


## ASIGNATURA DE BALANCES DE MATERIA Y ENERGÍA

<b>1. Competencias</b>	Transformar materias primas a través de procesos biotecnológicos para obtener metabolitos de importancia en el área de la salud y agroalimentaria.
<b>2. Cuatrimestre</b>	Tercero
<b>3. Horas Teóricas</b>	29
<b>4. Horas Prácticas</b>	31
<b>5. Horas Totales</b>	60
<b>6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre</b>	4
<b>7. Objetivo de aprendizaje</b>	El alumno determinará el rendimiento de un bioproceso a través de los balances de masa, energía y combinado para valorar la factibilidad del proceso.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
<b>I. Introducción a la bioingeniería</b>	2	3	5
<b>II. Balance de masa</b>	10	10	20
<b>III. Balance de energía</b>	10	10	20
<b>IV. Balance combinado</b>	7	8	15
<b>Totales</b>	<b>29</b>	<b>31</b>	<b>60</b>


<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# PRINCIPIOS DE BIOINGENIERÍA

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>I. Introducción a la bioingeniería</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	2
<b>3. Horas Prácticas</b>	3
<b>4. Horas Totales</b>	5
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno realizará un diagrama de flujo para identificar las fases de un bioproceso.


<b>Temas</b>	<b>Saber</b>	<b>Saber hacer</b>	<b>Ser</b>
Conceptos básicos	<p>Describir el concepto de bioingeniería y su relación con otras ciencias.</p> <p>Describir la clasificación de las operaciones unitarias.</p>		<p>Analítico</p> <p>Honestidad</p> <p>Asertividad</p> <p>Puntualidad</p> <p>Ética</p> <p>Proactividad</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Solución de problemas</p>
Diagramas de flujo	<p>Identificar los diagramas de: bloque de equipo, de instrumentación, isométrico.</p> <p>Identificar el diagrama de flujo de proceso según Ulrich.</p> <p>Utilizar una aplicación informática para visualizar diagramas de flujo.</p>	<p>Realizar un diagrama de un proceso biotecnológico.</p> <p>Planear flujos de trabajo, materiales, capacidad de producción mediante el uso de una aplicación informática</p>	<p>Analítico</p> <p>Honestidad</p> <p>Asertividad</p> <p>Puntualidad</p> <p>Ética</p> <p>Proactividad</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Solución de problemas</p> <p>Orden y limpieza</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# PRINCIPIOS DE BIOINGENIERÍA

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un caso elaborará un reporte que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El tipo de operación unitaria</li> <li>-Diagrama de flujo de proceso</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar el concepto de bioingeniería y su relación con otras ciencias</li> <li>2. Identificar la clasificación de las operaciones unitarias</li> <li>3. Comprender las características de las operaciones unitarias</li> <li>4. Identificar los diagramas de flujo</li> <li>5. Realizar un diagrama de flujo de un bioproceso</li> </ol>	<p>Estudio de caso</p> <p>Lista de cotejo</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	


# PRINCIPIOS DE BIOINGENIERÍA

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Ejercicios prácticos Tareas de investigación Práctica dirigida	Cuadernillo de ejercicios Pintarrón PC Internet Libros

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
X		


ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

# PRINCIPIOS DE BIOINGENIERÍA


## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>II. Balance de masa</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	10
<b>3. Horas Prácticas</b>	10
<b>4. Horas Totales</b>	20
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno determinará el balance de masa de un bioproceso para comprender su rendimiento.

<b>Temas</b>	<b>Saber</b>	<b>Saber hacer</b>	<b>Ser</b>
Introducción a balances de masa	Describir los tipos de regimenes de alimentación en los bioprocesos.		Analítico Honestidad Asertividad Puntualidad Proactividad Responsabilidad Solución de problemas Orden y limpieza
Ley de la conservación de la masa	Describir la ley de la conservación de la masa.  Explicar el concepto de balance total y parcial de la materia.		Analítico Honestidad Asertividad Puntualidad Ética Proactividad Responsabilidad Capacidad de trabajar bajo presión Capacidad de síntesis Solución de problemas Orden y limpieza

