

PROGRAMA EDUCATIVO:
LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA
EN COMPETENCIAS PROFESIONALES

PROGRAMA DE ASIGNATURA: AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN

CLAVE: E-AAR-2

Propósito de aprendizaje de la Asignatura	El alumnado analizará los factores a considerar en el servicio y rendimiento de un sistema de aire acondicionado y refrigeración, para implementar las técnicas de servicio y la aplicación del equipo.				
Competencia a la que contribuye la asignatura	Dirigir el soporte técnico de sistemas mecánicos considerando el diagnóstico y reparación para el óptimo funcionamiento del equipo.				
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
Específica	5	3.75	Escolarizada	4	60

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
I. Introducción a la Termodinámica en el Aire Acondicionado y Refrigeración.	5	10	15
II. Principios de Aire Acondicionado y Refrigeración	12	18	30
III. Carga Térmica y Distribución del Aire Acondicionado	5	10	15
Totales	22	38	60

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-2.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
Diagnosticar las fallas de los sistemas mecánicos mediante la aplicación de las técnicas correspondientes, para la corrección de las mismas.	Examinar las condiciones de operación del equipo con base en manuales de operación y servicio, para determinar el origen y causa de la falla.	<p>Compara las variables de operación contra especificación y las registra en una lista de cotejo. Estas variables son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Presión - Temperatura - Vibración - Niveles de líquido - Gasto o caudal - Potencia - Voltaje - Amperaje <p>Elabora un reporte donde define de las fallas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El origen - Causas - Clasificación - Área a la que será turnada
	Generar ordenes de trabajo de acuerdo a la categorización, para llevar a cabo la reparación.	<p>Elabora una orden de trabajo que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tipo de maquinaria - Tipo de operación - Número de máquina - Descripción del área de trabajo - Descripción de la falla - Prioridad - Recomendaciones de seguridad - Código de control
	Controlar la reparación mecánica de acuerdo a la orden de trabajo, para el funcionamiento del sistema.	<p>Verifica el cumplimiento de la orden de trabajo comprobando:</p> <p>* Corrección de la falla tomando en cuenta las variables:</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-2.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Supervisar la corrección de las fallas mecánicas mediante la utilización de manuales, normas y estándares correspondientes, para el óptimo funcionamiento del equipo.		<ul style="list-style-type: none"> - Presión - Temperatura - Vibración - Niveles de líquido - Gasto o caudal
	Validar la reparación desarrollada realizando la puesta en marcha del sistema, para la liberación respectiva.	Entrega una lista de verificación que contenga: <ul style="list-style-type: none"> - Puntos a verificar de la reparación - Secuencia de la puesta en marcha - Resultado

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I. Introducción de la Termodinámica en el Aire Acondicionado y Refrigeración.					
Propósito esperado	El alumnado identificará los conceptos fundamentales de la Termodinámica, aplicados en los Sistemas de Aire Acondicionado y refrigeración.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	5	Horas del Saber Hacer	10	Horas Totales	15

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Introducción a la Termodinámica	Describir el concepto de Termodinámica, sistema, propiedades de estado y proceso.	Determinar las relaciones de los conceptos de la Termodinámica tales como sistema propiedad de estado y proceso.	Responsabilidad Honestidad Liderazgo Trabajo en equipo

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-2.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Ley Cero de la Termodinámica	Explicar la ley cero de la Termodinámica.	Determinar el Equilibrio Térmico de un Sistema Termodinámico.	Proactivo Asertivo Ordenado Sistemático Objetivo Coherente
Primera Ley de la Termodinámica	Explicar la primera ley de la Termodinámica.	Desarrollar cálculos energéticos en sistemas cerrados y abiertos.	
Sustancias Puras	Explicar el concepto de sustancias puras. Comprender la relación entre: Presión-Temperatura Presión-Volumen Temperatura-Entropía Tabla de Propiedades de las Sustancias Puras	Determinar y medir variables de estado de un sistema termodinámico.	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Tareas de investigación Aprendizaje auxiliado por las tecnologías de la información	Material Impreso Elementos mecánicos Internet Equipo de laboratorio	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
1.- Definir el Proceso Termodinámico de un sistema. 2.- Describir el Equilibrio Térmico de un Sistema Termodinámico aplicando la Ley Cero.	Entrega un reporte con la descripción detallada de proceso Termodinámico, que contenga: - La definición de la Termodinámica, Sistema, Propiedades de Estado y Proceso.	Ejecución de tareas Guía de observación

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-2.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

3.- Desarrollar cálculos energéticos en sistemas cerrados y abiertos aplicando la Primera Ley de la Termodinámica.	- Ley Cero de la Termodinámica - Primera Ley de la Termodinámica - La definición de Sustancias Puras.	
4.- Determinar y medir variables de estado de un sistema termodinámico, mediante tablas de sustancias puras e identificarlo en la graficas Presión-Temperatura, Presión-Volumen y Temperatura-Entropía.		

