Instalaciones frigoríficas y de Climatización, para el módulo profesional de Máquinas y Equipos Térmicos, en su apartado 6 y 7, y que afectan a esta unidad didáctica, son los siguientes:

	Criterio	Instrumento evaluación	O.G.	Cont.	Act.
1	Se han asociado los tipos de evaporadores, condensadores e intercambiadores de calor con su campo de aplicación.	Actividades clase. Práctica de taller Prueba escrita.	a,c, m	3,4	2,5
2	Se han montado y desmontado distintos tipos de compresores.	Práctica de taller	m	1	2,3,4, 8
3	Se han identificado los tipos y características de elementos auxiliares de instalaciones frigoríficas .	Actividades clase. Prueba escrita	c,m, d	6,8	5,6,7, 8
4	Se han descrito los tipos y función que realizan los elementos de regulación y protección.	Actividades clase. Prueba escrita	c,m, d	9	6,7,8
5	Se ha mantenido una actitud de interés por la evolución de la tecnología en el sector.	Actividades clase. Práctica de taller.	a	2	1,2,8

10. MECANISMOS DE RECUPERACION

Tan pronto como se detecten las dificultades que provocan un progreso inadecuado el alumno, se establecerán medidas de refuerzo educativo dirigidas a garantizar los aprendizajes para continuar la unidad didáctica.

- Trabajo individual sobre el contenido de la unidad didáctica que presenta dificultad.
- Volver a entregar las actividades desarrolladas en clase, con una revisión detallada por parte del profesor para ver que contenidos no tiene claro el alumno
- Repetir la prueba escrita.
- Repetir la práctica de taller.

11. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN.

- Prueba escrita: 40 %
- Entrega de actividades de clase: 10%
- Ejecución correcta y entrega de resultados de las prácticas de taller: 40%.
- Actitud en clase, respecto a la tarea a realizar como con el trato a los compañeros, instalaciones, etc: 10%.

4.2.2.2 Materiales necesarios

Material Informático/software:

- Proyector
- Ordenador portátil o fijo para el proyector.
- Puestos informáticos para que los alumnos puedan operar con el simulador.
- Simulador de instalaciones de climatización.
- Conexión a internet para poder buscar información adicional y que los alumnos puedan descargar el temario enviado.

Material necesario en taller para poder ejecutar las actividades previstas.

- Tubería frigorífica. Mediante esta tubería podemos construir un evaporador y un condensador.
- Expansores (capilares. Se elige este tipo de expansor porque es más sencillo de entender y de instalar que una válvula termostática o automática. Consiste simplemente en un estrechamiento de paso del circuito frigorífico mediante tubo de cobre de pequeño diámetro arrollado en espiral).
- Tres compresores. Como es un elemento caro y complejo podemos utilizar compresores herméticos de neveras domésticas, aunque es necesario saber qué tipo de refrigerante y aceite usaba el equipo al que pertenecían, porque se pueden romper o no trabajar correctamente si no conocemos este dato.
- Dos compresores que se usen para montaje y desmontaje, del tipo semihermético.
- Manómetros y termómetros.
- Termostatos y presostatos.
- Unos ventiladores axiales, que en un momento dado pueden ser ventiladores simples domésticos si no disponemos de recursos. Es necesario al menos un ventilador por equipo.
- Gas Refrigerante acorde a los compresores de los que disponemos.
- Cableado eléctrico para conexiones de los elementos que lo necesiten.

4.2.3 Actividades a seguir según el método de proyectos

Centrémonos ahora en la otra mitad de la clase. Este será un grupo con las mismas características, en la medida de lo posible, que el grupo que ha desarrollado la unidad didáctica por el método tradicional.

Este grupo ha recibido los mismos conocimientos previos que el otro, en materia de contenidos y Seguridad y Salud.

La metodología será como sigue:

Se le indica a la clase la unidad didáctica que vamos a desarrollar: "Principios de funcionamiento de la instalaciones frigoríficas e identificación de los componentes básicos".

Se les indica el proyecto que deben realizar : "descripción y montaje de una instalación básica de climatización".

La secuencia de actividades del Método de Proyectos será como se indica a continuación:

➤ **FASES DEL MÉTODO DE PROYECTO EN EL AULA**

1.- Presentación del PROBLEMA.:

Se le indica a la clase la unidad didáctica que vamos a desarrollar: "Principios de funcionamiento de la instalaciones frigoríficas e identificación de los componentes básicos".

2.- Descripción precisa de la FUNCIÓN GLOBAL.

Se les indica el proyecto que deben realizar : "descripción y montaje de una instalación básica de climatización".

3.- Indicar las condiciones existentes:

Se parte de un grupo de quince alumnos, que se divide en tres grupos de cinco alumnos, buscando que sean lo más heterogéneos posibles, sin discriminación por sexo, etc.

Los alumnos constan del siguiente material:

- Bibliografía básica inicial:

Se les indica una documentación básica que pueden empezar a leer para poder acometer el trabajo. En concreto, los libros elegidos son:

✓ **Manuales prácticos de refrigeración. Tomo I.**

Autor: Francesc Buqué.

Ed: Marcombo

✓ **Tecnología de la refrigeración y aire acondicionado. Fundamentos I.**

Autores: William C. Whitman. William M. Johnson.

Ed: Thomson-Paraninfo.

- Conexión a internet para la búsqueda de información.
- Material y herramientas para llevar a cabo la instalación solicitada.

El tiempo del que se dispone para desarrollar la actividad es de 20:30 horas.

4.- Búsqueda de las ideas aprovechables.

Tras el estudio de los conceptos de referencia en la bibliografía inicia, se da libertad a los alumnos para que busquen información por su cuenta (impresa o vía online), para poder llevar a cabo la descripción de la instalación solicitada y como ejecutarla en la práctica.

