



Componente de Formación Profesional del Bachillerato Tecnológico

CARRERA DE TÉCNICO EN REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO



Reforma Curricular del Bachillerato Tecnológico
Acuerdo 345
Estructura Curricular y Programa de Estudio de la
Carrera de Técnico en Refrigeración y Aire Acondicionado
Clave de la carrera: BTCMARA04

Profesores que elaboraron la estructura y los programas de estudio del primer Módulo: Arturo Anzures Retana, Felipa Fernández González, Felipe de Jesús Guerrero Roque, José Luis Iturriaga Flores, José Luis León Rodríguez, Gerardo López Trenado, José Manuel Montejo Guzmán, Juan Antonio Montoya Romero, Ramón Orozco Garibo, José Luis Ortega Sánchez, Jorge Ramírez Salas, Luis Roberto Zepeda García.

*Coordinador del Componente: Daffny Rosado Moreno
Coordinación y apoyo estratégico: Rodrigo Nava Mora
Asesoría pedagógica: Ana Margarita Amezcua Muñoz*

Primera edición: 2004
2004. Subsecretaría de Educación e Investigación Tecnológicas, SEP.
ISBN (En trámite)

DIRECTORIO DE FUNCIONARIOS

Dr. Reyes S. Tamez Guerra

Secretario de Educación Pública

Ing. Marco Polo Bernal Yarahuán

Subsecretario de Educación e Investigación Tecnológicas

M. en C. Serafín Aguado Gutiérrez

Secretario Ejecutivo del COSNET

Ing. Bulmaro Fuentes Lemus

Director General de Institutos Tecnológicos

Biól. Francisco Brizuela Venegas

Director General de Educación en Ciencia y Tecnología del Mar

Ing. Ernesto Guajardo Maldonado

Director General de Educación Tecnológica Agropecuaria

Ing. Lorenzo Vela Peña

Director General de Educación Tecnológica Industrial

Lic. Manuel Salgado Cuevas

Director General de Educación Secundaria Técnica

Ing. José Efrén Castillo Sarabia

Director General de Centros de Formación para el Trabajo

CONTENIDO

Mensaje del Subsecretario de Educación e Investigación Tecnológicas

I. Carrera de Técnico en Refrigeración y Aire Acondicionado

Antecedentes

Descripción de la carrera

Plan de estudios de la carrera

Perfil de Ingreso y Perfil de egreso

Relación de Normas de competencia con los sitios de inserción laboral.

II. Programas de Estudio

Descripción general del Módulo

Desarrollo didáctico de los submódulos

Submódulo 1: Diagnóstico del ciclo mecánico y circuitos eléctricos y
electrónicos

Submódulo 2: Ensamble y prueba del sistema de refrigeración doméstica

Bibliografía sugerida

Mensaje del Subsecretario de Educación e Investigación Tecnológicas a los Maestros del Bachillerato Tecnológico

Los procesos de transformación social, política y económica, que México demanda en la actualidad no podrán efectuarse sin un cambio profundo en los procesos educativos que alienten la formación de hombres y mujeres conscientes de su tiempo, de su espacio y de la responsabilidad y el denuedo que implica construir un porvenir sustentable, que será para todos, o no será.

Los programas de estudio que hoy tienen en sus manos – producto de un esfuerzo colegiado- se inscriben dentro de esta búsqueda imperiosa, en la cual el conocimiento significa la indagación de la propia contribución a su enriquecimiento.

Ello constituye una tarea educativa ambiciosa de verdad -que tan acostumbrados a pensar que lo que aprendemos poco tiene que ver con nuestra vida cotidiana-; que exige el esfuerzo activo y consciente, sistemático, constante e integral de todos los comprometidos con la labor educativa.

Estos programas constituyen un espacio abierto para que todos los maestros y maestras lo enriquezcan con su experiencia e inquietudes; dadas por las condiciones particulares que conforman su nicho de enseñanza-aprendizaje.

¡ Atrevámonos a dejar huella en él !

Ing. Marco Polo Bernal Yarahuán

**I. CARRERA DE TÉCNICO EN REFRIGERACIÓN Y AIRE
ACONDICIONADO**

ANTECEDENTES

La generación del componente de formación profesional y el diseño de las carreras que lo integran se ha realizado de acuerdo con las directrices que se establecen en el Programa Nacional de Educación¹, el Programa de Desarrollo de la Educación Tecnológica², el Modelo de la Educación Media Superior Tecnológica³ y en la Estructura del Bachillerato Tecnológico⁴.

Para encausar el proceso de generación del componente se elaboraron los *Lineamientos para la Estructuración del Componente de Formación Profesional*, que establecen los criterios para orientar una construcción que parte de la oferta de carreras preexistente. Esas directrices fueron elaboradas por la Coordinación del componente, tomando en cuenta los resultados sucesivos del trabajo realizado en seis talleres, efectuados entre junio de 2003 y noviembre de 2004, con maestros de la Dirección General de Educación Tecnológica Industrial (DGETI), los Centros de Estudios Científicos y Tecnológicos de los Estados (CECyTEs), la Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria (DGETA) y la Dirección General de Educación en Ciencia y Tecnología del Mar (DGEcYTM); docentes entre los cuales cabe mencionar la participación de quienes cuentan con experiencia en el diseño y la operación de programas de educación basada en competencias, que se han impartidos en esas instituciones desde 1997.

