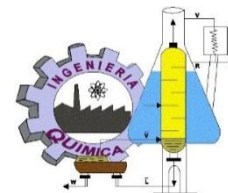




# Universidad Nacional

## “José Faustino Sánchez Carrión”



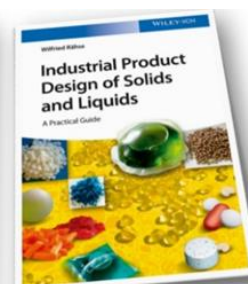
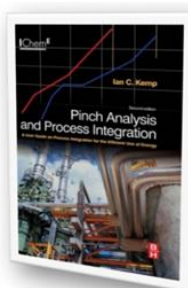
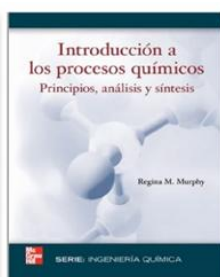
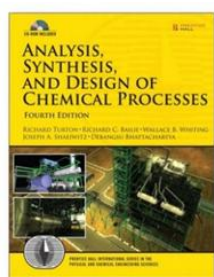
VICERRECTORADO ACADÉMICO

**FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y METALÚRGICA****ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA QUÍMICA**

DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE INGENIERÍA QUÍMICA

**SÍLABO POR COMPETENCIAS**

ASIGNATURA:

**ANÁLISIS Y SÍNTESIS DE PROCESOS QUÍMICOS****I. DATOS GENERALES**

<b>Asignatura</b>	Análisis y Síntesis de Procesos Químicos		
<b>Línea de carrera</b>	Formación Profesional Especializada – Ing. de Procesos		
<b>Código</b>	35-05-452		
<b>Carrera Profesional</b>	Ingeniería Química		
<b>Semestre académico</b>	2026-I		
<b>Ciclo / Sección</b>	VIII - A		
<b>Tipo de asignatura</b>	Obligatorio		
<b>Prerrequisito</b>	Tecnología de Procesos Inorgánicos (35-05-405)		
<b>Créditos</b>	3.0 (Tres)		
<b>Horas semanales</b>	Totales: <b>5</b>	Teóricas: <b>1</b>	Prácticas: <b>4</b>
<b>Duración asignatura</b>	Inicio: <b>31-03-2026</b>	Término: <b>14-07-2026</b>	
<b>Docente responsable</b>	Ing. Manuel José Jimenez Escobedo (DNU053)		
<b>Correo Institucional</b>	<a href="mailto:mjjimenez@unjfsc.edu.pe">mjjimenez@unjfsc.edu.pe</a>		
<b>N° de celular</b>	990398363		

## II. COMPETENCIA GENERAL

**Clasifica** la información teórica adquirida acerca del análisis y síntesis de procesos químicos; para **desarrollar** sus capacidades, habilidades y destrezas al aplicar los fundamentos teóricos; **estableciendo** los métodos y procedimientos más adecuadas del Análisis y la Síntesis de Procesos, para identificar, formular y resolver situaciones problemáticas existentes y/o nuevas en procesos de Ingeniería Química.

## III. SUMILLA

La asignatura **Análisis y Síntesis de Procesos Químicos** es de naturaleza teórico-práctica, corresponde al área de estudios específicos. Tiene como propósito desarrollar habilidades de investigador junior en los estudiantes y contribuir al logro de la competencia en la investigación aplicada a problemas de procesos químicos. Aporta en la formación profesional proporcionando las herramientas conceptuales y metodológicas necesarias para que sean capaces de analizar y comprender los fundamentos teóricos de la Ingeniería de Procesos Químicos, para aplicarlas correctamente en los diversos procesos químicos industriales.

El contenido de la asignatura está estructurado en cuatro (04) módulos didácticos: Fundamentos del análisis de procesos químicos; Aplicaciones del análisis de procesos químicos; Fundamentos de la síntesis de procesos químicos; Aplicaciones de la síntesis de procesos químicos.

