

ISU CENTRAL TÉCNICO	INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL TÉCNICO CON CONDICIÓN DE UNIVERSITARIO	ESTRUCTURA TEL: 0242 2200/2201/2202/2203/2204
SUSTANtIVO FORMATO Código: FOR-DOTI-G2	MACROPROCESO: 01 DOCENCIA PROCESO: 03 TITULACIÓN 01 TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR / TITULACIÓN PERFIL Y ESTUDIO DE PERFIL DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR / TITULACIÓN	

Página 1 de 21



## PERFIL DE TRABAJO DE PROPUESTA TECNOLÓGICA

Quito – Ecuador 2025

Iniciado  
24/01/2025 OK.



## **PERFIL DE TRABAJO DE PROPUESTA TECNOLÓGICA**

**CARRERA:** Tecnología Superior en Mecánica Industrial

**TEMA:** Implementación de un módulo didáctico de refrigeración para uso doméstico en el laboratorio de máquinas térmicas del ISUCT.

**Elaborado por:**

Ayala López Jefferson Andrés  
Criollo Quiroz Geovanny Patricio

**Tutor:**

Ing. Iván Choca

**Fecha:** 08/ 07/ 2025

## INDICE

<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>6</b>
<b>4. Marco teórico</b>	<b>7</b>
<b>5. Etapas de desarrollo del proyecto</b>	<b>8</b>
<b>6. Alcance</b>	<b>9</b>
<b>7. Cronograma</b>	<b>10</b>
<b>8. Talento humano</b>	<b>11</b>
<b>9. Recursos materiales</b>	<b>11</b>
<b>10. Asignaturas de apoyo</b>	<b>14</b>
Soldadura	14
Electrotecnia	14
Máquinas térmicas	14
<b>11. Bibliografía</b>	<b>15</b>

**Índice de gráficos**

<b>Ilustración 1.</b> Ciclo de refrigeración por compresión de vapor.....	8
<b>Ilustración 2.</b> Cronograma de actividades .....	10
<b>Ilustración 3.</b> Costos de materiales.....	13

**Índice de tablas**

<b>Tabla 2.</b> Participantes.....	11
<b>Tabla 3.</b> Costos de materiales .....	11

## **IMPLEMENTACIÓN DE UN MÓDULO DIDÁCTICO DE REFRIGERACIÓN PARA USO DOMÉSTICO EN EL LABORATORIO DE MÁQUINAS TÉRMICAS DEL ISUCT.**

### **1. Objetivos**

#### **1.1 Objetivo General**

Implementar un módulo didáctico de refrigeración por compresión de vapor con refrigerante R-134a, de uso doméstico en el laboratorio de máquinas térmicas del ISUCT, mediante el diseño, construcción e integración de componentes visibles, para la comprensión de un sistema de refrigeración que permita ensayos técnicos en el laboratorio.

#### **1.2 Objetivos Específicos**

Analizar el ciclo de refrigeración por compresión de vapor y sus componentes principales, mediante un estudio técnico del sistema doméstico, con el fin de comprender su funcionamiento y fundamentar el diseño del módulo didáctico.

Implementar un módulo didáctico funcional que represente visualmente el ciclo frigorífico, mediante la integración de componentes reales y materiales adecuados, con la finalidad de apoyar el proceso de prácticas en los sistemas de refrigeración.

Evaluar el desempeño del módulo didáctico de refrigeración a través de ensayos prácticos en el laboratorio de máquinas térmicas del ISUCT, con el fin de verificar su funcionalidad.

## 2. Antecedentes

La asignatura Integradora de Saberes, orientada al estudio de sistemas de refrigeración y aire acondicionado, tiene como finalidad consolidar conocimientos teóricos y prácticos mediante proyectos aplicados que articulen distintas áreas de formación técnica. Dentro de este enfoque, se promueve el análisis integral de los sistemas térmicos utilizados tanto en aplicaciones domésticas.

