

TÉCNICO SUPERIOR UNIVERSITARIO EN MANTENIMIENTO ÁREA INSTALACIONES

HOJA DE ASIGNATURA CON DESGLOSE DE UNIDADES TEMÁTICAS

1. Nombre de la asignatura	Aire acondicionado y refrigeración
2. Competencias	Supervisar la operación y mantenimiento en instalaciones de uso público (domótica, operación de instalaciones y mantenimiento de infraestructura), con base en la normatividad aplicable y políticas de servicios de la organización, para su óptimo desempeño.
3. Cuatrimestre	Cuarto
4. Horas Prácticas	62
5. Horas Teóricas	28
6. Horas Totales	90
7. Horas Totales por Semana Cuatrimestre	6
8. Objetivo de la Asignatura	El alumno evaluará equipos de refrigeración y aire acondicionado mediante la medición de sus condiciones de operación con el uso de instrumentos, la comprensión de los principios de la termodinámica, el ciclo de refrigeración y las condiciones ambientales, para prevenir o corregir las desviaciones y optimizar su funcionamiento.

Unidades Temáticas	Horas		
	Prácticas	Teóricas	Totales
I.- Sistemas de refrigeración	21	9	30
II.- Selección de equipo	13	7	20
III.- Sistemas de aire acondicionado	12	8	20
IV.- Diagnóstico	16	4	20
Totales	62	28	90

ELABORÓ: COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE TSU EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

APROBÓ: C. G. U. T.

REVISÓ: COMISIÓN ACADÉMICA Y DE VINCULACIÓN DEL ÁREA ELECTROMECAÁNICA

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: SEPTIEMBRE 2009

AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN

UNIDADES TEMÁTICAS

1. Unidad Temática	I.- Sistemas de refrigeración
2. Horas Prácticas	21
3. Horas Teóricas	9
4. Horas Totales	30
5. Objetivo	El alumno establecerá las condiciones óptimas de operación para un sistema de refrigeración mediante el reconocimiento de funcionamiento de los elementos básicos que comprenden un sistema de refrigeración, tipos de refrigerantes y equipos auxiliares.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Termodinámica básica	Reconocer los conceptos de calor, temperatura, las formas en que se transfiere el calor, el diagrama P-h, los conceptos de conductividad térmica, calor específico y potencia térmica.	Realizar cálculos de transferencia de calor y de termometría en el sistema Internacional de unidades y el sistema Inglés de unidades.	<ul style="list-style-type: none">- Responsable- Analítico- Ordenado- Observador- Proactivo- Trabajo en equipo
Tipos de Refrigerantes	Identificar los tipos de refrigerantes. Describir las características de funcionalidad de los refrigerantes según su aplicación: códigos de colores, P T, seguridad e impacto ambiental.	Determinar el tipo de aceite que es compatible con los nuevos refrigerantes. Seleccionar el tipo de refrigerante según las especificaciones del equipo.	<ul style="list-style-type: none">- Responsable- Analítico- Ordenado- Observador- Proactivo- Trabajo en equipo

ELABORÓ: COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE TSU EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

APROBÓ: C. G. U. T.

REVISÓ: COMISIÓN ACADÉMICA Y DE VINCULACIÓN DEL ÁREA ELECTROMECAÁNICA

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: SEPTIEMBRE 2009

F-CAD-SPE-23-PE-XXX

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Ciclo de refrigeración, Tipos de compresores, Evaporadores, Accesorios de un sistema de refrigeración, Enfriadores de líquido.	<p>Describir el ciclo de refrigeración mecánica</p> <p>Identificar e interpretar el diagrama P-h .</p> <p>Identificar los principales accesorios que usan los distintos tipos de refrigeradores, congeladores y cámaras frigoríficas .</p> <p>Explicar el funcionamiento de los enfriadores de líquido (Chiller`s).</p> <p>Identificar los distintos tipos de compresores, evaporadores y condensadores y sus características de funcionamiento.</p>	<p>Realizar cálculos del tamaño de un compresor, evaporador y condensador</p> <p>Enlistarlos accesorios lleva un equipo determinado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Responsable - Analítico - Ordenado - Observador - Proactivo - Trabajo en equipo

ELABORÓ: COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE TSU EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

APROBÓ: C. G. U. T.