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Procesos de mezclado y separación	<p>Describir el concepto de mezclado y separación. Explicar el balance de masa en procesos de mezclado y separación.</p> <p>Utilizar aplicaciones en línea o móviles para la solución de sistema de ecuaciones.</p>	<p>Realizar la ecuación de la mezcla y separación de un bioproceso determinado.</p> <p>Simular el proceso de mezclado y separación</p> <p>Realizar diseño y simulación de los procesos de mezclado y separación empleando software dedicado</p>	<p>Analítico</p> <p>Honestidad</p> <p>Asertividad</p> <p>Puntualidad</p> <p>Proactividad</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Solución de problemas</p> <p>Orden y limpieza</p>
Procesos de derivación y recirculación	<p>Describir el concepto de recirculación y derivación.</p> <p>Explicar el balance de masa en procesos de recirculación y derivación.</p>	<p>Realizar la ecuación de la derivación y recirculación de un bioproceso determinado.</p> <p>Simular el proceso de derivación y recirculación.</p> <p>Realizar diseño y simulación de los procesos de derivación y recirculación empleando software dedicado</p>	<p>Analítico</p> <p>Honestidad</p> <p>Asertividad</p> <p>Puntualidad</p> <p>Proactividad</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Solución de problemas</p> <p>Orden y limpieza</p>
Procesos con reacción química	<p>Definir los conceptos de: reactivo en exceso, reactivo limitante, por ciento en exceso, porcentaje de conversión, grado de consumación, rendimiento y selectividad, gas de chimenea húmedo y seco y oxígeno teórico.</p> <p>Describir el proceso de reacción química.</p> <p>Explicar el balance de masa de un proceso de reacción química.</p>	<p>Realizar la ecuación del proceso de reacción química.</p> <p>Simular el proceso de reacción química.</p> <p>Realizar diseño y simulación de los procesos de reacción química empleando software dedicado</p>	<p>Analítico</p> <p>Honestidad</p> <p>Asertividad</p> <p>Puntualidad</p> <p>Proactividad</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Solución de problemas</p> <p>Orden y limpieza</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# PRINCIPIOS DE BIOINGENIERÍA

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
A partir de un bioproceso elaborará un reporte que incluya:  -El tipo de bioproceso -Diagrama de flujo de proceso -Ecuaciones de balance de masa -Observaciones	1. Identificar los conceptos básicos de balance de masa  2. Identificar la ley de la conservación de la masa  3. Comprender el procedimiento de determina el balance de masa	Estudio de caso Lista de cotejo

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

# PRINCIPIOS DE BIOINGENIERÍA

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Ejercicios prácticos Tareas de investigación Práctica dirigida	Cuadernillo de ejercicios Pintarrón PC Internet Libros.

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
X		

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	




# PRINCIPIOS DE BIOINGENIERÍA


## 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>	10
<b>4. Horas Totales</b>	20
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno determinará el balance de energía de un bioproceso para comprender su rendimiento.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Primera ley de la termodinámica	<p>Explicar la primera ley de la termodinámica.</p> <p>Describir los conceptos de transferencia de calor, sistemas abiertos y cerrados.</p> <p>Explicar el balance de energía en sistemas abiertos y cerrados.</p>	<p>Determinar la ecuación de un sistema de balance de energía en sistemas abiertos y cerrados.</p> <p>Simular el proceso de un sistema abierto y cerrado.</p> <p>Realizar diseño y simulación de un sistema abierto y un cerrado empleando software dedicado.</p>	<p>Analítico</p> <p>Honestidad</p> <p>Asertividad</p> <p>Puntualidad</p> <p>Ética</p> <p>Proactividad</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Liderazgo</p> <p>Capacidad de trabajar bajo presión</p> <p>Solución de problemas</p> <p>Orden y limpieza</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Calor específico	<p>Describir el concepto de calor específico, capacidad calorífica, energía potencial y cinética.</p> <p>Explicar la determinación de calor específico, capacidad calorífica en compuestos puros, soluciones acuosas y materiales biológicos.</p>	Determinar la ecuación de calor específico y capacidad calorífica de un sistema biológico.	<p>Analítico</p> <p>Honestidad</p> <p>Asertividad</p> <p>Puntualidad</p> <p>Ética</p> <p>Proactividad</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Liderazgo</p> <p>Capacidad de trabajar bajo presión</p> <p>Capacidad de síntesis</p> <p>Solución de problemas</p> <p>Orden y limpieza</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# PRINCIPIOS DE BIOINGENIERÍA

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
Elaborará un portafolio de evidencias que contenga un compendio de ejercicios:  -Cinco de sucesiones -Cinco de series -Tres de cálculo de la serie de Fourier, uno de cada tipo, validando los resultados en software	1. Identificar los conceptos y propiedades de series y sucesiones  2. Comprender las fórmulas de solución de las series  3. Relacionar la fórmula de acuerdo a las características de la serie  4. Analizar los conceptos de serie de Fourier  5. Comprender las soluciones de serie de Fourier	Portafolio de evidencias Rúbrica


ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

# PRINCIPIOS DE BIOINGENIERÍA

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	IV. Balance combinado
2. Horas Teóricas	7
3. Horas Prácticas	8
4. Horas Totales	15
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno determinará el balance combinado de un bioproceso para comprender su rendimiento.


