



Universidad del Magdalena
Vicerrectoría Académica
Formato Microdiseño

1 IDENTIFICACION			
1.1 Código	1.2 Nombre	1.3 Pre-Requisito	1.4 Co-Requisito
021318	El Frío en la Industria Pesquera	Termodinámica	N/A
N°. Créditos	HADD	HTI	Proporción HADD:HTI
3	51	93	17 : 31
Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/>	Optativo <input type="checkbox"/>	Libre <input type="checkbox"/>	
Teórico <input type="checkbox"/>	Practico <input type="checkbox"/>	Teórico/Practico <input checked="" type="checkbox"/>	
1.5 Unidad Académica Responsable del Curso			
Programa de Ingeniería Pesquera			
1.6 Área de Formación			
Ingeniería Aplicada			
1.7 Componente			No aplica <input type="checkbox"/>
Procesamiento de Alimentos			
1.8 Objetivo General			
Entregar al estudiante las herramientas requeridas para que pueda asumir las funciones de CALCULAR, DISEÑAR y EVALUAR sistemas de refrigeración destinados principalmente al PROCESAMIENTO, CONSERVACIÓN y/o DISTRIBUCIÓN de los productos alimenticios de origen hidrobiológico y al ACONDICIONAMIENTO DE AMBIENTES utilizados para el procesamiento y comercialización racional y técnicos de dichos productos o al CONFORT de las personas, además de los efectos que la aplicación de bajas temperaturas ocasionan en el producto.			
1.9 Objetivos Específicos			
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Conocer y realizar cálculos de aplicación de los diferentes sistemas de refrigeración. ➤ Describir y manejar los cálculos específicos de los diferentes ciclos termodinámicos de Refrigeración por Compresión de Vapor. ➤ Calcular, diseñar y evaluar el funcionamiento teórico y práctico de sistemas de refrigeración por compresión de vapor. ➤ Comprender y valorar los principios de acondicionamiento de ambientes refrigerados. 			

2 Justificación (Max 600 palabras).

De los objetivos planteados a desarrollar con la asignatura El Frío en la Industria Pesquera se pueden inferir algunos argumentos que justifican su inclusión en el pensum de Ingeniería Pesquera como curso obligatorio a la hora de pensar el aprovechamiento racional y sostenido de los recursos hidrobiológicos y su adecuada conservación y/o transformación hasta ser presentados a la mesa de los consumidores como una solución a los crecientes problemas de la desnutrición y la alimentación sana. Entre estos se pueden plantear:

- Presentar alternativas para la disminución de las grandes pérdidas postcosecha y postcaptura atribuibles a inexistencia o fallas de los equipos de conservación en la granja o en la embarcación.
- Entregar elementos de juicio necesarios para el diseño de modelos escalables de sistemas de frío para laboratorios y pequeñas industrias.
- La necesidad de optimizar la utilización de los equipos existentes en una determinada planta de proceso.
- Planteamiento de soluciones integrales para empresas dedicadas a la conservación por frío de los productos hidrobiológicos.
- Proponer elementos de evaluación comparativa objetivos entre los diferentes sistemas de refrigeración.
- Valorar y estimar cálculos para las cargas de refrigeración involucradas en el diseño de las instalaciones frigoríficas.
- Poder presentar alternativas de evaluación de sistemas de acondicionamiento de aire tanto industriales como de aquellos destinados al confort.
-

3 Competencias a Desarrollar

3.1 Competencias Genéricas

PROPOSITIVAS

Capacidad para organizar y planear
Desarrollo de la iniciativa y espíritu empresarial
Capacidad para trabajar autónomamente
Capacidad para tomar decisiones
Capacidad para solucionar problemas
Capacidad de ejercer liderazgo
Capacidad para generar nuevas ideas (creatividad)

CONVIVENCIA

Capacidad para trabajar en equipo e interdisciplinariamente
Capacidad de construir consensos
Capacidad para el desarrollo del pensamiento crítico, abierto y reflexivo
Capacidad de autorreflexión y autocrítica
Capacidad para actuar con ética, disciplina y responsabilidad

APRENDIZAJE

Capacidad para aprender
Capacidad para analizar y sintetizar
Capacidad para trabajar más allá del contexto regional
Capacidad para adaptarse a los cambios o nuevas situaciones