## IV. CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

	CAPACIDAD DEL MÓDULO DIDÁCTICO	NOMBRE DEL MÓDULO DIDÁCTICO	SEMANAS
MÓDULO I	Ante la necesidad de saber entender el funcionamiento de un proceso industrial, <b>fundamenta</b> y explica el análisis de procesos químicos, <b>justificando</b> la importancia de la capacidad analítica y habilidades al evaluar problemáticas reales complejas de ingeniería química; y <b>formular</b> juicios de valor a partir de información, incompleta o limitada.	FUNDAMENTOS DEL ANÁLISIS DE PROCESOS QUÍMICOS	1 - 4
MÓDULO II	Con la finalidad que el estudiante despierte el interés para analizar problemas reales de procesos de la ing. química, <b>aprende</b> a estudiar casos de la literatura especializada e <b>identifica</b> la interrelación de los elementos del diagrama de flujo del proceso, y <b>utiliza</b> correctamente los conocimientos adquiridos para evaluar e interpretar los resultados.	APLICACIONES DEL ANÁLISIS DE PROCESOS QUÍMICOS	5 - 8
MÓDULO III	Dada la necesidad de <b>elaborar</b> el diseño de procesos químicos, se <b>justifica</b> la importancia de profundizar los conocimientos y las habilidades para entender los métodos heurísticos y algorítmicos; ya que la Síntesis de Procesos Químicos es un proceso holístico, porque <b>aplica</b> e integra varias técnicas y procedimientos ingenieriles.	FUNDAMENTOS DE LA SÍNTESIS DE PROCESOS QUÍMICOS	9 - 12
MÓDULO IV	Situaciones problemáticas de diversa magnitud ocurren en la vida profesional de un ingeniero; por tanto, debe <b>conjug</b> ar conocimientos y habilidades para <b>seleccionar</b> y <b>formular</b> las mejores alternativas que solucionen estas situaciones, con adecuadas características para el proceso; son competencias que un ingeniero químico exitoso <b>adquiere</b> del análisis y síntesis de procesos.	APLICACIONES DE LA SÍNTESIS DE PROCESOS QUÍMICOS.	13 - 16

## V. INDICADORES DE CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

Nº	INDICADORES DE CAPACIDAD AL FINALIZAR EL CURSO
1	<b>Explica</b> conceptos básicos y <b>valora</b> la importancia de la ingeniería de procesos, su evolución tecnológica y sus aplicaciones; también del rol del ingeniero químico.
2	<b>Reconoce</b> y <b>describe</b> la clasificación y los tipos de procesos de Ing. Química. <b>Desarrolla</b> y <b>explica</b> los principios de conservación en un proceso químico.
3	<b>Identifica</b> conceptos y las herramientas asociadas al análisis de procesos químicos, considerando el desarrollo alcanzado por esta disciplina y sus perspectivas.
4	<b>Identifica</b> diversos ejemplos de casos de estudio, con diferente grado de dificultad. <b>Analiza</b> procesos reales de ingeniería química, <b>propone</b> alternativas de evaluación.
5	<b>Esquematiza</b> y <b>explica</b> un diagrama de flujo de proceso industrial, y especificaciones. <b>Analiza</b> procesos reales de ingeniería química, para proponer alternativas de evaluación apropiadas.
6	<b>Explica</b> los resultados del análisis y cálculo técnico de la performance de procesos de ingeniería química, con diferente nivel de dificultad.
7	<b>Explica</b> los resultados del análisis DOF en procesos de estado estacionario de ingeniería química, con diferentes configuraciones.
8	<b>Analiza</b> y <b>explica</b> con buen criterio los resultados de la revisión sistemática de la literatura, relacionados con casos de estudio propuestos de ingeniería química.
9	<b>Explica</b> conceptos básicos y <b>valoriza</b> los fundamentos de la síntesis de procesos. <b>Discute</b> casos base en el diseño de procesos en Ingeniería Química.
10	<b>Desarrolla</b> diseño preliminar del problema en estudio, de procesos de Ing. Química. <b>Explica</b> el procedimiento y <b>describe</b> el razonamiento de síntesis utilizado.
11	<b>Manifiesta</b> destreza al usar herramientas conceptuales y metodológicas, al desarrollar la síntesis de procesos, en casos académicos.
12	<b>Analiza</b> y <b>expone</b> diversos casos de estudio, y propone criterios de síntesis. <b>Aplica</b> buenas prácticas en la redacción estructural de los informes y exposiciones.
13	<b>Demuestra</b> capacidad de trabajo y <b>explica</b> resultados de la síntesis de un sistema de separación de fases, en procesos de ing. química.
14	<b>Demuestra</b> capacidad de trabajo y <b>explica</b> resultados de la síntesis de un sistema de integración energética, en procesos de ing. Química.
15	<b>Reconoce</b> y <b>describe</b> los temas selectos relacionados con la síntesis de procesos. <b>Valoriza</b> la importancia del diseño del producto, de los nuevos materiales, y sobre todo la seguridad frente a los riesgos en la industria.
16	<b>Analiza</b> y <b>expone</b> casos de estudio, relacionados con investigación formativa. <b>Demuestra</b> razonamiento crítico, buenas prácticas en la redacción y exposición.

