



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Rosario

"1983-2023 – 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

Rosario, 14 de marzo de 2023.-

VISTO el Expediente ID N°: 8143609, relacionado con la presentación del Programa Analítico de la asignatura "Introducción a Equipos y Procesos" correspondiente a la carrera Ingeniería Química – Plan 2023, y

CONSIDERANDO

Que la presentación realizada obedece a la implementación del nuevo Diseño Curricular aprobado por el Consejo Superior de la Universidad Tecnológica Nacional – Ordenanza CSU N° 1875.

Que deben actualizarse los Programas Analíticos de las asignaturas de los niveles en los que se implementará el Plan 2023, durante el ciclo lectivo 2023/2024.

Que dicho Programa Analítico cuenta con el aval del respectivo Consejo Departamental.

Que la Comisión de Enseñanza evaluó la presentación y aconsejó su aprobación.

Por ello y atento a las atribuciones otorgadas por el artículo 85° del Estatuto Universitario.

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD REGIONAL ROSARIO

DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- Aprobar el Programa Analítico de la asignatura "Introducción a Equipos y Procesos" para el Segundo Nivel de la carrera Ingeniería Química - Plan 2023, que se agrega como Anexo I de la presente resolución.

ARTÍCULO 2°.- Regístrese. Comuníquese. Elévese. Publíquese. Cumplido, archívese.

RESOLUCIÓN N° **047**

UTN
FRRo
C.D.
S.R.

Ing. Rubén Fernando CICCARELLI  
Decano

Ing. Antonio Luis MUIÑOS  
Secretario Académico



Carrera: **Ingeniería Química**  
Asignatura: **Introducción a equipos y procesos**  
Programa analítico - Plan 2023 (Ord. N°1875)

**1. Datos administrativos de la asignatura**

Nivel en la carrera:	II	Modalidad de dictado:	Anual
Plan:	2023	Tipo de asignatura:	De la especialidad
Bloque de conocimiento:	Tecnologías Básicas		
Área de conocimiento:	Básicas de la Especialidad		
Carga horaria presencial semanal:	3 hs. cátedra	Carga horaria total:	72 hs. reloj
Carga horaria no presencial semanal:	0 hs. reloj	% de horas reloj no presenciales:	0 %

**2. Asignaturas correlativas previas**

Para cursar y rendir debe tener cursada/s:

- Introducción a la ingeniería química
- Química

Para cursar y rendir debe tener aprobada/s:

- No corresponde

**3. Asignaturas correlativas posteriores**

Asignatura/s que la requieran cursada:

- Balances de masa y energía
- Ciencia de los materiales
- Fisicoquímica
- Fenómenos de transporte
- Química aplicada
- Economía
- Mecánica industrial

Asignatura/s que la requieran aprobada:

- Diseño, simulación, optimización y seguridad de procesos
- Operaciones unitarias I
- Tecnología de la energía térmica
- Operaciones unitarias II
- Organización industrial
- Procesos biotecnológicos
- Higiene y seguridad en el trabajo
- Máquinas e instalaciones eléctricas

#### 4. Presentación, Fundamentación

El diseño curricular de carrera de Ingeniería Química en la UTN, Ordenanza 1875, establece una estructura compuesta por asignaturas homogéneas comunes (básicas de ingeniería), asignaturas de formación disciplinar (básicas y tecnológicas de la especialidad), Asignaturas vinculadas a los espacios interdisciplinarios (espacio integrador) y Asignaturas electivas (espacio electivo).

La asignatura "Introducción a Equipos y Procesos", que se inscribe en el conjunto asignaturas básicas de la especialidad, bloque Tecnologías Básicas, en el 2do nivel de la carrera, incluye contenidos curriculares basados en las ciencias exactas y naturales y los fundamentos necesarios para el desarrollo de las competencias científico-tecnológicas que permiten la introducción al modelado de los fenómenos relevantes a la Ingeniería de procesos químicos, en formas aptas para su manejo y eventual utilización en la cuantificación material de los sistemas o procesos.

De acuerdo con estas consideraciones, con la rigurosidad razonable de la formación tanto en ciencias básicas como aplicadas para el desarrollo de las competencias, el balance entre teoría y práctica y la incorporación de habilidades, conceptos e información, considerando incluso los paradigmas tecno-productivos basados en el permanente y significativo avance de las TIC, la asignatura brinda las herramientas necesarias para afrontar en los niveles siguientes, la profundización en el modelado, diseño, simulación y optimización de procesos químicos.

#### 5. Objetivos establecidos en el DC

- Describir operaciones, procesos unitarios, equipos, esquemas y diagramas de flujo para el cálculo de estequiometría industrial y balance de masa.
- Reconocer características en el diseño de productos para identificar los procesos adecuados.

#### 6. Relación de la asignatura con las competencias de egreso de la carrera

<b>Competencias genéricas tecnológicas (CG):</b>	<b>Nivel de aporte</b>
CG.4. Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería química.	Bajo
<b>Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales (CG)</b>	<b>Nivel de aporte</b>
CG.7. Comunicarse con efectividad.	Bajo
CG.10. Aprender en forma continua.	Bajo
<b>Competencias Específicas de la carrera</b>	<b>Nivel de aporte</b>
CE.1. Identificar, formular y resolver problemas relacionados a productos, procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios correspondientes a la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas incorporando estrategias de abordaje, utilizando	Medio

diseños experimentales cuando sean pertinentes, interpretando físicamente los mismos, definiendo el modelo más adecuado y empleando métodos apropiados para establecer relaciones y síntesis.

