


## ASIGNATURA DE FENÓMENOS DE TRANSPORTE

<b>1. Competencias</b>	Administrar los recursos y procesos alimentarios a través de la planeación, ejecución y evaluación para su optimización.
<b>2. Cuatrimestre</b>	Octavo
<b>3. Horas Teóricas</b>	28
<b>4. Horas Prácticas</b>	32
<b>5. Horas Totales</b>	60
<b>6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre</b>	4
<b>7. Objetivo de Aprendizaje</b>	El alumno realizará balances de energía mecánica y térmica para: la determinación de la potencia de una bomba en un sistema de fluidos en tuberías; el diseño de un sistema de refrigeración y/o congelación para su aplicación en los procesos alimentarios.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
<b>I. Conceptos generales</b>	5	5	10
<b>II. Mecánica de fluidos</b>	16	14	30
<b>III. Refrigeración y congelación</b>	7	13	20
<b>Totales</b>	<b>28</b>	<b>32</b>	<b>60</b>


<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Procesos Alimentarios	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2017	

# FENÓMENOS DE TRANSPORTE

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de Aprendizaje</b>	<b>I. Conceptos generales</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	5
<b>3. Horas Prácticas</b>	5
<b>4. Horas Totales</b>	10
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno determinará las propiedades de los fluidos, materiales y condiciones hidrostáticas de un sistema para conocer las características de un proceso alimentario.


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Propiedades de los fluidos	Identificar el concepto de fluidos.  Describir las propiedades de los fluidos como: Densidad, volumen específico, gravedad específica, tensión superficial, dilatación volumétrica, calor específico, viscosidad, compresibilidad.	Calcular las propiedades de los fluidos.	Analítico Ordenado Autodidacta
Hidrostática	Identificar el concepto de presión hidrostática.  Describir los diferentes tipos de presión: absoluta, atmosférica, manométrica y vacío.	Calcular: presión atmosférica, manométrica, absoluta y de vacío en un sistema.	Analítico Ordenado Creatividad
Propiedades de los materiales	Reconocer las características y propiedades de los materiales utilizados en tuberías y accesorios.	Seleccionar los materiales adecuados para las tuberías y de acuerdo al tipo accesorios de proceso alimentario.	Autodidacta Analítico Toma de decisiones

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Procesos Alimentarios	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2017	

# FENÓMENOS DE TRANSPORTE

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Elaborará un reporte escrito donde especifique las propiedades de un fluido.</p> <p>Resuelve ejercicios sobre las propiedades de los fluidos y las condiciones hidrostáticas del sistema.</p>	<p>1. Identificar las propiedades de los fluidos y las condiciones hidrostáticas de un sistema</p> <p>2. Comprender el proceso para calcular las propiedades de los fluidos y condiciones hidrostáticas de un sistema</p> <p>3. Evaluar los resultados obtenidos de los cálculos de las propiedades de los fluidos y condiciones hidrostáticas para la toma de decisiones en procesos alimentarios</p>	<p>Ejecución de tareas</p> <p>Lista de verificación</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Procesos Alimentarios	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2017	


# FENÓMENOS DE TRANSPORTE

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Laboratorio dirigido Análisis de casos Solución de problemas	Tablas de conversión Densímetro Calculadora Viscosímetro Manómetro buretas graduadas calorímetro Termómetro Pícnómetro

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	


<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Procesos Alimentarios	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2017	

# FENÓMENOS DE TRANSPORTE


## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de Aprendizaje</b>	<b>II. Mecánica de fluidos</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	16
<b>3. Horas Prácticas</b>	14
<b>4. Horas Totales</b>	30
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno realizará el balance de energía mecánica en sistemas de producción de la industria alimentaria en base a las propiedades de los fluidos para seleccionar la bomba apropiada.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Ley de Newton de la viscosidad	Identificar el modelo propuesto por Newton que relaciona el gradiente de velocidad y el esfuerzo cortante en fluidos.  Describir la importancia de la ley de Newton para clasificar los fluidos en base a su viscosidad.	Calcular la viscosidad, espesor, fuerza de resistencia y esfuerzo cortante de un fluido aplicando la ley de viscosidad de Newton.	Analítico Ordenado Toma de decisiones
Fluidos newtonianos y no newtonianos	Identificar los distintos comportamientos reológicos de los fluidos en la industria alimentaria: newtonianos, no newtonianos (pseudoplástico, dilatante, plástico de Bingham, tixotrópico, reopépticos y fluidos viscoelásticos).	Determinar el comportamiento reológico de distintos fluidos utilizados en la industria alimentaria.	Analítico Ordenado Organizado
Régimen de un fluido: laminar, transición y turbulento	Reconocer las características de los regímenes de fluidos.	Clasificar los fluidos en un régimen en base a sus características.	Analítico Organizado