Unidad de Aprendizaje	II. Principios de Aire Acondicionado y Refrigeración					
Propósito esperado	El alumnado determinará las condiciones de operación de los equipos de Aire Acondicionado y Refrigeración para establecer su correcto funcionamiento.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	12	Horas del Saber Hacer	18	Horas Totales	30

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Ciclo de Carnot de Refrigeración	Identificar el proceso reversible en el Ciclo Carnot.	Determinar los factores que permiten hacer reversible al Ciclo Carnot.	Innovador Investigador Ordenado Sistemático Objetivo Coherente Proactivo Asertivo
Diagrama Presión-Entalpía Y Temperatura-Entropía.	Definir las condiciones Termodinámicas en un ciclo de refrigeración.	Desarrollar los diagramas de Presión-Entalpía y Temperatura-entropía con base en las condiciones Termodinámicas del Refrigerante.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-2.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Componentes del Ciclo de Refrigeración	Identificar los componentes del ciclo de Refrigeración.	Analizar y Verificar el funcionamiento de los componentes del ciclo de refrigeración.	Responsabilidad Honestidad Liderazgo Trabajo en equipo Precavido
Tipos de Refrigerantes y Lubricantes	Identificar los tipos de refrigerantes y lubricantes de acuerdo a sus propiedades físicas y químicas.	Seleccionar el refrigerante y el lubricante para su aplicación en un sistema Termodinámico, de acuerdo a su normatividad.	
Parámetros de Confort y Psicrometría del Aire Acondicionado	Identificar los parámetros de confort. Describir las propiedades del aire acondicionado, mediante la carta psicométrica y el uso de software.	Determinar los parámetros de confort para una condición dada. Determinar las propiedades del aire acondicionado, mediante la carta psicométrica y el uso de software.	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Tareas de investigación Exposición Aprendizaje auxiliado por las tecnologías de la información	Material impreso Elementos mecánicos Internet Equipo de laboratorio	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
1.- Determinar los factores que permiten hacer reversible al Ciclo Carnot. 2.- Desarrollar los diagramas de Presión-Entalpía y Temperatura-	A partir de un caso práctico elabora un reporte técnico que contenga: - El proceso reversible en el Ciclo Carnot. - Las condiciones Termodinámicas en un ciclo de Refrigeración. - Los tipos de Refrigerantes y Lubricantes de acuerdo a sus propiedades Físicas y Químicas.	Ejecución de tareas Guía de observación Estudio de Casos Lista de Cotejo

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-2.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

<p>entropía con base en las condiciones Termodinámicas del Refrigerante.</p> <p>3.- Analizar y Verificar el funcionamiento de los componentes del ciclo de refrigeración.</p> <p>4.- Seleccionar el refrigerante y el lubricante para su aplicación en un sistema Termodinámico.</p> <p>5.- Determinar los parámetros de confort para una condición dada.</p> <p>6.- Determinar las propiedades del aire acondicionado, mediante la carta psicométrica y el uso de software.</p>	<p>- Los Parámetros de Confort.</p> <p>- Las propiedades del Aire Acondicionado, mediante la carta Psicométrica y con el uso de software.</p>	
--	---	--

Unidad de Aprendizaje	III. Carga Térmica y Distribución del Aire Acondicionado					
Propósito esperado	El alumnado determinará los parámetros de ganancia y pérdida de calor para calcular la distribución del Aire Acondicionado.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	5	Horas del Saber Hacer	10	Horas Totales	15

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
-------	-------------------------------	--------------------------------------	---

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-2.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Carga Térmica	Definir los parámetros de ganancia y pérdida de calor, con base en el cálculo de la carga Térmica.	Seleccionar equipo con base en el cálculo de la Carga Térmica.	Innovador Investigador Ordenado Sistemático Objetivo Coherente Proactivo Asertivo Responsabilidad Honestidad Liderazgo Trabajo en equipo Precavido
Distribución del Aire	Identificar los elementos para la distribución de Aire Acondicionado, mediante ductos y sistemas de enfriamiento.	Definir los elementos para la distribución de aire en espacios acondicionados.	
Calculo de Ductos	Definir las condiciones de distribución de aire a través de ductos.	Determinar el modelado de un sistema de aire acondicionado y su control.	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Tareas de investigación Exposición Aprendizaje auxiliado por las tecnologías de la información	Material Impreso Elementos mecánicos Internet Equipo de laboratorio Manual de Usuario de Maquinaria y equipo de Aire Acondicionado y Refrigeración.	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-2.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
<p>A partir de un caso práctico elabora un reporte técnico que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los parámetros de ganancia y pérdida de calor, con base en el cálculo de la carga Térmica. - Los elementos para la distribución de Aire Acondicionado, mediante ductos y sistemas de enfriamiento. - Las condiciones de distribución de aire a través de ductos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Selección del equipo con base en el cálculo de la Carga Térmica. 2. Definir los elementos para la distribución de aire en espacios acondicionados. 3. Determinar el modelado de un sistema de aire acondicionado y su control. 	<p>Ejecución de tareas</p> <p>Guía de observación</p> <p>Estudio de Casos</p> <p>Lista de Cotejo</p>

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
Nivel mínimo de Ingeniería en Mantenimiento, Mecánica, Electromecánica, Industrial, Mecatrónica y carreras afines.	Contar con evidencias de formación pedagógica, didácticas y de uso de las TICs.	Preferentemente con 2 años de experiencia en el ejercicio profesional de las áreas indicadas en la formación académica.

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
Çengel, Yunus A.	2019	Termodinámica	México	McGraw-Hill	9786071507433
Golden Muldberg, Frederick	2011	Termodinámica para ingeniería	México	Trillas	9786071707116
Edward G. Pita	2002	Acondicionamiento de aire (Principios y sistemas)	México	CECSA	9789682612473

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-2.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Çengel, Yunus A.	2020	Transferencia de calor y masa	México	McGraw-Hill	978-607-15-0540-8
------------------	------	-------------------------------	--------	-------------	-------------------

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
Fundación Carlos Slim	23/05/2024	Reparador de Aire Acondicionado	https://capacitateparaeempleo.org/cursos/view/27

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-2.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	