

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	Laboratorio Integral III
Carrera:	Ingeniería Química
Clave de la asignatura:	IQN-1012
SATCA*	0 - 6 - 6

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Químico la capacidad para operar y controlar equipos de proceso involucrados en la producción industrial o investigación aplicada.

Adquirirá experiencias prácticas en la obtención de parámetros que intervienen en los procesos de separación, en un ambiente controlado de laboratorio.

Este curso proporciona la habilidad en el manejo de los procesos unitarios básicos dando soporte directamente a sus desempeños profesionales; se inserta al final de la trayectoria escolar, después de cursar aquéllas que le proporcionan las bases teóricas tales como fenómenos de transporte, termodinámica, fisicoquímica I, procesos de separación I, II y III.

Intención didáctica.

Mediante una evaluación diagnóstica al inicio del curso, se determina el grado de conocimientos sobre los procesos de separación. En la primera unidad se manejan equipos de transferencia de calor y se determinan los parámetros que influyen en el diseño y operación de éstos. En la segunda unidad se aplican los conocimientos de evaporación y cristalización y se identifican las variables involucradas en dichas operaciones.

En la tercera unidad se incluye el manejo de una torre de enfriamiento y de los diferentes tipos de secadores, determinando parámetros de diseño y operación.

La cuarta unidad corresponde a la operación de columnas de destilación y en la quinta unidad se aborda la operación de extractores sólido-líquido y líquido-líquido.

En cada una de estas operaciones se obtienen las variables diseño de éstos equipos.

El enfoque sugerido para la materia requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la identificación, operación y control de variables de los procesos estudiados. Para ello se requiere el planteamiento de hipótesis, trabajo en equipo, que propicien procesos intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja; de manera que no sean una mera corroboración de lo visto previamente en clase, sino una oportunidad para conceptualizar a partir de lo observado. En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el profesor induzca a sus alumnos para que identifiquen las variables a controlar, registrar y aprendan a planificar. La materia al ser integradora, debe incluir en la planeación: análisis de datos experimentales, tópicos de higiene y seguridad industrial, minimización y manejo de residuos, así como trabajo colaborativo, presentación de resultados, comunicación efectiva, lecturas en otros idiomas.

En las actividades de aprendizaje sugeridas se propone la formalización de los conceptos a

* Sistema de asignación y transferencia de créditos académicos

partir de experiencias concretas; se busca que el alumno tenga contacto con el laboratorio en forma concreta y sea a través de la observación, la reflexión y la discusión que se dé la formalización; la resolución de problemas en la determinación de diferentes variables de equipos industriales.

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar la capacidad de obtención de datos experimentales y su interpretación de acuerdo con los conceptos de procesos de separación en un ambiente controlado de laboratorio. • Tomar decisiones, con base en los elementos teóricos adquiridos, que permitan operar en forma segura los equipos utilizados. 	<p>Competencias genéricas:</p> <p>Competencias instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Capacidad de organizar y planificar • Conocimientos básicos de la carrera • Comunicación oral y escrita • Habilidades básicas de manejo de la computadora • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas • Solución de problemas • Toma de decisiones. <p>Competencias interpersonales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad crítica y autocrítica • Trabajo en equipo • Habilidades interpersonales <p>Competencias sistémicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • .Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Habilidades de investigación • Capacidad de aprender • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) • Habilidad para trabajar en forma autónoma • Búsqueda del logro
--	---

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
IT de Villahermosa Del 7 al 11 de septiembre de 2009	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: IT de Aguascalientes IT de Celaya IT de Chihuahua IT de Durango IT de La Laguna IT de Lázaro Cárdenas IT de Matamoros IT de Mérida IT de Minatitlán IT de Orizaba	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para la formación y desarrollo de competencias profesionales de la carrera de Ingeniería Química

