

		<b>INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL TÉCNICO</b> <b>CON CONDICIÓN DE UNIVERSITARIO</b>	<b>VERSIÓN: 3.0</b> <b>ELAB: 20/04/2018 U.REV: 23/5/2023</b>
<b>SUSTANTIVO</b> <b>FORMATO</b> <b>Código: FOR.DO31.02</b>	<b>MACROPROCESO: 01 DOCENCIA</b> <b>PROCESO: 03 TITULACIÓN</b> <b>01 TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR / TITULACIÓN</b> <b>PERFIL Y ESTUDIO DE PERFIL DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR / TITULACIÓN</b>	<b>Página 1 de 24</b>	



# PERFIL DE TRABAJO DE PROPUESTA TECNOLÓGICA

Quito – Ecuador 2024



# **PERFIL DE TRABAJO DE PROPUESTA TECNOLÓGICA**

**CARRERA: MECANICA INDUSTRIAL**

**TEMA: “ACTUALIZACIÓN DE UN TABLERO DIDÁCTICO DE AIRE  
ACONDICIONADO PARA LA ENSEÑANZA DE SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN  
EN LA CARRERA DE MECÁNICA INDUSTRIAL DEL INSTITUTO SUPERIOR  
UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO”**

**Elaborado por:**

**ERICK ESTUARDO CHICAIZA CHAMORRO**

**CRISTIAN ALEXANDER ILLAPA ORTIZ**

**Tutor:**

**MGS.ERNESTO QUISHPE**

**Fecha:** 04/ 12/2024

## Índice de contenido

<b>1. Objetivos.....</b>	<b>5</b>
1.1 Objetivo General .....	5
1.2 Objetivos Específicos.....	5
<b>2. Antecedentes.....</b>	<b>6</b>
<b>3. Justificación.....</b>	<b>7</b>
<b>4. Marco Teórico.....</b>	<b>8</b>
<b>5. Etapas de desarrollo del Proyecto .....</b>	<b>9</b>
<b>6. Alcance .....</b>	<b>10</b>
<b>7. Cronograma .....</b>	<b>12</b>
<b>8. Talento humano .....</b>	<b>13</b>
<b>9. Recursos materiales .....</b>	<b>13</b>
<b>10. Asignaturas de apoyo .....</b>	<b>14</b>
<b>11. Bibliografía .....</b>	<b>14</b>

## Índice de tablas

Tabla 1 Talento humano .....	13
Tabla 2 Recursos materiales .....	13
Tabla 3 Asignaturas de apoyo.....	14

**“Actualización de un tablero didáctico de aire acondicionado para la enseñanza de sistemas de refrigeración en la carrera de Mecánica Industrial del Instituto Superior Universitario Central Técnico”**

## **1. Objetivos**

### **1.1 Objetivo General**

Diseñar e implementar un tablero didáctico interactivo de aire acondicionado que facilite la enseñanza y el aprendizaje de los principios de termodinámica y sistemas de refrigeración, mediante guías de práctica de estudio, promoviendo la comprensión teórica – práctica de los componentes que intervienen en un ciclo de refrigeración, para asegurar que los estudiantes adquieran conocimientos esenciales para aplicarlos en la industria.

### **1.2 Objetivos Específicos**

- Implementar nuevos elementos que controlen automáticamente la diferencia de presión.
- Componer nueva nomenclatura, mediante adhesivos tipo vinil, para un correcto funcionamiento.
- Crear guías de estudio, identificando cada código existente en el tablero, para entender mejor cada ciclo de refrigeración.

## 2. Antecedentes

En el ámbito de la formación técnica en equipos industriales, la formación en sistemas de refrigeración y en particular en sistemas de aire acondicionado es fundamental para preparar a los futuros profesionales en este campo. Los sistemas de refrigeración, incluido el aire acondicionado y otros métodos de control térmico, son fundamentales para muchas industrias, desde la manufactura, la generación de energía y el aire acondicionado de edificios.

Sin embargo, la complejidad de estos sistemas requiere un enfoque de enseñanza que permita a los estudiantes no solo comprender conceptos teóricos, sino también aplicar sus conocimientos a situaciones del mundo real.

El módulo educativo sobre aire acondicionado, diseñado específicamente para la capacitación en sistemas de refrigeración, permite a los estudiantes interactuar directamente con componentes clave como compresores, evaporadores, condensadores y válvulas de expansión.

Además, el uso de simuladores y equipos reales en instituciones educativas puede proporcionar una experiencia de aprendizaje más completa y facilitar el desarrollo de habilidades prácticas esenciales para los técnicos en refrigeración y aire acondicionado.

