

## **1. IDENTIFICACION.**

<b>Materia:</b>	<b>INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA QUÍMICA</b>
<b>Códigos:</b>	<b>SIRE: 6000 EIQ: IQ-5023</b>
<b>Prelación:</b>	<b>IQ-5022, IQ-5021</b>
<b>Ubicación:</b>	<b>Tercer Semestre</b>
<b>TPLU:</b>	<b>3-2-0-4</b>
<b>Condición:</b>	<b>Obligatoria</b>
<b>Departamento:</b>	<b>Operaciones Unitarias y Proyectos</b>

---

## **2. JUSTIFICACION.**

*La Ingeniería Química tiene como objetivo principal diseñar, controlar y operar equipos de procesos, que a una escala industrial rentable y con un mínimo impacto ambiental, inducen cambios en los estados de agregación, de pureza o de identidad de la materia. De aquí que el ingeniero químico se distinga de otros profesionales, y entre los ingenieros de otras especialidades, por su dominio de los principios fisicoquímicos que fundamentan los procesos de transformación de materia prima en productos. La formación académica del estudiante de Ingeniería Química está enfocada en el aprendizaje progresivo de tales principios. En la materia Introducción a la Ingeniería Química, el estudiante inicia este proceso, recibiendo las primeras herramientas necesarias para la comprensión de los procesos, variables y principales modelos matemáticos que rigen la transformación de la materia en productos de utilidad con rentabilidad económica. La importancia de que el estudiante se familiarice y maneje con fluidez los conceptos relacionados con su profesión desde las etapas tempranas de su formación, no sólo justifica la existencia del curso, sino que lo convierte en uno de los más importantes del programa curricular.*

## **3. REQUERIMIENTOS.**

*Manejo de los conocimientos impartidos en Química 11 y Cálculo 20.*

## **4. OBJETIVOS.**

### **GENERALES**

*El objetivo del curso es lograr que el estudiante comprenda y maneje fluidamente el concepto de proceso como vía para la generación de productos por cambios de agregación, de pureza o de identidad de la materia.*

## **ESPECÍFICOS**

### *Capítulo 1*

- *Comprender la naturaleza de la Ingeniería Química como profesión.*
- *Conocer la importancia de las actividades que como Ingeniero Químico desarrollará para beneficio de la Industria Nacional.*

### *Capítulo 2*

- *Conocer y usar los sistemas de unidades más comunes y las convenciones que se usan para expresar las propiedades fisicoquímicas y variables involucradas en los procesos de transformación de la materia.*
- *Conocer y aplicar las normas o regulaciones nacionales y/o internacionales, para la representación de las unidades*

### *Capítulo 3*

- *Fijar los conceptos de proceso y variables de proceso.*
- *Comprender la importancia del concepto de proceso para la correcta representación, interpretación y análisis de las operaciones unitarias de uso frecuente a nivel industrial.*
- *Establecer la diferencia entre variable de proceso y propiedad.*
- *Conocer el significado de las principales variables de proceso y los instrumentos más comunes usados para su medición en plantas químicas.*
- *Aprender las principales formas de expresión de la composición química de mezclas y soluciones.*

### *Capítulo 4*

- *Conocer la clasificación de las Operaciones Unitarias según el tipo de transferencia a realizar.*
- *Mostrar el fundamento teórico que rige a cada una de las Operaciones Unitarias más comunes a través de herramientas audiovisuales.*
- *Establecer la relación entre cada Operación Unitaria y el equipo usado a nivel industrial para realizarla.*
- *Conocer la simbología utilizada en los diagramas de flujo de planta para cada equipo de proceso en el que se realice una Operación Unitaria.*

### *Capítulo 5*

- *Establecer las diferencias básicas entre los distintos estados de la materia y el efecto de éstas sobre la magnitud de las propiedades físico-químicas descriptoras de cada estado.*
- *Comprender el significado e importancia de las principales propiedades físico-químicas de fluidos puros y su relación con la temperatura y presión.*
- *Comprender las reglas de ponderación usadas para estimar las propiedades de mezclas y soluciones a partir de las propiedades de los compuestos puros.*

- *Dominar el uso de los modelos, herramientas y procedimientos necesarios para estimar las propiedades fisicoquímicas más importantes de los fluidos puros y sus mezclas, en sistemas monofásicos y multifásicos.*
- *Conocer las propiedades físico-químicas más importantes usadas como especificaciones de la materia prima y/o productos*