## VI. DESARROLLO DE LOS MÓDULOS DIDÁCTICOS

CAPACIDAD DEL MÓDULO DIDÁCTICO I:							
Ante la necesidad de saber entender el funcionamiento de un proceso industrial, <b>fundamenta</b> y explica el análisis de procesos químicos, <b>justificando</b> la importancia de la capacidad analítica y habilidades al evaluar problemáticas reales complejas de ingeniería química; y <b>formular</b> juicios de valor a partir de información, incompleta o limitada.							
MÓDULO DIDÁCTICO I: FUNDAMENTOS DEL ANÁLISIS DE PROCESOS QUÍMICOS	SEMANA	CONTENIDOS			ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA LA ENSEÑANZA	INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD	
	dd/mm	CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL			
	1	31/03	Introducción al análisis y la síntesis de los procesos. El rol del ingeniero químico. Procesos químicos industriales: conceptos, materia prima, productos, procesos, residuos, energía y servicios. Conceptos básicos de economía circular.	<b>Entender</b> e <b>interrelacionar</b> las bases conceptuales del análisis y la síntesis de los procesos químicos. <b>Identificar</b> y <b>reconocer</b> su aporte e importancia en el desarrollo de tecnologías en beneficio de la sociedad.	<b>Participar</b> activamente con interés y responsabilidad, en el desarrollo de las sesiones de las clases virtuales, y del trabajo académico asignado. <b>Promover</b> valores asociados con la honestidad, solidaridad, equidad y justicia. Siendo empático, asertivo y respetuoso, con las personas del entorno de aprendizaje y la sociedad. <b>Promover</b> valores asociados con la honestidad, solidaridad, equidad y justicia. Siendo empático, asertivo y respetuoso, con las personas del entorno de aprendizaje y la sociedad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Expositiva</b> (Docente/Alumno) Uso de aula física y virtual UNJFSC. Uso de la plataforma Google Meet</li> <li>• <b>Debate dirigido</b> (Discusiones) Foros y Chat, sobre Procesos IQ.</li> <li>• <b>Lecturas y Audiovisuales</b> Uso de repositorios digitales. Video motivacional: la industria de Procesos Químicos.</li> <li>• <b>Lluvia de ideas</b> (Saberes previos) Foros y Chat sobre Análisis y Síntesis de Procesos Químicos.</li> </ul>	<b>Explica</b> conceptos básicos y <b>valora</b> la importancia de la ingeniería de procesos, su evolución tecnológica y sus aplicaciones; también del rol del ingeniero químico.
	2	07-04	La industria química: clasificación por su naturaleza y diversificación. Los tipos de procesos químicos industriales: físicos (las operaciones unitarias) y Químicos (los procesos unitarios). Los principios de conservación: balance de materia y energía.	<b>Analizar</b> y <b>reconocer</b> los diferentes tipos y recursos tecnológicos en la industria de procesos químicos. <b>Validar</b> y <b>aplicar</b> balances de materia y energía, integrando las operaciones y procesos unitarios.	<b>Investigar</b> sobre temas asignados y desarrollarlos, individual o grupal, con criterio para su presentación, en la exposición virtual y discusión en foro. <b>Investigar</b> sobre temas asignados y desarrollarlos, individual o grupal, con criterio para su presentación, en la exposición virtual y discusión en foro.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Expositiva</b> (Docente/Alumno) Uso de aula física y virtual UNJFSC. Uso de la plataforma Google Meet</li> <li>• <b>Debate dirigido</b> (Discusiones) Foros y Chat: Análisis conceptual.</li> <li>• <b>Lecturas y Audiovisuales</b> Uso de repositorios digitales. Videotutoriales específicos.</li> <li>• <b>Lluvia de ideas</b> (Saberes previos) Foros y Chat sobre repositorios.</li> <li>• <b>Taller práctico</b> Seminario Taller de exposiciones.</li> </ul>	<b>Reconoce</b> y <b>describe</b> la clasificación y los tipos de procesos de Ing. Química. <b>Desarrolla</b> y <b>explica</b> los principios de conservación en un proceso químico.