Este módulo de aprendizaje ha sido diseñado con un enfoque en brindar una educación integral, que cubre todo, desde los fundamentos de la termodinámica y la refrigeración hasta las prácticas de mantenimiento y reparación. Los módulos didácticos sobre termodinámica se basan en los siguientes conceptos clave: Leyes fundamentales de la termodinámica, como la primera ley (conservación de la energía) y la segunda ley (aumento de la entropía)

Los módulos exploran los diferentes ciclos termodinámicos, como el ciclo de Carnot, el ciclo Rankine en una central eléctrica y el ciclo de refrigeración por compresión de vapor (Refrigeración u Aire acondicionado-Bomba de calor). Estos ciclos permiten comprender cómo se transforma la energía térmica en energía mecánica o eléctrica.

Los módulos presentan las propiedades termodinámicas clave, como la temperatura, la presión, el volumen y la entropía, al igual que se destacan las relaciones matemáticas y los diagramas termodinámicos utilizados para representar y comprender estas propiedades (Diagrama Mollier).

### **3. Justificación**

Los sistemas de refrigeración y aire acondicionado son un elemento esencial en diversas industrias como la automoción, la energética y la alimentaria. Por tanto, es muy importante que los futuros profesionales no sólo comprendan los principios teóricos que subyacen a estos sistemas, sino que también sean capaces de aplicar estos conocimientos en situaciones reales.

La introducción de un panel de aprendizaje de climatización en un curso de mecánica industrial, ofrece varios beneficios educativos y prácticos que contribuyen a la formación integral de los estudiantes:

- Aplicación práctica de conocimientos teóricos, los estudiantes comprenderán visual e intuitivamente los principios de la termodinámica, el funcionamiento y la interacción de varios componentes del sistema de refrigeración, como compresores, condensadores, evaporadores y válvulas de expansión.

- Combinar teoría y práctica en un ambiente controlado

ayuda a comprender conceptos complejos como el ciclo de refrigeración, transferencia de calor y expansión de refrigerantes, así como aspectos fundamentales de la mecánica industrial.

Recrea escenarios de falla y soluciones técnicas en el aprendizaje tradicional, que puede resultar difícil para los estudiantes comprender cómo una falla en un sistema de refrigeración afecta su funcionamiento.

El panel simula escenarios de fallas comunes (como fugas de refrigerante, fallas del compresor o problemas del termostato), lo que permite a los estudiantes diagnosticar y solucionar estos problemas en un ambiente controlado.

#### **4. Marco Teórico**

El tablero de termodinámica, proporciona una representación gráfica de los procesos básicos que ocurren en un ciclo termodinámico. Por lo general, se muestra en un gráfico de presión (P) versus volumen (V), donde las diferentes etapas del ciclo se representan mediante líneas o curvas.

Un ciclo es un conjunto de procesos termodinámicos que ocurren en un sistema, el cual vuelve a su estado inicial al final del ciclo. Los ciclos termodinámicos son fundamentales en la ingeniería, se utiliza en los motores de combustión interna y las plantas de generación de energía.

El ciclo termodinámico típico consta de cuatro etapas principales:

- **Compresión (A-B):** En esta etapa, el sistema termodinámico se comprime, lo que resulta en un aumento de la presión y una disminución del volumen. Esto se representa como una línea recta o una curva ascendente en el tablero termodinámico.
- **Calentamiento isobárico (B-C):** En esta etapa, el sistema se calienta a presión constante. Durante este proceso, el volumen y temperatura aumentan.
- **Expansión (C-D):** En esta etapa, el sistema se expande, lo que resulta en una disminución de la presión y un aumento del volumen. Esto se representa como una línea recta o una curva descendente en el tablero termodinámico.
- **Enfriamiento isobárico (D-A):** En esta etapa, el sistema se enfría a presión constante. Durante este proceso, el volumen y temperatura disminuyen.

## 5. Etapas de desarrollo del Proyecto

Mediante una inspección visual inicial, se encontró al módulo fuera de servicio y en condiciones inadecuadas, lleno de polvo, falta de una mesa de soporte y deficiencia en las instalaciones eléctricas (falta de tomacorrientes 220 V).

En la segunda revisión se encontró manchas por la fuga de refrigerante en las válvulas de servicio, causadas por el desgaste de los empaques, también se observó que el filtro deshidratador ya no funcionaba, permitiendo el paso de humedad y otros residuos hacia la válvula de expansión.

En la última revisión se encontró un manómetro que no permitía una correcta lectura de los valores de presión y temperatura del refrigerante, falta de pulsadores en el panel de control y falta de refrigerante en el sistema (R-134a).

