

Nombre de la Unidad de Aprendizaje:			
Ingeniería de Procesos Térmicos			
Unidad de Aprendizaje Antecedente: Fenómenos de Transporte, Balance de Materia y Energía, Operaciones Unitarias			
Unidad de Aprendizaje Subsecuente: N/A			
Créditos:	Horas totales:	Horas teóricas:	Horas prácticas:
5	5	2	3
Nombre de la academia(s) que lo aprobó(aron):			
Ingeniero en Alimentos y Biotecnología			
Área:	Núcleo:	Tipo:	
Ingeniería Aplicada	Integral	Obligatoria	
Unidad de Aprendizaje práctica de acuerdo al art. 57			
RG A :	Si:	No:	X

Facultad(es)/Escuela(s):
Ciencias Químico Biológicas
Programa(s) Educativo(s):
Ingeniero en Alimentos y Biotecnología

Competencias del Perfil de Egreso del Programa Educativo	
Genéricas	Habilidades de investigación, cognitivas, capacidad de liderazgo y de organización.
Específicas	Desarrolla nuevas tecnologías para el procesamiento de los alimentos con base en la biotecnología y la ingeniería de procesos, con un compromiso social y actitud ética. Identifica y analiza normas en los productos biotecnológicos, promueve el desarrollo económico regional, nacional e internacional utilizando tecnologías acordes al desarrollo sustentable del entorno.
Competencias del área de conocimiento	Diseña y adapta nuevas tecnologías, con base en la biotecnología y la ingeniería de procesos, considerando el compromiso social con el desarrollo sustentable de su entorno y fortalece el desarrollo del sector alimentario, apegado a los lineamientos de alimentación, salud y medio ambiente.
Competencia de la Unidad de Aprendizaje	Aplica los principios del procesamiento térmico para la conservación de productos alimenticios considerando sus posibles implicaciones, así como de instalaciones frigoríficas requeridas por los procesos y sistemas destinados a la conservación, distribución y comercialización de alimentos

No. de sesiones	Sub-Competencias	Temas	Actividades		Ambiente de trabajo o aprendizaje
			Docente	Alumno	
	<p>Conocer características y aplicación de los equipos de las operaciones de transferencia de masa y calor más comunes requeridas en el procesamiento de alimentos</p> <p>Conocer los propósitos del tratamiento térmico y de la esterilización comercial</p>	<p>1.- Transmisión de calor en el procesado de alimentos</p> <p>1.1 Sistemas para el calentamiento y enfriamiento de productos alimentarios.</p> <p>1.2 Propiedades térmicas de los alimentos</p> <p>1.3 Mecanismos de transmisión de calor</p> <p>1.4 Aplicaciones de la transmisión de calor en estado estacionario</p> <p>1.5 Transmisión de calor es estado no estacionario</p> <p>1.6 Calentamiento mediante irradiación</p> <p>2.- Procesamiento térmico</p> <p>2.1 Introducción.</p> <p>2.1.1 Objetivo del tratamiento térmico y su relación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Enquadro la dinámica del curso.</i> • Presento y encuadra la dinámica del curso. -Proporciono rúbrica -Aplicación de examen diagnóstico. -Proporciono Programa académico -Conduzco clase magistral -Expongo por medio de lluvias de ideas y debate. -Propongo el trabajo colaborativo. -Defino conceptos con claridad. 	<p><i>Cuestionario diagnóstico.</i></p> <p>Resuelvo cuestionario diagnóstico</p> <p><i>Uso de las TIC's</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Reviso bibliografía de diversos autores <p><i>Trabajo Colaborativo</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ejecuto las prácticas de laboratorio según manual. • Participo de forma ordenada y respetuosa en 	<p>Aula con aire acondicionado</p> <p>Cañón</p> <p>Pintarrón</p> <p>Laboratorio</p> <p>Biblioteca</p> <p>Computadora portátil</p> <p>Uso de Classroom</p>

Facultad(es)/Escuela(s):
Ciencias Químico Biológicas
Programa(s) Educativo(s):
Ingeniero en Alimentos y Biotecnología