	3	14/04	Herramientas para el análisis de procesos: métodos conceptual y técnico. El estado del Arte: la revisión sistemática de la literatura, (RSL) y la investigación empírica. La documentación empleada en la industria química. Formulación de casos de estudios.	<b>Aplicar</b> herramientas metodológicas, para planificar y formular el análisis conceptual en casos de estudios. <b>Revisar</b> y <b>validar</b> la importancia del análisis de información especializada sobre temas de ingeniería química.	<b>Investigar</b> sobre temas asignados y desarrollarlos, individual o grupal, con criterio para su presentación, en la exposición virtual y discusión en foro. <b>Aprender a adquirir</b> y <b>clasificar</b> información especializada de temas actuales de la ingeniería química.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Expositiva</b> (Docente/Alumno) Uso de aula física y virtual UNJFSC. Uso de la plataforma Google Meet</li> <li>• <b>Debate dirigido</b> (Discusiones) Foros y Chat: Análisis conceptual.</li> <li>• <b>Lecturas y Audiovisuales</b> Uso de repositorios digitales. Videotutoriales específicos.</li> <li>• <b>Lluvia de ideas</b> (Saberes previos) Foros y Chat sobre repositorios.</li> <li>• <b>Taller práctico</b> Seminario Taller de exposiciones.</li> </ul>	<b>Identifica</b> conceptos y las herramientas asociadas al análisis procesos químicos, considerando el desarrollo alcanzado por esta disciplina y sus perspectivas futuras.
4	21/04	<b>Examen teórico-práctico módulo-01</b> <b>El Plan de Investigación formativa</b> , para un caso de estudio relacionado con proceso industrial de ingeniería química.	<b>Observar</b> y <b>reconocer</b> la estructura de un informe preliminar de análisis conceptual de procesos. <b>Entender</b> y <b>explicar</b> el desarrollo del plan de investigación formativa, sobre el análisis de un proceso químico.	<b>Apreciar</b> y <b>valorar</b> la importancia de la temática desarrollada y experiencia adquirida, que consolida su formación académica y desarrollo personal. <b>Demstrar</b> capacidad cognitiva en todas las evaluaciones programadas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Expositiva</b> (Docente/Alumno) Uso de aula física y virtual UNJFSC. Uso de la plataforma Google Meet</li> <li>• <b>Debate dirigido</b> (Discusiones) Foros y Chat: Análisis conceptual.</li> <li>• <b>Lecturas y Audiovisuales</b> Uso de repositorios digitales. Videotutoriales específicos.</li> <li>• <b>Lluvia de ideas</b> (Saberes previos) Foros y Chat sobre repositorios.</li> <li>• <b>Taller práctico</b> Seminario Taller de exposiciones.</li> </ul>	<b>Identifica</b> diversos ejemplos de casos de estudio, con diferente grado de dificultad. <b>Analiza</b> procesos reales de ingeniería química, <b>propone</b> alternativas de evaluación.	
<b>Bibliografía:</b> Murphy (2007); Turton et al. (2018); Aguilar (2007); Martín (2016); <a href="http://portal.concytec.gob.pe/index.php">http://portal.concytec.gob.pe/index.php</a> ; <a href="https://scholar.google.com/">https://scholar.google.com/</a> ; <a href="https://scielo.org/">https://scielo.org/</a>							
<b>EVALUACIÓN DEL MÓDULO DIDÁCTICO</b>							
<b>EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS</b>		<b>EVIDENCIA DE PRODUCTO</b>		<b>EVIDENCIA DE DESEMPEÑO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soluciones a cuestionarios y tutoriales propuestos.</li> <li>• Examen modular, teórico-práctico.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajos de investigación bibliográfica, individuales y/o grupales</li> <li>• Estudios de casos, aplicados a procesos de Ingeniería química.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asistencia y participación asertiva, en las sesiones de clases.</li> <li>• Comportamiento e interacción en grupo de trabajo.</li> </ul>			



