


**ASIGNATURA DE BALANCE DE MATERIA Y ENERGÍA**

<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>	Séptimo
<b>3. Horas Teóricas</b>	30
<b>4. Horas Prácticas</b>	60
<b>5. Horas Totales</b>	90
<b>6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre</b>	6
<b>7. Objetivo de Aprendizaje</b>	El alumno resolverá balances de materia y energía a través del cálculo de sistemas con y sin la presencia de reacciones químicas, para su aplicación en procesos alimentarios.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
<b>I. Conceptos generales</b>	4	6	10
<b>II. Balance de materia</b>	16	24	40
<b>III. Balance de energía</b>	10	30	40
<b>Totales</b>	<b>30</b>	<b>60</b>	<b>90</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 2020	

# BALANCE DE MATERIA Y ENERGÍA

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de Aprendizaje</b>	<b>I. Conceptos generales</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	4
<b>3. Horas Prácticas</b>	6
<b>4. Horas Totales</b>	10
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno determinará las diferentes variables involucradas en el balance de materia y energía mediante el uso de diagramas de proceso para su aplicación en los procesos alimentarios.


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Importancia de los balances de materia y energía	Identificar la importancia de los balances de materia y energía en la industria de alimentos.	Establecer la importancia de los balances de materia y energía.	Analítico Ordenado Trabajo en equipo Responsabilidad Ética
Diagrama de procesos	Identificar los diferentes tipos de diagramas de procesos y su aplicación en la industria alimentaria.  Conocer software que permita la simulación de balance de masa y energía.	Diseñar diagramas de procesos e interpretar diagramas de procesos.  Emplear un software especializado en simulación de balance de masa y energía (chemcad, aspen y otros).	Analítico Reflexivo Razonamiento Asertivo
Variables en los procesos	Reconocer las diferentes variables, así como sus unidades de medición, involucradas en los procesos alimentarios: masa, densidad, flujo másico, flujo molar, normalidad, concentración, temperatura, viscosidad, presión y grados brix.	Emplear las diferentes variables involucradas en los procesos.	Analítico Reflexivo Razonamiento Asertivo

<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 2020	

# BALANCE DE MATERIA Y ENERGÍA

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
Elaborará diagramas de proceso de la industria alimentaria, incluyendo las diferentes variables que intervienen en los balances de materia y energía.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Identificar la importancia de los balances de materia y energía.</li><li>2. Comprender el proceso para construir diagramas alimentarios mediante un software especializado en simulación de balance de masa y energía.</li><li>3. Establecer las variables en los diagramas de proceso para balances de materia y energía.</li></ol>	Ejecución de tareas 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 2020	


# BALANCE DE MATERIA Y ENERGÍA

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Aprendizaje situado Análisis de casos Solución de problemas	Calculadora Módulos didácticos de aprendizaje Cañón Pintarrón Computadora Tabla de conversiones Software dedicado

### 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 2020	

## BALANCE DE MATERIA Y ENERGÍA


### UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de Aprendizaje</b>	<b>II. Balance de materia</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	16
<b>3. Horas Prácticas</b>	24
<b>4. Horas Totales</b>	40
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno resolverá los balances de materia con y sin reacción química mediante el planteamiento de los diferentes tipos de ecuaciones en los equipos.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Ecuación general del balance de materia	Identificar la ecuación general de balance de materia y sus simplificaciones con base al tipo de proceso.	Diagramar una ecuación general de balance de materia.	Analítico Reflexivo Asertivo
Balance de materia sin reacción química	<p>Describir los balances de materia, eficiencia y rendimiento en procesos sin reacción química: mezclado y separación, evaporación y destilación, secado y cristalización, recirculación y derivación en procesos, operaciones múltiples.</p> <p>Identificar los métodos de resolución de problemas de balance de materia.</p>	<p>Formular las ecuaciones para el cálculo de balances de materia, eficiencia y rendimiento.</p> <p>Resolver problemas de balance de materia, eficiencia y rendimiento, relacionados a los diferentes procesos de la industria alimentaria.</p> <p>Interpretar los resultados de los problemas de balance de materia de procesos alimentarios.</p>	Analítico Reflexivo Asertivo