El presente proyecto técnico responde directamente a la necesidad de analizar las características funcionales de los sistemas de refrigeración por compresión de vapor, abordando aspectos como tipos de refrigerantes, componentes del ciclo frigorífico, comportamiento térmico y condiciones operativas reales. Este análisis se realiza mediante el diseño e implementación de un módulo didáctico funcional, que permite replicar procesos reales en condiciones controladas de laboratorio.

## 3. Justificación

El proyecto responde a la necesidad de fortalecer prácticas de sistemas térmicos en la formación técnica. La refrigeración es un tema transversal en el sector industrial y doméstico, por lo que su estudio práctico fortalece competencias clave.

En el laboratorio de máquinas térmicas del ISUCT, se ha identificado la necesidad de habilitar un sistema de refrigeración. Actualmente, el equipo existente no cuenta con un diseño adecuado que permita visualizar el proceso de refrigeración, para poder realizar prácticas o simulaciones de condiciones reales en refrigeradores domésticos.

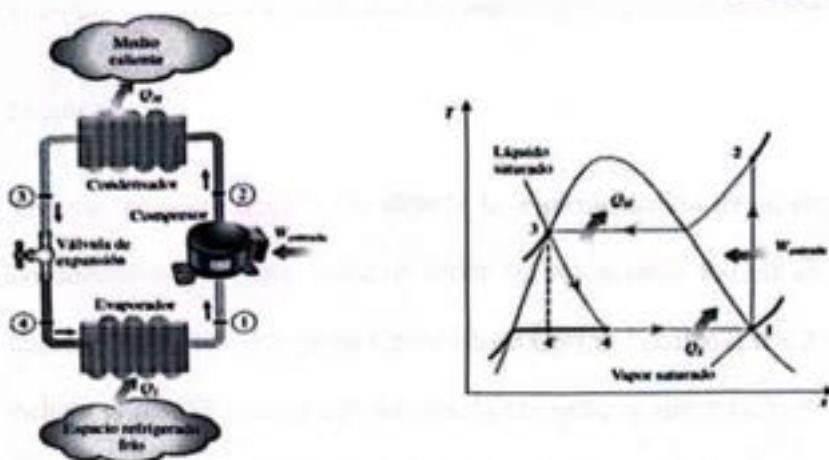
Asimismo, la implementación del módulo permitirá comprender las prácticas de vaciado y carga de refrigerantes, procesos críticos que, cuando no se realizan de forma adecuada, pueden

liberar compuestos contaminantes a la atmósfera, como los hidrofluorocarbonos (HFC), con alto potencial de calentamiento global. A través del uso de manómetros, estaciones de recuperación y procedimientos normalizados, el proyecto contribuirá a desarrollar una conciencia técnica y ambiental en torno al manejo responsable de estos compuestos, evitando afectaciones al ecosistema y cumpliendo con normativas internacionales como el Protocolo de Montreal y las recomendaciones de la ASHRAE para refrigeración sostenible (Ministerio de Producción Comercio exterior, Inversiones y Pesca, 2021, p. 13;17).

#### 4. Marco teórico

El proceso de refrigeración por compresión de vapor es uno de los más utilizados en sistemas domésticos debido a su eficiencia, fiabilidad y facilidad de mantenimiento. Este sistema opera mediante un ciclo termodinámico cerrado compuesto por cuatro elementos principales: compresor, condensador, tubo capilar y evaporador. El principio de funcionamiento se basa en la absorción de calor desde un espacio frío (evaporador) y su liberación al ambiente (condensador), mediante la circulación de un fluido refrigerante.

**Ilustración 1. Ciclo de refrigeración por compresión de vapor**



**Nota:** Esta ilustración muestra el ciclo de refrigeración por compresión de vapor.

**Fuente:** (Cengel & Boles, 2019 p.613).

En el contexto técnico, es fundamental comprender las propiedades físicas-químicas de los refrigerantes, como el R-134a o el R-600a (isobutano), ya que estos determinan tanto la eficiencia energética del sistema como su impacto ambiental. El uso de refrigerantes ecológicos ha cobrado relevancia en los últimos años debido a regulaciones internacionales como el Protocolo de Montreal, que busca la eliminación de sustancias agotadoras de la capa de ozono y la reducción del potencial de calentamiento global (GWP).