CAPACIDAD DEL MÓDULO DIDÁCTICO II:						
Con la finalidad que el estudiante despierte el interés para analizar problemas reales de procesos de la ingeniería química, <b>aprende</b> a estudiar casos publicados en literatura especializada e <b>identifica</b> la interrelación de los elementos del diagrama de flujo del proceso, y <b>utiliza</b> correctamente los conocimientos adquiridos para evaluar e interpretar los resultados.						
MÓDULO DIDÁCTICO II: APLICACIONES DEL ANÁLISIS DE PROCESOS QUÍMICOS	SEMANA	CONTENIDOS			ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA LA ENSEÑANZA	INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD
	dd/mm	CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
	5 28/04	Análisis técnico de procesos: los diagramas (BFD, PFD y P&ID) y las tablas técnicas (balance de masa y energía, requerimiento y especificaciones de equipos). Ejemplos. Análisis de las estructuras genéricas de procesos industriales.	<b>Estudiar, identificar y aplicar</b> los diversos recursos del análisis técnico de procesos. <b>Aprender</b> a caracterizar las corrientes y equipos, que conforman un proceso de ingeniería química.	<b>Participar</b> activamente con interés y responsabilidad, en el desarrollo de las sesiones de las clases virtuales, y del trabajo académico asignado. <b>Promover</b> valores asociados con la honestidad, solidaridad, equidad y justicia. Siendo empático, asertivo y respetuoso, con las personas del entorno de aprendizaje y la sociedad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Expositiva</b> (Docente/Alumno) Uso de aula física y virtual UNJFSC. Uso de la plataforma Google Meet</li> <li>• <b>Debate dirigido</b> (Discusiones) Foros y Chat, sobre los Procesos Químicos Industriales.</li> </ul>	<p><b>Esquematiza y explica</b> un diagrama de flujo de proceso industrial, y especificaciones</p> <p><b>Analiza</b> procesos reales de ingeniería química, para proponer alternativas de evaluación apropiadas.</p>
	6 05/05	Evaluación de la performance de procesos: relaciones claves, predicción de tendencias, método GENI, case base ratio. Ejemplos.	<b>Desarrollar y evaluar</b> la performance de diversos procesos de ing. química. <b>Revisar y validar</b> la importancia del análisis de los resultados obtenidos.	<b>Demostrar</b> capacidad analítica para discutir con base teórica los temas desarrollados en clases. <b>Investigar</b> sobre temas asignados y desarrollarlos, individual o grupal, con criterio para su presentación, en la exposición virtual y discusión en foro.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Lecturas y Audiovisuales</b> Uso de repositorios digitales. Videotutoriales sobre las diversas aplicaciones del Análisis conceptual de procesos, en Ingeniería Química.</li> </ul>	<b>Explica</b> los resultados del análisis y cálculo técnico de la performance de procesos de ingeniería química, con diferente nivel de dificultad.
	7 12/05	Variables del proceso. El análisis de Grados de Libertad (DOF), en estado estacionario. Aplicación del análisis DOF en operaciones y procesos unitarios. Ejemplos.	<b>Desarrollar y evaluar</b> el análisis DOF de un proceso estático de ing. química <b>Revisar y validar</b> la importancia del análisis técnico realizado.	<b>Aprender a analizar</b> información clasificada y especializada de temas actuales de la ingeniería química.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Lluvia de ideas</b> (Saberes previos) Foros y Chat sobre Análisis de Procesos en Ingeniería Química.</li> </ul>	<b>Explica</b> los resultados del análisis DOF en procesos de estado estacionario de ingeniería química, con diferentes configuraciones.
8 19/05	<b>Examen teórico-práctico módulo-02</b> <b>Análisis conceptual: el Estado del Arte</b> , para un caso de estudio relacionado con proceso industrial de ingeniería química.	<b>Observar y reconocer</b> la estructura de un informe de revisión sistemática de literatura, de un proceso químico. <b>Entender y explicar</b> el desarrollo de un paper de revisión, sobre el Estado del Arte, de un proceso químico.	<b>Apreciar y valorar</b> la importancia de la temática desarrollada y experiencia adquirida, que consolida su formación académica y desarrollo personal. <b>Demostrar</b> capacidad cognitiva en todas las evaluaciones programadas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Taller práctico</b> Práctica de gabinete, resolución de problemas de análisis DOF. Seminario Taller de exposiciones, de trabajos de Análisis conceptual de procesos de Ingeniería Química.</li> </ul>	<b>Analiza y explica</b> con buen criterio los resultados de la revisión sistemática de la literatura, relacionados con casos de estudio propuestos de ingeniería química.	
<b>Bibliografía:</b> Murphy (2007); Turton et al. (2018); Aguilar (2007); Himmelblau (1996); Sinnott & Towler (2020); <a href="http://portal.concytec.gob.pe/index.php">http://portal.concytec.gob.pe/index.php</a> ; <a href="https://scholar.google.com/">https://scholar.google.com/</a>						
<b>EVALUACIÓN DEL MÓDULO DIDÁCTICO</b>						
EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS		EVIDENCIA DE PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soluciones a cuestionarios y tutoriales propuestos.</li> <li>• Examen modular, teórico-práctico.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajos de investigación bibliográfica, individuales y/o grupales</li> <li>• Estudios de casos, aplicados a procesos de Ingeniería química.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asistencia y participación asertiva, en las sesiones de clases.</li> <li>• Comportamiento e interacción en grupo de trabajo.</li> </ul>		



