

## ASIGNATURA DE AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN

<b>1. Competencias</b>	Desarrollar sistemas de energías renovables mediante el diseño de soluciones innovadoras, administrando el capital humano, recursos materiales y energéticos para mejorar la competitividad de la empresa y contribuir al desarrollo sustentable de la región.
<b>2. Cuatrimestre</b>	Octavo
<b>3. Horas Teóricas</b>	17
<b>4. Horas Prácticas</b>	43
<b>5. Horas Totales</b>	60
<b>6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre</b>	4
<b>7. Objetivo de aprendizaje</b>	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 termodinámica y las condiciones ambientales, para contribuir al ahorro energético mediante la implementación de energías renovables.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
<b>I. Sistemas de refrigeración</b>	3	7	10
<b>II. Selección de equipo</b>	5	13	18
<b>III. Sistemas de aire acondicionado</b>	4	11	15
<b>IV. Refrigeración solar</b>	5	12	17
<b>Totales</b>	<b>17</b>	<b>43</b>	<b>60</b>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2021	

# AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>I. Sistemas de refrigeración</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	3
<b>3. Horas Prácticas</b>	7
<b>4. Horas Totales</b>	10
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	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 para contribuir al ahorro de energía

<b>Temas</b>	<b>Saber</b>	<b>Saber hacer</b>	<b>Ser</b>
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.	Observador Organizado Analítico Disciplinado Responsable Honesto Comprometido con el medioambiente Proactivo Puntual

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2021	

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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mecánica</li> <li>- absorción</li> <li>- adsorción</li> <li>- Peltier.</li> </ul> <p>Identificar e interpretar el diagrama P-h y COP</p> <p>Identificar los principales accesorios que usan los distintos tipos de refrigeradores, congeladores y cámaras frigoríficas.</p> <p>Identificar los distintos tipos de compresores, evaporadores y condensadores y sus características de funcionamiento.</p>	Realizar cálculos de COP reales y de Carnot de los diferentes ciclos de refrigeración, dados el tipo de refrigerante y condiciones de operación	<p>Observador</p> <p>Organizado</p> <p>Analítico</p> <p>Disciplinado</p> <p>Responsable</p> <p>Honesto</p> <p>Comprometido con el medioambiente</p> <p>Proactivo</p> <p>Puntual</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2021	

# AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un caso real de un sistema de refrigeración y aire acondicionado, elaborará un reporte que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Cálculos de transferencia de calor</li><li>- Especificación de los tipos de refrigerantes para distintas aplicaciones</li><li>- Diagrama con interpretación mostrando la ubicación del circuito de refrigeración mecánica en el diagrama P-h</li><li>- Lista de elementos y accesorios que lleva el sistema de refrigeración.</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Reconocer los conceptos básicos de termodinámica</li><li>2. Integrar cálculos de transferencia de calor</li><li>3. Relacionar las características de los refrigerantes con sus aplicaciones</li><li>4. Identificar los principales elementos y accesorios de sistemas de refrigeración</li></ol>	<p>Estudio de casos Rúbrica</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2021	

# AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Aprendizaje basado en proyectos Prácticas de laboratorio Análisis de casos Tareas de investigación	Medios audiovisuales Internet Software de simulación Equipos de laboratorio Sistemas de refrigeración y aire acondicionado

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
X		

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2021	

# AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>II. Selección de equipo</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	5
<b>3. Horas Prácticas</b>	13
<b>4. Horas Totales</b>	18
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno seleccionará 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 contribuir al ahorro de energía.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Refrigeradores domésticos	<p>Describir las características principales de un refrigerador doméstico.</p> <p>Reconocer el circuito de refrigeración, sus componentes y control de los diferentes tipos de refrigeradores domésticos.</p>		<p>Observador</p> <p>Organizado</p> <p>Analítico</p> <p>Disciplinado</p> <p>Responsable</p> <p>Honesto</p> <p>Comprometido con el medioambiente</p> <p>Proactivo</p> <p>Puntual</p>
Cámaras de refrigeración	Identificar las características de las cámaras de refrigeración.	<p>Seleccionar los componentes de una cámara de refrigeración y sus accesorios.</p> <p>Realizar cálculos de cargas térmicas.</p>	<p>Observador</p> <p>Organizado</p> <p>Analítico</p> <p>Disciplinado</p> <p>Responsable</p> <p>Honesto</p> <p>Comprometido con el medioambiente</p> <p>Proactivo</p> <p>Puntual</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2021	