### 5. Etapas de desarrollo del proyecto

**Diagnóstico inicial:** Revisión del estado del laboratorio y disponibilidad de herramientas y espacio.

**Diseño técnico:** Cálculos de capacidades frigoríficas, selección de componentes y materiales.

**Construcción del módulo:** Montaje físico, cableado y pruebas de fugas.

**Implementación:** Realización de prácticas controladas.

**Evaluación y validación:** Análisis del rendimiento y retroalimentación de los usuarios.

## 6. Alcance

El presente proyecto tiene como alcance la implementación de un sistema didáctico de refrigeración doméstica por compresión de vapor del refrigerante R-134a en el laboratorio de máquinas térmicas del Instituto Superior Universitario Central Técnico (ISUCT). La ejecución del proyecto incluye el diseño técnico del sistema, la selección y adquisición de componentes, el ensamblaje físico, la instalación eléctrica, la carga de refrigerante R-134a, así como la realización de pruebas funcionales y mediciones de variables operativas.

INSTITUTO SUPERIOR TECNICO DE LA FEDERACION ECUATORIANA CON UNICENSO DE UNIVERSITARIO	
INFORMATIVO FORMATO Edmpe 104-D021-02	MICROPROYECTO DE INVESTIGACIÓN PROCESO DE TITULACIÓN EL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR / TITULACIÓN PERFE Y ESTUDIO DE PERÍODO DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR / TITULACIÓN

Página 1 de 21

## 7. Cronograma

Ilustración 2. Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8
	12 al 16 mayo	19 al 30 mayo	30 al 5 junio	5 al 30 junio	5 al 30 junio	1 al 12 julio	julio	julio
Diagnóstico inicial								
Diseño del sistema								
Adquisición del material								
Construcción y ensamblaje								
Pruebas y ajuste								
Evaluación pedagógica								
Documentación final								

Elaborado por: Criollo Patricio, Ayala Jefferson

## 8. Talento humano

*Tabla 1. Participantes*

Nº	PARTICIPANTES	ROL A DESEMPEÑAR EN EL PROYECTO	CARRERA
1	Patricio Criollo	Diseño e implementación	Mecánica industrial
2	Andrés Ayala	Diseño e implementación	Mecánica Industrial
3	Iván Choca	Tutor	Mecánica Industrial