CAPACIDAD DEL MÓDULO DIDÁCTICO III:						
Dada la necesidad de <b>elaborar</b> el diseño de procesos químicos, se <b>justifica</b> la importancia de profundizar los conocimientos y las habilidades para entender los métodos heurísticos y algorítmicos; ya que la Síntesis de Procesos Químicos es un proceso holístico, porque <b>aplica</b> e integra varias técnicas y procedimientos ingenieriles.						
MÓDULO DIDÁCTICO III: FUNDAMENTOS DE LA SÍNTESIS DE PROCESOS QUÍMICOS	SEMANA	CONTENIDOS			ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA LA ENSEÑANZA	INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD
	dd/mm	CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
	9	Síntesis de procesos químicos: conceptos y estructura de descomposición del problema. Planteamiento del árbol de síntesis. Reglas heurísticas y lineamientos generales en la síntesis de procesos. Niveles jerárquicos decisionales de Douglas. El caso base.	<b>Entender</b> las bases conceptuales de la síntesis de procesos. <b>Reconocer</b> y <b>valorar</b> los niveles jerárquicos para la toma de decisiones en la síntesis de procesos de Ingeniería química.	<b>Participar</b> activamente con interés y responsabilidad, en el desarrollo de las sesiones de las clases virtuales, y del trabajo académico asignado. <b>Promover</b> valores asociados con la honestidad, solidaridad, equidad y justicia. Siendo empático, asertivo y respetuoso, con las personas del entorno de aprendizaje y la sociedad. <b> Demostrar</b> capacidad analítica para discutir con base teórica los temas desarrollados en clases.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Expositiva</b> (Docente/Alumno) Uso de aula física y virtual UNJFSC. Uso de la plataforma Google Meet</li> <li>• <b>Debate dirigido</b> (Discusiones) Foros y Chat, sobre síntesis.</li> </ul>	<p><b>Explica</b> conceptos básicos y <b>valoriza</b> los fundamentos de la síntesis de procesos. <b>Discute</b> casos base en el diseño de procesos en Ingeniería Química.</p>
	10	<b>Nivel jerárquico 1:</b> Procesos batch versus procesos continuos. <b>Nivel jerárquico 2:</b> Estructura de entrada-salida del proceso. Evaluación de alternativas (especificaciones técnicas, materiales, operaciones, etc.).	<b>Aplicar</b> las diferentes herramientas, analíticas y heurísticas, estratégicas de síntesis en el diseño preliminar de procesos; para <b>desarrollar</b> actividad creativa propia de Ingeniería Química.	<b>Investigar</b> sobre temas asignados y desarrollarlos, individual o grupal, con criterio para su presentación, en la exposición virtual y discusión en foro. <b>Aprender</b> a difundir conocimientos y conclusiones de su razonamiento crítico, sobre casos de estudio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Lecturas y Audiovisuales</b> Uso de repositorios digitales. Video motivacional: los Procesos Químicos industriales.</li> <li>• <b>Lluvia de ideas</b> (Saberes previos) Foros y Chat, diseño de procesos.</li> </ul>	<p><b>Desarrolla</b> diseño preliminar del problema en estudio, de procesos de Ing. Química.</p> <p><b>Explica</b> el procedimiento y <b>describe</b> el razonamiento de síntesis utilizado.</p>
