

**OPERACIONES UNITARIAS II***Plan anual de actividades académicas - Ciclo lectivo 2023***1. DATOS GENERALES DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR****Datos administrativos**

Departamento: Ingeniería Química

Carrera: Ingeniería Química

Duración: 5 años

Asignatura: Operaciones unitarias II

Nivel de la carrera: IV

Bloque curricular: Tecnologías aplicadas

Área: Ingeniería química

Carácter: Obligatoria

Régimen de dictado: Anual

Carga horaria semanal: 5 (hs. cátedra)

Carga horaria total: 160 (hs. cátedra)

**Correlatividades****Asignaturas correlativas previas**

Para cursar "Operaciones unitarias II" debe tener cursada:

Obligatorias: Físico Química/ Fenómenos de Transporte

Para cursar "Operaciones unitarias II" debe tener aprobada:

Obligatorias: Análisis Matemático II/ Química Inorgánica/ Física II

Para rendir "Operaciones unitarias II" debe tener aprobada:

Obligatorias: Físico Química/ Fenómenos de Transporte

**Asignaturas correlativas posteriores**

Debe tener cursada "Operaciones unitarias II" para cursar:

Obligatorias: No corresponde

Electivas: Procesos industriales I/ Aplic. de program. matem. p/ el diseño y optim. de proc. y sist./ Gestión de tecnologías sustentables/ Ingeniería ambiental aplicada a medios líquidos/ Ingeniería de control de la contaminación del aire/ Procesos y equipos para la industria de los alimentos

Debe tener aprobada "Operaciones unitarias II" para cursar:

Obligatorias: No corresponde

Debe tener aprobada "Operaciones unitarias II" para rendir:

Obligatorias: No corresponde

Electivas: Procesos industriales I/ Aplic. de program. matem. p/ el diseño y optim. de proc. y sist./ Gestión de tecnologías sustentables/ Ingeniería ambiental aplicada a medios líquidos/ Ingeniería de control de la contaminación del aire/ Procesos y equipos para la industria de los alimentos

**Equipo docente**

LIONE; Jesús (Prof. Tit. - DS)  
 BILICICH; César (JTP - DS)  
 TADDEO; Raul (JTP - DS)

## 2. FUNDAMENTACIÓN DE LA ASIGNATURA DENTRO DEL PLAN DE ESTUDIOS

Describir el sentido de la asignatura en el plan de estudios y en la formación del ingeniero de la especialidad, el posicionamiento desde donde se enseña la disciplina, discutiendo porqué y para qué el estudiante tiene que aprender la presente asignatura en esta etapa de su carrera (hasta 200 palabras).

En esta asignatura se desarrollan aquellas Operaciones con transferencia de masa fluido- fluido, fluido - sólido, con y sin transferencia de calor, con objeto de conocer, comprender, resolver problemas de funcionamiento y especificar y/o calcular equipos y sistemas de transferencia de masa sin reacción química, incluyendo los que requieren transferencia de calor.

## 3. COMPETENCIAS

Para la descripción de este punto considerar las competencias enunciadas en el ANEXO I Libro Rojo de CONFEDI (Ver documento adjunto). Copiar las que correspondan (código y texto) e indicar el nivel de aporte (Bajo / Medio / Alto) de la asignatura para cada competencia.

Competencias Tecnológicas	Nivel de Aporte
CT1. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.	Alto
CT2. Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería.	Medio
CT4. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería	Alto
Competencias Sociales, Políticas y Actitudinales	Nivel de Aporte
CS6. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.	Bajo
CS7. Comunicarse con efectividad.	Bajo
Competencias Específicas	Nivel de Aporte
CE 1.1 Identificar, formular y resolver problemas relacionados a productos, procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios correspondientes a la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas incorporando estrategias de abordaje, utilizando diseños experimentales cuando sean pertinentes, interpretando físicamente los mismos, definiendo el modelo más adecuado y empleando métodos apropiados para establecer relaciones y síntesis.	Alto
CE 1.2 Diseñar, calcular y proyectar productos, procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios correspondientes a la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas aplicando estrategias conceptuales y metodológicas asociadas a los principios de cálculo, diseño y simulación para valorar y optimizar, con ética,	Alto