#### *Capítulo 6*

- *Comprender el alcance y significado de la ley de conservación de la materia, y su relación con el concepto de balance de materia.*
- *Usar el concepto de balance de materia como primer modelo matemático del proceso.*
- *Escribir el balance general de materia, incluyendo todos los términos y aplicar el balance a problemas sencillos en sistemas abiertos y cerrados.*
- *Conocer y comprender el concepto de Estado Estacionario de un proceso.*
- *Conocer y usar las suposiciones correspondientes al estado estacionario en la aplicación del balance de materia en sistemas cerrados, semi-abiertos y abiertos*
- *Comprender el concepto de Base de cálculo.*
- *Conocer los conceptos de reciclaje, purga y derivación y sus aplicaciones en los procesos químicos.*
- *Resolver las ecuaciones asociadas al balance de materia en sistemas sin reacción química que involucren corrientes de reciclaje, derivación y/o purga.*
- *Evaluar la posibilidad de resolución de las ecuaciones asociadas al balance de materia según las reglas de especificación de procesos y el número de variables desconocidas.*
- *Usar paquetes computacionales en la resolución de problemas complejos*

#### *Capítulo 7*

- *Aplicar el concepto de ecuación química como modelo matemático para la descripción de los procesos de transformación de identidad de la materia.*
- *Utilizar los conceptos de reactivo límite, reactivo en exceso, porcentaje en exceso.*
- *Comprender los conceptos de porcentaje de Conversión, grado de Avance de una reacción, rendimiento de una reacción, selectividad de una reacción.*
- *Proponer y resolver las ecuaciones asociadas al balance de materia en sistemas donde se efectúen reacciones químicas.*

### **5. CONTENIDO PROGRAMÁTICO.**

#### **CAPÍTULO 1. LA INGENIERÍA QUÍMICA**

*Historia de la Ingeniería Química. Campo de trabajo del Ingeniero Químico. Importancia del Ingeniero Químico en el desarrollo de la Industria Nacional. Impacto ambiental de la Ingeniería Química. Valor agregado de la Industria Química.*

## **CAPÍTULO 2. UNIDADES. FACTORES DE CONVERSIÓN**

*Unidades y dimensiones: Sistema internacional, Sistema americano de unidades. Utilización de  $g_c$ . Consistencia dimensional de ecuaciones. Unidades en que deben reportarse las dimensiones en Venezuela (según gaceta oficial).*

## **CAPÍTULO 3. PROCESOS. VARIABLES DE PROCESO**

*Materia prima. Proceso. Producto. Tipos de proceso: Continuos, semi-continuos discontinuos, estacionarios y no estacionarios. Propiedades intensivas y extensivas. Variables de proceso: Temperatura, presión, flujo volumétrico, flujo másico, flujo molar. Escalas de Temperatura. Instrumentos más comunes para la medición de la temperatura y flujo volumétrico. Manómetros. Formas de expresar la composición química de mezclas y soluciones.*

## **CAPÍTULO 4. LA OPERACIÓN UNITARIA COMO PROCESO DE TRANSFERENCIA DE MASA, ENERGÍA Y/O CANTIDAD DE MOVIMIENTO**

*Clasificación de las Operaciones Unitarias según el tipo de transferencia. Simbología utilizada en los diagramas de proceso. Operaciones Unitarias con transferencia de masa: Destilación, Absorción, Extracción, Adsorción. Operaciones Unitarias con transferencia de energía, con y sin cambio de fase: Calentamiento, Enfriamiento, Condensación, Evaporación. Operaciones Unitarias con transferencia simultánea de masa y energía: Secado, Humidificación, Cristalización. Operaciones Unitarias con transferencia de cantidad de movimiento: transporte de fluidos (líquidos, gases), transporte de sólidos, filtración, sedimentación, centrifugación, separación con membranas. Operaciones Unitarias de vanguardia.*