	11	<b>Nivel jerárquico 3:</b> La síntesis para un sistema de reactores, y la estructura de la corriente de reciclo. Heurísticas para seleccionar reacciones químicas. Variables y ecuaciones de diseño. Evaluación de la performance de un reactor.	<b>Aplicar</b> las metodologías heurísticas y termodinámicas, en la síntesis preliminar de procesos, al <b>evaluar</b> y <b>continuar</b> desarrollando su actividad creativa propia de Ingeniería Química	<b>Investigar</b> sobre temas asignados y desarrollarlos, individual o grupal, con criterio para su presentación, en la exposición virtual y discusión en foro. <b>Aprender</b> a difundir conocimientos y conclusiones de su razonamiento crítico, sobre casos de estudio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Expositiva</b> (Docente/Alumno) Uso de aula física y virtual UNJFSC. Uso de la plataforma Google Meet</li> <li>• <b>Debate dirigido</b> (Discusiones) Foros y Chat: métodos heurísticos.</li> <li>• <b>Lecturas y Audiovisuales</b> Uso de repositorios digitales. Videotutoriales específicos.</li> <li>• <b>Taller práctico</b> Seminario de exposiciones, Análisis técnico y síntesis preliminar.</li> </ul>	<p><b>Manifiesta</b> destreza al usar herramientas conceptuales y metodológicas, al desarrollar la síntesis de procesos de reacción química y para la evaluación de reactores.</p>
12	<b>Examen teórico-práctico módulo-03</b> <b>Análisis técnico: la Síntesis preliminar de un proceso químico</b> , para un caso de estudio relacionado con proceso industrial de ingeniería química.	<b>Entender</b> y <b>explicar</b> el desarrollo del Análisis técnico y síntesis preliminar, de un proceso químico en estudio. <b> Demostrar</b> razonamiento crítico y toma de decisiones.	<b>Apreciar</b> y <b>valorar</b> la importancia de la temática desarrollada y experiencia adquirida, que consolida su formación académica y desarrollo personal. <b> Demostrar</b> capacidad cognitiva en todas las evaluaciones programadas.		<p><b>Analiza</b> y <b>expone</b> diversos casos de estudio, y propone criterios de síntesis. <b>Aplica</b> buenas prácticas, en la redacción estructural de los informes, y en exposiciones.</p>	
<b>Bibliografía:</b> Douglas (1988); Murphy (2007); Martín (2016); Turton et al. (2018); Sinnott & Towler (2020); <a href="http://portal.concytec.gob.pe/index.php">http://portal.concytec.gob.pe/index.php</a>						
<b>EVALUACIÓN DEL MÓDULO DIDÁCTICO</b>						
<b>EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS</b>		<b>EVIDENCIA DE PRODUCTO</b>		<b>EVIDENCIA DE DESEMPEÑO</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soluciones a cuestionarios y tutoriales propuestos.</li> <li>• Examen modular, teórico-práctico.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajos de investigación bibliográfica, individuales y/o grupales</li> <li>• Estudios de casos, aplicados a procesos de Ingeniería química.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asistencia y participación asertiva, en las sesiones de clases.</li> <li>• Comportamiento e interacción en grupo de trabajo.</li> </ul>		