5.- Selección de las mejores ideas mediante puestas en común.

Ayudados, si los alumnos lo solicitan, por el docente, se filtra y selecciona la información obtenida para llevar a cabo el proyecto.

6.- Estudio de las ideas seleccionadas con:

-Dibujos y esquemas del total

-Dibujos y esquemas de los detalles más importantes.

En este apartado se solicita a los alumnos un esquema de la instalación para comprobar que van por el camino correcto de cara al resultado final.

7.- Elaboración proyecto definitivo.

Según los apartados que se van a exponer posteriormente

8.- Fabricación REAL

En taller, los alumnos se encargan de realizar una instalación frigorífica que sirva para enfriar agua, con expansor tipo capilar y condensación por aire forzado, todo ello con los materiales y herramientas existentes en taller y asesorados por el docente.

Para la elaboración del proyecto indicado en el punto 7, se actuará como se indica a continuación.

➤ MEMORIA DEL PROYECTO

La memoria del proyecto debe tener los siguientes apartados:

1.- Título y autores del proyecto.

Ejecución de un equipo frigorífico para enfriamiento de agua.

Los autores del proyecto son los alumnos agrupados por grupos.

2.- Introducción. Identificación o presentación del problema y objetivo del proyecto.

los alumnos deben indicar que se les ha encargado un documento escrito donde se explique cómo funciona una instalación frigorífica y la ejecución real de una instalación de este tipo.

3.- Descripción precisa de la función global.

Debe indicarse que se va a construir una instalación de climatización.

La instalación solicitada debe servir para enfriar agua, mediante evaporador tipo serpentín por inmersión.

El condensador es un modelo de enfriamiento por aire, utilizando ventiladores axiales. El expansor de la instalación es de tipo capilar.

Para el compresor usamos uno del tipo hermético del tipo que se utiliza para las neveras domésticas.

La instalación es comandada por una serie de elementos de control, el interruptor principal y un termostato.

La instalación lleva una serie de elementos de protección, en concreto se deben instalar un presostato de alta y uno de baja.

También pueden instalarse una serie de elementos de lectura, ubicando manómetros en la zona de alta y baja del circuito.

4.- Condiciones necesarias y disponibles.

-Condiciones que ha de cumplir el Objeto Técnico.

-Materiales y tiempo disponible: se debe indicar los materiales con los que se cuenta para realizar el producto final. Dicho listado puede ser facilitado por el profesor se puede hacer una visita a taller y que los alumnos hagan una relación del material disponible.

5.- Cálculos y justificaciones teóricas.

Una vez que los alumnos han adquirido los conocimientos sobre cómo funciona un ciclo frigorífico por compresión, los alumnos deben indicar:

Principios básicos de funcionamiento.

Procesos físicos a los que se somete el refrigerante.

Condiciones de presiones y temperaturas de trabajo del refrigerante.

Condiciones de temperatura externas.

Función de cada elemento por separado.

Elementos de regulación y control (descripción y modo de regulación).

6.- Los planos de CONJUNTO y PARCIALES necesarios.

Los alumnos deben desarrollar dos esquemas de la instalación:

Esquema de los diferentes elementos mecánicos de los que consta la instalación

Esquema de conexionado eléctrico del compresor, ventilador, elementos de control (temostato, presostatos), etc.

7.- Planificación del trabajo a realizar.

Este apartado es muy importante, ya que en él los alumnos deben organizarse por su cuenta, y se desarrolla un cronograma que sirva para controlar los tiempos de trabajo, tanto a ellos como al profesor. De esta manera evitamos que se acumule todo el trabajo al final de tiempo previsto. Si se detecta una desviación respecto al planning inicial se debe generar un nuevo documento actualizado con una revisión de la secuencia de actividades para cumplir objetivos.

Partiendo de las horas que tenemos disponibles, se debe realizar un planning de trabajo por sesiones de clase, donde se indica, por tiempo y fechas, y ordenados según secuencia lógica de instalaciones:

Tiempo dedicado a la fase de estudio y búsqueda de información inicial

Tiempo dedicado a la realización de unos esquemas básicos para que los revise el profesor y dé el visto bueno

Tiempo dedicado a la redacción del proyecto.

Tiempo dedicado a la ejecución de la instalación.

Todo ello según reparto de tareas entre los miembros del grupo.

8.- Materiales necesarios.

Los alumnos deben realizar un listado de los materiales y elemento que necesitan para llevar a cabo la instalación básica estudiada.

En concreto, deben aparecer los siguientes elementos:

- tubería frigorífica.
- expansor de tipo capilar.
- termostato.
- presostatos de alta y baja.
- cableado eléctrico.
- gas refrigerante.
- evaporadores y condensadores, o solución alternativa (de hecho, estos elementos se van a ejecutar con tubería frigorífica y la condensación por aire se va a realizar con ventiladores domésticos).

9.- Anexo con las herramientas y maquinaria utilizada.

Las herramientas necesarias para ejecutar la instalación son:

- Curvadoras manuales de tubería de cobre.
- Llaves fijas para apriete de uniones roscadas.
- Puente de manómetros.
- Pelacables.
- Multímetro.
- Compresor hermético del tipo nevera
- Bomba de vacío.

Para la ejecución del producto final, tal como se indica en el punto 8, se actuará como se indica a continuación.

➤ FASE TÉCNICA O DE CONSTRUCCIÓN:

Una vez que se pasa a la fase de trabajo en taller, se deben organizar los trabajos a realizar por cada miembro del equipo. De esta manera cada miembro tiene clara su actuación en taller de cara al montaje final.

1.-ORGANIZACIÓN

Previsión de las tareas a realizar.

Previsión de los materiales necesarios.

Tener lista la documentación técnica necesaria para la ejecución de los trabajos.