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Procesos Alimentarios	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2017	


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Medición y estimación de viscosidad y densidad	Identificar los equipos y métodos necesarios para la medición de la viscosidad y densidad.	Evaluar la viscosidad y densidad, utilizando los equipos y métodos correspondientes.	Ordenado Analítico Organizado
Número de Reynolds	Describir los conceptos, fórmulas y aplicación de: gasto volumétrico, velocidad de flujo, número de Reynolds.	Calcular gasto volumétrico, velocidad de flujo y número de Reynolds.	Analítico Ordenado Toma de decisiones
Transferencia interfacial de cantidad de movimiento	Reconocer los conceptos y aplicaciones de: la Teoría de la capa límite, Perfiles de velocidad, Ley de Darcy, ecuación de Ergun y Ecuación de Bernoulli.	Realizar cálculos aplicando los conceptos de: la Teoría de la capa límite, Perfiles de velocidad, Ley de Darcy, ecuación de Ergun y Ecuación de Bernoulli.	Analítico Ordenado Toma de decisiones
Factores de fricción en tuberías y accesorios	Identificar los métodos aplicables para la determinación de los factores de fricción en tuberías y accesorios, de acuerdo al tipo de régimen.	Realizar cálculos para determinar los factores de fricción en régimen laminar, transición y turbulento.	Analítico Ordenado Toma de decisiones
Balance de energía mecánica	Describir la metodología para el cálculo de caída de presión en tuberías, caída de presión en accesorios, caída de presión total y potencia de la bomba.	Realizar cálculos para determinar la caída de presión en tuberías y accesorios, caída de presión total y potencia de la bomba.	Analítico Ordenado Toma de decisiones
Bombas	Reconocer los diferentes tipos y eficiencia de bombas utilizados en la industria alimentaria.	Elegir el tipo de bomba a utilizar en el proceso de producción.	Analítico Ordenado Toma de decisiones

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Procesos Alimentarios	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2017	

# FENÓMENOS DE TRANSPORTE

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
Seleccionará el tipo de bomba adecuada para un proceso de producción de alimentos tomando en cuenta las propiedades del fluido, la potencia requerida, las caídas de presión y la eficiencia de la bomba. Justificando la selección.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Identificar los fluidos newtonianos y no newtonianos</li><li>2. Reconocer el tipo de régimen de acuerdo al número de Reynolds</li><li>3. Analizar la metodología para la determinación de factores de fricción, caídas de presión y potencia de la bomba</li><li>4. Seleccionar el tipo de bomba</li></ol>	Ejercicios prácticos Lista de verificación

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Procesos Alimentarios	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2017	


# FENÓMENOS DE TRANSPORTE

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Análisis de caso Solución de problemas Discusión en grupo guiada	Calculadora Computadora Nomogramas Tablas de conversión Módulos didácticos de aprendizaje Plantas piloto Flexómetro Vernier Tablas de propiedades de fluidos Pintarrón Cañón Rotafolios Pizarrón

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
X		

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Procesos Alimentarios	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2017	




# FENÓMENOS DE TRANSPORTE


## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de Aprendizaje</b>	<b>III. Refrigeración y congelación</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	7
<b>3. Horas Prácticas</b>	13
<b>4. Horas Totales</b>	20
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno utilizará la metodología correspondiente para el diseño técnico de cámaras de refrigeración y congelación en la industria alimentaria.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Ciclos termodinámicos	<p>Reconocer los ciclos termodinámicos principales (Carnot, Rankine, Otto, Diesel).</p> <p>Describir el ciclo invertido de Carnot.</p> <p>Describir los cuatro procesos reversibles (isotérmicos e isentropicos) del ciclo invertido de Carnot.</p> <p>Identificar las diferentes cartas psicrométricas que se utilizan en los diferentes ciclos termodinámicos.</p>	<p>Realizar diagramas de los diferentes ciclos termodinámicos y su descripción.</p> <p>Calcular la eficiencia del ciclo invertido de Carnot.</p> <p>Utilizar cartas psicrométricas.</p>	<p>Analítico</p> <p>Ordenado</p> <p>Toma de decisiones</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Procesos Alimentarios	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2017	