Nombre de la Unidad de Aprendizaje:			
Ingeniería de Procesos Térmicos			
Unidad de Aprendizaje Antecedente: Fenómenos de Transporte, Balance de Materia y Energía, Operaciones Unitarias			
Unidad de Aprendizaje Subsecuente: N/A			
Créditos:	Horas totales:	Horas teóricas:	Horas prácticas:
5	5	2	3
Nombre de la academia(s) que lo aprobó(aron):			
Ingeniero en Alimentos y Biotecnología			
Área:	Núcleo:	Tipo:	
Ingeniería Aplicada	Integral	Obligatoria	
Unidad de Aprendizaje práctica de acuerdo al art. 57			Si: <input type="checkbox"/> No: <input checked="" type="checkbox"/>
RGA :			<input checked="" type="checkbox"/>

	<p>en los procesos alimentarios y clasificará los tipos de pasteurización, además determinará las condiciones físico-químicas que se requieren, paralelamente evaluar en el comportamiento de los microorganismos</p>	<p>con la termodinámica. 2.1.2 Pasteurización 2.1.3 Ultra pasteurización a alta temperatura. 2.1.4 Esterilización 2.2 Parámetros de medición y control. 2.3 Transferencia de calor en diferentes tipos de material de envase: Metal, vidrio, polímeros termoestables. 2.3.1 Modelos de convección perfecta 2.3.2 Modelos de conducción perfecta 2.3.3 Radiación térmica 2.3.4 Consideraciones prácticas 2.4 Tiempo de elevación de temperatura en los envases y en la esterilización 2.4.1 Parámetros de medición y control. 2.4.1.1 Temperatura inicial 2.4.1.2 Temperatura de autoclave 2.4.1.3 Dimensiones del envase 2.4.1.4 Regulación de la temperatura a través de otras variables, como, presión, coeficientes de transmisión de calor. 2.5 Cálculo de procesamiento térmico. 2.5.1 Método general de Bigelow 2.5.2 Método de la fórmula de Ball 2.5.3 Estabilidad proximal, organolépticas, microbianas. 2.6 Pasteurización. 2.6.1 Importancia 2.6.2 Pasteurización lenta y rápida 2.6.3 Tiempos de pasteurización.</p>	<p><i>Trabajo Colaborativo</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Indico los lineamientos de comportamiento en laboratorio y actividades a desarrollar antes, durante y después de las prácticas de laboratorio. • Coordino las Prácticas de laboratorio • Daré seguimiento por classroom de google. • Evalúo el conocimiento • Asigno temas de exposición en ingles 	<p>la dinámica.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Escucho y tomo notas. • Contrastar la información . • Utilizaré classroom de google para ir entregando las actividades de trabajo. • Expongo temas 	
--	---	--	---	---	--

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Nombre de la Unidad de Aprendizaje:			
Ingeniería de Procesos Térmicos			
Unidad de Aprendizaje Antecedente: Fenómenos de Transporte, Balance de Materia y Energía, Operaciones Unitarias			
Unidad de Aprendizaje Subsecuente: N/A			
Créditos:	Horas totales:	Horas teóricas:	Horas prácticas:
5	5	2	3
Nombre de la academia(s) que lo aprobó(aron):			
Ingeniero en Alimentos y Biotecnología			
Área:	Núcleo:	Tipo:	
Ingeniería Aplicada	Integral	Obligatoria	
Unidad de Aprendizaje práctica de acuerdo al art. 57			
RGA :	Si:	No:	X

Facultad(es)/Escuela(s):
Ciencias Químico Biológicas
Programa(s) Educativo(s):
Ingeniero en Alimentos y Biotecnología

		2.6.4 Ultra pasteurización 2.6.5 Proceso por lotes 2.6.6 Procesos continuos 2.6.7 Equivalencia de los procesos de pasteurización 2.7 Aplicaciones en la industria alimentaria: Envasado aséptico, Pasteurización			
--	--	---	--	--	--

