

## 1. IDENTIFICACION

<b>Materia:</b>	<b>OPERACIONES UNITARIAS IV</b>
<b>Código:</b>	<b>IQ-5017</b>
<b>Prelación:</b>	<b>IQ-5016</b>
<b>Ubicación:</b>	<b>Séptimo 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

*En esta asignatura los estudiantes adquieren los conocimientos básicos para resolver diversos problemas en varias operaciones unitarias. Dichos conocimientos son necesarios en los diseños y/o en las modificaciones de diversos procesos industriales.*

## 3. REQUERIMIENTOS

*Se requieren conocimientos de Fisicoquímica y balances de materia, energía y momento.*

## 4. OBJETIVOS

### GENERALES

*Capacitar a los estudiantes en las operaciones unitarias de humidificación, secado, evaporación, cristalización e intercambio iónico, de tal forma que les permita tomar decisiones y/o seleccionar alternativas en el diseño y/o modificaciones de procesos industriales en donde se requieren dichas operaciones unitarias.*

### ESPECIFICOS

#### Capítulo 1

*Capacitar a los estudiantes en:*

- El cálculo de torres empacadas en las operaciones de contacto gas-líquido: humidificación, deshumidificación y enfriamiento de agua.*
- Las determinaciones y aplicaciones de los coeficientes individuales y globales de transferencia de calor y masa en las operaciones de humidificación, deshumidificación y enfriamiento de agua.*

#### Capítulo 2

*Capacitar a los estudiantes en:*

- La resolución de problemas típicos en la operación unitaria de secado.*
- La selección del secador más adecuado para una determinada aplicación.*

- *La realización de pruebas de secado para conocer el comportamiento de las diversas sustancias durante el secado.*

### **Capítulo 3**

*Capacitar a los estudiantes en:*

- *La resolución de problemas típicos en el cálculo de sistemas de evaporadores.*
- *La selección del evaporador más adecuado para una determinada aplicación.*
- *La aplicación de los diversos métodos de ahorro de energía en un sistema de evaporadores.*

### **Capítulo 4**

*Capacitar a los estudiantes en:*

- *El manejo de los factores que influyen en la operación unitaria de cristalización.*
- *La selección del tipo de cristizador adecuado para una determinada aplicación.*
- *La selección de las condiciones adecuadas para obtener cristales con características determinadas.*

### **Capítulo 5**

*Capacitar a los estudiantes en:*

- *La utilización de los distintos intercambiadores de iones en el tratamiento de diferentes líquidos. Especialmente en la purificación del agua.*

## **5. CONTENIDO PROGRAMATICO**

### **CAPITULO 1. HUMIDIFICACION**

*Introducción. Métodos de humidificación. Equipos utilizados. Operaciones de contacto gas-líquido: mecanismos. Procesos de humidificación y deshumidificación. Desarrollo de las ecuaciones de diseño: balances de masa y energía, coeficiente global de transferencia de masa, números de unidades de transferencia. Determinación de la temperatura de la fase gaseosa. Determinación de los coeficientes individuales de transferencia de masa y calor.*

### **CAPITULO 2. SECADO.**

*Definiciones: contenido de humedad en base seca y húmeda. Humedad de equilibrio. Agua ligada y agua desligada. Curvas de secado y velocidad de secado para régimen de secado constante. Humedad crítica de equilibrio y libre. Tiempo de secado. Clases de materiales de acuerdo a su comportamiento durante el secado. Mecanismos de secado por carga. Período de velocidad de secado constante. Movimiento de humedad dentro del sólido. Clasificación de secadores de acuerdo a su forma de operación, método de suministro de calor y naturaleza de la sustancia a secarse. Recalentamiento y recirculación de aire. Cálculo de secadores rotatorios: balances de materia y energía. Dimensionamiento y tiempo de secado.*

### **CAPITULO 3. EVAPORACION.**

*Generalidades. Clases de Evaporadores. Cálculo de un evaporador simple. Elevación en el punto de ebullición. Balances de masa y energía. Gráficos de Durhring. Capacidad y economía. Evaporadores de múltiples efectos: funcionamiento, sistemas de alimentación, elevación en el punto de ebullición, diferencia útil de temperatura, balances de masa y energía, capacidad y economía. Termocompresión.*

### **CAPITULO 4. CRISTALIZACION.**

*Principios de cristalización. Nucleación: mecanismo. Factores que influyen en la nucleación homogénea y heterogénea. Clasificación de los cristalizadores. Balances de materia y energía.*

### **CAPITULO 5. INTERCAMBIO IONICO. ADSORCION**

*Mecanismo del intercambio iónico y equilibrio. Aplicaciones. Intercambio iónico para tratamiento de agua. Regeneración de intercambiadores iónicos. Equipo. Procesos de adsorción.*

## **6. METODOLOGIA.**

*Clases tradicionales, se induce la participación del alumno mediante preguntas. Discusión de los problemas asignados como tareas. Consultas.*

## **7. RECURSOS.**

*Tiza, pizarrón, sistemas de computación.*

## **8. EVALUACION**

*La asignatura de Operaciones Unitarias IV se evalúa de la forma siguiente:*

- *Se realizan 3 ó 4 exámenes parciales cuyo promedio de notas constituye el 60% de la nota final del alumno.*
- *Se realiza un examen final, cuyo valor constituye el 40% de la nota final del alumno.*

## **9. BIBLIOGRAFIA.**

*Ocon Tojo. "Problemas de Ingeniería Química". Aguilar.*

*Mc Cabe, S. "Operaciones Básicas de Ingeniería Química". Reverté.*

*Treybal, R. "Principios de Operaciones Unitarias". John Wiley.*

*Badger – Banchero. "Introducción a la Ingeniería Química". McGraw-Hill.*

*Foust A.S. "Principios de Operaciones Unitarias". CECSA.*

**10. VIGENCIA**

*Desde: Semestre B-2001.*