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Cámaras de refrigeración y congelación	<p>Identificar los componentes de un sistema de refrigeración y congelación.</p> <p>Identificar las distintas etapas del ciclo invertido de Carnot: condensador, compresor, evaporador y válvula de expansión. Reconocer las características de los diferentes refrigerantes utilizados en la industria alimenticia.</p> <p>Describir las características de los diferentes tipos de aislantes y accesorios utilizados en las cámaras de refrigeración y congelación.</p> <p>Reconocer la metodología para el cálculo de carga térmica y el diseño de las cámaras de refrigeración y congelación.</p>	<p>Calcular la carga térmica de cámaras de refrigeración y congelación.</p> <p>Diseñar cámaras de refrigeración y congelación.</p>	<p>Analítico</p> <p>Ordenado</p> <p>Toma de decisiones</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Procesos Alimentarios	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2017	

# FENÓMENOS DE TRANSPORTE

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
Elaborará un proyecto que involucre el cálculo de la carga térmica y el diseño de una cámara de refrigeración y/o congelación para un determinado alimento.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Describir los ciclos termodinámicos</li><li>2. Reconocer las características de los refrigerantes, aislantes, equipos y accesorios utilizados en cámaras de refrigeración y congelación</li><li>3. Analizar la metodología correspondiente para el cálculo de la carga térmica</li><li>4. Diseñar cámaras de refrigeración y/o congelación</li></ol>	Proyectos Resultado obtenido

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Procesos Alimentarios	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2017	


# FENÓMENOS DE TRANSPORTE

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Aprendizaje basado en proyectos Práctica Análisis de casos o solución de problemas	Calculadora Computadora Nomogramas Tablas de conversión Normatividad Cartas psicométricas Módulos didácticos de aprendizaje Plantas piloto Tablas de propiedades de los alimentos Pintarrón Cañón Rotafolios Pizarrón

### ESPACIO FORMATIVO


Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
X		

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Procesos Alimentarios	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2017	

## FENÓMENOS DE TRANSPORTE

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


Capacidad	Criterios de Desempeño
Determinar costos de producción para evaluar la rentabilidad de la empresa alimentaria a través de estudios económicos financieros.	Elabora proyecto de costos de producción de los productos procesados, considerando: el volumen de producción, materia prima, mano de obra, depreciación, servicios, mantenimiento, mermas y gastos administrativos.
Determinar los parámetros de producción en el proceso para el cumplimiento de estándares de calidad, seguridad alimentaria, mediante metodologías para el control del proceso.	Elabora un reporte de un proceso que incluya el diagrama de proceso y las condiciones de operación físico-química, microbiológicas e higiénicas sanitarias.
Realizar el escalamiento de procesos en plantas de alimentos mediante la aplicación del estudio técnico ingenieril para establecer la producción a nivel industrial.	Realiza un estudio que incluya: memoria de cálculo del proceso de producción (formulación, especificaciones técnicas del equipo, operaciones unitarias del proceso).  Diagrama de proceso.  Presentar en forma oral y escrita.

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Procesos Alimentarios	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2017	

# FENÓMENOS DE TRANSPORTE

## FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

<b>Autor</b>	<b>Año</b>	<b>Título del Documento</b>	<b>Ciudad</b>	<b>País</b>	<b>Editorial</b>
Valiente, A.	(2001)	<i>Problemas de flujo de fluidos</i>	México	México	Limusa
Bird, R.B., Stewart. W. E.	(2006)	<i>Fenómenos de transporte</i>	México	México	Limusa
Valiente, A	(2001)	<i>Problemas de balance de materia y energía en la industria alimentaria</i>	México	México	Limusa
Ibarz, A. / Barbosa- Canovas, G.	(2005)	<i>Operaciones Unitarias en la Ingeniería de Alimentos</i>	Madrid	España	Mundi Prensa
López C.R Morales G.J.R., Vaca M.M., Lara.A. Sandoval C.D.	(1992)	<i>Problematario de Mecánica de Fluidos</i>	México	México	Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco
López C.R Vaca M.M.,	(1992)	<i>Mecánica de Fluidos</i>	México	México	Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco
Nevers, N.	(2006)	<i>Mecánica de fluidos para ingenieros químicos</i>	México	México	CECSA Grupo editorial Patria
López, H. J.M.,	(2005)	<i>Problemas resueltos de mecánica de fluidos</i>	México	México	Mc. Graw Hill de México
Himmenblau D.M	(1997)	<i>Principios básicos y cálculos en Ingeniería química</i>	México	México	Pearson educación de México
Boast, M. Ceng, F.	(1997)	<i>Refrigeración: libro de bolsillo</i>	Zaragoza	España	Acribia

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Procesos Alimentarios	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2017	