COMUNICATIVAS

- Capacidad para comunicarse en una lengua extranjera
- Capacidad para la comunicación oral y escrita
- Capacidad para aplicar las habilidades básicas computacionales o en informática
- Capacidad para buscar, manejar y usar información

3.2 Competencias Específicas

- Capacidad para operar y manejar las instalaciones frigoríficas en las plantas de procesamiento de productos pesqueros
- Capacidad para caracterizar los principales sistemas de refrigeración utilizados en el procesamiento de productos hidrobiológicos
- Capacidad de poder diagnosticar las deficiencias de diseño y operación de los sistemas de refrigeración
- Capacidad para el diseño y selección de los equipos requeridos para el montaje y funcionamiento de los sistemas de refrigeración
- Capacidad para gestionar la creación empresas dedicadas a la conservación de recursos hidrobiológicos por la acción del frío.
- Capacidad para asesorar a las comunidades de pescadores y acuicultores en la conservación por frío de los productos pesqueros.
- Capacidad para proponer estrategias para la competitividad y hacer rentable y sostenible el manejo de las instalaciones frigoríficas.

4 Contenido y Créditos Académicos

UNIDADES O CAPITULOS	Nº de Orden	TEMAS	CARGA ACADEMICA (horas)				TOTALES
			HADD		HTI		
			T	P	T	P	
1. Introducción a las Técnicas del Frío	1.1	Reseña Histórica	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25
	1.2	El Frío en la preparación y almacenamiento de alimentos	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25
	1.3	Usos especiales de la refrigeración	0.25	0.00	0.45	0.00	0.70
	1.4	Acondicionamiento de Aire	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25
2. Métodos de Refrigeración	2.1	Generalidades	0.15	0.00	0.00	0.00	0.15
	2.2	Elevación de la Temperatura de un Refrigerante	0.40	0.00	0.25	0.00	0.65
	2.3	Cambio de Fase	0.40	0.00	0.25	0.00	0.65
	2.4	Expansión de un Líquido	0.25	0.00	0.25	0.00	0.50
	2.5	Otros Métodos	0.30	0.00	0.25	0.00	0.55
	2.6	Ejercicios y Evaluaciones	0.50	0.00	1.00	0.00	1.50
3. Sistemas de Refrigeración por Compresión de Vapor y Sistemas Múltiples	3.1	Estudio del Ciclo de Compresión de Vapor	1.00	1.00	0.00	0.00	2.00
	3.2	Ejercicios y Evaluaciones	0.50	0.00	3.00	0.00	3.50
	3.3	Ciclo con Recalentamiento de Vapor	0.75	1.00	1.50	0.00	3.25
	3.4	Enfriamiento intermedio de vapor	1.00	0.00	1.50	0.00	2.50
	3.5	Ciclos de Presiones Múltiples	1.50	0.00	3.00	0.00	4.50
	3.6	Sistema en Cascada	0.75	0.00	2.00	0.00	2.75
	3.7	Ejercicios y Evaluaciones	1.00	0.00	3.00	0.00	4.00