REVISÓ: COMISIÓN ACADÉMICA Y DE VINCULACIÓN DEL ÁREA ELECTROMECAÁNICA

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: SEPTIEMBRE 2009

F-CAD-SPE-23-PE-XXX

AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN

Proceso de evaluación		
Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Resolverá casos prácticos de mantenimiento a sistemas de refrigeración y aire acondicionado, cuya solución incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - cálculos de transferencia de calor - conversión de unidades, - especificación de los tipos de refrigerantes para distintas aplicaciones. <p>diagrama con interpretación mostrando la ubicación del circuito de refrigeración mecánica en el diagrama P-h.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Reconocer los conceptos básicos de termodinámica 2.- Realizar conversiones de unidades 3.- Integrar cálculos de transferencia de calor 4.- Relacionar las características de los refrigerantes con sus aplicaciones 5.- Realizar cálculos de compresores 	<p>Estudio de casos Lista de verificación</p>

ELABORÓ: COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE TSU EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

APROBÓ: C. G. U. T.

REVISÓ: COMISIÓN ACADÉMICA Y DE VINCULACIÓN DEL ÁREA ELECTROMECAÁNICA

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: SEPTIEMBRE 2009

AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN

Proceso enseñanza aprendizaje	
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Análisis de casos Aprendizaje basado en proyectos Practicas en Laboratorios	Pizarrón Plumones rota folio computadora con cañón.

Espacio Formativo		
Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	x	

ELABORÓ: COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE TSU EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

APROBÓ: C. G. U. T.

REVISÓ: COMISIÓN ACADÉMICA Y DE VINCULACIÓN DEL ÁREA ELECTROMECAÁNICA

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: SEPTIEMBRE 2009

AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN

UNIDADES TEMÁTICAS

1. Unidad Temática	II.- Selección de equipo
2. Horas Prácticas	13
3. Horas Teóricas	7
4. Horas Totales	20
5. Objetivo	El alumno seleccionara los principales componentes y accesorios para refrigeradores domésticos, cámaras de refrigeración y congelación mediante el cálculo de cargas térmicas, descripción e identificación de sus características, para garantizar su operación continua.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Refrigeradores domésticos	Describir las características principales de un refrigerador doméstico Reconocer el circuito de refrigeración, fuerza y control de los diferentes tipos de refrigeradores domésticos.		<ul style="list-style-type: none"> - Responsable - Analítico - Ordenado - Observador - Proactivo - Trabajo en equipo
Cámaras de refrigeración	Identificar las características de las cámaras de refrigeración tipo reach in y walk in	Seleccionar los componentes de una cámara de refrigeración y sus accesorios Realizar cálculos de cargas térmicas.	<ul style="list-style-type: none"> - Responsable - Analítico - Ordenado - Observador - Proactivo - Trabajo en equipo
Cámaras de congelación	Describir las características de las cámaras de congelación tipo reach in y walk in	Seleccionar los principales componentes de una cámara de congelación y sus accesorios así como el cálculo de las cargas térmicas.	<ul style="list-style-type: none"> - Responsable - Analítico - Ordenado - Observador - Proactivo - Trabajo en equipo

ELABORÓ: COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE TSU EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

REVISÓ: COMISIÓN ACADÉMICA Y DE VINCULACIÓN DEL ÁREA ELECTROMECÁNICA

APROBÓ: C. G. U. T.

