

# OPERACIONES UNITARIAS I

Plan anual de actividades académicas - Ciclo lectivo 2022

## 1. DATOS GENERALES DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR

### Datos administrativos

Departamento: Ingeniería Química

Carrera: Ingeniería Química

Duración: 5 años

Asignatura: Operaciones unitarias I

Nivel de la carrera: IV

Bloque curricular: Tecnologías aplicadas

Área: Ingeniería química

Carácter: Obligatoria

Régimen de dictado: Anual

Carga horaria semanal: 4 (hs. cátedra)

Carga horaria total: 128 (hs. cátedra)

### Correlatividades

#### Asignaturas correlativas previas

Para cursar "Operaciones unitarias I" debe tener cursada:

Obligatorias: Termodinámica/ Fenómenos de Transporte

Para cursar "Operaciones unitarias I" debe tener aprobada:

Obligatorias: Análisis Matemático II/ Física II

Para rendir "Operaciones unitarias I" debe tener aprobada:

Obligatorias: Fenómenos de Transporte

#### Asignaturas correlativas posteriores

Debe tener cursada "Operaciones unitarias I" para cursar:

Obligatorias: Control Automático de Procesos/ Proyecto Final (Integración V)

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

Debe tener aprobada "Operaciones unitarias I" para cursar:

No corresponde

Debe tener aprobada "Operaciones unitarias I" para rendir:

Obligatorias: Control Automático de Procesos/ Proyecto Final (Integración V)

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

### Equipo docente

KLARIC; Juan Ignacio ( Prof. Tit. - DS)

BISET; Sebastián (Prof. Asoc. - DS)

LÁZARO; Yanina (JTP - DS)  
 FERRERO; Eduardo (Aux. 1 - DS)  
 SERÓ; Sebastián (Aux. 1 - 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).

Operaciones Unitarias I es una asignatura correspondiente al cuarto año de la carrera que se concentra dentro del bloque de Tecnologías Aplicadas. Dentro de la asignatura se utilizan conceptos que se han visto en el bloque de asignaturas dados en Temas de Ciencias Básicas y Temas Básicos de la Especialidad.

El concepto de operación unitaria fue definido en 1915 por A.D. Little. “Es tal el desarrollo adquirido por las artes de pulverizar, evaporar, filtrar, destilar y de efectuar otras operaciones que suelen realizarse en las fábricas químicas, que su conocimiento y estudio casi constituyen ciencias especiales”.

En el estudio de estas operaciones se deberá tener siempre presente que cada una de ellas constituye tan sólo una etapa o eslabón de un sistema más complejo donde lo importante es que se consiga un funcionamiento del conjunto satisfactorio. Por tal motivo dentro del estudio de cada una de ellas es importante establecer los diferentes “contextos” dentro de los cuales deberá funcionar la misma. Es decir, que se deberán establecer claramente cuáles son las condiciones de frontera del sistema.

Las operaciones unitarias constituyen actualmente los mejores métodos y modelos disponibles para clasificar y concretar la experiencia global de los ingenieros químicos y se utilizan como guía para proyectar y hacer funcionar las instalaciones industriales.

Debemos aclarar que los modelos desarrollados, deberán ser lo necesariamente precisos para que el error que surge de su aplicación no afecte sensiblemente la confiabilidad del proyecto y lo suficientemente simplificado para que su utilización sea razonablemente posible con los medios actuales disponibles.

## 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.

<b>Competencias Tecnológicas</b>	<b>Nivel de Aporte</b>
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.	Medio
<b>Competencias Sociales, Políticas y Actitudinales</b>	<b>Nivel de Aporte</b>

CS7. Comunicarse con efectividad.	Medio
CS9. Aprender en forma continua y autónoma.	Medio
<b>Competencias Específicas</b>	<b>Nivel de Aporte</b>
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, sentido crítico e innovador, responsabilidad profesional y compromiso social.	Alto
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.	Medio
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	Medio

<p>normas de funcionamiento, de calidad, de ambiente y seguridad e higiene.</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>Bajo</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------