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Entalpía	<p>Describir el concepto de entalpía y entalpía específica.</p> <p>Utilizar aplicaciones en línea o móviles para la solución de sistema de ecuaciones</p>	<p>Resolver ecuaciones de balance de masa y energía aplicando la entalpía específica.</p> <p>Validar producto, procesos y sistemas de balances de materia y energía.</p>	<p>Analítico</p> <p>Honestidad</p> <p>Asertividad</p> <p>Puntualidad</p> <p>Ética</p> <p>Proactividad</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Trabajo en Equipo</p> <p>Liderazgo</p> <p>Capacidad de trabajar bajo presión</p> <p>Solución de problemas</p> <p>Orden y limpieza</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

# PRINCIPIOS DE BIOINGENIERÍA

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un bioproceso elaborará un reporte que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-El tipo de bioproceso.</li> <li>-Diagrama de flujo de proceso.</li> <li>-las ecuaciones de balance combinado.</li> <li>-Observaciones.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar los conceptos básicos de balance combinado.</li> <li>2. Comprender el procedimiento de determina el balance combinado.</li> </ol>	<p>Estudio de caso</p> <p>Lista de cotejo</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	


# PRINCIPIOS DE BIOINGENIERÍA

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Ejercicios prácticos Tareas de investigación Práctica dirigida	Cuadernillo de ejercicios Pintarrón PC Internet Libros

## ESPACIO FORMATIVO


Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
X		

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

## PRINCIPIOS DE BIOINGENIERÍA

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

Capacidad	Criterios de Desempeño
Considerar los recursos materiales y humanos y los requerimientos técnicos de las pruebas de análisis, para eficientar la operación del laboratorio.	Entrega un plan de trabajo que incluya: <ul style="list-style-type: none"><li>-Cronograma de actividades</li><li>-Toma de muestra</li><li>-Procesamiento de muestra</li><li>-Condiciones de transporte de la muestra</li><li>-Preparación del material</li><li>-Hora de inicio de proceso</li><li>-Tiempos de proceso</li><li>-Roles de turnos de personal</li><li>-Asignación de actividades</li><li>-Rutinas de calibración de equipos</li><li>-Programa de mantenimiento</li></ul>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

# PRINCIPIOS DE BIOINGENIERÍA

## FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Bailey, James E.	(1986)	<i>Biochemical Engineering Fundamentals</i>	EUA	EUA	Mc Graw Hill
Lehninger, Albert L.	(1975)	<i>Bioenergética</i>	México	México	Fondo Educativo Interamericano
Scragg, Alan.	(2000)	<i>Biotecnología para Ingenieros: Sistemas Biológicos en Procesos Tecnológicos</i>	México	México	Limusa
Ward, Owen P.	(1989)	<i>Biotecnología de la Fermentación</i>	México	México	Acribia
Miller, David M.	(1992)	<i>Ingeniería Industrial e Investigación de Operaciones</i>	México	México	Limusa
C. Smith, Julian.	(1991)	<i>Operaciones Unitarias en Ingeniería Química</i>	México	México	Mc Graw Hill
Mccabe, Warren L.	(2002)	<i>Operaciones Unitarias en Ingeniería Química</i>	EUA	EUA	Mc Graw Hill
Himmelblau, David M.	(1997)	<i>Principios Básicos y Cálculos en Ingeniería Química</i>	EUA	EUA	Prentice Hall
Blak, Stewart	(1999)	<i>Principios de Ingeniería de Manufactura</i>	México	México	Cecsa
Foust, Alan S.	(1987)	<i>Principios de Operaciones Unitarias</i>	México	México	Cecsa
Geankoplis, Christie J.	(1998)	<i>Procesos de Transporte y Operaciones Unitarias</i>	México	México	Cecsa

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	