La diversidad de carreras preexistente se organizó en campos de formación profesional, delimitados a partir de la identificación de procesos de trabajo similares de acuerdo con los objetos de transformación y el grado de calificación del trabajo que les caracterizan. Este ordenamiento ha permitido, por una parte, valorar la evolución de la cobertura del conjunto de la oferta ante las tendencias de los sectores de la producción y del empleo en México, así como precisar las prioridades para orientar los cambios y dar seguimiento a los avances. Por otra parte, mostró las carreras que resultan comunes entre las instituciones.

¹ Secretaría de Educación Pública, Programa Nacional de Educación 2001-2006, ISBN: 970-18-6213-9

² Secretaría de Educación Pública, Programa de Desarrollo de la Educación Tecnológica 2001-2006, ISBN: 970-18-8043-9

³ Consejo del Sistema Nacional de Educación Tecnológica, Modelo de la Educación Media Superior Tecnológica, ISBN: 9685691-00X

⁴ Consejo del Sistema Nacional de Educación Tecnológica, Estructura del Bachillerato Tecnológico, ISBN: 968-5961-01-8

En el diseño de las carreras del componente se ha procurado desarrollar a partir de las competencias profesionales asociadas con los posibles sitios de inserción en los mercados de trabajo, a los que cada una se dirige; así como observar en el proceso de formación el cumplimiento de las normas de seguridad e higiene y de protección del medio ambiente.

La propuesta que a continuación se presenta tiene el propósito de orientar el desarrollo del trabajo docente en las carreras que ahora son comunes entre la DGETI, DGETA, DGECyTM y los CECyTEs, mediante la estructura de la carrera y la versión sintética de los programa de estudio del primer modulo. Ambos productos se obtuvieron en el taller realizado con los maestros convocados para ello, por cada una de esas instituciones, quienes son los autores principales de esa propuesta.

La experiencia y los resultados de ese trabajo han mostrado un método para la generación de la estructura modular de las carreras y el diseño de los programas. Ahora sólo se presentan los programas del primer módulo, los correspondientes a los siguientes módulos se integrarán a este documento y estarán a su disposición de manera sucesiva próximamente. Asimismo, se ha previsto dar seguimiento a la operación de los programas con el propósito de establecer los ajustes, siempre necesarios, para mejorarlos.

En cuanto a la *Estructura de la carrera* destaca la intención de procurar obtener del mundo del trabajo los criterios organizadores de cada propuesta de formación profesional.

En los *Programas de estudio de los submódulos*, se aportan elementos para apoyarle en la elección que usted realizará de las estrategias específicas para lograr los aprendizajes de los estudiantes. En este sentido adquiere relevancia el lugar que se da a los *resultados del aprendizaje* en tanto referencia para orientar la definición de las tareas que permitan alcanzarlos, sobre las cuales se identifican tres momentos didácticos: de apertura, desarrollo y cierre.

En términos generales, la apertura se dirige a explorar y recuperar tanto los conocimientos previos e intereses de los alumnos como los aspectos del contexto que resultan relevantes. Explicitar estos hallazgos con los estudiantes permite afinar, entre otros aspectos, las principales actividades de aprendizaje y la evaluación de este.

En la fase de desarrollo, se avanza en el despliegue de nuevos conocimientos, habilidades y actitudes. Y en la de cierre, se propone a los estudiantes elaborar las conclusiones que les permiten advertir el aprendizaje que han logrado y, con ello, el distinto lugar en el que se encuentra cada uno después de transitar por las experiencias realizadas.

En relación con estas fases en los programas se sugieren los recursos de apoyo y las técnicas e instrumentos de evaluación.

Mediante el análisis del programa de estudio, cada maestro podrá establecer la *Guía didáctica propia*, que defina las actividades específicas que estime pertinentes para lograr los resultados del aprendizaje de acuerdo con su experiencia, las posibilidades de los alumnos, las condiciones del plantel y el contexto.

Para la educación media superior tecnológica usted maestro (a) es el (la) autor (a) de las experiencias que se desplieguen en el taller, el laboratorio, el aula y el contexto laboral para favorecer aprendizajes significativos que contribuyan a mejorar la calidad de vida de los jóvenes estudiantes.