#### 4. OBJETIVOS/ RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Objetivos
<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 operación física de fluidos, sólidos y de la interacción de sólidos y líquidos.</li> </ul>
<p>Que el alumno logre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Comprender la importancia y metodología de las operaciones básicas de la Ingeniería Química sin transferencia de materia aplicando los principios básicos.</li> <li>✓ Comprender la importancia de las Operaciones Unitarias I dentro de una planta de proceso.</li> <li>✓ Aplicar los métodos de selección y cálculo de equipos de bombeo a un sistema hidráulico / neumático. Comprender el funcionamiento de los mismos.</li> <li>✓ Adoptar los equipos de transporte de sólidos necesarios en un proceso.</li> <li>✓ Evaluar la magnitud de la agitación requerida para obtener una respuesta del proceso definida.</li> <li>✓ Adoptar el equipo de reducción de tamaño y tamizado para obtener una distribución de tamaño dada.</li> <li>✓ Comprender los principios de separación de sólido - fluido y su aplicación en la selección y operación de los equipos.</li> <li>✓ Comprender los fundamentos de la fluidización y realizar el cálculo de equipos.</li> <li>✓ Comprender los criterios de selección y diseño de equipos de vacío, compresores y las reglas de trabajo en altas presiones</li> <li>✓ Conocer el funcionamiento y partes constructivas de los equipos involucrados en las Operaciones Unitarias I.</li> <li>✓ Plantear y resolver problemas de ingeniería que involucren Operaciones Unitarias I dentro del contexto de una planta de procesos.</li> </ul>
Resultados de Aprendizaje

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
- 
- Calcula operaciones de transferencia de cantidad de movimiento para la selección de equipos de diferentes procesos industriales dentro del contexto planteado utilizando los modelos planteados en la materia y principios fundamentales aprendidos en Fenómenos de Transporte y Termodinámica.
  - Analiza el funcionamiento de las Operaciones pudiendo establecer posibles problemas y plantea las soluciones utilizando los principios de la materia.
  - Identifica los equipos, sus partes y formas de funcionamiento de las operaciones dadas en la materia.
  - Determina parámetros de diseño a partir de datos de ensayos utilizando los modelos presentados en la materia.

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

Tema 1:

Objeto; Fundamento y metodología: Breve historia de las operaciones unitarias (OU). Conceptos básicos. Modernas tendencias en el estudio de las OU. Clasificación de las OU. Operaciones continuas y discontinuas. Sistemas de unidades. Dimensiones y fórmulas adimensionales. Análisis dimensional. Grupos dimensionales.

Tema 2:

Transporte de Fluidos: Clasificación y descripción de equipos de bombeo. Teoría de las bombas centrífugas. Altura total desarrollada por una bomba. Potencia y rendimiento de las bombas. Curvas características. Influencia de las r.p.m., diámetro y viscosidad. Altura neta positiva de aspiración. Cavitación. Particularidades del servicio. Regulación del caudal. Acoplamiento en serie y paralelo. Selección. Velocidad específica. Transporte y circulación de fluidos. Tuberías y accesorios. Cálculos para fluidos incompresibles y compresibles. Medición de caudal.

Tema 3:

Transporte de sólidos: Distintos tipos de transportadores y elevadores de sólidos. Estimación de la potencia necesaria para el transporte. Transporte neumático. Relación de fluido a sólido. Caída de presión en transportadores neumáticos.

Tema 4:

Agitación y Mezcla: Clasificación de los agitadores. Tipos más importantes. Mecánica de la agitación sobre la base de la ecuación de la energía. Cálculo de la potencia de los agitadores. Características y modelos de flujo de los distintos tipos de impulsores. Cambio de escala en la agitación. Equipos comerciales. Instalación y selección.

Tema 5:

Trituración y Molienda: Clasificación y descripción de equipos para molienda. Equipos quebrantadores. Trituradores. Molinos Circuitos de molienda. Selección de equipos.

Tema 6:

Separación por tamaños: Análisis por tamizado. Serie de tamices. Diámetro medio. Factores de forma. Propiedades de los sólidos en polvo. Almacenamiento de sólidos. Sistemas de tamizado. Clasificación y descripción de equipos para tamizado. Capacidad y eficiencia de los tamices. Selección de tamices.

Tema 7:

Separación sólido - fluido: Sedimentación por gravedad. Separación de polvo contenido en el gas. Separación de partículas contenidas en líquidos. Aparatos para sedimentación. Espesadores. Hundimiento y flotación. Sedimentación diferencial. Sedimentación continua y discontinua. Floculación. Equipos para la filtración. Filtros continuos y discontinuos. Filtros a presión. Filtros al vacío. Medios filtrantes. Coadyuvantes. Fundamentos de la filtración. Filtros de torta. Caída de presión a través de la torta. Filtración a presión constante. Filtración a volumen constante. Tortas compresibles e incompresibles. Filtración continua. Filtración centrífuga. Cálculos. Aparatos.

