



# Universidad Tecnológica de la Mixteca

Clave DGP: 200089

## Ingeniería Química en Procesos Sostenibles

### PROGRAMA DE ESTUDIOS

NOMBRE DE LA ASIGNATURA
<b>Balance de Materia</b>

SEMESTRE	CLAVE DE LA ASIGNATURA	TOTAL DE HORAS
<b>Tercer semestre</b>	<b>360304</b>	<b>80 Mediación docente 20 Estudio independiente</b>

#### OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DE LA ASIGNATURA

El estudiante aplicará conceptos y procedimientos sobre la secuencia lógica de operaciones unitarias que integran un proceso de Ingeniería Química, involucrando los sistemas de ecuaciones que expresen los balances de materia del proceso.

#### TEMAS Y SUBTEMAS

1. Balance de materia en unidades de procesos simples
  - 1.1. Introducción al balance de materia
  - 1.2. Fundamentos de balance de materia
  - 1.3. Balance de masa en procesos en estado estable
  - 1.4. Cálculos básicos
2. Cálculos en procesos multiunidades
  - 2.1. Procesos multiunidades
  - 2.2. Análisis de grados de libertad
  - 2.3. Recirculación, derivación, purga y reposición.
3. Balance de materia en sistemas reactivos
  - 3.1. Estequiometría básica
  - 3.2. Balance de materia general
  - 3.3. Método del grado de avance de la reacción para una reacción simple
  - 3.4. Método de balance de atómico o elemental
  - 3.5. Método de balance de componentes o molecular
  - 3.6. Grado de avance de la reacción y reacciones múltiples
  - 3.7. Análisis de grados de libertad para procesos reactivos
  - 3.8. Reacciones de combustión
4. Sistemas de unidades múltiples involucrando reacciones, recirculación y purga
  - 4.1. Diagramas de flujo de procesos de unidades múltiples
  - 4.2. Análisis de grados de libertad para procesos reactivos de múltiples unidades
  - 4.3. Procesos en estado estable de unidades múltiples y reacciones
5. Sistemas unifásicos y multifásicos
  - 5.1. Sistemas unifásicos
  - 5.2. La ecuación de estado de los gases ideales
  - 5.3. Relación de gases reales
  - 5.4. Sistemas multifásicos
  - 5.5. Estimación de la presión de vapor
  - 5.6. Presión parcial
  - 5.7. La regla de las fases de Gibbs
  - 5.8. Punto de burbuja, punto de rocío y punto crítico

#### ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

##### BAJO CONDUCCIÓN DE UN PROFESOR

El proceso de enseñanza-aprendizaje deberá ser deductivo, analítico, descriptivo, explicativo y cooperativo con actividades individuales y grupales auxiliados del internet. Las actividades incluirán lecturas previas, fichas de resumen, discusión de temas, revisión de ejemplos, trabajos de investigación, formulación de ensayos y exposición de temas. Realizar las prácticas







# Universidad Tecnológica de la Mixteca

Clave DGP: 200089

## Ingeniería Química en Procesos Sostenibles

### PROGRAMA DE ESTUDIOS

siguientes: 1. La seguridad y buenas prácticas de laboratorio; 2. Determinación de un modelo de la descarga de un tanque; 3. Realizar el balance de un soluto en un proceso de evaporación a partir de la medición de sólidos solubles ( $^{\circ}\text{Brix}$ ) de la disolución concentrada y el disolvente condensado, emplear como soluto sacarosa; 4. Balance de masa en estado estacionario en un sistema con recirculación; 5. Modelar y monitorear el proceso de mezclado de dos disoluciones de la misma sustancia a dos concentraciones distintas como una función del tiempo involucrando un tanque con agitación inicialmente lleno de agua; 6. Modelar y monitorear el proceso de mezclado de dos disoluciones de la misma sustancia a diferentes concentraciones como una función del tiempo; 7. Obtención de cristales de sacarosa a partir de caña de azúcar en un proceso de seis etapas (molienda, filtración, evaporación, cristalización, centrifugación y secado) y cálculo del rendimiento ([https://doi.org/10.1007/0-387-29241-1\\_3](https://doi.org/10.1007/0-387-29241-1_3)).

#### APRENDIZAJE INDEPENDIENTE

El estudiante participará activamente en su aprendizaje con búsqueda de información y resolución de ejercicios. Realizará trabajos finales de unidad e incorporará a la plataforma educativa virtual actividades integradoras.

#### CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Los mecanismos de evaluación para esta materia incluirán análisis de textos, autoevaluaciones, ejercicios, evidencias de aprendizaje, exámenes orales o escritos, participación en clase y reportes de lecturas.

Los criterios de evaluación dependerán de los temas desarrollados durante el curso y la integración de la calificación se obtendrá de tres evaluaciones parciales que en suma representarán el 50% de la calificación total y una evaluación ordinaria con el 50% restante.

En cada evaluación parcial el profesor considerará la participación activa de los estudiantes y trabajo en clase, exposiciones o presentación de proyectos, exámenes escritos, investigaciones documentales, trabajos, reportes de proyectos, tareas y desempeño en el laboratorio.

#### MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS

Para el desarrollo de los contenidos del programa, el profesor se apoyará de la plataforma educativa designada oficialmente por la Universidad Tecnológica de la Mixteca. En la cual se publicarán las actividades que complementarán el aprendizaje de la clase presencial correspondiente. Ahí mismo, los estudiantes incorporarán los productos, de acuerdo con la planeación del profesor y será el medio para recibir retroalimentación de las actividades independientes establecidas.

#### BIBLIOGRAFÍA (TIPO, TÍTULO, AUTOR, EDITORIAL, AÑO)

##### Básica:

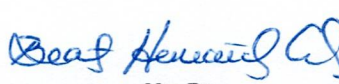

1. Principles of chemical engineering processes. Material and energy balances. 2<sup>nd</sup> Edition. Ghasem N., Henda R. CRC Press, 2015.
2. Material and energy balancing in the process industries. From microscopic balances to large plants. Veverka V.V., Madron F. Elsevier, 1997.
3. Principios elementales de los procesos químicos. Tercera Edición. Felder R.M., Rousseau R.W. Limusa Wiley, 2004.
4. Mass balances for chemical engineers. Feijoo G., Lema J.M., Moreira M.T. De Gruyter GmbH, 2020.

##### Consulta:

1. Introduction to material and energy balances. Reklaitis G. V., Schneider D.R. John Wiley and Sons, 1983.
2. Basic principles and calculations in chemical engineering. 7th Edition. Himmelblau D.M., Riggs J.B. Prentice Hall, 2004.
3. Handbook on material and energy balance calculations in material processing. 3<sup>rd</sup> Edition. Morris A. E., Geiger G., Fine H.A. Wiley, 2011.
4. Stoichiometry and process calculations. 2<sup>nd</sup> Edition. Narayanan K. V., Lakshmikutty. PHI Learning, 2017

#### PERFIL PROFESIONAL DEL DOCENTE

Profesor(a) investigador(a) con grado de Maestro(a) o Doctor(a) en Ciencias Químicas, Ingeniería Química, Ingeniería Industrial o área afín.

  
**Vo. Bo.**  
DRA. BEATRIZ HERNÁNDEZ CARLOS  
JEFA DE CARRERA  
  
INGENIERÍA QUÍMICA EN  
PROCESOS SOSTENIBLES

  
**AUTORIZÓ**  
L.I. MARIO ALBERTO MORENO ROCHA  
VICE-RECTOR ACADÉMICO  
  
VICE-RECTORIA  
ACADÉMICA