<p>sentido crítico e innovador, responsabilidad profesional y compromiso social.</p>	
<p>CE 2.1 Planificar y supervisar la construcción, operación y mantenimiento de procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios donde se llevan a cabo la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas utilizando de manera efectiva los recursos físicos, humanos, tecnológicos y económicos; a través del desarrollo de criterios de selección de materiales, equipos, accesorios, sistemas de medición y la aplicación de normas y reglamentaciones pertinentes, atendiendo los requerimientos profesionales prácticos.</p>	<p>Alto</p>
<p>CE 3.1 Verificar el funcionamiento, condición de uso, estado y aptitud de equipos, instalaciones y sistemas involucrados en la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y en el control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas aplicando procedimientos, técnicas y herramientas teniendo en cuenta la legislación, estándares y normas de funcionamiento, de calidad, de ambiente y seguridad e higiene.</p>	<p>Alto</p>
<p>CE 4.1. Proyectar y dirigir acciones, desarrollos tecnológicos e innovaciones tendientes a la construcción, operación y mantenimiento de procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios referido a la higiene y seguridad en el trabajo y al control y minimización del impacto ambiental en lo concerniente a su actividad profesional seleccionando y utilizando técnicas y herramientas contempladas en las prácticas recomendadas y en las normativas vigentes nacionales e internacionales.</p>	<p>Alto</p>

**4. OBJETIVOS/ RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

<p><b>Objetivos</b></p>
<p>Transcribir los objetivos de la asignatura establecidos en el DC. Señalar los objetivos de la asignatura, entendidos como la intencionalidad de los docentes con respecto a lo que esperan que el alumno logre como consecuencia de la propuesta de enseñanza (por ejemplo: Que el alumno logre plantear estrategias de eficiencia energética para diferentes procesos ingenieriles).</p>
<p><u>Objetivos establecidos en el DC</u></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conocer, comprender, especificar y/o calcular equipos y sistemas de transferencia de masa sin reacción química, incluyendo los que requieren transferencia de calor.</li> </ul>
<hr/>
<p><b>Resultados de Aprendizaje</b></p>

Definir los resultados de aprendizaje (RA), entendidos como una declaración muy específica que describe exactamente y de forma medible (posibles de evidenciar) qué es lo que un estudiante será capaz de hacer, expresados como [Verbo de Desempeño]+ [Objeto de Conocimiento]+ [Finalidad]+ [Condición(es) de Referencia/Calidad] (por ejemplo: Plantea estrategias para mejorar las prestaciones y eficiencia energética de diversas actividades ingenieriles mediante la utilización de los principios de la disciplina, considerando el contexto socioeconómico y medioambiental en el que se encuentran insertas), y considerando:

- ✓ incluir únicamente aquellos RA que se consideren elementales para definir el aprendizaje esencial de la asignatura o programa en el contexto de la carrera
- ✓ no necesariamente debe haber una relación biunívoca RA- Unidad Temática
- ✓ se sugiere contar como máximo con 4-5 RAs para la asignatura

El estudiante, al aprobar la materia, deberá, en lo inherente a las operaciones de transferencia de masa entre fases:

- ✓ Realizar los balances de materia y energía necesarios para el diseño de los equipos.
- ✓ Interpretar la operación de dichos equipos desde los fenómenos de transporte de transferencia de masa, cantidad de movimiento y energía, a fin de poder proponer estrategias de mejora y optimización.
- ✓ Ser capaz de proyectar y diseñar los equipos en los que intervienen dichas operaciones.
- ✓ Dirigir acciones tendientes a la operación de dichos equipos y seguimiento, como la resolución de problemas que puedan llegar a surgir en marcha normal, paradas y puesta en marcha, aplicando herramientas y conocimientos previos.
- ✓ Expresar de manera correcta y adecuada los conceptos adquiridos, opiniones, recomendaciones ante el docente y sus pares, como así también trabajar en equipo de manera efectiva.