<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 2020	


<b>Temas</b>	<b>Saber</b>	<b>Saber hacer</b>	<b>Ser</b>
Balance de materia con reacción química.	<p>Describir los balances de materia, así como su eficiencia y rendimiento en procesos con reacción química: reactor batch (reacción de neutralización, fermentación), reactor continuo (fermentador) y reacciones múltiples.</p> <p>Identificar los métodos de resolución de problemas de balance de materia.</p>	<p>Formular las ecuaciones para el cálculo de balances de materia, eficiencia y rendimiento.</p> <p>Resolver problemas de balance de materia, eficiencia y rendimiento, relacionados a los diferentes procesos de la industria alimentaria.</p> <p>Interpretar los resultados de los problemas de balance de materia de procesos alimentarios.</p>	<p>Analítico</p> <p>Reflexivo</p> <p>Asertivo</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 2020	

# BALANCE DE MATERIA Y ENERGÍA

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
Determinará la eficiencia y rendimiento de un proceso alimentario mediante ecuaciones de balance de materia con y sin reacción química.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Establecer el planteamiento para la solución de ecuaciones de balance de materia, eficiencia y rendimiento del proceso</li><li>2. Comprender el proceso para resolver las ecuaciones de balance de materia</li><li>3. Interpretar los resultados obtenidos de las ecuaciones de balance de materia con o sin reacción química</li></ol>	Ejecución de tareas 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 2020	


# BALANCE DE MATERIA Y ENERGÍA

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Aprendizaje situado Análisis de casos Solución de problemas	Calculadora Módulos didácticos de aprendizaje Cañón Pintarrón Computadora Tabla de conversiones

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
------	----------------------	---------

<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 2020	




X		
---	--	--

## BALANCE DE MATERIA Y ENERGÍA


### UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de Aprendizaje</b>	<b>III. Balance de energía</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	10
<b>3. Horas Prácticas</b>	30
<b>4. Horas Totales</b>	40
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno resolverá los balances de energía con y sin reacción química mediante el planteamiento de los diferentes tipos de ecuaciones en los equipos utilizados en la industria alimentaria.


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Leyes de la Termodinámica	Identificar las leyes de la termodinámica para su aplicación en solución de problemas de balance de energía y sus simplificaciones con base al tipo de proceso.	Emplear las leyes de la termodinámica en la solución de problemas relacionados con la industria alimentaria.	Analítico Reflexivo Asertivo

<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 2020	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Balace de energía sin reacción química	<p>Describir los balances de energía y coeficientes de transferencia de calor, en procesos sin reacción química: mezclado y separación, evaporación y destilación, secado y cristalización e intercambiadores de calor.</p> <p>Identificar los métodos de resolución de problemas de balance de energía.</p>	<p>Calcular coeficientes de transferencia de calor.</p> <p>Formular las ecuaciones para la solución de problemas de balance de energía.</p> <p>Resolver problemas de balance de energía, relacionados a los diferentes procesos de la industria alimentaria.</p> <p>Interpretar los resultados de los problemas de balance de energía de procesos alimentarios.</p>	<p>Analítico</p> <p>Reflexivo</p> <p>Asertivo</p>
Balace de energía con reacción química	<p>Describir los balances de energía y coeficientes de transferencia de calor en procesos con reacción química: reactor batch, reactor continuo, reactor adiabático e isotérmico.</p> <p>Identificar el cálculo de propiedades termodinámicas en gases ideales y reales.</p> <p>Identificar los métodos de resolución de problemas de balance de energía.</p>	<p>Calcular coeficientes de transferencia de calor.</p> <p>Formular las ecuaciones para la solución de balance de energía.</p> <p>Resolver problemas de balance de energía, relacionados a los diferentes procesos de la industria alimentaria.</p> <p>Interpretar los resultados de los problemas de balance de energía de procesos alimentarios.</p>	<p>Analítico</p> <p>Reflexivo</p> <p>Asertivo</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 2020	