1.1.-FRAGMENTACIÓN DEL PROYECTO

En este apartado se dividen los trabajos a realizar, como pueden ser:

-tener disponible la información técnica

-tener disponibles los materiales

-tener disponibles las herramientas necesarias para la ejecución de la instalación

- instalación dividida en partes de forma que cada miembro puede estar trabajando a la vez que otros, evitando tiempos muertos.

1.2.-PLANIFICAR EL PROCESO

Una vez que tenemos el proceso dividido en partes, realizar un planning con la secuencia de actividades.

2.-EJECUCIÓN

2.1.-SEGUIMIENTO Y APOYO

El profesor en taller vela por el cumplimiento de las normas de seguridad y salud. Ayuda a los alumnos en la ejecución de conexiones eléctricas y uniones roscadas si estos lo necesitan.

Debido al riesgo que supone el uso de gases refrigerantes, el profesor vigila atentamente las actuaciones llevadas a cabo en este proceso, realizándolo él mismo si ve que los alumnos están realizando maniobras incorrectas y peligrosas (riesgo de congelación).

2.2.-CONTROL DE CALIDAD

El profesor comprueba que la instalación funciona correctamente y acorde a los mecanismos de regulación.

2.3.-ENSAMBLADO Y ACABADO

Según planificación anterior.

4.2.3.1 Unidad didáctica

Se desarrolla a continuación la unidad didáctica, incluyendo objetivos, contenidos y secuencia de actividades de enseñanza y aprendizaje todo dentro del contexto de un método de proyectos, donde se deja autonomía al alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje, y el profesor sirve de apoyo para aclarar conceptos.

UNIDAD DIDÁCTICA.

Principios de funcionamiento de las instalaciones frigoríficas e identificación de los componentes básicos

CURSO 2012-2013

Técnico en Instalaciones Frigoríficas y de Climatización.
Módulo Profesional: Máquinas y Equipos Térmicos
Autor: JUAN A. PARDO MILANÉS

ÍNDICE

- 1 Introducción y justificación de la unidad didáctica.
- 2 Objetivos de aprendizaje de la unidad.
- 3 Competencias básicas
- 4 Contenidos.
- 5 Temas transversales. Educación en valores.
- 6 Metodología.
- 7 Recursos didácticos.
- 8 Actividades enseñanza y aprendizaje.
- 9 Criterios de evaluación.
- 10 Mecanismos de recuperación.
- 11 Criterios de calificación.

1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA.

La unidad didáctica se ha realizado para el primer curso de la titulación de Grado Medio, de **Técnico en Instalaciones Frigoríficas y de Climatización**.

Dicha unidad didáctica se encuadra dentro del módulo profesional de **Máquinas y Equipos Térmicos**.

Se imparte en el primer trimestre. Se dispone de los recursos usuales en el aula y el taller.

Los contenidos sobre los que trata la unidad están relacionados con la **Identificación de los componentes de instalaciones frigoríficas**. A grandes rasgos, con esta unidad didáctica se quiere que los alumnos adquieran una serie de conocimientos referidos a cómo trabaja una instalación de climatización, es decir, principios de funcionamiento y componentes básicos.

Para ello se les encarga un proyecto en clase. Este proyecto debe incluir todo lo necesario para diseñar y ejecutar una instalación sencilla de climatización, incluyendo justificaciones teóricas sobre el principio o modo de trabajo de una instalación de climatización que funciona por ciclo de compresión, explicación del funcionamiento de los diferentes elementos, desarrollo de una memoria de proyecto y ejecución de una instalación sencilla de climatización.

Grupo-Clase	<p>El grupo al que se dirige esta Unidad didáctica está formado por 15 alumnos/as: 10 alumnos y 5 alumnas, con edades comprendidas entre los 17 y 25 años. De todos ellos 11 se incorporan por primera vez al módulo y otros cuatro repiten 1 o varios módulos profesionales del primer curso. No hay alumnos que presenten necesidad específica de apoyo educativo. Finalmente, las características psicoevolutivas de este alumnado son las siguientes: cognitivamente han llegado al pensamiento formal abstracto; socialmente han incorporado a sus relaciones sociales familiares las que mantienen con sus iguales y algunos de ellos, al ser adultos, son responsables de una familia y tienen además obligaciones laborales; emocionalmente, conocen mejor sus emociones positivas y negativas, poseen mecanismos de</p>
-------------	--

	<p>control de las mismas y tienen un autoconcepto y una autoestima diferenciada por ámbitos (físico, académico, social, familiar,...); y moralmente están en el estadio propio de una moral autónoma caracterizada por la empatía, es decir, la capacidad para valorar una situación desde distintos puntos de vista.</p>
Legislación	<p>Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo</p> <p>Real Decreto 1793/2010, de 30 de diciembre, por el que se establece el título de Técnico en Instalaciones Frigoríficas y de Climatización y se fijan sus enseñanzas mínimas</p> <p>ORDEN de 2 de noviembre de 2011 por la que se desarrolla el currículo correspondiente al Técnico en Instalaciones frigoríficas y de Climatización</p>
Temporalización de la unidad	<p>Para el desarrollo de la unidad didáctica serán necesarias 20:30 horas. Se va a usar el llamado Método de Proyectos, con una metodología basada en que el profesor encarga un trabajo a los alumnos y estos deben llevarlo a término por su cuenta, contando para ello con recursos didácticos en el aula, bibliografía, conexión a internet y puestos informáticos, y por supuesto la ayuda del docente para resolución de dudas puntuales. Todo organizado por grupos, trabajando inicialmente en el aula y combinándolo posteriormente con actividades en taller donde se ejecuta la instalación diseñada.</p>
Decisiones que incluye la Unidad	<p>La Unidad didáctica habrá de incluir como decisiones las siguientes: la concreción de los objetivos de aprendizaje que se persiguen, sus contenidos, las actividades de enseñanza y aprendizaje que se plantean en el aula y su procedimiento de evaluación, así como la atención al alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo.</p>

2. OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA UNIDAD.

Los objetivos didácticos que se pretenden alcanzar con el alumnado en esta Unidad son una concreción de las finalidades de la Formación Profesional, de los objetivos del ciclo formativo de grado medio de **Técnico en Instalaciones Frigoríficas y de Climatización**, y de las capacidades terminales del módulo profesional de “**Máquinas y Equipos Térmicos**”. Empecemos por la contribución de la Unidad a las finalidades de la Formación Profesional.