DESCRIPCIÓN DE LA CARRERA

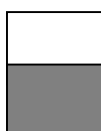
La Carrera de Técnico en Refrigeración y Aire Acondicionado, proporciona las herramientas necesarias para que el estudiante adquiera los conocimientos, desarrolle las habilidades y destrezas, y asuma una actitud responsable en su ambiente de trabajo. En este sentido aplicará los principios de la refrigeración y el aire acondicionado de una organización, realizando el mantenimiento en sistemas de refrigeración doméstica, comercial, cámaras frigoríficas, sistemas de aire acondicionado tipo ventana, minisplit y automotriz y tipo paquete, con amplio conocimiento y actitud de liderazgo, contará con habilidad para establecer relaciones interpersonales y con el medio ambiente; esta orientación se dará a través del componente profesional. La formación inicia a partir del segundo semestre con el módulo *Mantenimiento de sistemas de refrigeración doméstica*, en el tercer semestre, el módulo denominado *Mantenimiento de sistemas de refrigeración comercial* en el cuarto semestre el módulo *Mantenimiento de cámaras frigoríficas con capacidad has 20 HP*, en el quinto semestre, se cursa el módulo *Mantenimiento de sistemas de aire acondicionado tipo ventana, minisplit y automotriz* y, finalmente durante el sexto semestre, se cursa el módulo *Mantenimiento de sistemas de aire acondicionado tipo paquete*.

Los primeros tres módulos tiene una duración de 272 horas cada uno y los dos últimos tienen una duración de 192 horas. Todos ellos en su conjunto generan los conocimientos necesarios en el egresado para que pueda insertarse en el mercado laboral o desarrollar procesos productivos independientes según las necesidades de su entorno.

PLAN DE ESTUDIO DE LA CARRERA DE TÉCNICO EN REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO (Acuerdo 345)

Horas/semana

Semestre 1	Semestre 2	Semestre 3	Semestre 4	Semestre 5	Semestre 6
Álgebra 4 horas	Geometría y trigonometría 4 horas	Geometría analítica 4 horas	Cálculo 4 horas	Probabilidad y estadística 5 horas.	Matemática aplicada 5 horas
Inglés I 3 horas	Inglés II 3 horas	Inglés III 3 horas	Inglés IV 3 horas	Inglés V 5 horas.	Optativa 5 horas
Química I 4 horas	Química II 4 horas		Física I 4 horas	Física II, 4 horas.	Asignatura específica del área propedéutica correspondiente (1) 5 horas
Tecnologías de la información y la comunicación 3 horas	Lectura, expresión oral y escrita 4 horas	Biología 4 horas	Ecología 4 horas		Ciencia, tecnología sociedad y valores III 4 horas
Ciencia, tecnología sociedad y valores I 4 horas		Ciencia, tecnología sociedad y valores II 4 horas	Mantenimiento de cámaras frigoríficas con capacidad hasta 20 HP 17 horas	Mantenimiento de sistemas de aire acondicionado tipo ventana, Minisplit y automotriz 12 horas	
Lectura, expresión oral y escrita 4 horas	Mantenimiento de sistemas de refrigeración doméstica 17 horas	Mantenimiento de sistemas de refrigeración comercial 17 horas			



Componente de formación básica
Componente de formación propedéutica

Área Físico-Matemática

1. Temas de física, 5 horas
2. Dibujo Técnico, 5 horas

Área Químico-Biológica

1. Bioquímica, 5 horas
2. Biología contemporánea, 5 horas

Área Económico-Administrativa

1. Economía, 5 horas
2. Administración, 5 horas



Componente de formación profesional

PERFILES DE INGRESO Y EGRESO

INGRESO

El candidato debe tener:

1. La habilidad para comunicarse apropiadamente e interpretar instrucciones escritas y verbales.
2. Razonamiento formal que le facilite la resolución de problemas lógicos y cotidianos.
3. Disponibilidad para el trabajo en equipo.
4. Aplicación de valores universales.
5. Capacidad de construcción de su propio conocimiento
6. Sensibilidad a los aspectos ecológicos y de protección al ambiente.
7. Conocimientos de matemáticas básicas y el manejo de instrumentos de cálculo.

EGRESO

El egresado de la Carrera de Técnico en Refrigeración y Aire Acondicionado, deberá ser una persona competente, capaz de participar en el mantenimiento de la refrigeración y aire acondicionado, con una visión integradora mediante la aplicación de conocimientos y habilidades en el manejo de los recursos y el uso de las tecnologías modernas para la solución de problemas, aplicando el uso de métodos y fórmulas para realizar la el mantenimiento en sistemas de refrigeración doméstica, comercial, cámaras frigoríficas con capacidad hasta 20 HP, el mantenimiento en sistemas de aire acondicionado tipo ventana, minisplit, automotriz y tipo paquete, en los sitios de inserción laboral correspondientes; además del uso de las tecnologías de la información y comunicación, maneje el idioma inglés para entender y comunicar instrucciones sencillas y directas para la realización de las actividades, interactuando con otras personas en su ámbito laboral, aplicando los valores humanos en armonía con su entorno y con clientes para ofrecer un servicio.