Tema 8:

Fluidización de sólidos: Fluidización mediante líquidos y gases. Cálculo de la caída de presión. Criterios para juzgar tipos de fluidización.

Tema 9:

Técnicas de altas presiones: Selección de materiales. Consideraciones generales. Diseño de aparatos. Compresores centrífugos y axiales. Cálculo de tuberías para gases. Medición y control de presión, temperatura, flujo, etc. Seguridad.

Tema 10:

Instalaciones al vacío: Equipos para la producción de vacío. Diseño de eyectores accionados con vapor. Bombas de vacío. Selección de equipos.

## 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.

Cada tema se plantea desde una determinada problemática, con un enfoque que lleve al alumno a resolver dicha problemática. Se guiará al Alumno en búsqueda de la respuesta de forma que él mismo, mediante su propio razonamiento, llegue a resolver la problemática planteada. Se buscará la integración de los conocimientos adquiridos en otras áreas.

Las problemáticas se eligen en función de los problemas básicos para introducir al alumno en los

principales conceptos y, luego, seleccionando problemáticas más complejas para que el alumno pueda analizar y desarrollar diferentes alternativas de solución a una misma problemática.

A medida que se avanza en la cátedra se buscará integrar las diferentes operaciones para que el alumno pueda seleccionar la solución más adecuada al problema planteado.

Estrategias didácticas:

**Exposiciones - Prácticas:** desde el planteo de un problema se busca la forma de resolverlo utilizando conocimientos adquiridos en años anteriores. El docente realiza preguntas y el alumno interactuando con sus compañeros busca posibles respuestas. A medida que se desarrolla la clase, y en función de lo observado en la misma el docente desarrolla los conceptos que sustentan las diferentes operaciones. En el desarrollo de las clases se resolverán problemas prácticos desde una menor a mayor complejidad.

Por otro lado, dado que el alumno de 4° año de la carrera ya ha adquirido conocimientos básicos, se trata de integrar dichos conocimientos para cumplir con los objetivos planteados en la materia y, en caso de ser necesario, se le pide al alumno que, mediante un trabajo fuera del aula, repase lo visto en otras materias.

**Trabajos en grupos:** dada la cantidad de alumnos que conforman las comisiones el trabajo en grupos en muchas ocasiones se hace dificultoso, pero a pesar de esto, se busca que los alumnos interactúen entre ellos en las actividades planteadas. En lo que respecta a los trabajos en planta piloto se plantea el trabajo en grupos incentivando a que se organicen de forma de dividir las tareas y coordinar las mismas.

**Clases audiovisuales:** Se proyectan esquemas, gráficos, partes constitutivas del equipamiento estudiado tal como se los utiliza en la actividad industrial. El docente explica su utilización y evacúa las preguntas de los alumnos.

**Práctica de planta piloto:** Los alumnos operan equipos de planta piloto guiados por el personal docente.

**Consultas individuales:** Se profundiza los conocimientos de los alumnos en el proceso de preparación final de la materia.

### 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 al alumno que a lo largo del desarrollo de la materia vaya realizando el estudio de la misma dado que a medida que se avanza en el año se utilizan conceptos de unidades ya vistas.

Se aconseja que en el transcurso del año se realice un repaso de las materias de Fenómenos de transporte y Termodinámica.

Tener en cuenta en el estudio de la materia la consulta de la bibliografía recomendada y resolución de ejercitación propuesta en la misma.

## 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

Se dicta la materia en aula y planta piloto.

### Recursos tecnológicos de Apoyo

Durante el dictado de clase se utiliza proyector multimedia, se hace uso del Aula Virtual de la materia. Además se recomienda el uso de planilla de cálculo para la resolución de problemas.

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

## 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.

La evaluación es un proceso que debe llevarse a cabo en forma continua durante el transcurso de todo el año y debe tener un enfoque personalizado.

Los aspectos a evaluar serán:

Desempeño del alumno en cada actividad propuesta. Presentación de actividades individuales. En este punto se presentarán cuestionarios, lista de ejercicios propuestos.

Trabajo en equipo: se evaluará principalmente durante el trabajo en planta piloto. Presentación de informes grupales.

Se realizan evaluaciones con exámenes parciales presenciales y, en algunos casos, exámenes en forma oral.

Dedicación durante el dictado de clases y consultas.

La escala utilizada para la evaluación será la establecida según Ord. 1549.