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: SEPTIEMBRE 2009

AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN

Proceso de evaluación		
Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
Realizará el diseño de una cámara de refrigeración y una de congelación y las documentará en un reporte donde que incluya cálculos, componentes, accesorios y justificación.	<ol style="list-style-type: none">1.- Comprender el funcionamiento de los sistemas de refrigeración y congelación2.- Identificar los componentes de los sistemas de refrigeración y congelación3.- Comprender el procedimiento para realizar cálculos de cargas térmicas.4.- Relacionar los componentes y accesorios de los sistemas de refrigeración y congelación con los requerimientos de uso y aplicación5.- Diseñar cámaras de refrigeración y congelación	Ejercicios prácticos lista de verificación

ELABORÓ: COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE TSU EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

APROBÓ: C. G. U. T.

REVISÓ: COMISIÓN ACADÉMICA Y DE VINCULACIÓN DEL ÁREA ELECTROMECAÁNICA

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: SEPTIEMBRE 2009

F-CAD-SPE-23-PE-XXX

AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN

Proceso enseñanza aprendizaje	
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Aprendizaje basado en proyectos Investigación Equipos colaborativos Prácticas de laboratorio	Pizarrón, plumones, rota folio o computadora con cañón, un refrigerador doméstico, un aire acondicionado de ventana, equipo didáctico de laboratorio

Espacio Formativo		
Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	x	

ELABORÓ: COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE TSU EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

APROBÓ: C. G. U. T.

REVISÓ: COMISIÓN ACADÉMICA Y DE VINCULACIÓN DEL ÁREA ELECTROMECAÁNICA

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: SEPTIEMBRE 2009

AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN

UNIDADES TEMÁTICAS

1.- Unidad Temática	III.- Sistemas de aire acondicionado
2.- Horas Prácticas	12
3.- Horas Teóricas	8
4.- Horas Totales	20
5.- Objetivo	El alumno diagnosticará las condiciones técnicas de un sistema de aire acondicionado comercial residencial o industrial mediante el uso de la carta psicrometría, cálculo de cargas térmicas, diseño de ductos y redes de tuberías para restablecer su operación.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Psicrometría, Cantidad de aire, Condiciones de comodidad (condiciones de diseño para la república)	Identificar las características principales del aire y el uso de la carta psicrométrica, la Cantidad de aire necesario (como calcular el aire que se requiere para una aplicación), las Condiciones de comodidad (condiciones de diseño para la república)	Interpretar cartas psicrométricas Realizar cálculos de aire acondicionado utilizando las cartas psicrométrica	- Responsable - Analítico - Ordenado - Observador - Proactivo - Trabajo en equipo
Cálculo de cargas térmicas	Interpretar los manuales J y K de AHAM para calcular las cargas térmicas de un local comercial.	Realizar cálculos de carga térmica de un local comercial usando el manual J o K de AHAM.	- Responsable - Analítico - Ordenado - Observador - Proactivo - Trabajo en equipo
Cálculo de ductos	Interpretar el método ARI para el cálculo de ductos de aire	Realizar cálculos del sistema de ductos de aire de un local comercial o una casa.	- Responsable - Analítico - Ordenado - Observador - Proactivo - Trabajo en equipo

ELABORÓ: COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE
TSU EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

REVISÓ: COMISIÓN ACADÉMICA Y DE VINCULACIÓN DEL ÁREA
ELECTROMECAÁNICA

APROBÓ: C. G. U. T.

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: SEPTIEMBRE 2009

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Redes de tubería	<p>Describir el método analítico para calcular una tubería de agua y de refrigeración.</p> <p>Explicar las consideraciones para la instalación de tuberías.</p> <p>Identificar los tipos de tuberías para redes de distribución de aire acondicionado.</p>	Realizar cálculos de la tubería de refrigerante de un equipo de aire mini split y la línea de agua helada de un local comercial o una casa.	<ul style="list-style-type: none"> - Responsable - Analítico - Ordenado - Observador - Proactivo - Trabajo en equipo

ELABORÓ: COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE TSU EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

APROBÓ: C. G. U. T.