Contribución a las finalidades de la Formación Profesional.

Según el Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, en su artículo 2, Finalidad de la formación profesional del sistema educativo, se indica:

La formación profesional del sistema educativo persigue las siguientes finalidades:

- a) Cualificar a las personas para la actividad profesional y contribuir al desarrollo económico del país.
- b) Facilitar su adaptación a los cambios profesionales y sociales que puedan producirse durante su vida.
- c) Contribuir a su desarrollo personal, al ejercicio de una ciudadanía democrática, favoreciendo la inclusión y la cohesión social y el aprendizaje a lo largo de la vida.

Estas finalidades de la Formación Profesional se concretan en los objetivos generales del ciclo formativo de grado medio de “Técnico en Instalaciones Frigoríficas y de Climatización”.

Contribución a los Objetivos Generales del ciclo formativo:

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

La configuración, montaje y mantenimiento de las instalaciones térmicas incluyen aspectos como:

- La identificación de los equipos y de las instalaciones.
- La definición de aspectos y características técnicas de los equipos.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en:

- La configuración de pequeñas instalaciones térmicas.
- El montaje de instalaciones térmicas.
- El mantenimiento de instalaciones térmicas.

De conformidad con lo establecido en el artículo 9 del Real Decreto 1793/2010, de 30 de diciembre, por el que se establece el título de Técnico en Instalaciones Frigoríficas y de Climatización y se fijan sus enseñanzas mínimas, la formación del módulo contribuye a alcanzar los **objetivos generales** de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

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

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

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

Objetivos de aprendizaje de la unidad.

Según el anexo 1 de la ORDEN de 2 de noviembre de 2011 por la que se desarrolla el currículo correspondiente al Técnico en Instalaciones frigoríficas y de Climatización, los resultados de aprendizaje que más se relacionan con esta unidad didáctica son los que se indican a continuación:

Punto 6 del módulo profesional de Máquinas y Equipos Térmicos:

"Reconoce máquinas y equipos térmicos reales y sus elementos, describiendo la función que realiza cada componente en el conjunto."

Punto 7 del módulo profesional de Máquinas y Equipos Térmicos:

"Reconoce los componentes de una instalación Frigorífica, describiendo sus principios de funcionamiento, características y campo de aplicación."

El conjunto de objetivos de diferente concreción que hemos apuntado no se desarrollan en el vacío, sino que lo hacen mediante el trabajo sobre unos contenidos que se desarrollan en el apartado 4.

3. COMPETENCIAS BÁSICAS

Las actividades de aprendizaje programadas para esta Unidad Didáctica contribuyen fundamentalmente a desarrollar las siguientes competencias profesionales, personales y sociales relacionadas el artículo 5 del Real Decreto 1793/2010, de 30 de diciembre, por el que se establece el título de Técnico en Instalaciones Frigoríficas y de Climatización y se fijan sus enseñanzas mínimas, son las siguientes:

a) Obtener los datos necesarios a partir de la documentación técnica para realizar las operaciones asociadas al montaje y mantenimiento de las instalaciones.

b) Configurar y dimensionar las instalaciones cumpliendo la normativa vigente y los requerimientos del cliente para seleccionar los equipos y elementos que las componen.

i) Medir los parámetros y realizar las pruebas y verificaciones, tanto funcionales como reglamentarias de las instalaciones, para comprobar y ajustar su funcionamiento.

4. CONTENIDOS

Los contenidos que nos planteamos en esta Unidad son de diverso tipo: conceptuales, procedimentales y actitudinales.

Contribución a los contenidos de la Programación Didáctica.

Los contenidos de la Programación didáctica que se relacionan con esta unidad son los relacionados con el bloque de **Identificación de máquinas y equipos térmicos**, e **Identificación de los componentes de instalaciones frigoríficas**.

Según el anexo 1 de la ORDEN de 2 de noviembre de 2011 por la que se desarrolla el currículo correspondiente al Técnico en Instalaciones frigoríficas y de Climatización, en el apartado de contenidos básicos del módulo profesional de Máquinas y Equipos Térmicos, se indica:

Contenidos Básicos: **Identificación de máquinas y equipos térmicos:**

1. Compresores. Clasificación. Componentes. Aplicaciones.

Contenidos Básicos: **Identificación de los componentes de instalaciones frigoríficas:**

2. Aplicaciones de las instalaciones frigoríficas.
3. Condensadores y torres de enfriamiento de agua. Función. Clasificación y funcionamiento.
4. Evaporadores e intercambiadores de calor. Función. Clasificación y funcionamiento.
5. Sistemas de desescarche.
6. Dispositivos de expansión (válvula de expansión termostática, válvula de expansión electrónica y tubo capilar, entre otros). Función. Constitución, funcionamiento.
7. Valvulería (válvulas de presión constante, válvulas de retención, válvulas de seguridad, válvulas motorizadas; válvula solenoide, válvula inversora de ciclo, entre otras). Función, constitución y funcionamiento.
8. Elementos anexos o auxiliares al circuito; filtros, separadores de aceite, recipientes de líquido, silenciadores, separadores de aspiración, entre otros.
9. Elementos de regulación y protección. Tipos, misión y funcionamiento.

