



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE CAMPECHE**

Facultad(es)/Escuela(s):
Facultad de Ciencias Químico Biológicas
Programa(s) Educativo(s):
Ingeniero Bioquímico Ambiental

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE			
Nombre de la Unidad de Aprendizaje:			
Operaciones de Contacto Múltiple			
Créditos:	Horas totales:	Horas teóricas:	Horas prácticas:
4	4	2	2
Nombre de la(s) academia(s) que lo aprobó(aron):			
Ingeniero Bioquímico Ambiental			
Área:	Núcleo:	Tipo:	
Ingeniería Aplicada	Integral	Obligatoria	
Unidad de Aprendizaje práctica de acuerdo con el art. 57 RGA:			No: <input checked="" type="checkbox"/>

Competencias del Perfil de Egreso del Programa Educativo	
Genéricas	Habilidades cognitivas, de investigación, metodológicas, conocimiento de lengua extranjera y uso de TIC's.
Específicas	Diseña, desarrolla y adapta tecnologías ambientales para prevenir, reducir y controlar la contaminación del agua, aire y suelo mediante el uso de la legislación nacional e internacional vigente y el manejo adecuado de los recursos naturales.
Competencias del área de conocimiento	Integrar el conjunto de conocimientos y técnicas que permitan aplicar el saber científico a la utilización de la materia y energía, para emprender acciones preventivas y correctivas para la preservación del medio ambiente a través de marcos administrativos y regulatorios de calidad ambiental.
Competencia de la Unidad de Aprendizaje	Diseñar operaciones y gestión de equipos de contacto múltiple que involucran la transformación de materias primas para el desarrollo de procesos tecnológicos-ambientales, dentro de un marco de sustentabilidad y calidad.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE CAMPECHE**

Facultad(es)/Escuela(s):
Facultad de Ciencias Químico Biológicas
Programa(s) Educativo(s):
Ingeniero Bioquímico Ambiental

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE			
Nombre de la Unidad de Aprendizaje:			
Operaciones de Contacto Múltiple			
Créditos:	Horas totales:	Horas teóricas:	Horas prácticas:
4	4	2	2
Nombre de la(s) academia(s) que lo aprobó(aron):			
Ingeniero Bioquímico Ambiental			
Área:		Núcleo:	Tipo:
Ingeniería Aplicada		Integral	Obligatoria
Unidad de Aprendizaje práctica de acuerdo con el art. 57 RGA:			No: <input checked="" type="checkbox"/>

N° Sesiones	Sub-Competencias	Temas	Actividades		Ambiente de trabajo o aprendizaje
			Docente	Alumno	
12	Proponer el diseño de equipos de absorción de gases y secado, planteando esquemas de solución a problemas tecnológico-ambientales que los emplean.	Absorción de gases -Relación mínima líquido-gas, teoría de la doble resistencia -Balance de materia en sistemas binarios y multicomponentes. Determinación de altura de columna de absorción Secado - Generalidades - Cinética de secado	Encuadre del curso: -Presentar la dinámica del curso, PUA y Hoja Técnica, herramientas de evaluación y control de asistencia. -Proporcionar material y actividades y dar seguimiento en Classroom. -Aplicar examen diagnóstico. Desarrollo del curso: -Conducir clase y dar retroalimentación con claridad. -Evaluar el desempeño académico con objetividad. -Coordinar trabajo colaborativo. -Supervisar actividades fuera del aula (Laboratorio, Visitas, Eventos académicos). -Procurar un ambiente de sana convivencia y respeto -Explicar conceptos y ecuaciones de diseño de evaporadores y cristalizadores -Explicar la resolución de ejercicios de evaporación y cristalización	-Analizar PUA y Hoja Técnica de la asignatura. -Resolver cuestionario diagnóstico. -Usar las TIC's relacionadas al desarrollo del curso. -Analizar el material didáctico del curso. -Participar de forma ordenada y respetuosa en la dinámica del curso. -Llevar registro escrito de los conocimientos impartidos en las sesiones de clase. -Contrastar la información con el material didáctico correspondiente. -Externar dudas, inquietudes e inconformidades con el profesor en primera instancia.	Salón de clases Google Meet Centro de Cómputo Biblioteca Laboratorio Visita a centros de Investigación Código Classroom: 3korxg2