### 7. Contenidos mínimos establecidos en el DC

- Definición cualitativa y simplificada del proceso a escala industrial.
- Las operaciones, procesos unitarios y equipos representativos.
- Procedimientos discontinuos y continuos, pulmones, circulaciones, recirculaciones, equipos.
- Bases para el diseño de producto.
- Esquemas y diagramas de flujo.
- Cálculo de estequiometría industrial y balances de masa.
- Consumos y materiales

### 8. Contenidos desarrollados

#### Unidad N°1

Título: Introducción a los procesos químicos industriales.

Contenidos: Definición de proceso químico industrial. Secciones de un proceso químico industrial. Esquema genérico y simplificado. Cuestión de escala: Planta de proceso - planta piloto - laboratorio.

Clasificación de procesos químicos industriales (i) Por su dinámica: Estacionarios /No Estacionarios. (ii) Por su modo de operación: Procesos continuos, semicontinuos y discontinuos (por lote o batch). Caracterización e identificación.

Operaciones unitarias: identificación de la fuerza impulsora, equipos representativos. Procesos unitarios: denominación según reacciones químicas asociadas (por ej.; combustión, nitración, polimerización, alquilación, etc.).

Carga horaria por Unidad: 14 horas reloj

#### Unidad N°2

Título: Introducción al diseño de productos.

Contenidos: Introducción al diseño de procesos y diseño de productos. Necesidades del cliente, del mercado, especificaciones de producto y su representación técnica. Principales etapas del diseño de productos.

Carga horaria por Unidad: 5 horas reloj

#### Unidad N°3

Título: Representación de procesos químicos industriales.

Contenidos: Esquemas, diagrama en bloque (DBP), diagrama de flujo de proceso (DFP), diagrama de cañería e instrumentación (PI&D), características y utilidad de cada tipo de diagrama. Variables y parámetros del proceso. Convenciones y formas de expresar flujos y composiciones.

Carga horaria por Unidad: 5 horas reloj

#### **Unidad N°4**

Título: Introducción al balance de masa en procesos industriales.

Contenidos: Aplicación de ley de conservación de la masa en la resolución de balances de materia de procesos industriales. Identificación de sistema-frontera-alrededores. Ecuación general de balance de masa: estacionario / no estacionario; con reacción química/ sin reacción química. Diferentes tipos de balance: global, total, por componentes. Representación simbólico matemática de las ecuaciones asociadas. Metodología para la resolución de problemas de balance de materia. Introducción al análisis de grados de libertad.

Carga horaria por Unidad: 17 horas reloj

#### **Unidad N°5**

Título: Balance de masa en operaciones y procesos unitarios.

Contenidos: Resolución de balance de masa aplicado a una operación unitaria y en procesos unitarios con una reacción química. Estequiometría de reacción, reactivo limitante, exceso, conversión por paso y grado de avance de una reacción en procesos químicos industriales. Aplicación de la ley de conservación de la masa en sistemas con reacción química.

Balances de materia en procesos unitarios con múltiples reacciones químicas: (i) Casos con reacciones en serie. (ii) Casos con reacciones en paralelo, selectividad. (iii) Procesos de combustión completa e incompleta. Aire teórico, aire en exceso. (iv) Caso de múltiples reacciones químicas dependientes y su análisis.

Carga horaria por Unidad: 20 horas reloj

#### **Unidad N°6**

Título: Estequiometría industrial y balance de materia en procesos con múltiples subsistemas.

Contenidos: Conexión secuenciales y no secuenciales. Corrientes de recirculación, derivación (by-pass) y purga, divisor, mezclador, pulmones: definición y utilidad.

Cálculo de consumos y materiales asociados a los siguientes casos (i) procesos sin reacción química en serie, con corrientes de recirculación, derivación (by-pass) y purga. (ii) procesos con reacción química (una o múltiples) en serie, con corrientes de recirculación; derivación (by-pass) y purga. Conversión global.

Análisis del grado de libertad de los sistemas de ecuaciones (fronteras) y estrategias de resolución.

Carga horaria por Unidad: 11 horas reloj

**Bibliografía Obligatoria:**

TOWLER, G. a. (2022). Chemical Engineering Design - Principles, Practice and Economics of Plant and Process Design. Elsevier Ltd.

HIMMELBLAU, D. (1997, 1998). Principios Básicos y Cálculos en Ingeniería. Mexico: Prentice Hall.

REKLAITIS, G. V. (1990). Balances de Materia y Energía. Nueva Editorial Interamericana.

**Bibliografía optativa y otros materiales a utilizar en la asignatura:**

CUTLIP, M. y. (2008). Resolución de Problemas de Ingeniería Química y Bioquímica con Polymath, Excel y Matlab. Pearson Educación.

FELDER, R. y. (1991). Principios elementales de los Procesos Químicos. Addison-Wesley Iberoamericana.

**9. Metodología de enseñanza-aprendizaje y evaluación**

El equipo docente diseña e implementa estrategias de aprendizaje activas y centradas en él y la estudiante orientadas al desarrollo de las competencias de egreso, de acuerdo con los lineamientos establecidos en el apartado 6 del Diseño Curricular de la carrera de Ingeniería Química. Se configuran también estrategias de evaluación formativas y sumativas, enunciándose las formas e instrumentos de evaluación a utilizar para poder acreditar el desarrollo de las competencias indicadas en los niveles esperados. A los efectos, se especifican las modalidades de aprobación directa, aprobación no directa (regularización) y examen final de la asignatura. Estos apartados se describen en detalle en el plan anual de actividades de la asignatura.