RELACIÓN DE MÓDULOS CON NORMAS DE COMPETENCIA Y POSIBLES SITIOS DE INSERCIÓN LABORAL

Módulo	Normas de competencia	Sitio de inserción
Mantenimiento de sistemas de refrigeración doméstica 272 horas	CMEC0133.01 Mantenimiento de sistemas de aire acondicionado y refrigeración . CMEC 0211.01 Mantenimiento a elementos mecánicos mediante proceso de soldadura. CMEC0214.01 Mantenimiento de Instrumentos eléctricos. CMEC0171.01 Mantenimiento de circuitos de control CMEC 024.01 Mantenimiento a instalaciones eléctricas CAEL 0500.01. Mantenimiento a aparatos domésticos. CELE0523.01 Reparación de ensamblajes eléctricos y electrónicos.	-Empresa de servicios de garantía a equipos nuevos de refrigeración domestica -Particulares (autoempleo) -Talleres de servicio particulares -Auxiliar en procesos de fabricación
Mantenimiento de sistemas de refrigeración comercial 272 horas		-Empresa de servicios de garantía a equipos nuevos de refrigeración comercial -Particulares (autoempleo) -Talleres de servicio particulares -Auxiliar en los procesos de fabricación -Empresas que exhiben productos en vitrinas de autoservicio
Mantenimiento de cámaras frigoríficas con capacidad hasta 20 HP 272 horas		-Empresa de servicios de mantenimiento -Centros comerciales -Fabricas de hielo -Transportes terrestres y marinos -Hoteles -Bodegas de perecederos
Mantenimiento de sistemas de aire acondicionado tipo ventana, mini-split y automotriz 192 horas		-Talleres de servicio de instalación y mantenimiento -Particulares (autoempleo) -Hoteles y restaurantes -Centros comerciales -Agencias automotrices -Empresas de servicios de garantías
Mantenimiento de sistemas de aire acondicionado tipo paquete 192		-Talleres de servicio de mantenimiento -Empresas de servicios de garantías -Particulares (Autoempleo) -Hoteles -Centros comerciales -Laboratorios

*Este cuadro se encuentra en construcción en los grupos de trabajo, en el cual se incluirán, NTCL, NIE, Normas de empresa, Normas ISO 9000, entre otras.

II. PROGRAMAS DE ESTUDIO

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL MÓDULO

Módulo I: Mantenimiento de sistemas de refrigeración doméstica

Justificación del módulo:

Es necesaria la formación de recursos humanos en mantenimiento en refrigeración que sean capaces de ofrecer mantenimiento y reparación en refrigeradores domésticos, atendiendo de esta manera a una parte importante del sector productivo.

Requisitos de Ingreso al módulo

1. La habilidad para comunicarse apropiadamente e interpretar instrucciones escritas y verbales.
2. Razonamiento formal que le facilite la resolución de problemas lógicos y cotidianos.
3. Disponibilidad para el trabajo en equipo.
4. Aplicación de valores universales.
5. Capacidad de construcción de su propio conocimiento
6. Sensibilidad a los aspectos ecológicos y de protección al ambiente.
7. Conocimientos de matemáticas básicas y el manejo de instrumentos de cálculo.

Duración del Módulo: 272 horas

Submódulos que lo integran:

- | | |
|---|-----------|
| 1. Diagnóstico del ciclo mecánico y circuitos eléctricos y electrónicos | 136 horas |
| 2. Ensamble y prueba del sistema | 136 horas |

Resultado de aprendizaje:

Aplicar el mantenimiento correctivo de sistemas de refrigeración doméstica, cumpliendo con las especificaciones técnicas vigentes.

SUBMÓDULO 1

DIAGNÓSTICO DEL CICLO MÉCANICO, CIRCUITOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS

GUÍA DIDÁCTICA

MÓDULO	1	MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN DOMÉSTICA	DURACIÓN 272 horas
SUBMÓDULO	1	DIAGNÓSTICO DEL CICLO MECÁNICO, CIRCUITOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS	DURACIÓN 136 horas
RESULTADOS DE APRENDIZAJE	IDENTIFICAR FALLAS MECÁNICAS, ELÉCTRICAS Y ELECTRÓNICAS EN UN SISEMA DE REFRIGERACIÓN DOMÉSTICA.		

CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	MATERIALES Y EQUIPO DE APOYO	EVALUACIÓN
<p>1 Principios y procesos del ciclo de refrigeración.</p> <p>1.1. Fundamentos de calor, presión y temperatura en la refrigeración.</p> <p>1.2. Procesos del ciclo de refrigeración</p> <ul style="list-style-type: none"> - Compresión - Expansión - Evaporación - Condensación 	<p>Apertura:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de técnicas de integración y comunicación. - Presentación del módulo, materiales didácticos, forma de trabajo y criterios de evaluación. - Presentación del Submódulo 1, y su resultado de aprendizaje, contenido y duración. <p>Desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Exploración de conocimientos previos sobre calor, presión y temperatura mediante una dinámica grupal. - Investigación documental de conceptos acerca de calor, presión y temperatura y procesos del ciclo de refrigeración. - A través de una técnica didáctica intercambiar conceptos para 	<p>Pintarrón. Rotafolio. Hojas para rotafolio. Proyector de acetatos. Cañón. Computadora. Pantalla. Videocasetera DVD. Equipo de entrenamiento para refrigeración doméstica. Apuntes Manuales del fabricante, folletos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación continua (Investigaciones) • Aplicación de cuestionario de conocimientos adquiridos