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE CAMPECHE**

Facultad(es)/Escuela(s):
Facultad de Ciencias Químico Biológicas
Programa(s) Educativo(s):
Ingeniero Bioquímico Ambiental

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE			
Nombre de la Unidad de Aprendizaje:			
Operaciones de Contacto Múltiple			
Créditos:	Horas totales:	Horas teóricas:	Horas prácticas:
4	4	2	2
Nombre de la(s) academia(s) que lo aprobó(aron):			
Ingeniero Bioquímico Ambiental			
Área:	Núcleo:	Tipo:	
Ingeniería Aplicada	Integral	Obligatoria	
Unidad de Aprendizaje práctica de acuerdo con el art. 57 RGA:			Sí/No: X

Sub-Competencia	Evaluación				Refer. Biblio.	Materiales y recursos didácticos
	Criterios	Evidencias	Ponderación	Pond. Sub-competencia		
Proponer el diseño de equipos de absorción de gases y secado, planteando esquemas de solución a problemas tecnológico-ambientales que los emplean.	Identifica las variables de procesos críticos en la absorción de gases Aplica los conocimientos para la solución a problemas que implican procesos de absorción de gases	Examen estandarizado Examen del Docente Registro de exposición oral Manual de ejercicios (problemario) Bitácora de Laboratorio	10% 30% 20% 20%	50 %	1-3	Pintarrón Computadora Videoprojector Computadora Libros de consulta Manual de prácticas y/o ejercicios Software especializado



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE CAMPECHE**

Facultad(es)/Escuela(s):
Facultad de Ciencias Químico Biológicas
Programa(s) Educativo(s):
Ingeniero Bioquímico Ambiental

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE			
Nombre de la Unidad de Aprendizaje:			
Operaciones de Contacto Múltiple			
Créditos:	Horas totales:	Horas teóricas:	Horas prácticas:
4	4	2	2
Nombre de la(s) academia(s) que lo aprobó(aron):			
Ingeniero Bioquímico Ambiental			
Área:		Núcleo:	Tipo:
Ingeniería Aplicada		Integral	Obligatoria
Unidad de Aprendizaje práctica de acuerdo con el art. 57 RGA :			No: <input checked="" type="checkbox"/> Si: <input type="checkbox"/>

N° Sesiones	Sub-Competencias	Temas	Actividades		Ambiente de trabajo o aprendizaje
			Docente	Alumno	
11	Proponer el diseño de equipos de extracción sólido-líquido, líquido-líquido y desorción planteando esquemas de solución a problemas tecnológico-ambientales que los emplean	<p>Extracción sólido-líquido</p> <ul style="list-style-type: none"> -Fundamentos, formas de operación y equipos de extracción -Métodos de cálculo: una etapa y múltiples etapas; corrientes paralelas y contracorrientes <p>Extracción líquido-líquido:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Fundamentos, formas de operación y equipos de extracción -Métodos de cálculo: una y múltiples etapas; corrientes paralelas y contracorriente <p>Adsorción:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Fenómenos de superficie, Equipos de adsorción -Cálculo de un adsorbedor, Eficiencia 	<ul style="list-style-type: none"> -Proporcionar material y actividades y dar seguimiento en Classroom. -Conducir clase y dar retroalimentación con claridad. -Evaluar el desempeño académico con objetividad. -Coordinar trabajo colaborativo. -Supervisar actividades fuera del aula (Laboratorio, Visitas, Eventos académicos). -Procurar un ambiente de sana convivencia y respeto -Explicar conceptos y ecuaciones de diseño de equipos de extracción y adsorción -Explicar la resolución de ejercicios de extracción y adsorción 	<ul style="list-style-type: none"> -Analizar PUA y Hoja Técnica de la asignatura. -Resolver cuestionario diagnóstico. -Usar las TIC's relacionadas al desarrollo del curso. -Analizar el material didáctico del curso. -Participar de forma ordenada y respetuosa en la dinámica del curso. -Llevar registro escrito de los conocimientos impartidos en las sesiones de clase. -Contrastar la información con el material didáctico correspondiente. -Externar dudas, inquietudes e inconformidades con el profesor en primera instancia. 	Salón de clases Google Meet Centro de Cómputo Biblioteca Laboratorio Visita a centros de investigación Código Classroom: 3korxg2