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Celaya, 17 de septiembre de 2009 al 5 de febrero de 2010	IT de Pachuca IT de Parral IT de Tapachula IT de Tepic IT de Toluca IT de Veracruz IT de Villahermosa ITS de Centla Representantes de la Academia de Ingeniería Química	Análisis, enriquecimiento y elaboración del programa de estudios propuesto en la Reunión Nacional de Innovación y Diseño Curricular.
IT de Celaya Del 8 al 12 de febrero de 2010	Representantes de los Institutos Tecnológicos participantes de: IT de Aguascalientes IT de Celaya IT de Chihuahua IT de Durango IT de La Laguna IT de Lázaro Cárdenas IT de Matamoros IT de Mérida IT de Minatitlán IT de Orizaba IT de Pachuca IT de Parral IT de Tapachula IT de Toluca IT de Veracruz IT de Villahermosa ITS de Centla	Reunión Nacional de Consolidación de la carrea de Ingeniería Química

5.- OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Planear y desarrollar experimentos para la obtención de datos y su interpretación en procesos de separación en un ambiente controlado de laboratorio.

Tomar decisiones, con base en los elementos teóricos adquiridos que permitan comprender los procesos involucrados.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Análisis y Diseño de experimentos
- Manejo de paquetes gráficos y estadísticos
- Resolución de ecuaciones, ajuste de datos y solución de integrales utilizando métodos numéricos.
- Determinar propiedades termodinámicas
- Aplicar balances de materia y energía
- Aplicar el análisis dimensional
- Determinar propiedades de transporte de momentum, calor y masa

- Interpretación de planos de equipos

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Transferencia de calor	1.1. Operación de intercambiadores de calor 1.2. Coeficientes globales de transferencia de calor en intercambiadores de tubo y coraza, tubos concéntricos, reboilers y condensadores. 1.3. Parámetros de diseño en intercambiadores de calor. 1.4. Prácticas adicionales (optativas)
2	Evaporación y cristalización	2.1. Operación de evaporadores 2.2. Parámetros de diseño en evaporadores 2.3. Operación de un cristizador 2.4. Parámetros de diseño en cristalizadores 2.5. Prácticas adicionales de evaporación y cristalización (optativas)
3	Humidificación y secado	3.1. Psicrometría 3.2. Torres de enfriamiento 3.3. Curva de secado 3.4. Secadores 3.5. Prácticas adicionales de humidificación y secado(optativas)
4	Destilación	4.1. Eficiencia de Murphee 4.2. Balances de materia y energía en una columna de destilación 4.3. Etapas teóricas y reales 4.4. Prácticas adicionales (optativas)
5	Extracción	5.1. Balances de materia y energía en un equipo de extracción sólido-líquido y líquido-líquido 5.2. Eficiencias en procesos de extracción 5.3. Coeficientes de distribución 5.4. Prácticas adicionales de extracción (optativas)

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

El profesor debe:

- Ser conocedor de la disciplina que está bajo su responsabilidad.
- Desarrollar la capacidad para coordinar y trabajar en equipo; orientar el trabajo del estudiante y potenciar en él la autonomía, el trabajo cooperativo y la toma de decisiones.
- Mostrar flexibilidad en el seguimiento del proceso formativo y propiciar la interacción entre los estudiantes, tomando en cuenta el conocimiento de los estudiantes como punto de partida y como obstáculo para la construcción de nuevos conocimientos.
- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.

- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes.
- Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional.
- Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios a las que ésta da soporte para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante.
- Propiciar el desarrollo de capacidades intelectuales relacionadas con la lectura, la escritura y la expresión oral. Ejemplos: trabajar las actividades prácticas a través de guías escritas, redactar reportes e informes de las actividades de experimentación, exponer al grupo las conclusiones obtenidas durante las observaciones.
- Facilitar el contacto directo con materiales, equipos e instrumentos, al llevar a cabo actividades prácticas, para contribuir a la formación de las competencias para el trabajo experimental como: identificación, manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, trabajo en equipo.
- Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
- Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente y con las normas de seguridad e higiene.
- Cuando los temas lo requieran, utilizar medios audiovisuales para una mejor comprensión del estudiante.
- Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de la asignatura (procesador de texto, hoja de cálculo, base de datos, graficador, Internet, etc.).