Nombre de la Unidad de Aprendizaje:			
Ingeniería de Procesos Térmicos			
Unidad de Aprendizaje Antecedente: Fenómenos de Transporte, Balance de Materia y Energía, Operaciones Unitarias			
Unidad de Aprendizaje Subsecuente: N/A			
Créditos:	Horas totales:	Horas teóricas:	Horas prácticas:
5	5	2	3
Nombre de la academia(s) que lo aprobó(arón):			
Ingeniero en Alimentos y Biotecnología			
Área:	Núcleo:	Tipo:	
Ingeniería Aplicada	Integral	Obligatoria	
Unidad de Aprendizaje práctica de acuerdo al art. 57			
RGA :	Si:	No:	X

Facultad(es)/Escuela(s):
Ciencias Químico Biológicas
Programa(s) Educativo(s):
Ingeniero en Alimentos y Biotecnología

Sub-Competencias	Evaluación				Referencias bibliográficas	Materiales y recursos didácticos
	Criterios	Evidencias	Ponderación	Ponderación de la Sub-Competencia		
	-Conocer los diferentes procesos térmicos aplicados para el procesamiento de los alimentos -Reconocer los procesos de: Pasteurización lenta y rápida, Esterilización y Esterilización comercial. Identificar la aplicación y los equipos utilizados en los tratamientos térmicos: Discontinuos (Autoclave) y continuo (Intercambiador de calor), -Identificar las variables que intervienen en el proceso de transformación térmica en los alimentos.	EXADES Examen escrito por parte del profesor Rubrica de exposición oral de temas Rubrica de reporte de practica por escrito de las prácticas de laboratorio	40 % 15 % 15% 30 %	50 %	1,2 y 3	Pizarrón Cañón Computador portátil Proyector Aplicación de Plataforma Classroom

Nombre de la Unidad de Aprendizaje:			
Ingeniería de Procesos Térmicos			
Unidad de Aprendizaje Antecedente: Fenómenos de Transporte, Balance de Materia y Energía, Operaciones Unitarias			
Unidad de Aprendizaje Subsecuente: N/A			
Créditos:	Horas totales:	Horas teóricas:	Horas prácticas:
5	5	2	3
Nombre de la academia(s) que lo aprobó(aron):			
Ingeniero en Alimentos y Biotecnología			
Área:	Núcleo:	Tipo:	
Ingeniería Aplicada	Integral	Obligatoria	
Unidad de Aprendizaje práctica de acuerdo al art. 57			
RGA :	Si:	No:	X

Facultad(es)/Escuela(s):
Ciencias Químico Biológicas
Programa(s) Educativo(s):
Ingeniero en Alimentos y Biotecnología

No. de sesiones	Sub-Competencias	Temas	Actividades		Ambiente de trabajo o aprendizaje
			Docente	Alumno	
	2.- Adquirir los fundamentos de la refrigeración que sirven como base en el diseño y aplicación de técnicas y equipo de refrigeración para la conservación de los alimentos,	1.- Refrigeración 1.1 La cadena del frío y su importancia en la conservación de los alimentos perecederos. 1.2 Descripción de los sistemas de refrigeración, refrigerantes y por compresión de vapor: Sus ciclos y clasificación. 1.3 Factores de análisis de la refrigeración por uso de refrigerantes. 1.3.1 Propiedades de los refrigerantes. 1.3.2 Evaporador 1.3.3 Condensador 1.3.4 Compresor 1.3.5 Válvula de expansión 1.3.6 Tablas constantes de refrigerantes 1.3.7 Diagramas de presión-entalpía. 1.4 Factores de análisis de la refrigeración por compresión de vapores. 1.4.1 Carga de enfriamiento 1.4.2 Compresor 1.4.3 Condensador 1.4.4 Evaporador 1.4.5 Cámaras frigoríficas 1.4.6 Coeficiente de rendimiento 1.4.7 Caudal de refrigerante 1.4.8 Diseño y construcción de cuartos de refrigeración 1.5 Elementos para el diseño de cuartos de refrigeración y	Explico con claridad los contenidos. Facilito la participación. Desarrollo preguntas orientadoras. Organizo los seminarios y discusión de temas Daré seguimiento por classroom de google. Superviso prácticas de laboratorio Asigno tema de exposición Asigno tema para investigación Asigno exposición de artículo e inglés Evalúo el conocimiento	Escucho y tomo notas. Participo en los seminarios Elaboro diagrama de proceso Desarrolla prácticas de laboratorio Utilizaré classroom de google para entrega de tareas Expongo artículos y temas Realizo investigación	Aula con aire acondicionado Cañón Pintarrón Laboratorio Biblioteca Computadora portátil Uso de Classroom