Elaborado por: Criollo Patricio, Ayala Jefferson

## 9. Recursos materiales

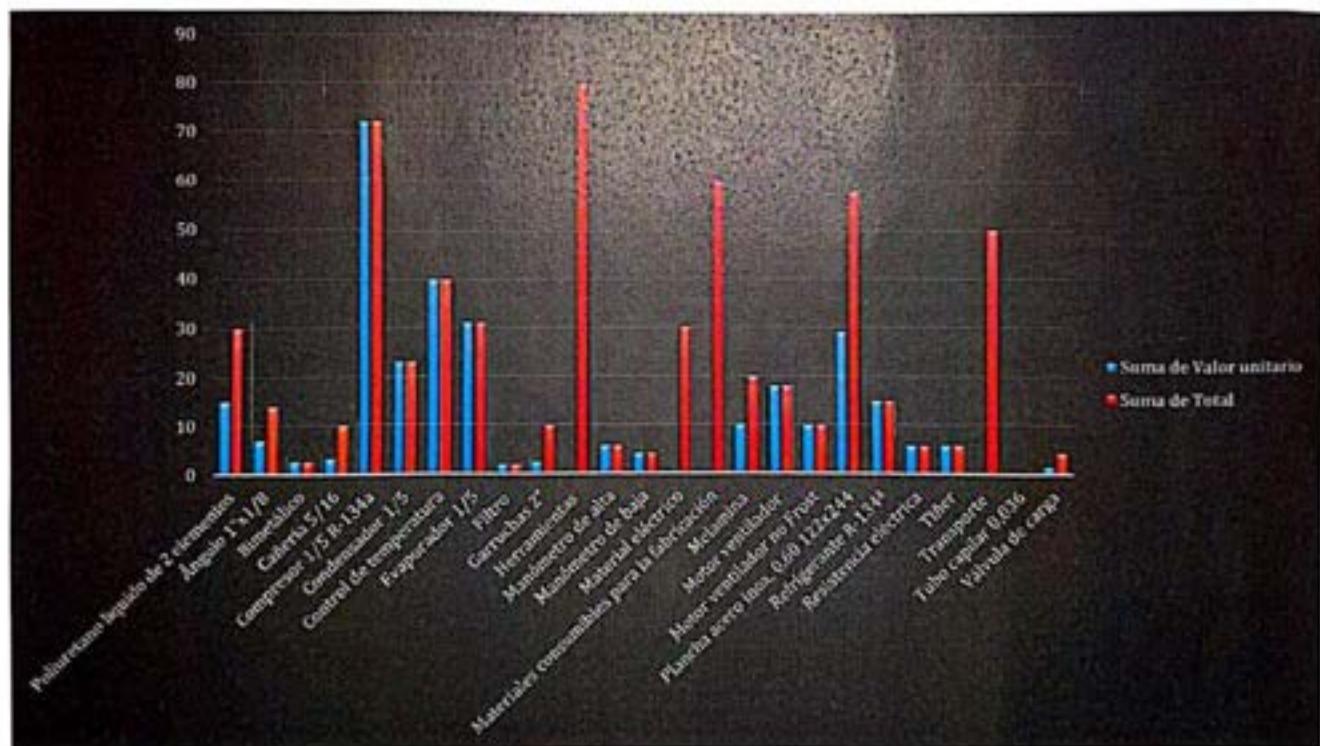
*Tabla 2. Costos de materiales*

Ítem	Cantidad	Valor unitario	Total
Compresor 1/5 R-134a	1	\$72	72
Condensador 1/5	1	23	23
Evaporador 1/5	1	31	31
Filtro	1	2	2
Cañería 5/16 6m		3,3	10
Tubo capilar 3m 0,036		0,12	0,36
Resistencia eléctrica	1	6	6
Bimetálico	1	2,75	2,75

<b>Motor ventilador no Frost</b>	1	10	10
<b>Motor ventilador</b>	1	18	18
<b>Válvula de carga</b>	3	1,5	4,5
<b>Control de temperatura</b>	1	40	40
<b>Poliuretano 2kg líquido de 2 elementos</b>		15	30
<b>Tijer</b>	1	6	6
<b>Manómetro de baja</b>	1	4,25	4,25
<b>Manómetro de alta</b>	1	5,95	5,95
<b>Refrigerante 1kg R-134*</b>		15	15
<b>Plancha acero inox. 0,60 122x244</b>	2	28,95	57,9
<b>Ángulo 1"x1/8</b>	2	7	14
<b>Garruchas 2"</b>	4	2,5	10
<b>Melamina 2m</b>		10	20
<b>Materiales consumibles para la fabricación</b>			60
<b>Herramientas</b>			80
<b>Material eléctrico</b>			30
<b>Transporte</b>			50
<b>TOTAL</b>			602,71

Elaborado por: Criollo Patricio, Ayala Jefferson

### *Ilustración 3. Costos de materiales*



Elaborado por: Criollo Patricio, Ayala Jefferson

## 10. Asignaturas de apoyo

### Soldadura

Resulta esencial para la correcta unión de los componentes del sistema de refrigeración, como las tuberías de cobre que conectan el evaporador, el condensador y el compresor. Se aplica soldadura fuerte con materiales adecuados para asegurar estanqueidad, evitar fugas de refrigerante y garantizar la seguridad del sistema.

### Electrotecnia

Esta asignatura proporciona los conocimientos fundamentales sobre corriente alterna, dispositivos de protección, motores eléctricos y sistemas de control. En el proyecto, se aplica para la correcta conexión del compresor hermético, el cableado de sensores de temperatura, así como el uso de relés, contactores y temporizadores necesarios para la automatización del ciclo de refrigeración.