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE CAMPECHE**

Facultad(es)/Escuela(s):
Facultad de Ciencias Químico Biológicas
Programa(s) Educativo(s):
Ingeniero Bioquímico Ambiental

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE			
Nombre de la Unidad de Aprendizaje:			
Operaciones de Contacto Múltiple			
Créditos:	Horas totales:	Horas teóricas:	Horas prácticas:
4	4	2	2
Nombre de la(s) academia(s) que lo aprobó(aron):			
Ingeniero Bioquímico Ambiental			
Área:		Núcleo:	Tipo:
Ingeniería Aplicada		Integral	Obligatoria
Unidad de Aprendizaje práctica de acuerdo con el art. 57 RGA:			Sí: <input type="checkbox"/> No: <input checked="" type="checkbox"/>

Sub-Competencia	Evaluación				Refer. Biblio.	Materiales y recursos didácticos
	Criterios	Evidencias	Ponderación	Pond. Sub-competencia		
Proponer el diseño de equipos de extracción sólido-líquido, líquido-líquido y desorción planteando esquemas de solución a problemas tecnológico-ambientales que los emplean	Identifica variables críticas para el diseño de procesos de extracción sólido-líquido Desarrollo procedimientos de solución a problemas prácticos que implican diseño de procesos de extracción sólido-líquido	Examen estandarizado Examen del Docente Registro de exposición oral Manual de ejercicios (problemario) Bitácora de Laboratorio	10% 30% 20% 20% 20%	50 %	1-4	Pintarrón Computadora Videoprojector Computadora Libros de consulta Manual de prácticas y/o ejercicios Software especializado



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE CAMPECHE**

Facultad(es)/Escuela(s):
Facultad de Ciencias Químico Biológicas
Programa(s) Educativo(s):
Ingeniero Bioquímico Ambiental

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE			
Nombre de la Unidad de Aprendizaje:			
Operaciones de Contacto Múltiple			
Créditos:	Horas totales:	Horas teóricas:	Horas prácticas:
4	4	2	2
Nombre de la(s) academia(s) que lo aprobó(aron):			
Ingeniero Bioquímico Ambiental			
Área:		Núcleo:	Tipo:
Ingeniería Aplicada		Integral	Obligatoria
Unidad de Aprendizaje práctica de acuerdo con el art. 57 RGA:			
			<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> X

Bibliografía sugerida
<p>BÁSICA:</p> <p>Geankoplis, C. J. 2006. Procesos de Transporte y Principios de Procesos de Separación. CECSA. 1008 pág. (11 Ejemplares)</p> <p>Bird, R.B., Stewart, W.E., y Lightfoot, E.N. 2006. Fenómenos de Transporte. (Grupo Noriega, Ed.) (2nd ed.). México: Limusa, Wiley. (12 Ejemplares)</p> <p>McCabe, W.L., Smith, J.C., y Harriott, P. 2005. Unit Operations of Chemical Engineering. McGraw-Hill Higher Education. (9 Ejemplares)</p> <p>Green, D., y Perry, R. 2007. Perry's Chemical Engineering Handbook. McGraw-Hill Professional. (8 Ejemplares)</p> <p>COMPLEMENTARIA:</p> <p>Ocon García, J., y Tojo Barrera, G. 1980. Problemas de Ingeniería Química. Ed. Aguilar. México.</p> <p>Badger, W.L., y Bancharo, J.T. 1984. Introducción a la ingeniería Química. Ed. McGraw Hill. México.</p> <p>Bati, J.C., y Folkman, S.L. 1990. Fundamentos de la Ingeniería de los Alimentos. Edit. Continental.</p> <p>Felder, R.M. y Rosseau, R.W. 1991. Principios elementales de los procesos químicos. Segunda Edición. Edit. Adisson Wesley. México.</p> <p>Foust, A.S., Wenzel, L.W., Clump, C., Maus L., Anderson, L.B. 1987. Principios de Operaciones Unitarias. Editorial CECSA. México.</p> <p>Henry, J.G., y Heinke, G.H. 1996. Ingeniería Ambiental. Segunda edición. Edit. Pearson, Prentice Hall y Addison Wesley. México.</p> <p>Himmelblau, D. 1988. Balances de material y energía. Cuarta edición. Ed. Prentice Hall Hispanoamericana</p> <p>Holland, C.D. 1994. Fundamentos y modelos de procesos de separación. Editorial Prentice-Hall.</p> <p>Valiente Barderas, A. 1984. Problemas de flujo de fluidos. Ed. Noriega Limusa. México.</p> <p>Valiente Barderas, A., y Noriega Bernechea, J. 1995. Manual del Ingeniero Químico. Editorial Limusa.</p>