	<p>generar grupalmente, un concepto general sobre lenguaje técnico, calor , presión y temperatura.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proyección visual o audiovisual relacionada con los temas. - Ejercicios prácticos para medir calor, presión y temperatura abarcando unidades escalas y conversiones. - Mediante la visualización de diagramas, equipo simulador, videos entre otros, identifica los elementos que forman el ciclo de refrigeración domestica y sus procesos - Coordinar ejercicios donde elaboren diferentes esquemas del ciclo básico - Mediante dinámica grupal explicar o demostrar el ciclo de refrigeración básico. 		
<p>1.3 Manejo de equipos y herramientas mecánicas y eléctricas para el mantenimiento de sistemas de refrigeración.</p> <p>1.4 Tipos de herramientas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mecánicas • Eléctricas 	<p>Desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - A través de una técnica demostrativa observar los equipos y herramientas para su identificación y explicación de su uso - Realizar un ejercicio para 	<p>Hojas de rota folio. Pizarrón. Apuntes. Folletos. Juego de manómetros. Bomba de vacío. Juego autocler Desarmadores de caja</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación continua (investigaciones) • Aplicación de cuestionario de conocimientos adquiridos • Medición de desempeño en base a una guía de observación con fundamento en especificaciones

<ul style="list-style-type: none"> • Ohmetro • Amperímetro • Voltímetro • Manómetro • Termómetro <p>1.5 Uso y cuidado de las herramientas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Precauciones en su uso <p>1.6 Tuberías de cobre y conectores flares</p>	<p>esquematar las herramientas que se utilizan en la refrigeración</p> <p>- A través de una investigación documental solicitar tipos de herramienta, equipos e instrumentos, y elaborar reporte para su identificación, uso y cuidado</p> <p>- A través de ejercicios, realizar la prueba de las herramientas y equipo de acuerdo al uso correcto y realizando la calibración correspondiente</p> <p>- Identificación de los diferentes tipos de termómetros y conversiones de temperatura mediante ejercicios teóricos y prácticos.</p> <p>- Identificación de los diferentes tipos de manómetros, sus partes y la conversión de unidades de presión.</p> <p>- Explicar los diferentes tipos de tuberías, medidas y grosores, así como los conectores flares que son utilizados en la refrigeración</p> <p>- Realizar ejercicios prácticos donde se efectúen cortes, dobleces, avellanado y expansión de tubería.</p>	<p>Arcos con segueta Remachadora Taladro Cepillos de limpieza de condensadores Brocas Llaves alem Pinzas para seguros Llave perica Llave stilson Pinzas de punta Pinzas peladoras Llaves españolas Llaves mixtas. Juegos de avellanador Cortadores Pinzas pinchoff Juegos de expansores Pinzas eléctricas Pinza mecánica Pinzas de presión Dobladores Boquillas para turner Guantes Gafas Extintor Martillo de bola Termómetros Multímetro Amperímetro de gancho Detector de fugas de refrigerante Recuperadora de refrigerante Tanques de refrigerante Llave trinquete</p>	<p>bibliográficas.</p>
--	--	---	------------------------

	<p>- Organizar una práctica integradora donde se muestre la utilización de herramientas y equipo con su calibración respectiva, su uso y cuidado, así como el uso de tuberías y conectores.</p>		
<p>2 Elementos principales del sistema de refrigeración mecánicos, eléctricos y electrónicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elementos eléctricos • Electricidad básica • Conceptos y unidades • Tipos de corriente • Simbología <p>2.1 Elaboración e interpretación de diagramas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equipos de prueba • Funcionamiento • Identificación de fallas • Diagnóstico <p>2.3 Sistema mecánico</p> <p>2.4 Conceptos</p>	<p>Desarrollo:</p> <p>- Solicitar una investigación documental sobre el concepto electricidad, tipos de corriente (alterna, directa)</p> <p>-A través de una técnica didáctica intercambiar conceptos para generar grupalmente un juicio general sobre electricidad básica, sus tipos de corriente.</p> <p>- Organizar una práctica donde a partir de la investigación de esquemas básicos de electricidad, elaboren un ejemplo de un circuito básico eléctrico.</p> <p>- Mediante la técnica expositiva mostrar los diferentes tipos de símbolos eléctricos empleados en la refrigeración así como su</p>	<p>Hojas de rota folio. Pizarrón. Apuntes. Folletos. Multímetros Amperímetro de gancho Analizador de fallas (ANNI) Juego de manómetros Termómetros Probadores de fugas Equipo simulador de fallas de sistemas domésticos Compresora</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación continua (investigaciones) • Aplicación de cuestionario de conocimientos adquiridos • Medición de desempeño con base en una guía de observación con fundamento en especificaciones técnicas del fabricante.