<b>Temas</b>	<b>Saber</b>	<b>Saber hacer</b>	<b>Ser</b>
Cámaras de congelación	Describir las características de las cámaras de congelación.	Seleccionar los principales componentes de una cámara de congelación y sus accesorios así como el cálculo de las cargas térmicas.	Observador Organizado Analítico Disciplinado Responsable Honesto Comprometido con el medioambiente Proactivo Puntual
Simulación de cargas térmicas y fluidos	Identificar los componentes del software de simulación de sistemas de refrigeración y aire acondicionado	Realizar la simulación de sistemas de refrigeración y aire acondicionado empleando software especializado	Observador Organizado Analítico Disciplinado Responsable Honesto Comprometido con el medioambiente Proactivo Puntual

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2021	

# AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Realizará el diseño de una cámara de refrigeración y/o una de congelación y las documentará en un reporte donde que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- cálculos de cargas térmicas</li><li>- selección de componentes</li><li>- accesorios y su justificación.</li><li>- simulación del sistema de refrigeración</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Comprender el funcionamiento de los sistemas de refrigeración y congelación</li><li>2. Identificar los componentes de los sistemas de refrigeración y congelación</li><li>3. Comprender el procedimiento para realizar cálculos de cargas térmicas</li><li>4. Relacionar los componentes y accesorios de los sistemas de refrigeración y congelación con los requerimientos de uso y aplicación</li><li>5. Simular sistemas de refrigeración y congelación</li></ol>	<p>Estudio de caso Rúbrica Proyecto</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2021	

# AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Aprendizaje basado en proyectos Prácticas de laboratorio Análisis de casos Tareas de investigación	Medios audiovisuales Internet Software de simulación Equipos de laboratorio Sistemas de refrigeración y aire acondicionado

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2021	

# AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>III. Sistemas de aire acondicionado</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	4
<b>3. Horas Prácticas</b>	11
<b>4. Horas Totales</b>	15
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno diagnosticará las condiciones técnicas de un sistema de aire acondicionado comercial residencial o industrial mediante el uso de la carta de psicrometría, cálculo de cargas térmicas, diseño de ductos y redes de tuberías para su operación.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Variables de diseño	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 de acuerdo a la ubicación geográfica.	Interpretar cartas psicométricas.  Realizar cálculos de aire acondicionado utilizando las cartas psicométrica.	Observador Organizado Analítico Disciplinado Responsable Honesto Comprometido con el medioambiente Proactivo Puntual
Cálculo de cargas térmicas	Identificar los componentes del software de simulación de cargas térmicas	Calcular cargas térmicas mediante software de simulación	Observador Organizado Analítico Disciplinado Responsable Honesto Comprometido con el medioambiente Proactivo Puntual

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2021	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Ductos	<p>Identificar los tipos de ductos en aire acondicionado.</p> <p>Identificar los componentes del software para cálculo y simulación de ductos.</p>	<p>Realizar cálculos del sistema de ductos de aire de un local comercial o una casa.</p> <p>Simular ductos mediante software.</p>	<p>Observador</p> <p>Organizado</p> <p>Analítico</p> <p>Disciplinado</p> <p>Responsable</p> <p>Honesto</p> <p>Comprometido con el medioambiente</p> <p>Proactivo</p> <p>Puntual</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2021	

# 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 de acuerdo a las condiciones geográficas, el cual contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Cálculos de cargas térmicas</li><li>- Cálculos del sistema de ductos</li><li>- Cálculos de la tubería del refrigerante y líneas de agua helada si es necesario.</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Comprender el uso y aplicación de las cartas psicométricas</li><li>2. Comprender el método analítico para calcular una tubería de agua y de refrigeración</li><li>3. Comprender el procedimiento para realizar cálculos de tuberías y cargas térmicas</li><li>4. Analizar los resultados de los cálculos mediante el software de aplicación.</li></ol>	<p>Proyecto Rúbrica</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2021	

# AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Aprendizaje basado en proyectos Prácticas de laboratorio Análisis de casos Tareas de investigación	Manual J y K de AHAM Equipo didáctico de refrigeración Cartas psicométricas Medios audiovisuales Internet Software de simulación