Las notas serán informadas mediante la publicación en el aula virtual de la materia.

### **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 aquellos alumnos que planifiquen la aprobación directa, se exige que durante el cursado se logren los siguientes requisitos:

- Asistencia a clase según establece la Ordenanza N°1549.
- Realizar el 100% de los trabajos en planta piloto y ejercitación propuesta entregados y aprobados.
- Tener aprobados todos los exámenes parciales, con posibilidad de recuperar solo uno en la primera instancia de recuperación que será en el mes de diciembre.
- Anotarse a una instancia de evaluación en donde se realizará un examen globalizador de la materia.

En caso que por razones extraordinarias no se desarrollaran los contenidos de todas las Unidades

temáticas del programa, se realizará una evaluación adicional teórico-práctica para la aprobación directa, la cual deberá aprobarse.

#### Condiciones de Aprobación No Directa

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

- Asistencia a clase según establece la Ordenanza N°1549.
- Realizar el 100% de los trabajos en planta piloto y ejercitación propuesta entregados y aprobados.
- Tener aprobado al menos 1 examen parcial. Se tendrán dos instancias de recuperación, una en diciembre y otra en febrero.

#### 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 consiste en tres etapas de evaluación. La primera consiste en la resolución de uno o más problemas prácticos. Para la resolución de los problemas el alumno/a podrá utilizar el material bibliográfico que considere necesario. En la corrección del mismo se considera resultado alcanzado, seguimiento de las consignas, claridad en la resolución.

En la segunda etapa el alumno deberá realizar una explicación de diferentes láminas de equipos descriptos durante el cursado. Aquí se pretende que el alumno/a utilice un vocabulario adecuado y que, explique detalladamente el principio de funcionamiento del equipamiento, usos más comunes, etc.

Finalmente, en forma oral el alumno deberá desarrollar en no más de 15 minutos un tema de la teoría.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

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

#### Bibliografía obligatoria

- H. Perry. "Manual del ingeniero Químico" (4ª a 7ª ed.). McGraw Hill.
- Mc Cabe Smith. "Operaciones Básicas de la Ingeniería Química" (4ª edición). McGraw Hill (1991)
- Brown. "Ingeniería Química".
- Apunte de cátedra. "Selección de agitadores".
- Apunte de cátedra. "Sedimentación y clarificación".
- Apunte de cátedra. "Eyectores".
- Vian Ocón. "Elementos de Ingeniería Química"
- Karassik & Carter. "Bombas, su Selección y Aplicación". CEGSA (1983)
- Karassik; Messina; Cooper & Heald. "Pump handbook" (3º edición) McGraw Hill (2001)
- Badger y Banchemo. "Operaciones Básicas de Ingeniería Química".
- Kern. "Proceso de Transferencia de Calor". McGraw Hill
- Chambadal. "Los Compresores".
- Anderson. "Modern compressible flow".
- Yang. "Hadbook of fluidization and fluid particle systems".
- "ASME Boiler and Pressure Vessel Code" section VIII. "Unfire pressure vessel". ASME 2013
- Air Movement and Control Association International, Inc. "AMCA Fan application manual". publications 200/201/202/203.AMCA revisión 2007.

