



QI613: Balance de Materia y Energía

Nombre del programa académico	Química Industrial
Nombre completo de la asignatura	Balance de materia y energía
Área académica o categoría	Área de procesos
Semestre y año de actualización	I - 2026
Semestre y año en que se imparte	VI – Tercer año
Tipo de asignatura	<input checked="" type="checkbox"/> Obligatoria   <input type="checkbox"/> Electiva
Número de créditos ECTS	5
Director o contacto del programa	Hoover Albeiro Valencia Sánchez
Coordinador o contacto de la asignatura	Valentina Aristizábal Marulanda

Descripción y contenidos

1. Breve descripción

La asignatura de Balance de Materia y Energía describe el planteamiento y resolución tanto de balances de materia como de energía. Es importante dictarla para que el estudiante conozca las bases teóricas y prácticas de los balances como herramienta básica para la operación, diseño y control de procesos. Aporta al estudiante conocimiento y habilidades sobre los cálculos relacionados con el balance de materiales, generando la capacidad de valorar la importancia de las operaciones matemáticas en el contexto industrial.

2. Objetivos

- Analizar la información concerniente al planteamiento de problemas de balance de materia y energía para identificar variables en el análisis de operaciones y procesos unitarios.
- Establecer estrategias de solución para resolver balances de materia en estado estable usando grados de libertad.
- Aplicar los principios de conservación en el planteamiento de ecuaciones de balance para cuantificar las cantidades de materia y energía desconocidas que intervienen en un proceso en estado estable.
- Resolver problemas de balance de materia y energía usando herramientas computacionales.

3. Resultados de aprendizaje

**RAP1:** Analizar e interpretar datos para formular diagramas de flujo de proceso y plantear solución en función de los grados de libertad.

**RAP2:** Resolver problemas de balance de materia en estado estable en múltiples unidades de proceso y múltiples entradas y salidas.

**RAP3:** Resolver problemas de balance de materia que involucran única y múltiples reacciones químicas en estado estable.

**RAP4:** Resolver problemas de balances de energía en procesos con y sin reacción química en estado estable.

**RAP5:** Resolver problemas que implican balances conjuntos de materia y energía.

**RAP6:** Usar herramientas de simulación de procesos para calcular balances de materia y energía.

4. Contenido

La asignatura está estructurada en 4 unidades así:

**Unidad 1: Principios básicos (2 semanas)**

- Procesos (definición, tipos, representación)
- Variables de operación ( $[ ]$ , T, P,  $\rho$ , M, w, x, %bs y %bh)

Vapores, gases y mezclas gaseosas

- Definiciones
- Diagrama de humedad
- Procesos de acondicionamiento de aire

**Unidad 2: Balances de materia sin reacción química (4 semanas)**

- Definición y Clasificación de los balances
- Información de los balances de materia: Objetivos e importancia
- Ecuación general y simplificaciones
- Ecuaciones de balance y sus propiedades
- Relaciones adicionales
- Análisis de grados de libertad
- Balances de materia en una unidad única – Aplicación en operaciones unitarias
- Balances de materia en múltiples unidades – Aplicación en operaciones unitarias
- Recirculación y derivación - Aplicación en operaciones unitarias
- Balances de materia en fase gaseosa

**Unidad 3: Balances de materia con reacción química por componente (5 semanas)**

- Definición y características



- Ecuación de balance de masa general con reacción química
- Ecuación de balance de masa por componente con reacción química
- Conversión y sus tipos
- Rendimiento y selectividad
- Ecuación química, velocidad de reacción y reactivo límite
- Relaciones adicionales
- Análisis de grados de libertad
- Balances de materia con reacción química en una única unidad
- Balances de materia con reacción química en múltiples unidades
- Reacciones de combustión

#### Unidad 4: Balances de energía SIN y CON reacción química (5 semanas)

##### Balance de energía sin reacción química

- Definición y características del Balance de Energía sin reacción química
- Deducción de la ecuación general de Balance de Energía sin reacción química
- Simplificaciones de la ecuación de Balance de Energía en estado estable
- Cálculo de entalpías
- Relaciones adicionales
- Balance de energía sin reacción química: intercambiadores de calor, evaporadores y operaciones con aire húmedo. Manejo de tablas de vapor.

##### Balance de energía con reacción química

- Conceptos básicos en balance de energía con reacción química
- Deducción de la ecuación general de Balance de Energía con reacción química

#### 2. Requisitos

Asignatura prerrequisito: Físicoquímica I (TQ463)

Saberes previos: estequiometría, conversión de unidades, álgebra lineal.

#### 3. Recursos

##### Bibliografía

- Rojas González, A. F.; Fundamento de Procesos Químicos. UN Manizales. 2012.
- Reklaitis, G. V.; Schneider, Daniel R. Balances de materia y energía. Primera Edición, 1986.
- Felder, R.; Rousseau, R. Principios elementales de los procesos químicos. Tercera edición. México: Limusa Wiley: 2006.
- Himmelblau, David M. Principios Básicos y Cálculos de Ingeniería Química. Prentice Hall, 1997.

##### Recursos

- Software libre de simulación de procesos DWSIM.
- Bases de datos: <http://biblioteca.utp.edu.co/recursos-electronicos/382/facultad-de-tecnologia>
- Excel

#### 4. Herramientas técnicas de soporte para la enseñanza

El componente teórico se desarrolla por parte del docente a través de clases magistrales y actividades individuales y grupales con apoyo de TIC's y bibliografía técnica. Desarrollo de talleres prácticos previos a cada prueba escrita y talleres de aplicación con uso de software de simulación de procesos.

#### 5. Trabajos en laboratorio y proyectos

Clases magistrales. Pruebas escritas. Talleres prácticos individuales y grupales

#### 6. Métodos de aprendizaje

Clases magistrales por parte del docente para la explicación de los aspectos teóricos de los temas. Desarrollo de ejercicios aplicativos por cada tema dictado. Talleres prácticos previos a cada evaluación. Aplicación del aprendizaje usando simulación de procesos. Aprendizaje expositivo. Asesorías.

#### 7. Métodos de evaluación

**Unidades 1 y 2. Principios básicos y Balances de materia sin reacción química (33% del total).** Taller aplicativo (30%) y Examen 1 (70%). RAP1, RAP2 y RAP6.

**Unidad 3. Balances de materia con reacción química (33% del total).** Taller aplicativo (30%) y Examen 2 (70%). RAP1, RAP3 y RAP6.

**Unidad 4. Balances de energía sin y con reacción química (34% del total).** Exposición (20%), Taller aplicativo (20%) y Examen 3 (60%). RAP4, RAP5 y RAP6.