## 5. CONTENIDOS DEL PROGRAMA ANALÍTICO (UNIDADES TEMÁTICAS)

### TEMA 1 – DEFINICIONES Y CONCEPTOS

Introducción general

Operaciones unitarias

Operaciones con transferencia – Clasificación de las mismas

Ordenamiento de las mismas según el desarrollo de cálculos de las mismas

Consideraciones generales sobre el diseño de los equipos

### TEMA 2 – ABSORCIÓN

Consideraciones generales

Torres con material de rellenos – Funcionamiento

Característica de la envolvente

Platos colectores y distribuidores

Rellenos y carga del relleno

Características fluidinámicas del funcionamiento

Punto de carga – punto de inundación

Coefficientes volumétricos de transferencia de materia

Número de transporte de materia

Dimensionamiento de la torre – Determinación del diámetro y la altura por método cinético difusional – determinación del HTU.

Cálculo de la pérdida de carga

Eficiencia

Determinación de la altura por el método de estadio de equilibrio – Determinación del HETP.

Torres con platos

Torres lavadoras, SCRUBBER.

Diseño con funcionamiento isotérmico y no isotérmico.

Absorción química

### TEMA 3 – DESTILACIÓN SIMPLE

Definiciones – Clasificación

- Destilación simple abierta (diferencial)

Balance de materia diferencial – Uso con relaciones de equilibrio

- Destilación simple cerrada (flash)

Balance de materia – Uso con relaciones de equilibrio - Determinación de la temperatura y presión de trabajo – Balance de energía. Diseño de la cámara de separación.

- Destilación por arrastre – Clasificación – Diseño.

### TEMA 4 – DESTILACION FRACCIONADA

Definiciones conceptuales Torres de plato – Torres de material de relleno

Descripción del funcionamiento – Equilibrios físico - químicos.

- Mezcla binaria

Balance de materia – Balance de energía

Relación de reflujo – Reflujo óptimo

Cálculo del número de etapas de contacto – SOREL Y LEWIS – PONCHON SAVARIT – Mc CABE THIELE – MATERSON Y LEWIS.