#### Bibliografía optativa

Otros materiales del curso

## 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.	X	X	
02	Tema 2. Transporte de Fluidos. Transporte y circulación de fluidos. Tuberías y accesorios. Proyecciones: Tuberías y válvulas.	X	X	
03	Cálculos para fluidos incompresibles y compresibles. Medición de caudal. Proyecciones: Tuberías y válvulas.	X	X	
04	Clasificación y descripción de equipos de bombeo. Teoría de las bombas centrífugas. Proyecciones: Bombas.	X	X	
05	Altura total desarrollada por una bomba. Potencia y rendimiento de las bombas. Curvas características. Proyecciones: Bombas.	X	X	
06	Influencia de las r.p.m., diámetro y viscosidad. Altura neta positiva de aspiración. Cavitación.	X	X	
07	Particularidades del servicio. Regulación del caudal. Acoplamiento en serie y paralelo. Introducción al práctico de bombas.	X	X	
08	Sistema de transporte de fluidos. Selección. Velocidad específica.	X	X	
09	Trabajo práctico bombas.		X	
10	Tema 3: Transporte de sólidos Distintos tipos de transportadores y elevadores de sólidos. Estimación de la potencia necesaria para el transporte. Proyecciones: Transporte de Sólidos.	X	X	
11	Tema 4: Agitación y Mezcla: Clasificación de los agitadores. Tipos más importantes. Mecánica de la agitación sobre la base de la ecuación de la energía. Proyecciones: Transporte de Sólidos.	X	X	
12	Cálculo de la potencia de los agitadores. Características y modelos de flujo de los distintos tipos de impulsores. Proyecciones: Agitadores y mezcladores.	X	X	
13	Cambio de escala en la agitación. Equipos comerciales. Instalación y selección.	X	X	
14	Tema 5: Trituración y Molienda Clasificación y descripción de equipos para molienda. Equipos quebrantadores. Trituradores. Molinos Circuitos de molienda. Selección de equipos. Proyecciones: Molienda.	X	X	
15	Tema 6: Separación por tamaños Análisis por tamizado. Serie de tamices. Diámetro medio. Factores de forma. Propiedades de los sólidos en polvo. Almacenamiento de sólidos. Sistemas de tamizado. Capacidad y eficiencia de los tamices. Selección de tamices. Proyecciones: Tamizado.	X	X	
16	Trabajo práctico: Molienda y tamizado		X	
17	Examen parcial 1. De tema 1 a 6			X
18	Tema 7: Separación sólido – fluido Sedimentación por gravedad. Separación de polvo contenido en el gas. Separación de partículas contenidas en líquidos. Aparatos para sedimentación.	X	X	

	Proyecciones: Equipos de sedimentación.			
19	Espesadores. Hundimiento y flotación. Sedimentación diferencial. Sedimentación continua y discontinua. Floculación.	X	X	
20	Equipos para la filtración. Filtros continuos y discontinuos. Filtros a presión. Filtros al vacío. Medios filtrantes. Coadyuvantes. Fundamentos de la filtración. Filtros de torta. Caída de presión a través de la torta. Proyecciones: Equipos filtración.	X	X	
21	Filtración a presión constante. Filtración a volumen constante. Tortas compresibles e incompresibles. Filtración continua. Filtración centrífuga. Proyecciones: Introducción al práctico filtración y sedimentación.	X	X	
22	Práctico filtración		X	
23	Práctico sedimentación		X	
24	Práctico sedimentación	X	X	
25	Tema 8: Fluidización de sólidos: Fluidización mediante líquidos y gases. Cálculo de la caída de presión. Criterios para juzgar tipos de fluidización.	X	X	
26	Transporte neumático. Relación de fluido a sólido. Caída de presión en transportadores neumáticos.	X	X	
27	Tema 9: Técnicas de altas presiones Selección de materiales. Consideraciones generales. Diseño de aparatos. Compresores centrífugos y axiales. Proyecciones: Compresores.	X	X	
28	Cálculo de tuberías para gases. Medición y control de presión, temperatura, flujo, etc. Seguridad. Proyecciones: Recipientes y accesorios de alta presión.	X	X	
29	Tema 10: Instalaciones al vacío: Equipos para la producción de vacío. Diseño de eyectores accionados con vapor. Proyecciones: equipos de vacío.	X	X	
30	Bombas de vacío. Selección de equipos.		X	
31	Examen parcial 2. Temas 7 a 10.			X
32	Consultas recuperatorio			X
33	Recuperatorio			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	76	76
Ejercitación de aula y problemas tipo	28	40
Formación experimental	16	
Análisis y resolución de problemas de ingeniería y estudio de casos	8	12
Formulación, análisis y desarrollo de proyectos		
<b>Total</b>	<b>128</b>	<b>128</b>

### 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° Examen parcial Comisión 4 v01	04/07/2022
1° Examen parcial Comisión 4 v02	05/07/2022
2° Examen parcial Comisión 4 v01	17/10/2022
2° Examen parcial Comisión 4 v02	18/10/2022
1° Instancia de recuperación 4 v01	07/11/2022
1° Instancia de recuperación 4 v02	08/11/2022
Examen globalizador AD	21/11/2022
2° Instancia de recuperación	24/02/2023

## 11. MODALIDAD Y HORARIOS DE CONSULTAS

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

La modalidad de consulta adoptada será mediante solicitud de los estudiantes preferentemente los días miércoles de 19:15 a 20:15 horas.

## 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 realizarán reuniones mensuales (presenciales o por zoom) para evaluar el cumplimiento del cronograma y acciones a tomar en caso de desvíos.

### 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

La fecha en el cronograma estimado de clase se refiere al número de semana de clase según el Calendario académico del ciclo 2022-2023 Resolución 408.

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