UNIDADES O CAPITULOS	Nº de Orden	TEMAS	CARGA ACADEMICA (horas)				TOTALES
			HADD		HTI		
			T	P	T	P	
4. Componentes Fundamentales del Ciclo de Refrigeración por Compresión de Vapor	4.1	Compresores para refrigeración	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25
	4.2	Compresores Alternativos: Características Cálculos	1.00	0.00	1.00	0.00	2.00
	4.3	Compresores Rotativos	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25
	4.4	Compresores Centrífugos	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25
	4.5	Otros Tipos de Compresores. Helicoidales - Skroll	0.25	0.00	1.00	0.00	1.25
	4.6	Condensadores y Recibidores Definiciones y Generalidades	0.15	0.00	1.00	0.00	1.15
	4.7	Tipos de Condensadores. Cálculos	0.50	1.00	1.00	0.00	2.50
	4.8	Evaporadores Definiciones y Generalidades	0.25	0.00	1.00	0.00	1.25
	4.9	Tipos de Evaporadores	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25
	4.10	Cálculo y Selección de evaporadores	0.70	0.00	1.50	0.00	2.20
	4.11	Dispositivos de Expansión Generalidades - Definiciones	0.75	0.00	4.00	0.00	4.75
	4.12	Selección	0.20	0.00	1.00	0.00	1.20
	4.13	Visitas a Industrias y Empresas	0.00	2.00	0.00	0.00	2.00
	4.14	Ejercicios y Evaluaciones	0.50	0.00	2.00	2.00	4.50
5. Accesorios y Aparatos de Regulación y Control	5.1	Generalidades – Definiciones	0.50	0.00	0.00	0.00	0.50
	5.2	Presostatos - Termóstatos e Hidróstatos	0.00	0.50	0.50	1.00	2.00
	5.3	Dispositivos de Protección	0.00	0.50	0.50	1.00	2.00
	5.4	Dispositivos de Control	0.00	0.00	0.50	1.00	1.50
	5.5	Accesorios complemento del ciclo de refrigeración	0.50	0.00	0.00	0.00	0.50
	5.6	Ejercicios y Evaluaciones	1.00	0.00	2.00	0.00	3.00
6. Tuberías para Sistemas de Refrigeración	6.1	Generalidades - Definiciones	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25
	6.2	Tuberías de Cobre	0.25	0.00	0.50	0.00	0.75
	6.3	Cálculos y Montajes	0.50	0.00	0.50	0.00	1.00
	6.4	Tuberías de Acero	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25
	6.5	Cálculos y Montajes	0.25	0.00	1.00	0.00	1.25
	6.6	Identificación en Industrias	0.25	0.00	0.00	1.00	1.25
	6.7	Ejercicios y Evaluaciones	1.00	0.00	2.00	0.00	3.00
7. Aislamientos y Fluidos Refrigerantes	7.1	Generalidades - Definiciones	0.50	0.00	0.00	0.00	0.50
	7.2	Tipos de Aislantes	0.00	0.00	0.50	0.00	0.50
	7.3	Tipos de Refrigerantes. Nomenclaturas	0.50	0.00	2.00	0.00	2.50
	7.4	Sistemas de Carga y Descarga de Refrigerantes	0.25	0.50	0.50	0.50	1.75
	7.5	Recuperadoras y Recicladoras de Refrigerantes	0.25	0.00	0.50	1.00	1.75
	7.6	Ejercicios y Evaluaciones	0.50	0.00	1.00	0.00	1.50
8. Balance Calórico de una Instalación Frigorífica	8.1	Generalidades - Definiciones	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25
	8.2	Carga Util	0.75	0.00	2.50	0.00	3.25
	8.3	Cargas Complementarias o Pérdidas	0.75	0.00	2.50	0.00	3.25
	8.4	Selección de Equipos a partir del Balance	0.75	0.00	1.00	0.00	1.75
	8.5	Ejercicios y Evaluaciones	1.00	0.00	1.00	3.00	5.00