Eficiencia puntual y promedio

- Mezcla multicomponentes

Consideraciones físico – químicas

Determinación del componente clave – Claves efectivas

Cálculo del número de etapas

Ubicación del plato de alimentación

- Destilación extractiva

- Destilación azeotrópica

- Destilación reactiva

### TEMA 5 – DISEÑO DE LA TORRE

Determinación del diámetro y separación entre platos

- Tipos de platos

Estabilidad hidráulica y diseño del plato

Diseño del conducto de salida de vapor

Diseño del elemento de conexión entre platos

Eficacia global de la torre

Número de platos reales

Material de relleno

Diseño del equipo

#### TEMA 6 – EXTRACCION LIQUIDO – LIQUIDO

Consideraciones generales

Selección del solvente

Diagrama de equilibrio

Balance de materia – Determinación del número de etapas

Extracción con reflujo

Diseño de los equipos

#### TEMA 7 – EXTRACCION SOLIDO – LIQUIDO

Consideraciones generales

Definición de equilibrio

Conformado del diagrama de equilibrio

Importancia del preparado del material

Balance de equilibrio

Determinación gráfica del número de etapas

Determinación de etapas de equilibrio por Mc Cabe Thiele

Extracción de aceite – Soja – Girasol

Equipos

#### TEMA 8 – HUMIDIFICACION – DESHUMIDIFICACION

Consideraciones generales

Definiciones psicrométricas

Saturación adiabática

Condiciones de equilibrio

Cálculo de operaciones de esta índole

Coefficientes globales

Torres de enfriamiento

Desolventizado

Diseño de equipos

#### TEMA 9 – HUMIDIFICACIÓN Y SECADO

Consideraciones generales – Comportamiento de la operación

Clasificación de los materiales de acuerdo a como contienen la humedad

Mecanismos de difusión

Contenido de humedad crítica – Humedad de equilibrio

Curva de secado

Clasificación de los secaderos

Diseño de equipos

Liofilización

#### TEMA 10 – CRISTALIZACIÓN

Consideraciones generales – Diagrama de equilibrio

Sistemas binarios y ternarios con hidratos, con y sin eutécticos

Relación másica entre cristales y solución

Purificación y ciclos por recristalización

Equipos – Diseño

Crioconcentración - Aplicación

## 6. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA- APRENDIZAJE

### Descripción de la metodología

Listar las metodologías didácticas activas empleadas para garantizar la adquisición de las competencias antes mencionadas, con relación al propósito y objetivos que desarrolla la asignatura, y para promover el desarrollo de los resultados de aprendizaje.

Describir el enfoque de enseñanza adoptado, así como las estrategias de trabajo en equipos colaborativos, aula invertida y otras metodologías de aprendizaje activo y centrado en el estudiante aplicadas para promover el desarrollo de los resultados de aprendizaje. Detallar las características de las actividades prácticas a desarrollar, el uso de laboratorios físicos y/o remotos/virtuales (si correspondiese) y la utilización significativa del Campus Virtual Global (u otro entorno virtual de enseñanza y aprendizaje) y otros recursos basados en TIC.

Durante el dictado de la materia, se busca que el alumno utilice los conocimientos previos adquiridos en las materias de 1er, 2do y 3er año, de modo de poder integrarlos y pensar los procesos desde su construcción.

Interpretando que los alumnos ya tienen las herramientas y conocimientos "base" suficientes, se trabaja en poder interrelacionarlos para armar las operaciones desde cero, planteando todas las posibilidades y el por qué el proceso queda diseñado como tal.

Al abordar un tema, el mismo se comienza desde el planteo de un problema o necesidad, y se busca la manera de resolverlo ensamblando los conocimientos previos, logrando como objetivo el equipo, en su diseño y operación.

En el proceso, el alumno interactúa con el docente y sus pares.

Siempre se busca que el alumno interprete, tenga una visión general y comprenda porque el proceso es así,

dejando de lado todo estudio memorístico sin razonamiento.

Luego del marco teórico y la comprensión de los fenómenos, se aplican los métodos objeto de estudio para el diseño de los equipos, realizando ejercicios, problemas y casos, incrementando la dificultad y buscando que el alumno pueda trabajar en grupo, consultar con sus pares, formar un equipo de trabajo y emitir una opinión de acuerdo común con sus pares, en situaciones donde no necesariamente hay una única solución, actuando el docente como guía y no como expositor.

Siempre se busca que el alumno tenga una visión integral, no habiendo separación entre teoría y práctica.

Entre las estrategias didácticas empleadas durante el dictado podemos mencionar:

Exposiciones dialogadas: al abordar un tema, el mismo se comienza desde el planteo de un problema, y se busca la forma de resolverlo a través de los conocimientos básicos adquiridos en años anteriores. En ello, el alumno interactúa con sus propios compañeros y con el docente.

En cada tema se realizan proyecciones con material audiovisual e información específica según corresponda.

Trabajos en grupos: los problemas y casos se resuelven en grupo, en donde el alumno desarrolla la capacidad de trabajar e interactuar con otras personas, evaluando opiniones diversas y puntos de vista distintos a los propios.

Trabajos por portafolios: los trabajos prácticos (de laboratorio, entregas virtuales y planta piloto) se almacenan en el campus.

Aula invertida: El estudiante debe leer el tema antes de la clase, mediante el campus.