## **CAPÍTULO 5. ESTIMACIÓN DE PROPIEDADES FISICOQUIMICAS**

*Características generales de gases, sólidos y líquidos. Propiedades de componentes puros: densidad, viscosidad, presión de vapor, punto de ebullición, punto de fusión, punto triple. Interpolación simple y compuesta de propiedades en tablas. Cambios de estado: evaporación, fusión, sublimación. Diagramas de fase presión-temperatura. Propiedades de mezclas a partir de las propiedades de los componentes puros: Densidad, volumen molar, viscosidad, Peso Molecular, Punto de burbuja y punto de rocío. Representación grafica de datos en escala lineal y logarítmica usando hojas de cálculo y programas para cálculo científico. Propiedades Físico-químicas usadas como especificaciones de la materia prima y del producto en las industrias petroquímica, petrolera y de alimentos. Condiciones Estándar comunes para gases ideales, líquidos y sólidos.*

## **CAPÍTULO 6. BALANCE DE MATERIA**

*Conceptos básicos: sistema, alrededores. Ley de la Conservación de la materia. El balance de materia como primer modelo matemático del proceso. Modelo del proceso estacionario. Base de cálculo. Balance de materia en sistemas abiertos y en estado estacionario. Balance de masa en sistemas sin reacción química. Punto de Mezcla, Punto de Separación, Reciclo, purga, derivación. La Regla de las fases para la especificación de procesos: Grados de Libertad, Número de ecuaciones, Número de incógnitas. Problemas sub-especificados, problemas sobre especificados. Uso de paquetes computacionales en la resolución de problemas complejos.*

## **CAPÍTULO 7. INTRODUCCIÓN AL BALANCE DE MATERIA EN SISTEMAS REACCIONANTES**

*Ecuación química. Relaciones estequiométricas. Reactivo límite y reactivo en exceso. Porcentaje en exceso. Porcentaje de Conversión. Grado de Avance de una reacción. Sistemas con múltiples reacciones. Rendimiento de una reacción. Selectividad. Introducción al balance de materia en sistemas reaccionantes. Problemas.*

### **6. METODOLOGIA.**

*El curso se dicta durante 5 horas a la semana, 18 semanas/semestre. Se imparten clases teóricas con uso de herramientas audiovisuales y clases prácticas con aplicaciones en el computador. Visitas a los laboratorios de investigación.*

### **7. RECURSOS.**

*Marcadores, pizarra acrílica, software para cálculos científicos (SciLab, Open Office, Matlab, Maple, Mathcad, TKSolver, Excel, etc.), sala de computación.*

### **8. EVALUACION SUGERIDA.**

*Cuatro(4) evaluaciones parciales, tareas, exámenes cortos.*

### **9. BIBLIOGRAFIA.**

*Felder,R.M.; Rousseau,R.W. "Principios Elementales de los Procesos Químicos".3ª edición Wiley Editorial Limusa S. A, Grupo Noriega Editores. México. 2003.*

*Himmelblau,D.M. "Principios Básicos y Cálculos en Ingeniería Química". 6ta edición Editorial Prentice Hall Hispanoamericana, S.A., México, DF. 1997.*

*Barderas, A.V.; Tlacatzin Stivalet, R.P. "Problemas de Balance de Materia y Energía" Editorial Alhambra Mexicana. 1997*

*Geankoplis, C. J. Procesos de Transporte y Operaciones Unitarias. 3ª edición Compañía Editorial Continental, S.A. de C.V. México. 1998.*

*Branan, C.R. Soluciones Prácticas para el Ingeniero Químico. McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V. México. 2000.*

*Mahan, Bruce. Química Curso Universitario. 4ta edición. Estados Unidos. Adisson Wesley. 1990.*

*López C., José A. "Problemas de Química". Prentice Hall, España. 2000*

*Brown-Le May. "Química la Ciencia Central". Editorial Prentice Hall. 1994*

*Reklaitis, G.V. "Balances de Materia y Energía" McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V. México. 1989.*

*Calleja Pardo, G.; García Herruso, F.; De Lucas Martínez, A.; Prats Rico, D.; Rodríguez Maroto, J. "Introducción a la Ingeniería Química" Editorial Síntesi., Madrid. 1999*

*Fauduet, H. "Principes fondamentaux du génie des procédés et de la technologie chimique" . Lavoisier. Tec Doc. 1997*

*Killefer, D.H. Chemical Engineering. American Chemical Society. EUA. 1975*

*Hougen, O.A.; Watson K.M.; Ragatz R.A. "Principios de los Procesos Químicos". Tomo I Balance de Materia y Energía. Editorial Reverte, S.A. Barcelona. 1972*

**10. VIGENCIA:**

*Desde: Semestre U-2009*