2.5 Simbología e interpretación de diagramas	aplicación para la elaboración de diagramas.		
2.6 Ciclo de refrigeración	<p>-Mediante una investigación de campo recopilar diferentes tipos de diagramas y tablas de simbología eléctrica.</p> <p>- Solicitar una investigación de campo para la identificación de los componentes eléctricos en un refrigerador doméstico, para posteriormente presentarlo al grupo y encontrar similitudes y diferencias.</p> <p>- Organizar ejercicios para comprobar el funcionamiento de los componentes eléctricos de un refrigerador doméstico con la utilización de los equipos de prueba.</p> <p>- Por medio de la observación identificar las fallas eléctricas</p> <p>- Comparación de fallas por el método expositivo para realizar un diagnóstico con base en las características de funcionamiento determinadas por el fabricante</p> <p>Cierre:</p> <p>- Solicitar que se elabore un reporte sobre el funcionamiento de</p>		
2.7 Funcionamiento			
2.8 Identificación de fallas			
2.9 Diagnóstico			
<p>3 Elementos Electrónicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concepto • Elementos circuitos electrónicos • Simbología y diagramas • Esquematación • Funcionamiento • Identificación de fallas • Diagnóstico 			

	<p>los elementos eléctricos en un refrigerador doméstico.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Solicitar bibliografía que se refiera al sistema mecánico de refrigeración doméstica, donde puedan identificar los conceptos de los elementos básicos (compresores, condensadores, evaporadores y tubo capilar.) -Mediante la técnica expositiva solicitar que se presente la información sobre los conceptos de elementos básicos del sistema mecánico de refrigeración doméstica. -Solicitar que se reúnan los diferentes tipos de diagramas de refrigeradores domésticos para observar similitudes y diferencias en ellos. - Organizar ejercicios para la elaboración de diagramas mecánicos. - Mediante la investigación bibliográfica solicitar que se obtenga el ciclo básico de refrigeración doméstica, su diagrama y funcionamiento. - Mediante la técnica expositiva 		
--	---	--	--

	<p>solicitar que se muestre la investigación bibliográfica al grupo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Solicitar que se realice una representación del ciclo de funcionamiento de un refrigerador doméstico donde se aprecien integrados los elementos anteriores. - Por el método de observación y a través de la instrumentación determinar las fallas mecánicas de un refrigerador doméstico o un equipo de entrenamiento. - Llevar a cabo el diagnóstico con base en el funcionamiento correcto de el ciclo de refrigeración determinado anteriormente - Solicitar una investigación bibliográfica para identificar los conceptos básicos (electrónica, tipos de voltajes, tipos de corriente) los elementos de circuitos electrónicos, la simbología. - Mediante una técnica didáctica compartir la información con el grupo para encontrar similitudes y diferencias en comparación con el sistema eléctrico. 		
--	---	--	--

	<ul style="list-style-type: none">- Organizar visitas a empresas para la identificación visual de componentes electrónicos, solicitando información complementaria, elementos de circuitos electrónicos y simbología.- Organizar ejercicios para la elaboración de esquemas del circuito electrónico doméstico.- Determinar las fallas por medio de instrumentación en equipos de entrenamiento o refrigeradores domésticos.- Realizar el diagnóstico con base en las especificaciones del fabricante.- Mediante un sistema de simulador ver la comprobación de funcionamiento de un sistema electrónico.- Solicitar que se realice un reporte con el diagrama correspondiente donde se demuestre la utilización de los elementos anteriores.		
--	--	--	--

SUBMÓDULO 2

ENSAMBLE Y PRUEBA DEL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN DOMÉSTICA

GUÍA DIDÁCTICA

MÓDULO	1	MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN DOMÉSTICA	DURACIÓN 272 horas
SUBMÓDULO	2	ENSAMBLE Y PRUEBA DEL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN DOMÉSTICA	DURACIÓN 136 horas
RESULTADOS DE APRENDIZAJE	REPARAR EL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN DOMÉSTICA		

CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	MATERIALES Y EQUIPO DE APOYO	EVALUACIÓN
<p>1. Soldadura aplicada a la refrigeración</p> <p>1.1. Tipos de soldadura</p> <p>1.2. Tipos de materiales para soldar</p> <p>1.3. Funcionamiento del equipo de soldar</p> <p>1.4. Uso del equipo para soldar</p> <p>1.5 Medidas de seguridad</p>	<p>Apertura:</p> <p>- Presentación del Submódulo de aprendizaje, resultado de aprendizaje y duración, así como el equipo disponible a utilizar.</p> <p>- Dar a conocer criterios de evaluación</p> <p>Desarrollo:</p> <p>- Exploración de conocimientos previos aplicando una dinámica grupal sobre la soldadura a través de ejemplos cotidianos.</p> <p>- Realizar investigación de campo, visitas individuales y grupales a talleres para observar y entrevistar acerca de los diferentes tipos de soldadura.</p> <p>- Comparación de los elementos o conceptos de la investigación de campo para precisar la aplicación de los diferentes tipos</p>	<p>Cuadernillo de prácticas elaboradas</p> <p>Tubería de cobre, fierro y aluminio</p> <p>Equipo de oxiacetileno</p> <p>Soplete portátil (Turner)</p> <p>Diferentes tipos de varillas de soldar (plata, bronce, aluminio)</p> <p>Guantes resistentes al calor</p> <p>Videos</p> <p>Rotafolios y hojas para rotafolio</p> <p>Referencia bibliográfica</p> <p>Careta de soldar</p> <p>Fundente de plata</p> <p>Fundente de bronce</p> <p>Fundente de aluminio</p> <p>Pinzas mecánicas</p> <p>Cortatubo</p> <p>Lima circular</p> <p>Lima plana</p> <p>Lima de media caña</p> <p>Planta de soldar (Manerales y cables)</p> <p>Gafas</p> <p>Encendedor de chispa</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación continua (investigaciones) • Aplicación de cuestionario de conocimientos adquiridos • Medición de desempeño en base a una guía de observación de trabajo realizado con fundamento en especificaciones técnicas y normas de seguridad e higiene. • Determinar la capacidad por medio de lista de cotejo regida por las especificaciones técnicas del fabricante y las normas técnicas establecidas •