### Máquinas térmicas

Aporta los principios termodinámicos necesarios para comprender el funcionamiento del ciclo de refrigeración por compresión de vapor. Esta asignatura permite analizar las transformaciones de energía, calcular el coeficiente de desempeño (COP), interpretar las curvas presión–entropía (P–h) y realizar el balance energético del sistema.

## 11. Bibliografía

- Ministerio de Producción Comercio exterior Inversiones y Pesca, M. (2021). *Manual de buenas prácticas en los procesos de instalación y mantenimiento de sistemas de refrigeración y aire acondicionado.* <https://www.produccion.gob.ec/wp-content/uploads/2021/06/Manual-refrigeracion-y-aire-acondicionado.pdf>
- Vega, J. (2005). *el ciclo de refrigeración por compresión de vapor.* Edu.ve. [http://www.unet.edu.ve/~fenomeno/F\\_DE\\_T-152.htm](http://www.unet.edu.ve/~fenomeno/F_DE_T-152.htm)
- Cengel, Y. A., & Boles, M. A. (2019). *Termodinámica* (8.<sup>a</sup> ed.). McGraw-Hill Education.

**REALIZADO POR:**

Criollo Quiroz Geovanny Patricio	
NOMBRE	FIRMA

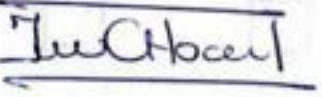
**REALIZADO POR:**

Ayala López Jefferson Andrés	
NOMBRE	FIRMA

**REVISADO POR:**

	
NOMBRE	FIRMA

**APROBADO POR:**

	
NOMBRE	FIRMA

CARRERA: ..... Mecánica Industrial

FECHA DE PRESENTACIÓN:

DÍA MES AÑO

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EGRESADO:

Ayala Lopez Jefferson Andres  
Ciollo Quiroz Geovanny Patricia

APELLIDOS

NOMBRES

TITULO DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA:

Implementación de un módulo didáctico de refrigeración para uso doméstico en el laboratorio de máquinas termicas del ISUCT

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

CUMPLE

NO CUMPLE

• OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN



• ANÁLISIS



• DELIMITACIÓN.



• PROBLEMÁTICA



• FORMULACIÓN PREGUNTAS/AFIRMACIÓN

**PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:** **GENERALES:**

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

SI      NO

**ESPECÍFICOS:**

GUARDA RELACIÓN CON EL OBJETIVO GENERAL PLANTEADO

SI      NO

**JUSTIFICACIÓN:**

CUMPLE      NO CUMPLE

IMPLEMENTACIÓN DE LOS OBJETIVOS

IMPORTANCIA Y ACTUALIDAD



BENEFICIARIOS



FACTIBILIDAD / MÉTODOS UTILIZADOS


**ALCANCE:**

CUMPLE      NO CUMPLE

ESTA DEFINIDO

**MARCO TEÓRICO:**

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

SI

NO

DESCRIBE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA

A REALIZAR



TEMARIO TENTATIVO:

CUMPLE

NO CUMPLE

ANTECEDENTES, FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

ANÁLISIS Y SOLUCIONES PARA LA  
PROPUESTA TECNOLÓGICA

APLICACIÓN DE SOLUCIONES



EVALUACIÓN DE LAS SOLUCIONES

**MATERIALES Y MÉTODOS UTILIZADOS:**

OBSERVACIONES :

<b>CRONOGRAMA:</b>		
OBSERVACIONES : ----- ----- -----		
<b>FUENTES DE INFORMACIÓN:</b> ----- ----- -----		
<b>RECURSOS:</b>	CUMPLE	NO CUMPLE
HUMANOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ECONÓMICOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MATERIALES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**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:** ING. Franklin Iván Chocra Simbana.24 / 07 / 25  
DÍA MES AÑOFranklin**FECHA DE ENTREGA DE INFORME**