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

La evaluación debe ser diagnóstica, continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:

- Reportes escritos de las observaciones hechas durante las actividades, así como de las conclusiones obtenidas de dichas observaciones.
- Información obtenida durante las investigaciones solicitadas plasmada en documentos escritos.
- Descripción de otras experiencias concretas que podrían realizarse adicionalmente.
- Exámenes escritos para comprobar el manejo de la experiencia teórica.
- Participación, habilidad y responsabilidad en la ejecución del experimento

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Transferencia de calor

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Planear y realizar experimentos en intercambiadores de calor para obtener información requerida en el diseño, operación y análisis de éstos equipos	<ul style="list-style-type: none"> • Estudiar los principios, y procedimientos que implica cada práctica, previo al desarrollo de cada una de ellas • Planear prácticas a realizar en esta unidad • Realizar experimentos que permitan obtener datos confiables para su aplicación • Elaborar los reportes correspondientes • Discutir los resultado en sesión plenaria • Aplicar los datos de hojas de seguridad de las sustancias involucradas en cada práctica

Unidad 2: Evaporación y cristalización

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Planear y realizar experimentos en evaporadores y cristalizadores para obtener información requerida en el diseño, operación y análisis de éstos equipos	<ul style="list-style-type: none">• Estudiar los principios, y procedimientos que implica cada práctica, previo al desarrollo de cada una de ellas• Planear prácticas a realizar en esta unidad• Realizar experimentos que permitan obtener datos confiables para su aplicación• Elaborar los reportes correspondientes• Discutir los resultado en sesión plenaria• Aplicar los datos de hojas de seguridad de las sustancias involucradas en cada práctica

Unidad 3: Humidificación y Secado

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Planear y realizar experimentos en torre de enfriamiento y secadores para obtener información requerida en el diseño, operación y análisis de éstos equipos	<ul style="list-style-type: none">• Estudiar los principios, y procedimientos que implica cada práctica, previo al desarrollo de cada una de ellas• Planear prácticas a realizar en esta unidad• Realizar experimentos que permitan obtener datos confiables para su aplicación• Elaborar los reportes correspondientes• Discutir los resultado en sesión plenaria• Aplicar los datos de hojas de seguridad de las sustancias involucradas en cada práctica

Unidad 4: Destilación

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Planear y realizar experimentos en equipos de destilación para obtener información requerida en el diseño, operación y análisis de éstos equipos	<ul style="list-style-type: none">• Estudiar los principios, y procedimientos que implica cada práctica, previo al desarrollo de cada una de ellas• Planear prácticas a realizar en esta unidad• Realizar experimentos que permitan obtener datos confiables para su aplicación• Elaborar los reportes correspondientes• Discutir los resultado en sesión plenaria• Aplicar los datos de hojas de seguridad de las sustancias involucradas en cada práctica

Unidad 5: Extracción

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Planear y realizar experimentos en equipos de extracción sólido-líquido y	<ul style="list-style-type: none">• Estudiar los principios, y procedimientos que implica cada práctica, previo al

líquido-líquido para obtener información requerida en el diseño, operación y análisis de éstos equipos	desarrollo de cada una de ellas <ul style="list-style-type: none"> • Planear prácticas a realizar en esta unidad • Realizar experimentos que permitan obtener datos confiables para su aplicación • Elaborar los reportes correspondientes • Discutir los resultado en sesión plenaria • Aplicar los datos de hojas de seguridad de las sustancias involucradas en cada práctica
--	---

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Perry Robert H, y Chilton Cecil. *Manual del Ingeniero Químico*. McGraw – Hill.
2. Reid-Poling-Prustnitz *The properties of gases and liquids* McGraw Hill
3. Geankoplis, Christie J. *Procesos De Transporte y Operaciones Unitarias*. CECSA.
4. McCabe, Warren L., Smith, J. C. & Harriot, P. *Unit Operations in Chemical Operations*. McGraw Hill
5. Treybal Robert E. *Operaciones de Transferencia de masa* McGraw Hill 4ª. Edición
6. Kern Donald Q. *Procesos de transferencia de calor* CECSA 31ª edición
7. De la Peña Manríquez Ramón, *Soluciones prácticas para el Ing. Químico* McGraw Hill 2ª edición
8. Ludwig Ernest E. *Design for chemical and petrochemical plants GPC* 3a. edición vol I, II, III

Referencias

<http://www.crodecelaya.edu.mx>