Uso del espacio virtual: La materia posee su espacio en el campus en el cual

- a) Mediante foros, se organizan consultas o bien, se aclaran las dudas por este medio
- b) Se canalizan las entregas y correcciones de trabajos prácticos
- c) Se ofrecen las presentaciones de las clases (una o más por cada tema)
- d) Se pone a disposición del estudiante vasto material audiovisual y links de interés

En la parte práctica, se incluye:

- Resolución de ejercicios
- Resolución de problemas
- Discusión sobre casos de la industria. Método del caso y Juego de Roles.
- Uso de simuladores – Sala de informática
- Trabajos en laboratorio y planta piloto
- Visita a industria (opcional para el estudiante)

### **Recomendaciones para el estudio**

Describir las principales recomendaciones que se les pueden hacer a las y los estudiantes para abordar el aprendizaje de la asignatura, teniendo

en cuenta la experiencia del cuerpo docente respecto de desarrollos anteriores.

Se recomienda:

Utilizar el campus virtual como apoyo, reforzando lo dado en clase con el material disponible.

Ver la presentación de cada tema antes de que se de en clase, para una mayor comprensión.

Apoyarse en la bibliografía recomendada.

Resolver como mínimo todos los ejercicios propuestos, más los sugeridos y otros de los que se disponga.

De cada Operación, ver animaciones y videos para una mejor comprensión de los equipos.

A la hora de estudiar la materia, no pensar en solo cómo se dimensiona un equipo, sino plantearse siempre cómo se comportan los equipos en funcionamiento, cómo responden las variables ante una alteración de alguna de ellas y de qué manera se puede optimizar su operación.

## 7. RECURSOS NECESARIOS

Detallar los recursos necesarios para el desarrollo de la asignatura. Considerar todos los aspectos docentes, institucionales y estudiantiles de manera de prever y planificar las necesidades para alcanzar los Resultados de Aprendizaje previstos, incluyendo los siguientes ítems: Espacios Físicos (aulas, laboratorios, equipamiento informático, etc.), Recursos tecnológicos de apoyo (proyector multimedia, software, equipo de sonido, aulas virtuales, etc.), Transporte, seguro, y elementos de protección para desarrollar actividades en laboratorios, empresas, fábricas, entre otros.

### Espacios físicos

Aula, laboratorio, planta piloto

### Recursos tecnológicos de Apoyo

Computadora y proyector

### Recursos para desarrollar actividades en laboratorios, empresas, entre otros

Material de laboratorio y reactivos para realizar los trabajos prácticos.

## 8. EVALUACIÓN

### **Metodologías/ estrategias de evaluación**

Detallar las estrategias de evaluación que permitan medir el grado de logro de las competencias que aborda la asignatura y los resultados de aprendizaje definidos, que podrán ser diagnósticas, formativas, sumativas, de proceso, autoevaluación o evaluación por pares, indicando la forma en que los alumnos acceden a los resultados de sus evaluaciones. Describir los instrumentos y recursos que se utilizarán en cada instancia de evaluación (como ser clases, trabajos prácticos, proyectos, exposiciones orales, cuestionarios, portafolios, exámenes parciales) y todo instrumento que permita al estudiante demostrar su nivel de desempeño y obtener una retroalimentación significativa para mejorar.

Indicar la modalidad mediante la cual se informa a los alumnos sobre las condiciones de regularización y aprobación directa de la asignatura.

Las evaluaciones utilizadas son del tipo:

**Formativas:** Los trabajos prácticos grupales no tienen nota numérica, se realizan por etapa con varias interacciones con los docentes y cada grupo finalmente expone sus resultados al resto.

La realización de los trabajos en grupo fomenta la autoevaluación, en donde antes de consultar al docente se debe discutir el tema internamente.

**Sumativa:** El parcial, final y examen integrador requerido para la aprobación directa evalúan los conocimientos y

herramientas adquiridas en cada etapa.

Como instrumentos de evaluación podemos mencionar **los exámenes parciales**, el integrador para los que deseen acceder a la aprobación directa, los informes de los trabajos realizados entregados en el campus.