UNIDADES O CAPITULOS	Nº de Orden	TEMAS	CARGA ACADEMICA (horas)				TOTALES
			HADD		HTI		
			T	P	T	P	
9. Principios de Acondicionamiento de Aire	9.1	Generalidades - Definiciones - Expansión Directa	0.50	0.00	0.00	0.00	0.50
	9.2	Estimación de Cargas de Refrigeración: Manejo de Softwares	0.50	0.00	1.00	0.50	2.00
	9.3	Ducterías - Manejadoras	0.50	0.00	1.00	0.00	1.50
	9.4	Otros Sistemas de Acondicionamiento de Aire	0.50	0.00	1.50	0.00	2.00
	9.5	Ejercicios y Evaluaciones	0.50	0.00	1.00	0.00	1.50
10. El Recurso Hidrobiológico ante la aplicación del Frío	10.1	El Recurso Hidrobiológico como materia prima	0.25	0.00	0.50	0.00	0.75
	10.2	Estadísticas de producción pesquera mundiales	0.25	0.00	0.50	0.00	0.75
	10.3	Estadísticas de producción pesquera en Colombia	0.25	0.00	0.50	0.50	1.25
	10.4	Sistemas de frío en la Industrias producción de alimentos	0.25	0.00	0.50	0.00	0.75
	10.5	Ejercicios y Evaluaciones	0.50	0.00	1.00	0.00	1.50
11. Enhielado	11.1	Características del hielo. Tipos de Hielo	0.50	0.00	0.00	0.00	0.50
	11.2	Plantas de Hielo	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25
	11.3	Cálculo de cavas para enhielado	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
	11.4	Práctica de enhielado de pescado	0.00	0.75	1.00	2.00	3.75
	11.5	Ejercicios y Evaluaciones	0.50	0.00	1.00	1.00	2.50
12. Conservación de Productos Hidrobiológicos en A.M.R. Ó A.M.E.	12.1	Características de AMR y del AME	0.50	0.00	0.00	0.00	0.50
	12.2	Equipos utilizados	0.50	0.00	0.00	0.00	0.50
	12.3	Práctica de conservación en AMR	0.00	1.00	1.00	2.00	4.00
	12.4	Ejercicios y Evaluaciones	0.50	0.00	1.00	1.00	2.50
13. Refrigeración Comercial	13.1	Conceptos y limitantes	0.50	0.00	0.00	0.00	0.50
	13.2	Equipos utilizados	0.50	0.00	0.00	0.00	0.50
	13.3	Práctica de conservación en refrigeración	0.00	1.00	1.00	2.00	4.00
	13.4	Ejercicios y Evaluaciones	0.50	0.00	1.00	1.00	2.50
14. Congelación de Productos Hridrobiológicos	14.1	Conceptos y limitantes	0.50	0.00	0.00	0.00	0.50
	14.2	Tipos de congelación. Cálculos	0.75	0.00	0.00	0.00	0.75
	14.3	Equipos utilizados para la congelación	0.50	0.00	0.00	0.00	0.50
	14.4	Práctica de Congelación de Productos Pesqueros	0.00	1.00	1.00	2.00	4.00
	14.5	Nuevos tipos de congelación	0.25	0.00	1.00	0.00	1.25
	14.6	Ejercicios y Evaluaciones	0.50	0.00	1.00	1.00	2.50
15. Almacenamiento en Congelación	15.1	Conceptos Generales	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25
	15.2	Equipos para almacenamiento	0.50	0.00	0.00	0.00	0.50
	15.3	Tiempos de almacenamiento	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25
	15.4	Efectos sobre el producto	0.50	0.00	0.00	0.00	0.50
	15.10	Ejercicios y Evaluaciones	0.50	0.00	1.00	0.00	1.50
16. Descongelación	16.1	Conceptos generales	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25
	16.2	Tipos de Descongelación	0.75	0.00	0.00	0.00	0.75
	16.3	Equipos utilizados	0.25	0.00	1.00	0.00	1.25
	16.4	Efectos sobre el producto	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25
	16.5	Ejercicios y Evaluaciones	0.50	0.00	1.00	1.00	2.50
SUMATORIAS			40.80	10.25	68.45	24.50	144.00
TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE			51.05		92.95		
CREDITOS ACADEMICOS PARA LA ASIGNATURA O ACTIVIDAD							3.00