Nombre de la Unidad de Aprendizaje:			
Ingeniería de Procesos Térmicos			
Unidad de Aprendizaje Antecedente: Fenómenos de Transporte, Balance de Materia y Energía, Operaciones Unitarias			
Unidad de Aprendizaje Subsecuente: N/A			
Créditos:	Horas totales:	Horas teóricas:	Horas prácticas:
5	5	2	3
Nombre de la academia(s) que lo aprobó(aron):			
Ingeniero en Alimentos y Biotecnología			
Área:	Núcleo:	Tipo:	
Ingeniería Aplicada	Integral	Obligatoria	
Unidad de Aprendizaje práctica de acuerdo al art. 57			
RGA :	Si:	No:	X

Facultad(es)/Escuela(s):
Ciencias Químico Biológicas
Programa(s) Educativo(s):
Ingeniero en Alimentos y Biotecnología

		<pre> preenfriado 1.5.1 Capacidad de refrigeración en función de la capacidad calorífica de los alimentos y la pérdida de calor. 1.5.2 Dimensionamiento 1.5.3 Materiales aislantes 1.5.4 Selección del sistema de refrigeración 1.5.5 Aplicación en la industria alimentaria: Cuartos de refrigeración y preenfriado para la conservación de alimentos perecederos (frutas, carnes, productos marinos). 2.- Congelación 2.1 Introducción: Aspectos termodinámicos de la Congelación 2.2 Calores latentes y sensibles de los alimentos 2.3 Punto de congelación y formación de cristales de Hielo 2.4 Propiedades térmicas del hielo y del agua 2.5 Descongelación 2.6 Calculo del tiempo de congelación y descongelación de los alimentos 2.7 Instalaciones frigoríficas 2.7.1 Materiales de construcción 2.7.2 Aislantes térmicos 2.7.3 Tipos de congeladores: De túnel por corriente de aire, Aparato de placas múltiple, De lecho fluidizado, Congeladoras por inmersión: nitrógeno líquido, nieve de bióxido de carbono. 4.8 Aplicaciones en la industria alimentaria: Congelado de frutas, carnes (IQF) </pre>			
--	--	---	--	--	--

Nombre de la Unidad de Aprendizaje:			
Ingeniería de Procesos Térmicos			
Unidad de Aprendizaje Antecedente: Fenómenos de Transporte, Balance de Materia y Energía, Operaciones Unitarias			
Unidad de Aprendizaje Subsecuente: N/A			
Créditos:	Horas totales:	Horas teóricas:	Horas prácticas:
5	5	2	3
Nombre de la academia(s) que lo aprobó(aron):			
Ingeniero en Alimentos y Biotecnología			
Área:	Núcleo:	Tipo:	
Ingeniería Aplicada	Integral	Obligatoria	
Unidad de Aprendizaje práctica de acuerdo al art. 57			
RGA :	Si:	No:	X

Facultad(es)/Escuela(s):
Ciencias Químico Biológicas
Programa(s) Educativo(s):
Ingeniero en Alimentos y Biotecnología

Sub-Competencias	Evaluación				Referencias bibliográficas	Materiales y recursos didácticos
	Criterios	Evidencias	Ponderación	Ponderación de la Sub-Competencia		
2.- Adquirir los fundamentos de la refrigeración que sirven como base en el diseño y aplicación de técnicas y equipo de refrigeración para la conservación de los alimentos,	-Identificar el ciclo del sistema de refrigeración y congelación. -Identificar las características de los diferentes refrigerantes utilizados en la industria alimenticia. -Describir las características de los diferentes tipos de aislantes y accesorios utilizados en las cámaras de refrigeración y congelación. Identificar la metodología para el cálculo de carga térmica de las cámaras de refrigeración y congelación	EXADES Examen escrito por parte del profesor Rubrica de exposición oral de temas Rubrica de investigaciones Rubrica de reporte de practica por escrito de las prácticas de laboratorio	40 % 15 % 15% 10% 20 %	50 %	1,2 y 3	Pizarrón Cañón Computador portátil Proyector Aplicación de Plataforma Classroom