La interacción en el ámbito de clases y consultas/campus virtual constituye una herramienta fundamental para personalizar la evaluación y poder observar la evolución/crecimiento en el aprendizaje de manera cercana.

La entrega de todos los trabajos y correcciones se canalizan por el espacio virtual (portfolios)

Para el método del caso utilizando el simulador, cada grupo expone a sus pares sus recomendaciones y forma de resolución, adoptando roles (Ingeniero de Planta – Gerente – Jefe de Ingeniería de Procesos)

Con respecto a los trabajos prácticos de laboratorio, cada grupo expone al resto sus conclusiones, interactuando los grupos que realizaron la destilación fraccionada con los que trabajaron con la destilación simple.

También se realizan trabajos grupales en los que se entregan cuestionarios, y se pretende que cada grupo discuta internamente las propuestas o conclusiones y luego lo explique al resto de los grupos, fomentando la autoevaluación entre los miembros de cada grupo.

Se informa a los estudiantes acerca de las condiciones de regularización y aprobación directa en clase, al comenzar el año, y todas las veces que sea necesario o se vuelva a preguntar.

## **Condiciones de aprobación**

### Condiciones de Aprobación Directa

Describir las condiciones de aprobación directa, fundamentando brevemente su elección. Describir los instrumentos y recursos que se utilizarán.

Para alcanzar la aprobación directa (AD), el/la alumno/a debe cumplir con todos los requisitos que se indican a continuación:

- A1. Aprobar el 100% de los trabajos prácticos requeridos en el año lectivo en tiempo y forma.
- A2. Aprobar dos parciales con nota mayor o igual a 6, lo que implica haber resuelto al menos el 60% de los contenidos teóricos y el 60 % de cada problema propuesto. Uno o ambos parciales se pueden recuperar en la instancia de recuperación planificada para el mes de noviembre del año en curso.
- A3. Habiendo cumplido con los ítems A1 y A2, el/la alumno/a debe aprobar una evaluación integradora con nota mayor o igual a 6. Esta instancia consta de una visión integral de todas las Operaciones Unitarias que se definen en las unidades temáticas.

### Condiciones de Aprobación No Directa

Describir las condiciones de aprobación no directa, fundamentando brevemente su elección. Describir los instrumentos y recursos que se utilizarán.

Para alcanzar la aprobación no directa (AND), el/la alumno/a debe cumplir con todos los requisitos que se indican a continuación:

- B1. Aprobar el 100% de los trabajos prácticos requeridos en el año lectivo en tiempo y forma.
- B2. Aprobar dos parciales con nota mayor o igual a 6, lo que implica haber resuelto al menos el 60% de los contenidos teóricos y el 60 % de cada problema propuesto. Hay dos instancias de recuperación para uno o ambos parciales, una al finalizar el cursado (noviembre) y otra en febrero (coincidente con la primera mesa de examen del año 2024).

**Todas las fechas tentativas se indican en el apartado 10 - Cronograma de las instancias de evaluación.**

### Modalidad de Examen Final

Describir la modalidad utilizada en el examen final, fundamentando brevemente su elección. Describir los instrumentos y recursos que se utilizarán.

El examen final consta de una parte práctica y una teórica. Para acceder a la parte teórica, es necesario aprobar la práctica.

La práctica consiste en la resolución de ejercicios y problemas en los que intervienen Operaciones Unitarias con transferencia de masa entre fases.

Los instrumentos utilizados son el examen escrito y la evaluación oral. En el caso de que sea virtual, se realizará vía zoom o equivalente. En este último caso, el estudiante debe disponer de cámara, computadora e internet.

## **9. BIBLIOGRAFÍA**

Detallar la bibliografía utilizada y recomendada en la asignatura (se sugiere citar según Normas APA).