## **6. Alcance**

El proyecto se implementará en el aula de Máquinas Térmicas en el Área de Mecánica Industrial del ISU Central Técnico, donde se contará con recursos para el desarrollo de modelos sólidos y simuladores.

Incluirá equipos reales o modelos representativos que permitirán a los estudiantes interactuar directamente con el sistema, realizar diagnósticos y simulaciones de fallas y practicar tareas de mantenimiento preventivo y correctivo. Se incluyen herramientas y equipos de diagnóstico (p.ej., manómetros, termómetros, multímetros) para permitir a los estudiantes medir y evaluar el desempeño del sistema.

Se añaden materiales de capacitación como notas informativas, diagramas P-T, manuales y guías de estudio, que abarquen las bases teóricas de los sistemas de refrigeración, ciclos de refrigeración, tipos de refrigerantes, termodinámica básica, componentes del aire acondicionado

(compresores, condensadores, evaporadores, válvulas de expansión) y reglas de eficiencia energética.

Información sobre la normativa ambiental y de eficiencia energética aplicable a los sistemas de refrigeración y aire acondicionado, como la normativa sobre refrigerantes y su impacto ambiental.

Se adopta un enfoque participativo activo, cuyos conocimientos y habilidades adquiridos en los módulos son demostrados por el alumnado en evaluaciones continuas mediante la realización de pruebas teóricas y prácticas.

Implementar estudios de casos reales proporcionados en clase, enfocados en la industria, para resolver problemas prácticos para los estudiantes. El ciclo de desarrollo del módulo didáctico es de 3 meses, incluyendo investigación, diseño, implementación, pruebas y exposición final.

Los estudiantes serán capaces de comprender y aplicar los principios básicos de la refrigeración y realizar trabajos de diagnóstico, mantenimiento y reparación de sistemas de aire acondicionado. La formación constituye la base para el desarrollo y la implementación de módulos completos de formación en frío, que proporcionan a los estudiantes una formación práctica y moderna que satisfaga las necesidades del sector.



## 8. Talento humano

**Tabla 1**

*Talento humano*

	<b>Participantes</b>	<b>Rol a desempeñar en el proyecto</b>	<b>Carrera</b>
1	Erick Chicaiza	Investigador/ Estudiante	Tecnología Superior en Mecánica Industrial
2	Alexander Illapa	Investigador/ Estudiante	Tecnología Superior en Mecánica Industrial

## 9. Recursos materiales

**Tabla 2**

*Recursos materiales*

<b>Ítem</b>	<b>Recursos materiales requeridos</b>
1	Bomba al vacío 6HP
2	Juego de manómetros
3	Tanque Nitrógeno 2m3
4	Multímetro-FLUKE  (Medidor de Temperatura)
5	Refrigerante R-134a /1KG

## 10. Asignaturas de apoyo

**Tabla 3**

*Asignaturas de apoyo*

<b>Asignatura</b>	<b>Ámbitos</b>	<b>Aspectos</b>
Máquinas Térmicas	Generación de energía eléctrica, Refrigeradores y aire acondicionado	Ayuda a comprender la operación de equipos que convierten energía térmica en trabajo mecánico
Máquinas Eléctricas	Electrodomésticos, herramientas eléctricas, ventiladores	Brinda principios de funcionamiento, diseño y aplicaciones de las máquinas que convierten energía eléctrica en energía mecánica y viceversa.
Procesos Térmicos	Ciclos en Motores, reacciones químicas, fenómenos de transferencia de energía	Explica de forma compleja los procesos de transformación de energía, conversión de unidades como: temperatura, presión, volumen

## 11. Bibliografía

(ALMEIDA, 2015)

ALMEIDA, R. A. (14 de Abril de 2015). *“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE MÓDULOS DIDÁCTICOS PARA EL ESTUDIO DE LOS SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN”*.

Obtenido de UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA:

<https://drive.google.com/drive/folders/1QkpAMtoZXyIgPPMr972W0BGgLQw85myb>

**(Juárez., 2019)**

Juárez., U. A. (20 de Mayo de 2019). *“Desarrollo de una herramienta didáctica para el análisis de ciclos termodinámicos ideales”*:. Obtenido de Universidad Autónoma de Ciudad

Juárez.:

<https://drive.google.com/drive/folders/1QkpAMtoZXyIgPPMr972W0BGgLQw85myb>

**(RODRÍGUEZ, 2015)**

RODRÍGUEZ, R. A. (20 de Abril de 2015). *“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE MÓDULOS DIDÁCTICOS REFRIGERACION”*. Obtenido de "UNIVERSIDAD POLITECNICA

SALESIANA".:

<https://drive.google.com/drive/folders/1QkpAMtoZXyIgPPMr972W0BGgLQw85myb>

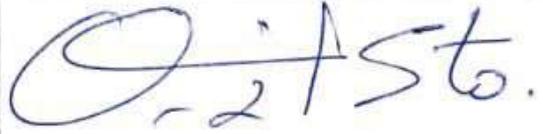
## REALIZADO POR:

<b>CHICAIZA CHAMORRO ERICK ESTUARDO</b>	
<b>NOMBRE</b>	<b>FIRMA</b>

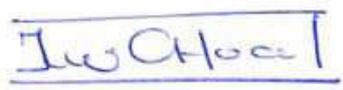
## REALIZADO POR:

<b>ILLAPA ORTIZ CRISTIAN ALEXANDER</b>	
<b>NOMBRE</b>	<b>FIRMA</b>

## REVISADO POR:

<b>MGS.ERNESTO QUISHPE</b>	
<b>DOCENTE TUTOR</b>	
<b>NOMBRE</b>	<b>FIRMA</b>

## APROBADO POR:

<b>ING.IVÁN CHOCA</b>	
<b>COORDINADOR CARRERA</b>	
<b>NOMBRE</b>	<b>FIRMA</b>



**CARRERA:** Mecánica Industrial

<b>FECHA DE PRESENTACIÓN:</b> 04/12/2024		
<b>APELLIDOS Y NOMBRES DEL EGRESADO:</b> CHICAIZA CHAMORRO ERICK ESTUARDO		
<b>APELLIDOS Y NOMBRES DEL EGRESADO:</b> ILLAPA ORTIZ CRISTIAN ALEXANDER		
<b>TITULO DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA:</b> Actualización de un tablero didáctico de aire acondicionado para la enseñanza de sistemas de refrigeración en la carrera de Mecánica Industrial del Instituto Superior Universitario Central Técnico		
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:</b>	<b>CUMPLE</b>	<b>NO CUMPLE</b>
• OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• ANÁLISIS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• DELIMITACIÓN.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

• PROBLEMÁTICA

• FORMULACIÓN PREGUNTAS/AFIRMACIÓN

#### PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:

##### GENERALES:

REFLEJA LOS CAMBIOS QUE SE ESPERA LOGRAR CON LA INTERVENCIÓN DE LA  
PROPUESTA TECNOLÓGICA

SI

NO

##### ESPECÍFICOS:

## GUARDA RELACIÓN CON EL OBJETIVO GENERAL PLANTEADO

	SI	NO
<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

## JUSTIFICACIÓN:

CUMPLE

NO CUMPLE

IMPORTANCIA Y ACTUALIDAD

BENEFICIARIOS

FACTIBILIDAD

<b>ALCANCE:</b>	<b>CUMPLE</b>	<b>NO CUMPLE</b>
ESTA DEFINIDO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<b>MARCO TEÓRICO:</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA		
DESCRIBE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA		
A REALIZAR	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<b>TEMARIO TENTATIVO:</b>	<b>CUMPLE</b>	<b>NO CUMPLE</b>
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ANTECEDENTES, FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ANÁLISIS Y SOLUCIONES PARA LA		
PROPUESTA TECNOLÓGICA		

APLICACIÓN DE SOLUCIONES

EVALUACIÓN DE LAS SOLUCIONES

**MATERIALES Y MÉTODOS UTILIZADOS:**

OBSERVACIONES : -----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

**CRONOGRAMA :****OBSERVACIONES :**

-----

-----

-----

-----

-----

**FUENTES DE INFORMACIÓN:**

-----

-----

-----

**RECURSOS:****CUMPLE****NO CUMPLE****HUMANOS**

ECONÓMICOS

MATERIALES

### PERFIL DE PROPUESTA TECNOLÓGICA

Aceptado

Negado

el diseño de propuesta tecnológica por las

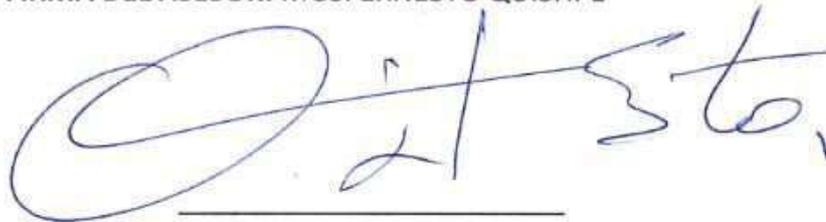
siguientes razones:

a) -----

b) -----  
-----  
-----

**ESTUDIO REALIZADO POR EL ASESOR:**

**NOMBRE Y FIRMA DEL ASESOR: MGS. ERNESTO QUISHPE**



04 - 12 - 2024

**FECHA DE ENTREGA DE INFORME**