	<p>de soldadura, su uso y medidas de seguridad que se apliquen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Por medio de la técnica expositiva mostrar los diferentes tipos de equipos de soldadura y el uso correcto de ésta. - Explicación de los puntos de fusión de los materiales a fundir que se utilizan en refrigeración - A través de una técnica demostrativa de ajuste de flama y aplicación de tipos de varillas para soldar y las sustancias fundentes de acuerdo al material. - Solicitar que se realice ejercicios para el ajuste de flama y aplicación de varillas de soldar en tuberías del sistema de refrigeración. <p>Cierre:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Realizar un análisis y crítica del desarrollo de la práctica por escrito de cada uno de los participantes. 	<p>Cepillo de cardas Esmeril Escuadras metálicas Pinzas de presión Mesas de soldar Extractores de aire</p>	
<p>2. Ensamble y pruebas mecánicas de reparación</p>	<p>Desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar una exploración de conocimientos previos a través 	<p>Cuadernillo de practicas Pizarrón Videos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación continua (investigaciones) • Aplicación de cuestionario

<p>2.1 Aplicación del ciclo de refrigeración</p> <p>2.2 Características de los elementos mecánicos</p> <p>2.3 Refrigerantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CFC's • Amoniaco • Ecológicos <p>2.4 Pruebas de funcionamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cambios de accesorios • Prueba de soldaduras • Pruebas de vacío • Carga de refrigerante • Prueba de fugas • Sellado del sistema • Verificación de funcionamiento 	<p>de ejemplos cotidianos referente al ensamble y pruebas de reparación.</p> <p>- Solicitar una investigación de campo en talleres de forma individual o grupal atendiendo las aplicaciones del ciclo de refrigeración así como las características principales de los elementos mecánicos que lo conforman.</p> <p>- Mediante una técnica didáctica se compararán los resultados de la investigación para obtener un concepto general de las aplicaciones del ciclo de refrigeración así como de cada una de sus partes mecánicas que lo integran.</p> <p>- Solicitar una investigación de conceptos de los refrigerantes cfc's, amoniaco y ecológicos, su uso y aplicación</p> <p>- Comparar las investigaciones para determinar características, usos adecuados y seguridad en su uso de acuerdo a normas ecológicas y de seguridad vigentes.</p> <p>- Solicitar investigación de</p>	<p>Apuntes</p> <p>Diagramas</p> <p>Juego de manómetros</p> <p>Refrigerantes</p> <p>Bomba de vacío</p> <p>Llaves españolas</p> <p>Llaves mixtas</p> <p>Detector de fugas electrónico</p> <p>Extensiones</p> <p>Desarmadores</p> <p>Pinzas de electricista</p> <p>Pinzas de mecánico</p> <p>Pinzas de punta</p> <p>Pinzas de presión</p> <p>Cortadores (junior y standard)</p> <p>Juego de avellanador</p> <p>Martillo</p> <p>Expansores</p> <p>Equipo de oxiacetileno</p> <p>Fundentes</p> <p>Soldaduras</p> <p>Válvulas de servicio</p> <p>Amperímetro de gancho</p> <p>Multímetro</p> <p>Gafas</p> <p>Careta</p> <p>Guantes</p> <p>Kit de practicas para ensamble flare o soldables de refrigeración doméstica</p>	<p>de conocimientos adquiridos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medición de desempeño en base a una guía de observación de trabajo realizado con fundamento en especificaciones técnicas y normas de seguridad e higiene. • Determinar la capacidad por medio de lista de cotejo regida por las especificaciones técnicas del fabricante y las normas técnicas establecidas
---	--	---	---

