



Planeación del Docente en línea

Asignatura:

Balance de materia y energía

Unidad 1. El balance de materia-energía y la ingeniería.

Ingeniería en Biotecnología

Bloque 1 Semestre 2022-1





01

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre del docente: Gema Morales Olán

Correo del docente: gema.moralesola@nube.unadmexico.mx

Asignatura: Balance de materia y energía.

Unidad: U.1 El balance de materia-energía y la ingeniería.

Competencia general de asignatura:

Analizar el balance de energía y materia mediante su fundamentación teórica y representación gráfica para obtener los parámetros de las operaciones unitarias aplicables a un proceso.

Competencia específica de la unidad:

Analizar los métodos de balance en procesos industriales a través de diagramas de operaciones unitarias.



Secuencia de trabajo:

1. Lee el contenido de la Unidad 1.
2. Revisa la planeación didáctica de la Unidad 1.
3. Entra al Foro de dudas de la Unidad 1.
4. Revisa todos los materiales y recursos.
5. Participa en la Actividad 1: Foro “Balance de materia y energía en la ingeniería biotecnológica”.
6. Elabora y envía la Actividad 2: “Balance de materia, variables y operaciones unitarias en un proceso industrial”.
7. Elabora y envía la Evidencia de Aprendizaje: “Diagramas de flujo de bloque y procesos y balance de materia”
8. Elabora y envía la Autorreflexión de la Unidad 1.



ACTIVIDADES

Actividad 1. Foro “Balance de materia y energía en la ingeniería biotecnológica”

Fecha de entrega: 26 de enero del 2022



Participaciones enviadas después de la fecha establecida se evalúan con cero.

Introducción:

En esta actividad describirás la importancia de realizar balances de materia y energía en procesos industriales biotecnológicos.

Instrucciones:

1. **Revisa** el contenido de la Unidad 1.



2. **Investiga** que es un proceso industrial, los tipos de balance (materia y energía) aplicados a los procesos industriales y ejemplos.
3. **Participa** en el Foro de la Unidad 1 contestando con tus propias palabras las siguientes preguntas:
 - a) ¿Qué es un proceso industrial?
 - b) ¿Por qué es importante realizar los balances de materia y energía en los procesos industriales?
 - c) ¿Por qué es necesario que un ingeniero en biotecnología conozca como realizar balances de materia y energía? Explica con dos ejemplos.

Adiciona al final de tu participación dos referencias bibliográficas en formato APA de las fuentes que consultaste.

4. **Retroalimenta** la participación de un compañero@. No se tomaran como participaciones válidas comentarios como: “estoy de acuerdo contigo compañero”, “me parece muy interesante”, “opino lo mismo que mi compañero”. Aporta información nueva que no haya incluido la persona y profundiza en el tema.

Recuerda siempre ser respetuoso y seguir las normas de convivencia del foro. La retroalimentación debe realizarse dentro del periodo planteado para esta actividad. Cualquier actividad en la que se detecte plagio se evaluará con 0/100.

Criterios de evaluación

1. **Responde correctamente la pregunta** ¿Qué es un proceso industrial?
Valor: 25%
2. **Contesta correctamente** ¿Por qué es importante realizar los balances de materia y energía en los procesos industriales?
Valor: 25%
3. **Contesta correctamente** ¿Por qué es necesario que un ingeniero en biotecnología conozca como realizar balances de materia y energía? Y explica con dos ejemplos.
Valor: 25%
4. **Retroalimenta** de manera enriquecedora a un compañero o compañera. Profundiza en el tema, aporta información nueva y argumenta la retroalimentación.
Valor: 15%



5. **Aplica las reglas de ortografía y de redacción** correctamente. Incluye dos citas, referencias y/o bibliografía en formato APA.

Valor: 10%

Materiales de apoyo

Felder, R., Rousseau, R. (2004). *Principios Elementales de los Procesos Químicos*. México: LimusaWiley.

Himmelblau, D. (2004). Principios básicos y cálculos en Ingeniería Química. Sexta edición. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana S.A.

MatemáticasNayeli. (2021). Introducción a balances de materia y energía. Recuperado el 21 de enero del 2022. Disponible en:

<https://www.youtube.com/watch?v=tq7m35IQfvY>

Ciencia sin límite. (2020). Introducción al balance de materia. Recuperado el 21 de enero del 2022. Disponible en:

<https://www.youtube.com/watch?v=txxXbBO3FGU>

Software de apoyo

No aplica para esta actividad.

Actividad 2. “Balance de materia, variables y operaciones unitarias en un proceso industrial”.

Fecha de entrega puntual: 28 de enero del 2022.

Fecha de entrega tardía: 1 de febrero del 2022.



Esta actividad puede enviarse
en fecha puntual o tardía.

Introducción: Al realizar esta actividad aplicarás los términos: procesos industriales, ecuación general de balance de materia, balance dinámico con y sin reacción química, variables intensivas y extensivas y operaciones unitarias.



Instrucciones:

1. **Revisa** el contenido de la U1.
2. **Contesta** los siguientes cuestionamientos:
 - a) ¿Qué es un sistema abierto o proceso continuo? Explica brevemente dos ejemplos.
 - b) ¿Qué es un sistema cerrado o proceso por lotes? Explica brevemente dos ejemplos.
 - c) ¿Qué es un sistema en estado estacionario?
 - d) Describe la ecuación general del balance de materia o masa.
 - e) ¿En que ley se fundamentan los balances de materia y energía?
 - f) ¿Cuáles son las características del balance diferencial?
 - g) ¿Cuáles son las características del balance integral?
 - h) ¿Qué es una variable de proceso y cómo se clasifican?
 - i) ¿En qué consisten las operaciones unitarias?
3. **Completa** la siguiente tabla comparativa sobre los balances de materia con y sin reacción química.

Tipos de balance	Definición	Tipo de proceso (Físico o químico)	Operaciones unitarias involucradas	Ecuación general de balance	Ejemplo
Sin reacción química					
Con reacción química					

4. **Lee** los siguientes ejemplos de procesos industriales **y resuelve** correctamente.
 - 4.1 En el procesamiento del pescado, una vez que se extrae el aceite, la carne de pescado se seca en secadores de tambor rotatorio, se muele finamente y se empaqueta. El producto resultante contiene 65% de proteína. **Identifica y contesta correctamente:**
 - a) El tipo de sistema o proceso (justifica tu respuesta)



- b) Las operaciones unitarias que intervienen
- c) El tipo de proceso (justifica tu respuesta)
- d) Las variables involucradas y su clasificación (intensivas y extensivas).
- e) Número de etapas del proceso.

4.2 Cada dos horas se separan, por destilación en dos fracciones, 1000 kilogramos de una mezcla de benceno y tolueno que contiene 50% de benceno por masa. La velocidad del flujo másico del benceno en la corriente superior es 450 kg B/h y la del tolueno en la corriente inferior es 475 kg T/h. La operación se encuentra en estado estacionario.

Identifica y contesta correctamente:

- a) El tipo de sistema o proceso (justifica tu respuesta)
- b) Las operaciones unitarias que intervienen
- c) El tipo de proceso (justifica tu respuesta)
- d) Las variables involucradas y su clasificación (intensivas y extensivas).
- e) Número de etapas del proceso.

5. **Elabora** un documento en donde se integre lo realizado en los puntos 2, 3 y 4. El trabajo debe cumplir con las siguientes especificaciones:

- a) Tipo y tamaño de letra: Arial 12 puntos.
- b) El documento deberá iniciar con una portada que incluya los siguientes elementos: Nombre de la universidad (sin logo), carrera, nombre de la asignatura, grupo, nombre de la unidad, nombre de la actividad, nombre del estudiante, matrícula y fecha en que se entrega la actividad.
- c) Después de la portada coloca lo solicitado en los puntos 2, 3 y 4.
- d) Incluir al menos 3 citas, referencias y/o bibliografía en formato APA.
- e) Recuerda cuidar la redacción y la ortografía en todo el documento.
- f) Guarda la actividad en un solo formato PDF con la nomenclatura

BBME_U1_Act2_Nombre_Apellido

10. Sube la actividad al apartado de tareas correspondiente. Cualquier actividad en la que se detecte plagio se evaluará con 0/100.



Criterios de evaluación

1. Contesta correctamente las preguntas.

- ¿Qué es un sistema abierto o proceso continuo? Agrega dos ejemplos.
- ¿Cómo se clasifican los procesos continuos?
- ¿Qué es un sistema cerrado o proceso por lotes? Agrega dos ejemplos.
- Describe la ecuación general del balance de materia o masa.
- ¿En que ley se fundamentan los balances de materia y energía?
- ¿Cuáles son las características del balance diferencial?
- ¿Cuáles son las características del balance integral?
- ¿Qué es una variable y cómo se clasifica?
- ¿En qué consisten las operaciones unitarias?

Valor: 20%

2. Completa correctamente la tabla comparativa sobre los balances de materia con y sin reacción química.

Valor: 20%

3. Identifica correctamente el tipo de sistema, las operaciones unitarias, el tipo de proceso, las variables involucradas y su clasificación en cada uno de los ejemplos de procesos industriales.

Valor: 40%

4. El documento **presenta buena ortografía y redacción**, tiene el tipo de letra asignado, esta en un solo formato PDF y se nombra con la nomenclatura correcta.

Valor: 10%

5. El documento **incluye al menos 3 citas, referencias y/o bibliografía** en formato APA.

Valor: 10%

Materiales de apoyo

Felder, R., Rousseau, R. (2004). *Principios Elementales de los Procesos Químicos*. México: LimusaWiley.

Himmelblau, D. (2004). *Principios básicos y cálculos en Ingeniería Química*. Sexta edición. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana S.A.

Ciencia sin límite. (2020). *Introducción al balance de materia*. Recuperado el 21 de enero del 2022. Disponible en:



<https://www.youtube.com/watch?v=txxXbBO3FGU>

Universidad Politécnica de Valencia. (2016). Balance de materia. Recuperado el 22 de enero del 2022. Disponible en:

<https://www.youtube.com/watch?v=gTCM2CaxY6Y>

López, A. (2019). Propiedades intensivas y extensivas de un sistema. Recuperado el 22 de enero del 2022. Disponible en:

<https://www.youtube.com/watch?v=afMofc6BPYk>

Universidad Politécnica de Valencia. (2016). Proceso intermitente y proceso continuo. Recuperado el 22 de enero del 2022. Disponible en:

<https://www.youtube.com/watch?v=gVwSDvAdno8>

Software de apoyo:

Microsoft office

Evidencia de aprendizaje: “Diagramas de flujo de bloque y procesos y balance de materia”

Fecha de entrega puntual: 2 de febrero del 2022.

Fecha de entrega tardía: 6 de febrero del 2022.



Esta actividad puede enviarse en fecha puntual o tardía.

Introducción: El objetivo de esta actividad es que identifiques y realices los tipos de diagramas de flujo para procesos industriales utilizando un software especializado, así como la obtención de balances de materia.

Instrucciones:

1. **Revisa** el contenido de la U1 específicamente sobre los tipos de diagramas de procesos (de flujo de bloque, de procesos y de instrumentación) su definición y características.



2. **Lee** los siguientes procesos industriales y **construye** para cada uno los diagramas de flujo de bloques y de procesos. Consulta los símbolos empleados en la ingeniería para equipos (fermentadores, evaporadores, molinos, intercambiadores de calor, etc.) en el fragmento del libro: Problemas de balances de materia y energía en la industria alimentaria de Valiente (2008), el cual podrás encontrar en los materiales proporcionados por el docente. Para elaborar los diagramas utiliza el software **Dia Diagram Editor** que puedes descargar en la siguiente liga:

<http://dia-installer.de/index.html.es>

Recuerda que en las secciones de materiales de apoyo y software de apoyo de esta planeación encontrarás links de los tutoriales para su instalación y uso.

- 2.1 El proceso industrial para la elaboración de mermelada de mango es el siguiente: la fruta llega a la planta, se coloca en un tanque para su lavado. En este proceso la materia prima es limpiada mediante la utilización de agua como disolvente, cepillos como removedores y TEGO 51 como desinfectante. A continuación se realiza el despulpado con el cual se separará la pulpa de la fruta de mango de la semilla y de la cáscara. Este proceso se lleva a cabo en una máquina despulpadora la cual procesa 60 kg de fruta/h. El siguiente proceso es el filtrado. En este paso se recupera el jugo del mango del proceso anterior. El jugo de la fruta se recolecta y se calienta hasta ebullición. A continuación se agregan los insumos (panela, sorbato de potasio y peptina) con el fin de obtener la mermelada.
- 2.2 Un evaporador se alimenta de forma continua con 25 t (toneladas métricas)/h de una solución consistente de 10% de NaOH, 10% de NaCl y 80% de H₂O. Durante la evaporación se elimina vapor de agua, y la sal se precipita en forma de cristales que sedimentan y se separan de la disolución residual. La disolución concentrada que sale del evaporador contiene 50% de NaOH, 2% de NaCl y 48% de H₂O.
3. **Resuelve** correctamente el siguiente ejercicio sobre balance de materia.
- 3.1 Un material contiene 70% en masa de agua y 30% de sólidos. Se alimenta a un granulador a una velocidad de 40000 kg/h. La corriente que sale del granulador y alimenta al secador contiene 20% de agua, lo restante sale del granulador, además la corriente que alimenta el secador posee 75% de sólidos. Al secador ingresa una corriente de aire de 1000 kg/h con 3% de agua y sale con 6% de agua.
- a) Realiza el diagrama de flujo por bloques para el proceso.
b) Identifica el tipo de proceso y las variables. Justifica tu respuesta.



- c) Anota la ecuación de balance general del proceso.
 - d) Plantea el balance de materia, realiza los cálculos correspondientes y contesta ¿Cuánto producto se obtiene al final del proceso que dura una hora, si contiene 83% de sólidos?
4. **Elabora** un documento en donde se integre lo realizado en los puntos 2 y 3. El trabajo debe cumplir con las siguientes especificaciones:
- a) Tipo y tamaño de letra: Arial 12 puntos.
 - b) El documento deberá iniciar con una portada que incluya los siguientes elementos: Nombre de la universidad (sin logo), carrera, nombre de la asignatura, grupo, nombre de la unidad, nombre de la actividad, nombre del estudiante, matrícula y fecha en que se entrega la actividad.
 - c) Después de la portada coloca lo solicitado en los puntos 2 y 3.
 - d) Incluir citas, referencias y/o bibliografía en formato APA.
 - e) Recuerda cuidar la redacción y la ortografía en todo el documento.
 - f) Guarda la actividad en un solo formato PDF con la nomenclatura

BBME_U1_Evidencia_Nombre_Apellido

5. Sube la actividad al apartado de tareas correspondiente. Cualquier actividad en la que se detecte plagio se evaluará con 0/100.

Criterios de evaluación

1. **Realiza correctamente los dos diagramas de flujo**, el de bloque y de proceso **para cada uno de los procesos industriales** y utiliza el software especializado.
2. **Resuelve correctamente el ejercicio de balance de materia.** Realiza el diagrama de flujo por bloques para el proceso, identifica el tipo de proceso y las variables, anota la ecuación de balance general del proceso, plantea el balance de materia, realiza los cálculos correspondientes y contesta correctamente ¿Cuánto producto se obtiene al final del proceso, si contiene 83% de sólidos? El resultado muestra el valor y las unidades correspondientes.

Valor: 40%

Valor: 50%



3. **El documento presenta buena ortografía y redacción**, tiene el tipo de letra asignado, esta en un solo formato PDF y se nombra con la nomenclatura correcta. Incluye citas, referencias y/o bibliografía en formato APA.

Valor: 10%

Materiales de apoyo

Felder, R., Rousseau, R. (2004). *Principios Elementales de los Procesos Químicos*. México: LimusaWiley.

Himmelblau, D. (2004). *Principios básicos y cálculos en Ingeniería Química*. Sexta edición. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana S.A.

Valiente A. (2008). *Problemas de Balance de Materia y Energía en la Industria Alimentaria*. Editorial Limusa, segunda edición. México.

El profe Luis. (2020). Elaboración de diagrama de bloque y diagrama de flujo de proceso. Recuperado el 22 de enero del 2022. Disponible en:

https://www.youtube.com/watch?v=TC-HVB_hz4w

Tus profes de cabecera. (2020). Balances de materia. Balance en un equipo sin reacción química. Recuperado el 22 de enero del 2022. Disponible en:

<https://www.youtube.com/watch?v=kLB6UyNkQek>

Software de apoyo

Dia Diagram Editor. Disponible en:

<http://dia-installer.de/index.html.es>

Guía de uso disponible en:

<http://pep.ieepo.oaxaca.gob.mx/recursos/aplicaciones/manuales/manualusodia.pdf>

Tutorial de uso: Castro, F. (2020). Cómo utilizar el software DIA. Recuperado el 22 de enero del 2022. Disponible en:

<https://www.youtube.com/watch?v=gBgWDdE8jz8>

Autorreflexión

Fecha de entrega puntual: 8 de febrero del 2022.

Fecha de entrega tardía: 12 de febrero del 2022.



Actividades enviadas después de la fecha establecida se evalúan con cero.



Introducción: Esta actividad tiene como objetivo hacer una reflexión sobre la importancia de analizar, aplicar, modelar y simular procesos industriales. También realizarás la reflexión de tu proceso de aprendizaje en esta unidad.

Instrucciones:

1. **Revisa** el contenido de la U1.
2. **Lee** el punto 1.4: análisis y aplicación, modelado y simulación de los procesos contenido en el material de la unidad.
3. **Realiza** un ensayo de media cuartilla donde expliques en que consiste el análisis y aplicación, modelado y simulación de los procesos industriales y su importancia. Además responde a la siguiente pregunta ¿Cuál fue tu desempeño en la unidad?
4. **Elabora** un documento de máximo 2 cuartillas, en letra Arial 12 e interlineado sencillo, que incluya:
 - a) Portada con los siguientes elementos: Nombre de la universidad (sin logo), carrera, nombre de la asignatura, grupo, nombre de la unidad, nombre de la actividad, nombre del estudiante, matrícula y fecha en que se entrega la actividad.
 - b) El ensayo de media cuartilla donde expliques en qué consiste el análisis y aplicación, modelado y simulación de los procesos industriales y su importancia y respondas a la pregunta ¿Cuál fue tu desempeño en la unidad?
5. **Mantén** una buena ortografía y redacción en todo el documento.
6. **Guarda** la actividad en formato PDF con la nomenclatura
BBME_UI_Autoreflexión_Nombre_Apellido
7. **Sube** la actividad al apartado de tareas correspondiente. Cualquier actividad en la que se detecte plagio será penalizada con cero.

Criterios de evaluación

1. La **portada del documento presenta todos los datos solicitados.**
Valor: 10%
2. **Realiza un ensayo de media cuartilla** y explica en que consiste el análisis y aplicación, modelado y simulación de los procesos industriales y su importancia.

Valor: 45%



3. **Da una respuesta reflexiva a la pregunta:** ¿Cuál fue tu desempeño en la unidad?

Valor: 30%

4. Utiliza letra Arial 12, Interlineado sencillo, con un máximo 2 cuartillas (incluyendo portada) y el archivo esta en formato PDF.

Valor: 5%

5. Ortografía y redacción correcta.

Valor: 10%

Verifica Los lineamientos de entrega semanal en la siguiente liga:

<https://unadmex.sharepoint.com/sites/reglamentogral>