Contenidos previstos para esta Unidad

Para esta unidad didáctica, nos vamos a centrar en el desarrollo de los siguientes contenidos (en el cuadro, están relacionados con los Objetivos Generales del ciclo, relacionados en el apartado 2 y con los Contenidos Básicos vistos en el apartado anterior).

Conceptuales	O. G.	Contenidos
Configuración básica de una instalación frigorífica según el ciclo de refrigeración por compresión. (expansor, evaporador, compresor, condensador).	a, d,m	1,2,3,4,6
Expansor tipo capilar.	c	6
Elementos de regulación y control (presostatos y termostatos).	c	8
Elementos auxiliares anexos (filtro secador, visor de líquido).	c	9
Procedimientos		
Búsqueda de información para entender los fenómenos físicos que suceden dentro de las instalaciones de climatización.	c	2,3
Habilidades para saber diferenciar el modo de funcionamiento de los diferentes elementos que configuran la instalación.	m	1,3,4,7,8,9
Ubicación y montaje de los diferentes elementos de la instalación que se estudian en esta unidad.	d	6,8,9

Actitudinales:

- Valoración del orden, limpieza y rigor en la realización de cálculos, en la presentación de las actividades de clase y en las prácticas de taller.
- Interés en el aprendizaje de los contenidos de la unidad, tanto en clase como en taller.
- Respeto a las aportaciones y opiniones de los demás.
- Trabajo en equipo asumiendo las tareas y responsabilidades individuales y grupales que correspondan.
- Ayuda entre iguales.
- Satisfacción por el trabajo bien hecho.

Contenidos interdisciplinares:

Dentro del desarrollo normal de esta unidad didáctica, vamos a enlazar con contenidos básicos que se imparten dentro de otros módulos profesionales, ya que estamos desarrollando una serie de conceptos básicos y que van a utilizarse en el resto de asignaturas del ciclo .

Concretamente, esta unidad didáctica está relacionada con los contenidos que se desarrollan en el Módulo Profesional de Configuración de Instalaciones de frío y climatización siguientes:

Identificación de instalaciones frigoríficas, de climatización-ventilación y de sus componentes:

- Instalaciones frigoríficas tipo. Clasificación. Elementos constituyentes y características técnicas.

5. TEMAS TRANSVERSALES. EDUCACION EN VALORES.

La educación no se limita a una mera adquisición de conocimientos sino que abarca un sentido mucho más amplio y ambicioso, asumir por parte de los adolescentes los valores cívicos y morales de la sociedad en la que se desenvuelven.

- Coeducación: no diferenciando entre el hombre y la mujer a la hora del desarrollo de esta unidad. **La igualdad entre los sexos.** Hacer patente la absoluta igualdad de habilidad sexo, no existiendo diferencias en las capacidades constructivas por razón de sexo. No discriminación de tareas, manejo de herramientas y máquinas.
- Educación cívica: exigiendo al alumnado el conocimiento y uso de las normas básicas de convivencia en el aula.

6. METODOLOGÍA.

En este caso trabajamos mediante el método de proyectos. Se considera que, si el alumno tiene interés por la materia,

La metodología a seguir es fundamentalmente activa; por tanto se han programado las sesiones en las que predomina la actividad de los alumnos por encima de la propia actividad del profesor.

La metodología será como sigue:

Se indica a la clase la unidad didáctica que vamos a desarrollar: "Principios de funcionamiento de la instalaciones frigoríficas e identificación de los componentes básicos".

Se les indica el proyecto que deben realizar : "descripción y montaje de una instalación básica de climatización".

Se les facilita una documentación básica que pueden empezar a leer para poder acometer el trabajo. A partir de este momento, los alumnos deben encargarse de desarrollar el proyecto.

La clase se distribuye en tres grupos de cinco personas. Los alumnos deben obtener la información por su cuenta, referida a :

- principios de funcionamiento de la instalación
- elementos que componen la instalación básica
- elementos de regulación y control.
- material y herramientas necesarias para la ejecución de la instalación.

La documentación final y trabajo que deben entregar los alumnos es:

Memoria del proyecto según las indicaciones del profesor.

Instalación terminada y funcionando.

Una vez que los alumnos han terminado la instalación, deben responder unos listados de preguntas en clase y finalmente realizar una prueba escrita.

El uso de las TIC en esta unidad es importante: la documentación necesaria está colgada en internet y se debe subir a los espacios personales de los alumnos en la red social privada de dropbox o similar.

Siempre que hay actividades de grupo se premia a los alumnos de ampliación que ayuden a los alumnos que necesiten más ayuda. Se premian también las contestaciones o dudas planteadas en clase.

7. RECURSOS DIDÁCTICOS

Presentación electrónica. P. C. Video. Pizarra. Cuaderno del alumno. Biblioteca de aula, listados de actividades, simuladores informáticos, etc.

8. ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE.

Se expone a continuación una temporalización de la secuencia de actividades de enseñanza-aprendizaje, que combina explicación teórica y trabajo en el aula, y prácticas de taller intercaladas para intentar romper la monotonía que este tipo de metodología puede llegar a provocar en el desarrollo de las actividades de clase.