	<p>conceptos de verificación de fuga, efecto de vacío y carga de refrigerante.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar una integración de la comprensión del ensamble de los elementos de un sistema de refrigeración doméstica y las pruebas para la verificación del mismo. - Realizar practica de instalación de manómetros y bomba de vacío al compresor del refrigerador para efectuar el vacío del sistema e indicando la presión correspondiente. - Realizar práctica de instalación del tanque de refrigerante para romper el vacío, realizar la carga del refrigerante previo al arranque. - Realizar práctica de puesta en marcha y verificación de funcionamiento de un refrigerador doméstico, sin la integración del sistema eléctrico (en directo) <p>Cierre:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar mantenimiento correctivo (cambio de 		
--	---	--	--

	compresor, cambio de tubería, cambio de evaporador, cambio de filtro deshidratador) de un refrigerador doméstico aplicará las técnicas de ensamblaje y las pruebas mecánicas de la reparación de un refrigerador doméstico hasta la carga de refrigerante previo al arranque.		
<p>3 Ensamble de elementos eléctricos y electrónicos</p> <p>3.1 Conversiones de unidades de medición</p> <p>3.2 Interpretar y elaborar diagramas eléctricos y electrónicos</p> <p>3.3 Tipos de elementos eléctricos y electrónicos</p> <p>3.4 Funcionamiento de las partes eléctricas y electrónicas</p> <p>3.5 Ensamble y desensamble de elementos eléctricos y electrónicos</p> <p>3.6 Verificación de funcionamiento</p>	<p>Desarrollo:</p> <p>- Realiza una exploración de los conocimientos previos utilizando una dinámica grupal.</p> <p>- Solicitar una investigación de campo de forma individual o grupal en talleres o empresas sobre el ensamble de accesorios eléctricos y electrónicos para el arranque del sistema de refrigeración doméstica.</p> <p>- Realizar por el método expositivo la conexión de los elementos eléctricos y electrónicos para el arranque del sistema así como el método de alimentación para completar la carga de refrigerante, pruebas eléctricas y mecánicas después del arranque con las placas de características del fabricante.</p> <p>- Realizar la desconexión de los</p>	<p>Cuadernillo de prácticas Pizarrón Videos Apuntes Diagramas Juego de manómetros Refrigerantes Bomba de vacío Llaves españolas Llaves mixtas Extensiones Desarmadores Pinzas de electricista Pinzas de mecánico Pinzas de punta Pinzas de presión</p> <p>- Amperímetro de gancho - Multímetro - Kit de prácticas para ensamble eléctrico y electrónico de refrigeración domestica</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación continua (investigaciones) • Aplicación de cuestionario de conocimientos adquiridos • Medición de desempeño en base a una guía de observación de trabajo realizado con fundamento en especificaciones técnicas y normas de seguridad e higiene. • Determinar la capacidad por medio de lista de cotejo regida por las especificaciones técnicas del fabricante y las normas técnicas establecidas

	<p>equipos y herramientas como finalización del mantenimiento correctivo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Solicitar realización del ensamble de los elementos mecánico, eléctricos y electrónicos como reparación de un refrigerador doméstico. - Realizar las pruebas mecánicas y eléctricas de acuerdo a las normas del fabricante. <p>Cierre:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar el mantenimiento correctivo de las partes eléctricas y electrónicas (tableta electrónica, sensores, termostato, timer, termostato de calor, ventiladores, transformadores elementos. etc.) de un sistema de refrigeración doméstica. 		
--	--	--	--

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

HERNÁNDEZ VALADEZ José
Manual de Refrigeración doméstica
Editorial. TRILLAS
1998

LESUR, Luis.
Manual de refrigeración y aire acondicionado tomos I y II
Editorial. TRILLAS
2002

DOOLIN
La Biblia Doolin
Editorial ASHRAE
2000

ALARCÓN Creus J.
Tratado práctico de refrigeración automática
Editorial. ALFAOMEGA MARCOMBO
2000

GOLIBER Paul F.
Mantenimiento y reparación de refrigeradores
Editorial DIANA
1991

GOLIBER Paul F.
Servicio de refrigeración
Editorial DIANA
1995

WARREN y OLIVO
Principios de refrigeración
Editorial DIANA
2000

DOSSAT Roy J.
Principios de la refrigeración
Editorial CECSA
1990

9.- HAVRELLA Raymond A.
Fundamentos de calefacción ventilación y acondicionamiento de aire
Editorial Mc GRAW HILL

1994

TRICOMI, Ernest
ABC del aire acondicionado
Editorial ALFAOMEGA

1996

COPELAND
Manual de servicio de refrigeración
Editorial COPELAND

1992

CARRIER
Manual de aire acondicionado
Editorial PARANINFO

1991

JENNING Lewis
Aire Acondicionado y Refrigeración
Editorial CECSA

1994

GONZÁLEZ POZO Virgilio
Refrigeración y aire acondicionado
Editorial PRENTICE HALL

1996

HERNÁNDEZ GORIBAR Eduardo
Fundamentos de aire acondicionado y refrigeración
Editorial LIMUSA

2004

PITA Edward G.
Principios y sistemas de refrigeración
Editorial LIMUSA

2002

MYCOM DE MÉXICO
Manual técnico de refrigeración
Editorial. Mayekawa de México

1994

ALTHOUSE
Modern refrigeration and air conditioning
Editorial. Goodheart Wilcox

1996

BIRCH, Tom

Manual de aire acondicionado y calefacción automotriz 1-2
Editorial PRENTICE
2000