REVISÓ: COMISIÓN ACADÉMICA Y DE VINCULACIÓN DEL ÁREA ELECTROMECÁNICA

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: SEPTIEMBRE 2009

F-CAD-SPE-23-PE-XXX

AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN

Proceso de evaluación		
Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Realizará un proyecto de diseño de un sistema de aire acondicionado para un local comercial o una residencia, el cual contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cálculos de cargas térmicas, - Cálculos del sistema de ductos, - cálculos de la tubería del refrigerante y líneas de agua helada si es necesario, haciendo referencia al manual J o K de AHAM 	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Comprender el uso y aplicación de las cartas psicométricas 2.- Interpretar los manuales J y K de AHAM para calcular las cargas térmicas de un local comercial. 3.- Comprender el método analítico para calcular una tubería de agua y de refrigeración. 4.- Comprender el procedimiento para realizar cálculos de tuberías y cargas térmicas 5.- Analizar los resultados de los cálculos. 	<p>Proyecto Lista de cotejo</p>

ELABORÓ: COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE TSU EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

APROBÓ: C. G. U. T.

REVISÓ: COMISIÓN ACADÉMICA Y DE VINCULACIÓN DEL ÁREA ELECTROMECÁNICA

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: SEPTIEMBRE 2009

AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN

Proceso enseñanza aprendizaje	
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Aprendizaje basado en proyectos Estudio de casos Trabajos de investigación	Pizarrón, plumones, rota folio computadora con cañón, Manual J y K de AHAM Equipo didáctico de refrigeración Cartas psicométricas

Espacio Formativo		
Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	x	

ELABORÓ: COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE TSU EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

APROBÓ: C. G. U. T.

REVISÓ: COMISIÓN ACADÉMICA Y DE VINCULACIÓN DEL ÁREA ELECTROMECAÁNICA

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: SEPTIEMBRE 2009

AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN

UNIDADES TEMÁTICAS

1.Unidad Temática	IV.- Diagnóstico
2.Horas Prácticas	16
3.Horas Teóricas	4
4.Horas Totales	20
5.Objetivo	El alumno diagnosticará fallas en equipos de refrigeración y de aire acondicionado para establecer programas de mantenimiento correctivo y preventivo y contribuir a mejorar la eficiencia de los equipos.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Mantenimiento preventivo	Identificar los requerimientos y procedimientos de mantenimiento preventivo de refrigeradores y aire acondicionado. Identificar las normas de seguridad relacionadas con el mantenimiento preventivo a equipos de refrigeración y aire acondicionado.	Establecer un programa de mantenimiento preventivo para equipo de refrigeración y aire acondicionado. Realizar el mantenimiento preventivo a un refrigerador y a un aire acondicionado	<ul style="list-style-type: none">- Responsable- Analítico- Ordenado- Observador- Proactivo- Trabajo en equipo

ELABORÓ: COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE TSU EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

APROBÓ: C. G. U. T.

REVISÓ: COMISIÓN ACADÉMICA Y DE VINCULACIÓN DEL ÁREA ELECTROMECAÁNICA

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: SEPTIEMBRE 2009

F-CAD-SPE-23-PE-XXX

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Mantenimiento correctivo	<p>Explicar los procedimientos para realizar la limpieza de un sistema y realizar soldadura de tuberías</p> <p>Identificar las principales fallas mecánicas y los principios básicos de seguridad al trabajar en el campo de la refrigeración y el aire acondicionado.</p>	Realizar la limpieza de un sistema de refrigeración doméstica, soldar tubería e identificar las principales fallas de un equipo.	<ul style="list-style-type: none"> - Responsable - Analítico - Ordenado - Observador - Proactivo - Trabajo en equipo

ELABORÓ: COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE TSU EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

APROBÓ: C. G. U. T.