Actividad 1	O.G	Cont	Tiempo
Presentación de la unidad didáctica. Motivación. Comentar los criterios de evaluación de la unidad didáctica. Formación de los grupos de trabajo para el método de proyectos.	d,a	2	30 m
<p>El profesor presentará la Unidad Didáctica motivando inicialmente al alumno explicando de una manera clara y sencilla las distintas actividades que se van a llevar a cabo.</p> <p>Comentará los criterios de evaluación: trabajo en clase, realizar operaciones técnicas, trabajar en equipo.</p> <p>Así mismo indicará cuales serían los instrumentos de evaluación: La observación directa, actividades de clase, trabajo en taller, prueba escrita.</p> <p>Indicará también los criterios de calificación.</p> <p>Los alumnos forman grupos mixtos para la realización de las prácticas de taller. El profesor debe evitar que se produzcan situaciones de marginación bien por ser nuevos en el centro o por diferencias de edad, sexo, raza, etc.</p> <p>Se les facilita a los alumnos la bibliografía básica inicial para introducirlos en los conceptos que quieren estudiarse.</p>			

Actividad 2	O.G	Cont	Tiempo
Planificación de la secuencia de actividades por parte de los alumnos.	a	2	1h
<p>Lo primero que los alumnos deben hacer es tener claro los trabajos que deben desarrollar. Si hubiese quedado alguna duda el profesor las aclara.</p> <p>Una vez que tienen claro que deben entregar la memoria de un proyecto y ejecutar una instalación sencilla, los alumnos deben realizar un planning inicial donde se detalle el tiempo dedicado a estudio y el tiempo necesario para ejecutar la instalación. Partiendo de las horas que tenemos disponibles, se debe realizar un cronograma de trabajo por sesiones de clase u horas, donde se indica, por tiempo y fechas, y ordenados según secuencia lógica de instalaciones los siguientes conceptos:</p> <p>Tiempo dedicado a la fase de estudio y búsqueda de información inicial</p> <p>Tiempo dedicado a la realización de unos esquemas básicos</p> <p>Tiempo dedicado a la redacción del proyecto.</p> <p>Tiempo dedicado a la ejecución de la instalación.</p> <p>Todo ello según reparto de tareas entre los miembros del grupo.</p> <p>El profesor se encarga de revisar los planning para comprobar que los tiempos previstos son adecuados al trabajo a realizar.</p>			

Actividad 3	O.G	Cont	Tiempo
Búsqueda de información.	a,c, d	1,2,3 ,4,6, 8,9	3h
<p>Los alumnos se dedican a buscar información por su cuenta sobre los principios de funcionamiento de las instalaciones frigoríficas. Esto incluye: búsqueda de ideas y conceptos aprovechables, selección de ideas mediante puesta en común y análisis de dichas ideas.</p>			

Actividad 4	O.G	Cont	Tiempo
Ejecución de esquemas	d	1,2,3 ,4,6, 8,9	2h
<p>En este apartado se solicita a los alumnos un esquema de la instalación para comprobar que van por el camino correcto de cara al resultado final.</p> <p>Los alumnos deben realizar unos esquemas y bocetos iniciales donde se muestre: Dibujos y esquemas del conjunto, dibujos y esquemas de los detalles más importantes. El profesor verifica que los esquemas son correctos y que muestran todos los elementos necesarios para el correcto funcionamiento de la instalación.</p>			

Actividad 5	O.G	Cont	Tiempo
Elaboración de la memoria del proyecto.	a c d	1,2,3 ,4,6, 8,9	4h
<p>El profesor pasa un esquema a los alumnos donde se indican los apartados que debe tener el proyecto, incluyendo autores, descripción de la función global, materiales necesarios, justificaciones teóricas, planos, etc.</p> <p>Los alumnos deben redactar el proyecto rellenando todos los puntos, incluyendo los principios de funcionamiento de las instalaciones, descripción de los elementos de los que consta la instalación, generando los planos de montaje, el listado de materiales necesarios y el listado de herramientas necesarias.</p>			

Actividad 6	O.G	Cont	Tiempo
Ejecución de la instalación	a,c d m	1,2,3 ,4,6, 8,9	5h
<p>En taller, los alumnos se encargan de realizar una instalación frigorífica que sirva para enfriar agua, con expansor tipo capilar y condensación por aire forzado, todo ello con los materiales y herramientas existentes en taller y asesorados por el docente.</p> <p>Para ello, los alumnos previamente deben organizar el trabajo, dividir las tareas, y planificar el proceso. Se debe verificar que se tienen todas los materiales y herramientas necesarios. Todo ello se plasma en un documentos. El profesor se encarga de revisar este documento para que todo esté correcto y no se produzca descoordinación o tiempos muertos en el trabajo.</p> <p>Se debe partir de los planos y esquemas eléctricos que se han desarrollado en la fase de redacción de la memoria del proyecto.</p> <p>El profesor en taller vela por el cumplimiento de las normas de seguridad y salud. Ayuda a los alumnos en la ejecución de conexiones eléctricas y uniones roscadas si estos lo necesitan.</p> <p>Debido al riesgo que supone el uso de gases refrigerantes, el profesor vigila atentamente las actuaciones llevadas a cabo en este proceso, realizándolo él mismo si ve que los alumnos están realizando maniobras incorrectas y peligrosas (riesgo de congelación). Además indica a los alumnos que deben realizar el vacío de la instalación mediante la bomba de vacío, si los alumnos no han llegado a esta conclusión por su cuenta.</p>			

Actividad 7	O.G	Cont	Tiempo
Finalización de la memoria de proyecto. Relación de preguntas	a c d m	1,3,4 ,6,8, 9	3h
<p>En esta sesión los alumnos dan los últimos retoques a la memoria del proyecto en base a su experiencia en taller. Además se encargan de contestar un listado de preguntas relacionadas con los principios de funcionamiento de las instalaciones, elementos básicos que las componen, regulación.</p> <p>El profesor se encarga de ir solucionando las dudas que surgen en clase, y realiza una corrección individualizada de lo entregado por cada alumno.</p>			

Actividad 8	O.G	Cont	Tiempo
Evaluación.	a,c, d, m	1,2,3 ,4,6, 8,9	2h
<p>Realización de prueba escrita tipo test donde el alumno debe responder correctamente a una serie de preguntas . Posteriormente el profesor debe obtener la nota final ponderando los resultados de la prueba escrita, memoria del proyecto, listado de preguntas, actuación en taller.</p>			

Actividades para la atención a la diversidad.