### Bibliografía obligatoria

De los libros mencionados todas las ediciones son útiles para la materia

- Badger y Banchemo, Principios de Operaciones Unitarias. Ed. McGrawHill
- McCabe, W, Smith, J, Harriot , P , Operaciones, Básicas en Ing. Química . Ed. Mc Grawhill
- Perry, R, Green, D, Manual del Ingeniero Químico. Ed. Mc GrawHill
- Vian Ocon, Elementos de Ingeniería Química (Operaciones Básicas)
- Ed. Aguilar
- Ocon Tojo, Problemas de Ingeniería Química, Ed. AGUILAR
- Brown, H, Operaciones unitarias Ed. MARIN

### Bibliografía optativa

- Brennan, J , Butters , J , Cowel . Las operaciones de ingeniería de los alimentos Ed. Acricbia
- Donald, Q., Kern , Procesos de transferencia de Calor . Ed. AGUILAR
- Little, J. , Introducción a la ingeniería química, Ed. MARIN
- Daugherty , R. L. , Mecánica de fluidos (con aplicaciones para la ingeniería), Ed. HISPANO AMERICANA
- King, C , Hudson , Procesos de separación, Ed. REVERTE
- Holland , R , Fundamentos y modelos de procesos de separacion : absorcion, destilacion, Ed. Pretice Hall
- Kirchbaum , A , Destilación y Rectificación, Ed. Aguilar
- Hengstebeck, Robert J, Destilación, principios y métodos de diseño, Ed Continental
- Coulson , J. M. , Ing.Química Unidades y Operaciones Básicas Ed. REVERTE
- Coulson , Richardson Soluciones de problemas Ing. Química Ed . REVERTE
- Jimenez Gutierrez , A , Diseño de procesos en Ingeniería Química, Ed Reverté
- Henry Kister, Destillation Design, Ed McGraw Hill

### Otros materiales del curso

Material de apoyo en el campus virtual, apuntes, presentaciones, links de interés y material audiovisual

## 10. PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES Y CARGA HORARIA

### Cronograma

Detallar el cronograma semanal de clases, trabajos prácticos y evaluaciones previstos para el desarrollo de la asignatura. Marque el/los tipo/s de actividad/es que se realiza/n.

Semana	Descripción de la Actividad	Tipo de Actividad		
		Teoría	Práctica	Evaluación
01	Tema 1: Introducción – Tema 3: destilación diferencial	X	X	
02	Tema 3: Destilación flash	X	X	
03	Tema 4: Destilación fraccionada – cálculo plato a plato	X	X	
04	Tema 4: Destilación fraccionada por Ponchon-Savarit	X	X	
05	Tema 4: Destilación fraccionada por McCabe-Thiele	X	X	
06	Tema 5: Estabilidad hidráulica – Internos de la torre de destilación. Cálculo del diámetro. Azeotrópica y extractiva	X	X	
07	Tema 3-4: Trabajo en grupo. TP laboratorio		X	X
08	Tema 4: Trabajo grupal. Uso de simuladores.		X	X
09	Tema 4: Trabajo grupal. Estudio de casos		X	X
10	Tema 2: Absorción. Introducción. Cálculo del diámetro de la torre.	X	X	
11	Tema 2: Absorción. Cálculo de la altura por el método de unidades de transferencia. Selección del material de relleno	X	X	
12	Tema 2: Absorción. Cálculo del número de platos. Cálculo de pérdida de carga	X	X	
13	Tema 2: Conclusiones absorción. Trabajo grupal	X	X	X
14	Trabajo grupal. Cierre del método del caso (destilación).		X	X
15	Parcial Temas 1, 2, 3, 4 y 5.			X
16	Tema 7: Extracción Sólido - Líquido - Introducción	X		
17	Tema 7: Extracción Sólido – Líquido. Cálculo de la curva de equilibrio. Diagramas triangulares. Cálculo del número de etapas	X	X	
18	Tema 7: Extracción Sólido - Líquido continuación.	X	X	
19	Tema 7: Exposición del proceso de crushing de semillas oleaginosas	X		
20	Tema 6: Extracción líquido-líquido. Cálculo por diagrama triangular.	X	X	
21	Tema 6: Extracción líquido-líquido. Cálculo por McCabe-Thiele	X	X	
22	Temas 6 y 7: Conclusiones de extracción. Trabajo grupal.	X	X	X
23	Tema 9: Introducción al secado	X	X	
24	Tema 9: Secadero de túnel. Cálculos	X	X	
25	Tema 9: Secadero rotativo. Cálculos	X	X	
26	Tema 9: Secadero neumático. Cálculos	X	X	
27	Tema 9: Secado. Conclusiones. Trabajo grupal	X	X	X
28	Tema 9: Trabajo práctico – Visita planta piloto		X	X
29	Tema 10: Cristalización - Introducción	X		
30	Tema 10: Cristalización. Cálculos y equipos	X	X	
31	Tema 8: Torres de enfriamiento	X		