REVISÓ: COMISIÓN ACADÉMICA Y DE VINCULACIÓN DEL ÁREA ELECTROMECAÁNICA

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: SEPTIEMBRE 2009

F-CAD-SPE-23-PE-XXX

AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN

Proceso de evaluación		
Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Elaborará un manual de mantenimiento preventivo y correctivo de un sistema de refrigeración y/o aire acondicionado, que contenga acciones preventivas y correctivas, procedimientos, lineamientos de seguridad y principales fallas de los equipos, con guía para solucionarlas.</p>	<p>1.- Identificar los requerimientos de mantenimiento preventivo de refrigeradores y aire acondicionado.</p> <p>2.- Identificar las normas de seguridad relacionadas con el mantenimiento a equipos de refrigeración y aire acondicionado.</p> <p>3.- Identificar las principales fallas mecánicas que presentan los equipos de refrigeración y el aire acondicionado.</p> <p>4.- Comprender los procedimientos para realizar el mantenimiento preventivo a un refrigerador y a un equipo de aire acondicionado</p> <p>5. Comprender los procedimientos para realizar la limpieza de un sistema y realizar soldadura de tuberías</p>	<p>Proyecto Lista de verificación</p>

ELABORÓ: COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE TSU EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

REVISÓ: COMISIÓN ACADÉMICA Y DE VINCULACIÓN DEL ÁREA ELECTROMECAÁNICA

APROBÓ: C. G. U. T.

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: SEPTIEMBRE 2009

AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN

Proceso enseñanza aprendizaje	
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Análisis de casos Proyecto Investigación	Pizarrón, plumones, rota folio, computadora con cañón, equipo didáctico de refrigeración y aire acondicionado

Espacio Formativo		
Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	x	

ELABORÓ: COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE TSU EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

APROBÓ: C. G. U. T.

REVISÓ: COMISIÓN ACADÉMICA Y DE VINCULACIÓN DEL ÁREA ELECTROMECAÁNICA

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: SEPTIEMBRE 2009

F-CAD-SPE-23-PE-XXX

AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN

CAPACIDADES DERIVADAS DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Capacidad	Criterios de Desempeño
Determinar el funcionamiento de los sistemas y sus componentes de acuerdo a especificaciones del fabricante, políticas de la organización y al programa de mantenimiento, para valorar su eficiencia	Elabora el reporte técnico del funcionamiento (mecánico, magnético, eléctrico, electrónico, neumático, hidráulico, etc.) que incluye: <ul style="list-style-type: none">- tipo de sistema o componente- descripción del componente y su interrelación con los otros componentes del sistema o sistemas- registro de variables que determinan la eficiencia contra los parámetros- Demanda de insumos- Flujo de proceso- manuales, planos y diagramas relacionados y su ubicación.
Establecer procedimientos de operación y mantenimiento de acuerdo a las especificaciones del equipo e instalación y la normatividad aplicable, para asegurar la optima operación de las instalaciones.	Elabora cronograma de actividades de mantenimiento que contenga: <ul style="list-style-type: none">- título- actividades- calendarización- responsable Elabora un diagrama de flujo del mantenimiento realizado a las instalaciones que contenga: <ul style="list-style-type: none">- tipos de instalación- etapas- secuencia de actividades- condiciones- normatividades de seguridad

ELABORÓ: COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE TSU EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

APROBÓ: C. G. U. T.

REVISÓ: COMISIÓN ACADÉMICA Y DE VINCULACIÓN DEL ÁREA ELECTROMECAÁNICA

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: SEPTIEMBRE 2009

F-CAD-SPE-23-PE-XXX

AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Althouse. Turnquist. Bracciano	(2004)	<i>Modern Refrigeration and Air Conditioning, 18th Edition</i>	USA.	USA.	The Goodheart- Willcox Co. Inc.
Whitman. Johnson. Tomczyk.	82004)	<i>Refrigeration & Air Conditioning Technology, 5th Edition</i>	USA	USA	Thomson Delmar Learning

ELABORÓ: COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE
TSU EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

APROBÓ: C. G. U. T.

REVISÓ: COMISIÓN ACADÉMICA Y DE VINCULACIÓN DEL ÁREA
ELECTROMECAÁNICA

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: SEPTIEMBRE 2009

F-CAD-SPE-23-PE-XXX