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2021	

# AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>IV. Refrigeración solar</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	5
<b>3. Horas Prácticas</b>	12
<b>4. Horas Totales</b>	17
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno determinará el sistema de aire acondicionado y refrigeración a utilizar mediante la utilización de la fuente de energía renovable para contribuir al desarrollo sustentable.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Energización	Identificar el tipo de energía alterna (foto-térmica, foto-voltaica, eólica, bioenergía) acoplable al sistema de aire acondicionado o refrigeración.	Determinar el ahorro energético debido a la utilización de energías renovable.	Observador Organizado Analítico Disciplinado Responsable Honesto Comprometido con el medioambiente Proactivo Puntual
Componentes de acoplamiento	Identificar los componentes del acoplamiento y funcionamiento del sistema de energía renovable.	Realizar el acoplamiento de un sistema de energía alternativa a un sistema de aire acondicionado o refrigeración.	Observador Organizado Analítico Disciplinado Responsable Honesto Comprometido con el medioambiente Proactivo Puntual

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2021	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Operación	Determinar la cantidad de energía renovable utilizada.	Determinar el consumo energético del sistema de refrigeración.	Observador Organizado Analítico Disciplinado Responsable Honesto Comprometido con el medioambiente Proactivo Puntual

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2021	

# AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Implementará un sistema de refrigeración y/o aire acondicionado que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Dimensionamiento de sistema de energía renovable</li><li>- Diagrama de acoplamiento del sistema de energía renovable</li><li>- Determina la cantidad de energía utilizada</li><li>- Determina el ahorro energético</li><li>- Manual de operación</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Identificar los tipos de energía renovables</li><li>2. Justifica el tipo de energía renovable a utilizar</li><li>3. Identifica los componentes del sistema de refrigeración o aire acondicionado</li><li>4. Identifica los componentes del sistema de energía renovable</li><li>5. Identifica los componentes de acoplamiento</li><li>6. Interpreta las cantidades de energía involucradas</li></ol>	<p>Proyecto Rúbrica</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2021	

# AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Aprendizaje basado en proyectos Prácticas de laboratorio Análisis de casos Tareas de investigación	Medios audiovisuales Internet Software de simulación Equipos de laboratorio Sistemas de refrigeración y aire acondicionado

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2021	

## AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN

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

Capacidad	Criterios de Desempeño
Proponer alternativas de solución y mejora energética a partir de una investigación de campo y documental para determinar los requerimientos y necesidades energéticas del cliente.	Elabora el presupuesto de un proyecto potencial de innovación tecnológica a través de la aplicación de las Energías Renovables en una empresa.
Modelar el sistema energético considerando los resultados de la investigación utilizando herramientas de diseño y simulación para validar las condiciones de operación de las propuestas.	Evalúa el proyecto a través de su presupuesto, mediante un método de simulación para corroborar los dictámenes de factibilidad del proyecto propuesto.
Controlar el desarrollo del proyecto energético a través de la supervisión y aplicación de las acciones correctivas y preventivas para dar cumplimiento a los objetivos y metas planteadas.	Evalúa el avance y revisión después del dictamen técnico, mediante el control de proyectos durante la implementación, y se pueden observar señales de advertencia de posibles excesos en los costos, ingresos insuficientes, hipótesis no validas o el fracaso rotundo del proyecto.

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2021	

# AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN

## FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Jiménez, José C.	(2017)	<i>Refrigeración-Aire Acondicionado</i>	México	México	ibukku, LLC
Miranda, Ángel; Domenech, Ángels	(2014)	<i>ABC del Aire Acondicionado</i>	México	México	Alfaomega, Marcombo
Whitman, Bill	(2010)	<i>Tecnología de Refrigeración y Aire Acondicionado. Tomo I</i>	México	México	CENGAGE LEARNING
Whitman, Bill	(2010)	<i>Tecnología de Refrigeración y Aire Acondicionado. Tomo II</i>	México	México	CENGAGE LEARNING
Whitman, Bill	(2010)	<i>Tecnología de Refrigeración y Aire Acondicionado. Tomo III</i>	México	México	CENGAGE LEARNING
Whitman, Bill	(2010)	<i>Tecnología de Refrigeración y Aire Acondicionado. Tomo IV</i>	México	México	CENGAGE LEARNING
Norman, Cook	(2009)	<i>Curso práctico de refrigeración y aire acondicionado</i>	Madrid	España	Antonio Madrid Vicente
Althouse. Turnquist. Bracciano	(2004)	<i>Modern Refrigeration and Air Conditioning, 18th Edition</i>	USA.	USA.	The Goodheart-Willcox Co. Inc.
Whitman. Johnson. Tomczyk.	(2004)	<i>Refrigeration &amp; Air Conditioning Technology, 5th Edition</i>	USA	USA	Thomson Delmar Learning

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2021	