- Diferentes niveles de complejidad en la ejecución de las instalaciones en taller, pudiendo no exigir a los alumnos con dificultades el uso de elementos de control
- No exigencia de los trabajos más complicados (alumnos con dificultades).
- Realización de dibujos, esquemas y cálculos adicionales(alumnos avanzados)

- Recopilación de los términos relacionados expresando su significado (alumnos con dificultad lingüística)
- Para atender a aquellos que necesiten adaptación curricular significativa se confeccionará un dossier especial para trabajar los contenidos mínimos.

9. CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

Los criterios de evaluación que aparecen reflejados en el anexo 1 de la ORDEN de 2 de noviembre de 2011 por la que se desarrolla el currículo correspondiente al Técnico en Instalaciones frigoríficas y de Climatización, para el módulo profesional de Máquinas y Equipos Térmicos, en su apartado 6 y 7, y que afectan a esta unidad didáctica, son los siguientes:

	Criterio	Instrumento evaluación	O.G.	Cont.	Act.
1	Se han asociado los tipos de evaporadores, condensadores e intercambiadores de calor con su campo de aplicación.	Actividades clase. Práctica de taller Prueba escrita.	a,c, m	3,4	3,4,5, 6,7,8
2	Se han montado y desmontado distintos tipos de compresores.	Práctica de taller	m	1	3,4,5, 6,7,8
3	Se han identificado los tipos y características de elementos auxiliares de instalaciones frigoríficas .	Actividades clase. Prueba escrita	c,m, d	6,8	3,4,5, 6,7,8
4	Se han descrito los tipos y función que realizan los elementos de regulación y protección.	Actividades clase. Prueba escrita	c,m, d	9	3,4,5, 6,7,8,
5	Se ha mantenido una actitud de interés por la evolución de la tecnología en el sector.	Actividades clase. Práctica de taller.	a	2	1,2,3, 4,5,6, 8

10. MECANISMOS DE RECUPERACION

Tan pronto como se detecten las dificultades que provocan un progreso inadecuado el alumno, se establecerán medidas de refuerzo educativo dirigidas a garantizar los aprendizajes para continuar la unidad didáctica.

- Trabajo individual sobre el contenido de la unidad didáctica que presenta dificultad.
- Volver a entregar las actividades desarrolladas en clase, con una revisión detallada por parte del profesor para ver que contenidos no tiene claro el alumno
- Repetir la prueba escrita
- Repetir la ejecución de la instalación o la parte de esta que no se ha entendido.

11. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN.

- Prueba escrita: 40 %
- Entrega de actividades de clase: 10%
- Ejecución correcta y entrega de resultados de las prácticas de taller: 40%.
- Actitud en clase, respecto a la tarea a realizar como con el trato a los compañeros, instalaciones, etc: 10%.

4.2.3.2 Materiales necesarios

Los mismos que para desarrollar la unidad didáctica por el modelo tradicional.

4.2.4 Profesorado.

Si hay que dividir la clase en dos grupos hay que contar con los profesores de apoyo y desdoble, sobre todo para el grupo que va a usar el método de proyectos y que va a trabajar principalmente en taller, de forma que el profesor principal se encargue de la impartición tradicional de clase que puede resultar algo más específica.

4.2.5 Evaluación común de los dos métodos

Como puede observarse, en el desarrollo de las dos unidades didácticas expuestas anteriormente, se ha previsto una evaluación final. Esta evaluación final es igual para las dos unidades. De esta forma sirve como elemento de comparación para ver cuál de los dos métodos puede resultar más efectivo.

Además, se busca conocer la opinión del alumno de cara a la elección del método más efectivo para llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esto se consigue pasando un test de a los alumnos donde pueda valorarse el grado de satisfacción respecto a las enseñanzas teórico-prácticas adquiridas.

Es importante conocer la valoración que el alumno tiene del profesor, saber si su actuación y su actitud en clase ha sido correcta, si tiene una buena disposición de cara a los alumnos, etc.

Para tratar de evaluar estas variables se pasa a los alumnos dos cuestionarios. En uno de ellos se valora el proceso de aprendizaje y la satisfacción del alumno con la materia recibida. En el otro la actuación del profesor. Con todas estas variables cuantificadas en valores estaremos en una situación donde podremos comparar el resultado final de enseñanza por cada método y así decidimos por uno u otro.

4.2.5.1 Test de satisfacción y autoevaluación

El test de satisfacción y evaluación del alumno puede ser de este tipo:

	Test de satisfacción y autoevaluación del alumno	SI	NO
1	¿Ha sido tu aportación al diseño final adecuada?		
2	¿Han sido útiles los bocetos que has aportado?		
3	Los planos de diseño son claros, limpios y útiles		
4	Los esquemas eléctricos están normalizados		
5	¿Has tenido acceso a información en clase (internet, bibliografía)?		
6	¿La memoria final está redactada con orden y claridad?		
7	¿Cada componente del grupo ha desarrollado correctamente su trabajo?		
8	¿Te ha resultado interesante la realización de la actividad?		
9	¿Te han resultado interesantes los conceptos expuestos y los conocimientos adquiridos en el desarrollo de esta actividad?		
10	¿Crees que los conocimientos adquiridos pueden servirte en tu futura actividad profesional?		
11	¿Has aprendido los principios de funcionamiento de la instalación?		
12	¿Conoces los elementos básicos de una instalación frigorífica?		
13	¿Has aprendido a regular los parámetros de funcionamiento de una instalación frigorífica?		
14	¿Ha sido satisfactoria tu experiencia en el taller?		
15	¿Has aprendido que herramientas y materiales necesitas para ejecutar una instalación?		
16	¿Crees que los medios disponibles son adecuados?		
	TOTAL		