32	2do Parcial: temas 6, 7 y 9		X	X
33	Recuperatorios			X

### Distribución de la carga horaria total

Estimar la carga horaria destinada a cada tipo de actividad a desarrollar en la asignatura, tanto áulica como extra-áulica (no debe superar el 100% de la carga áulica).

	Carga horaria áulica	Carga horaria extra-áulica
Formación teórica	82	41
Ejercitación de aula y problemas tipo	48	24
Formación experimental	15	10
Análisis y resolución de problemas de ingeniería y estudio de casos	15	15
Formulación, análisis y desarrollo de proyectos		5
<i>Total</i>	160	90

### Cronograma de las instancias de evaluación parciales e integración

Indicar las fechas tentativas de las instancias de evaluación previstas (parcial, globalizador, trabajo práctico, coloquio, exposición oral, proyecto, etc.) y sus respectivos recuperatorios (si corresponde).

Tipo de evaluación	Fecha	Observaciones
1° Parcial	7/8/23	Turno Tarde
	9/8/23	Turno Noche
2° Parcial	23/10/23	Turno Tarde
	25/10/23	Turno Noche
Recuperatorios – 1ra instancia	13/11/23	Ambos cursos
Recuperatorios – 2da Instancia	05/02/24	Ambos cursos
Integrador Opcional (Ap Directa)	27/11/23	Ambos cursos

## **11. MODALIDAD Y HORARIOS DE CONSULTAS**

Especificar modalidad, días, horarios y lugar de las consultas de la asignatura.

Se atienden consultas vía campus virtual, a través de los foros. También por correo electrónico y en clases. Se destina al inicio de cada clase un espacio para aclarar dudas.

A pedido, se dan consultas todas las semanas, a coordinar día y horario según conveniencia.

## **12. ACTIVIDADES DE CÁTEDRA**

### Actividades de Docencia

Detallar las actividades previstas respecto a la función docencia en el marco de la asignatura; reuniones de asignatura y área, indicando cronograma previsto; dirección y supervisión de los y las estudiantes en trabajos de campo, pasantías, visitas a empresas, indicando

cronograma previsto; atención y orientación al estudiantado; etc.

Se realizan 3 reuniones formales dentro de la cátedra durante el año, una al inicio para organizar el dictado durante el año, una a mitad de año para revisar avances y definir acciones necesarias y una al final para revisar las encuestas y recomendaciones de mejora. Al margen, el equipo docente está en contacto permanente siguiendo la evolución de las clases, los estudiantes y el cumplimiento del cronograma. En caso de pérdida de clases por motivos ajenos a la materia, se priorizan los temas más importantes para trabajarlos en el aula.

Actividades de Investigación y/o Extensión (si corresponde)

Detallar las actividades de los docentes de la asignatura respecto a la función investigación/extensión; propuestas de la cátedra para introducir a las y los estudiantes a actividades de investigación/extensión.

**13.OBSERVACIONES**

Detallar cualquier otra observación no incluida en los apartados anteriores

.....  
Firma y aclaración del titular de cátedra  
o responsable del equipo docente