



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE QUIMICA

PROGRAMA DEL CURSO TRANSFERENCIA DE MASA IQ-4

<b>CODIGO:</b> 416	<b>CREDITOS:</b> 4
<b>ESCUELA:</b> INGENIERÍA QUÍMICA	<b>AREA:</b> OPERACIONES UNITARIAS
<b>PRERREQUISITO:</b> 388, 414	<b>POSTREQUISITO:</b> 398, 418, 412, 423, 429, 433, 437, 442, 482, 484, 486, 704
<b>CATEGORIA:</b> Obligatorio	<b>NIVEL:</b> Octavo Semestre
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b> 3	<b>HORAS POR SEMANA DE LABORATORIO:</b> Ninguno
<b>DIAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b> Lunes, miércoles y viernes	<b>DIAS DE LABORATORIO:</b> Ninguno
<b>HORARIO DEL CURSO:</b> 10:50-11:40	<b>HORARIO DE LABORATORIO:</b> -----

## 2. DESCRIPCION DEL CURSO

Estudio de los fundamentos de la Transferencia de Masa (TDM), del fenómeno de Difusión y el de Convección, los coeficientes parciales y totales de TDM, el Método HTU-NTU, el cálculo por método de Gráficos y operaciones de gas-líquido.

## 3. OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO

### General

Que el estudiante complete su conocimiento acerca de los fenómenos de transporte y sus analogías.

### Específicos

- ✓ Conozca los mecanismos de TDM convectivo y difusivo.
- ✓ Aprenda a utilizar métodos gráficos para dimensionar equipos.
- ✓ Conozca la morfología, funcionamiento y manejo de equipo de Absorción gaseosa y de Destilación.
- ✓ Se tenga idea de los avances en el moderno campo de la Separación utilizando Membranas (membranización).

## 4. METODOLOGÍA

Clase magistral, resaltando los contenidos más importantes, resolución de problemas tipo del texto. Se enfatizará la pre-lectura y el método de Inducción al aprendizaje participativo.

Se recomienda no permitir acumulación de estudio, estudiando cada día lo de cada día, y de ser posible leer por lo menos dos textos. Una inversión de 8 – 10 horas por semana sería prudente.

Habrán dos tipos de trabajos de investigación, que se reseñan en la sección del apéndice, y que se otorgarán en fecha oportuna.

## 5. EVALUACION DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO:

Se realizarán dos parciales teóricos a libro cerrado con duración de 1.5 horas. Se realizarán dos parciales prácticos para resolver en casa para entregar dos días después de asignados. El examen final se consiste en la realización de trabajos de investigación específicos, por grupos, que luego los presentarán ante la plenaria de clase y realizarán debates.

2 parciales teóricos	50 %
2 parciales prácticos	25 %
Zona	75 %
Examen final	25 %
NOTA FINAL	100 %

## 6. CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS

### Módulo Uno: Temas Generales y Preparatorios

Operaciones Unitarias, fenómenos de transporte, procesos de separación, ecuación general de transferencia. Primera guía de lectura previa.

### Módulo Dos: Fundamentos de Difusión

Concepto de Difusividad, de difusión y sus diferencias. Unidades de ambas, tipos de coeficientes difusivos. Gases.

Resolución preguntas día anterior (RPDA) Difusividad en líquidos.

(RPDA) Difusividad en sólidos. Permeabilidad y solubilidad. Prueba de lectura sobre sesiones.

(RPDA) Tema práctico Diseño de Empaques y Embalages.

### Módulo Tres: Convección y coeficientes de T. de M. Analogías

Teoría de doble película. Coeficientes parciales y totales.

Correlaciones empíricas y similitudes entre calor y masa.

Primer parcial. Resolución en clase. Sobre temas anteriores.

Continuación tema coeficientes y analogías

Entrega de Guía de Investigación Bibliográfica.

### Módulo Cuatro: Membranización

Del texto de McCabe. Separación de Gases.

Separación de Líquidos.

Ósmosis inversa. Entrega de trabajos de Investigación.

Prueba escrita teórica sobre Membranización.

Segundo parcial

Sesión discusión por finalización de temas teóricos, aclaración de dudas de contexto.

### Módulo Cinco: Fundamentos de Absorción Gaseosa

Fundamentos de absorción gaseosa, empaque físico. Enfoque en soluciones diluidas.

### Modulo Seis: Metodología HTU-NTU. Cálculos Gráficos

Conceptos de rango y acercamiento. Visualización gráfica de NTU. Soluciones de ecuaciones de NTU.

Relación entre HTU y coeficientes de T. de M. Inicio de pasos guías para evaluar la altura de empaque de una torre de absorción.

Finalización de cálculos de una torre de absorción.

Entrega de problemas de resolución gráfica como tercer parcial. Tema Absorción gaseosa. Resolución en casa.

Resolución de consultas de temas módulo cinco.

Recepción del tercer parcial. Entrega de guía de trabajo de Visita de Grupos a Industria con Destiladores.

## **RONDA 1 EXÁMENES: TEÓRICO Y PRACTICO**

### Módulo Siete: Destilación

Fundamentos de Destilación. Diagramas de equilibrio X-Y y H-X. Volatilidad relativa.

Destilación de unidades sencillas: Flash, por arrastre de vapor, Releigh y otras.

Destilación simple en multiplato. Platos típicos y anatomía morfológica de una torre de destilación típica.

Fisiología o funcionamiento normal de una torre destiladora simple. Puntos de control de manejo.

Método McCabe Thiele

Método Ponchon Savarit

Sesión general de grupos en presentación de los trabajos de la visita a destiladora.

Sesión general de cierre y despedida.

### **RONDA 2 EXÁMENES: TEÓRICO Y PRACTICO**

## **7. BIBLIOGRAFIA UTILIZADA EN CADA UNIDAD**

### Texto de curso

Operaciones Básicas de Ingeniería Química. McCabe, W. Smith, J. y Harriot, P. Sexta Edición en español. McGraw-Hill. 2004.

### Texto de apoyo general

Transferencia de masa. Treybal, Robert. 2ª edición en español, Editorial McGraw-Hill.

### Textos recomendables como consulta

Manual del Ingeniero Químico. Perry R. y Chilton C. Editorial McGraw-Hill. Sexta edición en español.

Procesos de transporte y Operaciones Unitarias. Geankoplis, C. Editorial CECSA. 3ª Edición en Español. 1997.

Transferencia de Masa. Hines. A. L. y R, N. Maddox. Prentice Hall. 1987.

## **8. CALENDARIZACIÓN:**

MODULO 1: 2 períodos.

MODULO 2: 6 períodos.

MODULO 3: 6 períodos.

MODULO 4: 2 períodos.

MODULO 5: 10 períodos.

PARCIALES 1 Y 2: 1 período.

MODULO 6: 4 períodos.

MODULO 7: 7 períodos.

PARCIALES 3 Y 4: 1 período.