5 Prácticas Académicas (Laboratorios y Salida de Campo)

Temática	Actividad	Tema	Recursos	Tiempo (h)	Semana
Ciclos de Refrigeración por compresión de Vapor	Descripción del ciclo y sus componentes	Ciclos de Refrigeración por Compresión de Vapor	Sistemas de refrigeración y aire acondicionado	4	2
Compresores	Desmote de Compresor alternativo	Descripción de las partes de un Compresor alternativo hermético	Compresores Alternativos, Taller de Refrigeración	2	3
Evaporadores	Reconocimiento de tipos y dimensionamiento	Reconocimiento de tipos y usos. Cálculo de áreas.	Evaporadores modelos. Laboratorio de Refrigeración	2	4
Condensadores	Reconocimiento de tipos y dimensionamiento	Reconocimiento de tipos y usos. Cálculo de áreas.	Condensadores modelos. Laboratorio de Refrigeración	2	5
Válvulas de expansión	Reconocimiento de tipos y dimensionamiento	Reconocimiento de tipos y usos. Tablas de selección	Válvulas de diferentes tipos y modelos. Laboratorio de Refrigeración	2	6
Accesorios y Controles	Reconocimiento y localización dentro del sistema	Reconocimiento de tipos y usos. Tablas de selección	Accesorios y controles de refrigeración disponibles en el laboratorio	2	7
Tuberías de cobre	Calcular diámetros y tendido	Cálculo de los diámetros de las tuberías de succión, descarga y líquido	Tablas de tuberías,	2	8
Soldadura	Uniones para tuberías de cobre	Doblar, cortar y soldar tuberías de cobre	Tuberías de cobre, racores, prensar, cortatubos y equipo de soldadura autógena	2	9
Plantas de Hielo	Visita Industrial	Reconocimiento de las instalaciones de una planta de hielo	Transporte a Planta de Hielo. Cámara fotográfica o de video. Termómetros, cintas métricas.	4	10
Enhielado	Caracterización técnica de cavas	Calcular y diseñar cavas	Cavas isotérmicas, hielo, pescado, balanzas, termómetros	4	11
Congelación	Congelar productos pesqueros por aire forzado y estático	Congelación de productos pesqueros con la aplicación de diversos sistemas	Congelador de aire forzado y de aire estático	4	12
Almacenamiento	Cuantificar pérdidas de peso y calidad por almacenamiento	Almacenar productos por tiempo programado evaluando su calidad periódicamente	Cuarto frío de almacenamiento, balanzas y termómetros	4	13
Descongelación	Evaluar pérdidas de calidad frente a diversos sistemas de descongelación	Valorar las pérdidas de calidad de los productos al descongelarse	Sistemas de descongelación por agua y eléctricos	4	14

6 Metodología (máximo 600 palabras)

- ❖ Clases Magistrales
- ❖ Exposiciones
- ❖ Visitas Supervisadas a Instalaciones de Refrigeración y Plantas de Procesamiento
- ❖ Proyección de Películas y Diapositivas.
- ❖ Solución de Problemas "REALES"
- ❖ Prácticas en Laboratorio
- ❖ Conferencias de invitados

7 Evaluación (máximo 800 palabras)

- ✓ Evaluaciones cortas, escritas u orales, teóricas o prácticas, individuales o en grupos, sobre los temas vistos o asignados en cada una de las clases. Valor 10 puntos cada uno. Se realizarán cualquier día de clases entre las 7:30 y las 14:00 horas. La duración será determinada por el docente en cada caso.
- ✓ Trabajo Final (Teórico ó Teórico-Práctico) sobre diseño y/o construcción y/o evaluación de un sistema de aplicación de la refrigeración a la vida real. El trabajo incluye la sustentación del mismo frente a un panel de invitados. Valor mínimo 200 puntos
- ✓ Informes escritos de las visitas a instalaciones frigoríficas y de las prácticas realizadas en el laboratorio u otras instalaciones.
- ✓ Participación activa de los estudiantes en las clases y prácticas realizadas.

8 Recursos Educativos

N°	Nombre	Justificación	Hora (h)
1	Video bean	Presentación de conferencias y videos de las clases y ejercicios	60
2	Computador portátil	Presentación de conferencias y videos de las clases y ejercicios. Valoración y solución de ejercicios	60
3	Laboratorio de Refrigeración	Equipos del inventario del laboratorio.	48
4	Planta Piloto Pesquera de Taganga	Cuartos frío y equipos de procesamiento	16

9 Referencias Bibliográficas

Álvarez Ojea. Tratado General de Refrigeración
Cayón R. Olaya Ch. Cálculo y Diseño de la Línea de Frío en el C.P.P.P.T. Tesis de Grado Ingeniero Pesquero.
Dossat Ray. Principios de Refrigeración
Stoecker. Refrigeración y Acondicionamiento de Aire.
Gac André. Design of Cold Storage Systems.
Gac André. Production of Cold.
Mórsell Horst. Vademécum del Frigorista
Air Conditioning and Refrigeration Institute. Manual de Refrigeración y Aire Acondicionado. Tomo I y I
Carrier. Fundamentos de Refrigeración. Capítulos I a XVI
Rapin PJ. Instalaciones Frigoríficas Tomo I y II
Alarcón Creus J. Tratado Práctico de Refrigeración Automática
Tricomi Ernest. ABC del Aire Acondicionado

Saeko Isabel Gaitán Ibarra

Juan Carlos De La Rosa Serrano

Director de Programa

Decano Facultad