4.2.5.2 Evaluación del profesor.

	Test de evaluación del profesor	SI	NO
1	¿El profesor explica con claridad?		
2	¿El profesor tiene una buena disponibilidad y predisposición a la hora de solucionar las dudas de los alumnos?		
3	¿El profesor ha resuelto satisfactoriamente las dudas que te han surgido en clase?		
4	¿Los conocimientos del profesor de la materia tratada son adecuados?		
5	¿El profesor te ha enseñado a manejar las herramientas necesarias para realizar las actividades en taller?		
6	¿El profesor guarda y hace guardar las normas en materia de seguridad y salud?		
7	¿Crees que el número de profesores es adecuado respecto al número de alumnos?		
	TOTAL		

5. Resultados y conclusiones.

Para poder realizar una comparación de los resultados de los dos métodos se procede de la siguiente manera:

Para cada grupo, por separado, obtener los siguientes valores:

- 1.- Obtener el porcentaje de alumnos que tiene al menos el 80% de las preguntas contestadas correctamente. (Parámetro de comparación **A**)
- 2.- Obtener el porcentaje de aprobados en el examen (Parámetro de comparación **B**)
- 3.- Obtener el porcentaje de alumnos con un resultado en el test de satisfacción y autoevaluación del alumno por encima de 7 (Parámetro de comparación **C**). Cada respuesta tipo "Si" suma un punto. El resultado del test se obtiene sumando todas las respuestas tipo "Si". Se pretende valorar que el alumno está satisfecho o muy satisfecho, lo que se estima con un resultado superior a 12.
- 4.- Obtener el porcentaje de alumnos con un resultado en el test de evaluación del profesor superior a 5 (Parámetro de comparación **D**). También es importante la valoración que el alumno tiene de la labor del profesor. Por eso se utiliza esta puntuación. Cada respuesta tipo "Si" suma un punto. El resultado del test se obtiene sumando todas las respuestas tipo "Si".

Todos estos valores se utilizan en la siguiente fórmula utilizando una serie de coeficientes de ponderación:

$$R = 0.1A + 0.3B + 0.4C + 0.2D$$

De esta forma puede compararse un método con otro de una manera estadística. El método que obtenga una puntuación mayor puede llegar a considerarse e más adecuado. La puntuación máxima puede tener un valor de 10.

Respecto a la elección de coeficientes, debemos hacer las siguientes consideraciones:

-Se elije un coeficiente de 0.1 para ponderar el resultado de las preguntas en clase, porque realmente los alumnos pueden copiarse unos de otros y esto puede falsear un poco los resultados.

- Se elije un coeficiente de 0.3 a la prueba escrita porque se considera uno de los factores más importante a la hora de valorar si el alumno ha adquirido los conocimientos adecuados.

-El valor que se considera más importante para elegir uno u otro método es el grado de satisfacción del alumno. Por eso es el que tiene un mayor valor.

- La valoración del docente se pondera con un 0.2 porque tampoco es de los parámetros más importantes en comparación con el resultado de la prueba escrita y de la satisfacción del alumno.

Después de haber desarrollado las dos unidades didácticas, es evidente que el método de proyectos a primera vista es el que debería parecer más atractivo al profesor de cara a la enseñanza de la materia.

Sin embargo, este método tiene sus pros y sus contras.

Como ventajas, se promueve la autonomía del alumno, se obliga al alumno a resolver un problema, de forma que, si lo consigue, va a asimilar correctamente los conceptos trabajados. Además, respecto al trabajo en taller, el alumno va a ejecutar una instalación y va a adquirir unas habilidades muy útiles para el resto del ciclo y de futura actividad laboral.

Como inconvenientes, si damos con un grupo de alumnos poco acostumbrados a trabajar por su cuenta, el proceso autónomo de aprendizaje va a resultar muy complicado. Las sesiones en clase pueden llegar a ser tediosas ante un grupo de alumnos que se aburre al no conseguir la información inmediata y que desiste de investigar más. Como resultado de ello todo el proceso de redacción del proyecto se va a retrasar, los alumnos no van a tener listo la documentación necesaria para ejecutar en taller la instalación, y no van a disponer de los conocimientos necesarios para poder realizar los listados de preguntas ni la prueba escrita tipo test.

Por lo tanto, para elegir que método vamos a usar en cursos posteriores, podemos basarnos en los resultados obtenidos en la comparativa de los dos métodos, pero además es muy importante la observación previa de la actitud del grupo cada año, para ver si el método de proyectos es adecuado en el caso de que este sea finalmente el elegido.

6. Referencias bibliográficas y webgrafía.

6.1. Webgrafía:

- FP Técnico en instalaciones frigoríficas y de climatización:

<http://formacionprofesional.ced.junta-andalucia.es/index.php/enseanzas/catalogo-de-familias-profesionales-y-titulos/1780-tecnico-en-instalaciones-frigorificas-y-de-climatizacion>

- La escuela tradicional:

<http://hadoc.azc.uam.mx/enfoques/tradicional.htm>

<http://hijos.about.com/od/Escuela/g/Estilo-Educativo-Tradicional.htm>

- Prevención.

www.prevenciondocente.com.

www.insht.es

6.2. Bibliografía:

- Real Decreto 1793/2010, de 30 de diciembre, por el que se establece el título de Técnico en Instalaciones Frigoríficas y de Climatización y se fijan sus enseñanzas mínimas
- ORDEN de 2 de noviembre de 2011, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al Técnico en Instalaciones Frigoríficas y de Climatización.
- Apuntes de Tecnología y ESO en el Bachillerato. D. José Antonio López.
- Real Decreto 138/2011, de 4 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.
- DIRECTIVA 98/24/CE DEL CONSEJO de 7 de abril de 1998 relativa a la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo
- Ficha de datos de seguridad refrigerante R 407-C. Gas Servei.
- Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo.