



San Francisco, 20 de diciembre de 2023

VISTO la Resolución de Consejo Directivo N° 481/2022, la Ordenanza N° 1549 y el proceso de acreditación de carreras de grado solicitado por CONEAU, y

CONSIDERANDO:

Que la Resolución de Consejo Directivo N° 481/2022 aprueba el nuevo modelo de planificación que incluye el programa analítico utilizado por la Facultad Regional San Francisco.

Que la Ordenanza 1549 Reglamento de Estudio para todas las carreras de grado de la UTN, en su artículo 8.2.1 establece "El programa sobre el cual versará la instancia de evaluación final será el programa analítico completo de la asignatura, aprobado por el Consejo Directivo y vigente al momento de rendir".

Que el sistema de CONEAU Global solicita como anexo en la sección de las materias curriculares de cada carrera, la carga del programa analítico, desprendido de la planificación de la asignatura.

Que el Departamento de Ingeniería Química elevó los programas analíticos de las asignaturas correspondientes al Plan 2023 para su aprobación.

Que la Comisión de Enseñanza del Consejo Directivo de la Facultad Regional San Francisco, analiza la propuesta y avala la solicitud.

Que el dictado de la medida se efectúa en uso de las atribuciones otorgadas por el Estatuto Universitario.

Por ello,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD REGIONAL SAN FRANCISCO  
DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL  
RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- Aprobar el Programa Analítico de la asignatura Balances de Masa y Energía, de la carrera Ingeniería Química, Plan 2023, Ordenanza N° 1875 del Diseño Curricular, 3° nivel, cuya carga horaria anual es de 3 hs. y con régimen de dictado anual, según ANEXO I que se adjunta a la presente.

ARTÍCULO 2°.- Regístrese, comuníquese, cumplido archívese.

RESOLUCIÓN CD N°: 743/2023

  
Ing. JUAN C. CALLONI  
Secretario Académico

  
Ing. Alberto R. TOLOSA  
Decano

**Carrera:**

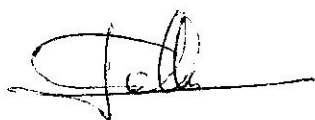
**Ingeniería Química**

**Asignatura**

**Balances de Masa y Energía**

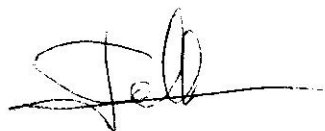
**PROGRAMA ANALÍTICO**

**PLAN 2023**



## Contenido

1. Datos administrativos de la asignatura ..... 2
2. Programa analítico eje/unidad ..... 3



## 1. DATOS ADMINISTRATIVOS DE LA ASIGNATURA

|                     |                            |
|---------------------|----------------------------|
| Departamento:       | Química                    |
| Carrera/as:         | Ingeniería Química         |
| Asignatura:         | Balances de Masa y Energía |
| Nivel de la carrera | 3°                         |
| Duración            | 96 horas cátedras          |
| Bloque curricular:  | Tecnologías Básicas        |
| Régimen:            | Anual                      |
| Área:               | Básicas de la Especialidad |



## **2. PROGRAMA ANALÍTICO EJE/UNIDAD**

| <b>Contenidos mínimos según Ord 1875</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Definición cuantitativa del proceso a escala industrial.</li><li>- Las operaciones y procesos unitarios representativos.</li><li>- Balances de masa sin y con reacción química en estado estacionario.</li><li>- Balances de energía sin y con reacción química en estado estacionario.</li><li>- Balances combinados.</li></ul> |



### **Eje Temático N° 1:**

#### **Unidad N° 1: Introducción a la ingeniería química**

- Ingeniería química: que es, perfil del egresado, actividades propias de la profesión.
- Rol del área integración en la currícula de la carrera.

#### **Unidad N° 2: Introducción a los balances de materia y energía**

- Características generales.
- Flujogramas de proceso.
- Repaso de balances de materia sin reacción química.

### **Eje Temático N° 2:**

#### **Unidad N° 3: Balance de materia en sistemas no reaccionantes**

- Ley de la conservación de la materia.
- Formulación y análisis de los problemas de balance de materia.
- Definición cuantitativa del proceso a escala industrial.
- Operaciones y procesos unitarios representativos.
- Dimensionamiento preliminar.
- Sistemas en los que intervienen unidades múltiples.
- Problemas resueltos y problemas a resolver.
- Simulación de balances de materia con MathCAD.



#### **Unidad N° 4: Balance de materia en sistemas reaccionantes**

- Balances por componentes con reacción química única.
- Balances por componente con reacciones químicas múltiples.
- Algebra de las reacciones químicas.
- Balances de materia en diagramas de procesos.
- Estrategias para el cálculo manual.
- Problemas resueltos y problemas a resolver.

#### **Unidad N° 5: Balances Elementales**

- Ecuaciones de los balances elementales.
- Relación entre los balances elementales y los balances por componentes.
- Aplicaciones de los balances elementales al procesamiento de combustibles fósiles.
- Conversión de balances elementales a balances por componentes.
- Problemas resueltos y problemas a resolver.

#### **Unidad N° 6: Balance de materia en diagrama de flujo de procesos**

- Estrategias para cálculos manuales.
- Problemas.

#### **Unidad N° 7: Balance de materia en bioprocesos**

- Estequiometría del crecimiento microbiano y balances elementales.
- Balance de electrones.
- Rendimiento de biomasa.
- Estequiometría de un producto extracelular.
- Demanda teórica de oxígeno.
- Rendimiento máximo posible.
- Balance de materia en procesos fermentativos.
- Problemas resueltos y problemas a resolver.



**Eje temático N° 3: Balance de energía en procesos y bioprocesos en estado estacionario**

**Unidad N° 8: Balance de energía en sistemas no reaccionantes**

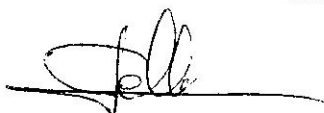
- Formas de energía asociadas a la masa.
- Formas de energía de transición.
- Ley de la conservación de la energía.
- Características del estado de un sistema.
- Los balances de energía con información termodinámica tabular.
- Determinación de la entalpía y entropía de una corriente. Estados de referencia.
- Cambios de fase.
- Análisis de sistemas no reaccionantes.
- Diversas operaciones y procesos unitarios.
- Simulación de balances de energía con MathCAD.
- Problemas resueltos y problemas a resolver.

**Unidad N° 9: Balance de energía en sistemas reaccionantes**

- Calor de reacción.
- Cálculo de los calores de reacción.
- Balance de energía con reacción química única.
- Balance de energía con reacciones químicas múltiples.
- Análisis de grados de libertad.
- Problemas resueltos y problemas a resolver.

**Unidad N° 10: Balance de energía en bioprocesos**

- Calores de reacción para procesos con crecimiento de biomasa.
- Termodinámica del crecimiento microbiano.
- Calor de reacción con oxígeno como aceptor de electrones.
- Calor de reacción cuando el oxígeno no es el principal aceptor de electrones.
- Balance de energía para un cultivo celular.



- Balances de energía en procesos fermentativos.
- Problemas resueltos y problemas a resolver.

**Eje temático N° 4: Balances de materia y energía en estado no estacionario**

**Unidad N° 11: Balances de materia y energía en estado no estacionario**

- Ecuaciones del balance de materia en estado no estacionario.
- Ecuaciones de balance de energía en estado no estacionario.
- Ecuaciones diferenciales.
- Resolución de balance de materia en estado no estacionario.
- Resolución de balance de energía en estado no estacionario.
- Problemas resueltos y problemas a resolver.