Reportes por Sub-Competencia	Fecha de evaluación	Ponderación
Primer	Miércoles 6 de marzo de 2024, de 09 a 11 hrs	50%
Segundo	Miércoles 8 de mayo de 2024, de 09 a 11 hrs	50%

Perfil del Docente
<p>ACADÉMICOS: Contar, al menos, con Licenciatura en Ingeniería Bioquímica, Ingeniería Química o equivalente. Lectura y comprensión del idioma inglés.</p> <p>PROFESIONALES: Es deseable contar con una experiencia profesional en su área de un año mínimo. Manejo de Internet y conocimientos en el manejo de paquetes de aplicación específica en computadora.</p> <p>DOCENTES: Tener experiencia docente en asignaturas relacionadas con la impartición de temas relacionados con procesos de Operaciones Unitarias. Demostrar su participación en cursos y conferencias que lo mantengan actualizado en los temas relacionados con la materia a impartir.</p>



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE CAMPECHE**

Facultad(es)/Escuela(s):
Facultad de Ciencias Químico Biológicas
Programa(s) Educativo(s):
Ingeniero Bioquímico Ambiental

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE			
Nombre de la Unidad de Aprendizaje:			
Operaciones de Contacto Múltiple			
Créditos:	Horas totales:	Horas teóricas:	Horas prácticas:
4	4	2	2
Nombre de la(s) academia(s) que lo aprobó(aron):			
Ingeniero Bioquímico Ambiental			
Área:		Núcleo:	Tipo:
Ingeniería Aplicada		Integral	Obligatoria
Unidad de Aprendizaje práctica de acuerdo con el art. 57 RGA:			Sí: <input type="checkbox"/> No: <input checked="" type="checkbox"/>

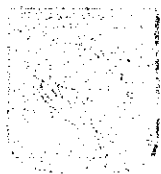
Nombre y firma de los docentes que participaron en su elaboración/modificación:	M. en C. Josefa A. Paat Estrella	
Nombre y firma del Presidente de la Academia:	M. en C. Humberto Cach Pisté	
Nombre y firma del Secretario de la Academia:	Dr. José Efraín Ramírez Benítez	
Nombre y firma del Coordinador de Carrera:	M. en C. Primavera García Pérez	
Nombre y firma del Secretario Académico:	M. en C. Eduardo Manzanero Rodríguez	
Nombre y firma del Director de la Facultad o Escuela:	M. en C. Luis Ariel Manzanero Acevedo	
Fecha de elaboración:	4 de enero de 2013	
Fecha de modificación:	8 de enero de 2020, M. en C. Josefa A. Paat Estrella 16 de diciembre de 2021, M. en C. Josefa A. Paat Estrella 10 de enero de 2022, M. en C. Josefa A. Paat Estrella 15 de diciembre de 2023, M. en C. Josefa A. Paat Estrella	
Fecha de aprobación por Consejo Técnico:	28 de abril de 2015 CT 05-01/2015	

**ACADEMIA
I.B.Q. AMBIENTAL**



**FACULTAD DE CIENCIAS
QUÍMICO BIOLÓGICAS**

AMERICAN
STANDARD



WATER WORKS COMPANY
CINCINNATI, OHIO