Nombre de la Unidad de Aprendizaje:			
Ingeniería de Procesos Térmicos			
Unidad de Aprendizaje Antecedente: Fenómenos de Transporte, Balance de Materia y Energía, Operaciones Unitarias			
Unidad de Aprendizaje Subsecuente: N/A			
Créditos:	Horas totales:	Horas teóricas:	Horas prácticas:
5	5	2	3
Nombre de la academia(s) que lo aprobó(aron):			
Ingeniero en Alimentos y Biotecnología			
Área:	Núcleo:	Tipo:	
Ingeniería Aplicada	Integral	Obligatoria	
Unidad de Aprendizaje práctica de acuerdo al art. 57			
RGA :	Si:	No:	X

Facultad(es)/Escuela(s):
Ciencias Químico Biológicas
Programa(s) Educativo(s):
Ingeniero en Alimentos y Biotecnología

Bibliografía sugerida		
Reportes por Sub-Competencia	Fecha de evaluación	Ponderación
Primera 1. Balzhiser Richard E. 1980. Termodinámica Química para Ingenieros. Editorial Prentice Hall		50%
Segunda 2. Bird David. M. 1984. Ingeniería Térmica. Editorial Harla		50%
COMPLEMENTARIA: 3. Herron H.C. 1984. Conservas Alimenticias: Procesado Térmico y Microbiología. Editorial Agrícola		
Perfil del docente		
ACADÉMICOS: Ingeniero en Alimentos y/o Biotecnología con posgrado o doctorado a fin a la materia que se imparte. Lectura y comprensión del idioma inglés.		
PROFESIONALES: Contar con experiencia profesional en su área de al menos de dos años como mínimo, manejo de programas de cómputo a fines al área, así como saber programar en algún lenguaje y manejo de computadora.		
DOCENTES: Tener experiencia docente en unidades de aprendizaje del área de ciencias experimentales, procesos térmicos, participación en cursos pedagógicos y disciplinares, conferencias y actividades que lo mantengan actualizado en los temas de la unidad de aprendizaje.		

Nombre y firma de los docentes que participaron en su elaboración:	IBQ María del Carmen López Ramos. Dra.
Nombre y firma de la Presidenta de la Academia	IBQ Judith Ruiz Hernández M en C
Nombre y firma de la Secretaria de la Academia	IBQ María del Carmen López Ramos. Dra.
Nombre y firma de la Coordinadora de Carrera	M. en C. Primavera García Pérez
Nombre y firma de la Secretaria Académica	IPA. Alicia García Cristiano

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Nombre de la Unidad de Aprendizaje:			
Ingeniería de Procesos Térmicos			
Unidad de Aprendizaje Antecedente: Fenómenos de Transporte, Balance de Materia y Energía, Operaciones Unitarias			
Unidad de Aprendizaje Subsecuente: N/A			
Créditos:	Horas totales:	Horas teóricas:	Horas prácticas:
5	5	2	3
Nombre de la academia(s) que lo aprobó(aron):			
Ingeniero en Alimentos y Biotecnología			
Área:	Núcleo:	Tipo:	
Ingeniería Aplicada	Integral	Obligatoria	
Unidad de Aprendizaje práctica de acuerdo al art. 57			
RGA :	Si:	No:	X

Facultad(es)/Escuela(s):
Ciencias Químico Biológicas
Programa(s) Educativo(s):
Ingeniero en Alimentos y Biotecnología

Nombre y firma del Director de la Facultad o Escuela	Mtra. María Guadalupe Maldonado Velázquez
Fecha de elaboración:	25 de Junio de 2018
Fecha de revisión y responsable:	
Fecha de aprobación:	