<b>Temas</b>	<b>Saber</b>	<b>Saber hacer</b>	<b>Ser</b>
Balances combinados de materia y energía	<p>Describir los balances combinados de materia y energía, en procesos de la industria de alimentos.</p> <p>Identificar los métodos de resolución de problemas de balance de materia y energía.</p>	Calcular balances de materia y energía de procesos alimentarios.	<p>Analítico</p> <p>Reflexivo</p> <p>Razonamiento</p> <p>Asertivo</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 2020	

# BALANCE DE MATERIA Y ENERGÍA

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
Determinará la eficiencia y rendimiento de un proceso alimentario mediante ecuaciones de balance de energía con y sin reacción química.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Identificar el planteamiento para la solución de problemas de balance de energía y sus coeficientes de transferencia de calor.</li><li>2. Comprender el proceso para resolver los problemas de balance de energía con y sin reacción química, y balances combinados de materia y energía.</li><li>3. Interpretar los resultados obtenidos de los problemas de balance de energía y balances combinados de materia y energía.</li></ol>	Ejecución de tareas 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 2020	


# BALANCE DE MATERIA Y ENERGÍA

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Aprendizaje situado Análisis de casos Solución de problemas	Calculadora Módulos didácticos de aprendizaje Cañón Pintarrón Computadora Tabla de conversiones Tablas de propiedades de vapor Tablas isotérmicas Diagrama de Mollier

### 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 2020	


## BALANCE DE MATERIA Y ENERGIA

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

Capacidad	Criterios de Desempeño
Elaborar el programa de producción con base a la capacidad instalada de la planta mediante la proyección de ventas para satisfacer la demanda del mercado.	Elabora un informe de la proyección de la producción anual (con desglose mensual), que incluya volumen de producción, insumos requeridos, personal, capacidad de proceso.
Seleccionar el proceso de producción de acuerdo a las características del producto requeridas por el cliente, la normatividad y los estándares de calidad para cumplir con las necesidades del mercado.	Realiza un reporte que incluya: el diagrama de proceso y el equipo a utilizar, volumen de producción, características de las materias primas y producto terminado, normas aplicables, parámetros a controlar en el proceso, tomando en cuenta la disponibilidad de recursos.
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-químico, microbiológica e higiénica sanitarias.
Supervisar el proceso de la producción de alimentos para la toma de decisiones, garantizando el cumplimiento de los parámetros de control mediante la comparación de los estándares establecidos.	Elabora un informe de los resultados de la verificación que incluya:  -El formato de verificación (check list) - Comparación de resultados contra parámetros establecidos - Observaciones generales del proceso - Acciones a realizar con base al desarrollo del proceso
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 2020	

Capacidad	Criterios de Desempeño
Determinar los 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.
Realizar el estudio técnico del proyecto mediante la aplicación de la metodología que corresponda para determinar la viabilidad técnica del proyecto a través del análisis del proceso.	Elabora un documento que incluya: <ul style="list-style-type: none"> <li>- el diagnóstico regional</li> <li>- identificación de recursos alimentarios disponibles</li> <li>- macrolocalización</li> <li>- microlocalización</li> <li>- distribución de planta</li> <li>- descripción del proceso</li> <li>- materias primas e insumos</li> <li>- servicios</li> </ul>


<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 2020	

## BALANCE DE MATERIA Y ENERGIA

### FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Bird, R.B., Stewart W.E., Lightfoot, E.W	(2002)	<i>Transport Phenomena</i>	USA	USA	Jhon Wiley
Geankoplis, C.J.	(1998)	<i>Procesos de Transporte y operaciones unitarias</i>	México	México	Compañía Editorial Continental México
Himmelblau, D.M.	(1997)	<i>Balace de materia y energía</i>	México	México	Prentice Hall Hispanoamericana
Valiente A	(2001)	<i>Problemas de balance de materia y energía en la industria alimentaria</i>	México	México	Limusa
Brennan, J.G	(1998)	<i>Las operaciones de la ingeniería de los alimentos</i>	Zaragoza	España	Acribia
Reklaitis, G.V.	(1989)	<i>Balances de materia y energía</i>	México	México	Mc. Graw Hill Interamericana

,

<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 2020	