CAPACIDAD DEL MÓDULO DIDÁCTICO IV:						
Situaciones problemáticas de diversa magnitud ocurren en la vida profesional de un ingeniero; por tanto, debe <b>conjugar</b> conocimientos y habilidades para <b>seleccionar</b> y <b>formular</b> las mejores alternativas que solucionen estas situaciones, con adecuadas características para el proceso; son competencias que un ingeniero químico exitoso <b>adquiere</b> del análisis y síntesis de procesos.						
MÓDULO DIDÁCTICO IV: APLICACIONES DE LA SÍNTESIS DE PROCESOS	SEMANA	CONTENIDOS			ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA LA ENSEÑANZA	INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD
	dd/mm	CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
	13	<b>Nivel jerárquico 4:</b> La síntesis de un sistema de separación (la recuperación del vapor, líquidos y sólidos). El método Heurístico y método algorítmico.	<b>Entender y aplicar</b> las metodologías heurísticas y algorítmicas, en diseño de sistemas de separación; <b>evaluar</b> y <b>continuar</b> con su actividad creativa propia para <b>solucionar</b> de problemas reales de ingeniería química.	<b>Participar</b> activamente con interés y responsabilidad, en el desarrollo de las sesiones de las clases virtuales, y del trabajo académico asignado. <b>Promover</b> valores asociados con la honestidad, solidaridad, equidad y justicia. Siendo empático, asertivo y respetuoso, con las personas del entorno de aprendizaje y la sociedad. <b>Demostrar</b> capacidad analítica para discutir con base teórica los temas desarrollados en clases.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Expositiva</b> (Docente/Alumno) Uso de aula física y virtual UNJFSC. Uso de la plataforma Google Meet</li> <li>• <b>Debate dirigido</b> (Discusiones) Foros y Chat, síntesis de procesos.</li> <li>• <b>Lecturas y Audiovisuales</b> Uso de repositorios digitales. Videotutoriales, temas específicos.</li> </ul>	<b>Demuestra</b> capacidad de trabajo y <b>explica</b> resultados de la síntesis de un sistema de separación de fases, en procesos de ing. química.
	14	<b>Nivel jerárquico 5:</b> Síntesis de sistemas integrados de energía. El análisis térmico en corrientes de proceso: conceptos de Tecnología Pinch. Diseño de redes de intercambiadores de calor (HEN): el método Heurístico y el análisis Pinch.	<b>Entender y aplicar</b> los conceptos de termodinámica, métodos heurísticos y algorítmicos, al <b>diseñar</b> sistemas de integración energética; y <b>continuar</b> con su actividad creativa propia para <b>solucionar</b> problemas reales de I.Q.	<b>Investigar</b> sobre temas asignados y desarrollarlos, individual o grupal, con criterio para su presentación, en la exposición virtual y discusión en foro. <b>Aprender</b> a difundir conocimientos y conclusiones; <b>aplicar</b> racionamiento crítico, sobre casos de estudio. <b>Apreciar y valorar</b> la importancia de la temática desarrollada y experiencia adquirida, que consolida su formación académica y desarrollo personal. <b>Demostrar</b> capacidad cognitiva en todas las evaluaciones programadas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Expositiva</b> (Docente/Alumno) Uso de aula física y virtual UNJFSC. Uso de la plataforma Google Meet</li> <li>• <b>Debate dirigido</b> (Discusiones) Foros y Chat, seguridad industrial</li> <li>• <b>Lecturas y Audiovisuales</b> Uso de repositorios digitales. Videotutorial: nuevos productos.</li> <li>• <b>Lluvia de ideas</b> (Saberes previos) Foros y Chat, software aplicativo en Procesos de Ingeniería Química.</li> <li>• <b>Taller práctico</b> Seminario Taller de exposiciones, de Informe final de Investigación.</li> </ul>	<b>Demuestra</b> capacidad de trabajo y <b>explica</b> resultados de la síntesis de un sistema de integración energética, en procesos de ing. Química.
	15	<b>El diseño del producto:</b> conceptos y estrategias (necesidad, ideas, selección, la manufactura, consideraciones económicas). <b>Intensificación de procesos:</b> concepto y alcances. Metodologías de intensificación. <b>La seguridad industrial:</b> tópicos generales del análisis de riesgos.	<b>Estudiar</b> literatura complementaria y especializada sobre tópicos selectos de síntesis de procesos. <b>Evaluar y valorar</b> la importancia del diseño del producto, la intensificación de procesos, y del análisis de riesgos en un proceso industrial.	<b>Investigar</b> sobre temas asignados y desarrollarlos, individual o grupal, con criterio para su presentación, en la exposición virtual y discusión en foro. <b>Aprender</b> a difundir conocimientos y conclusiones; <b>aplicar</b> racionamiento crítico, sobre casos de estudio. <b>Apreciar y valorar</b> la importancia de la temática desarrollada y experiencia adquirida, que consolida su formación académica y desarrollo personal. <b>Demostrar</b> capacidad cognitiva en todas las evaluaciones programadas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Expositiva</b> (Docente/Alumno) Uso de aula física y virtual UNJFSC. Uso de la plataforma Google Meet</li> <li>• <b>Debate dirigido</b> (Discusiones) Foros y Chat, seguridad industrial</li> <li>• <b>Lecturas y Audiovisuales</b> Uso de repositorios digitales. Videotutorial: nuevos productos.</li> <li>• <b>Lluvia de ideas</b> (Saberes previos) Foros y Chat, software aplicativo en Procesos de Ingeniería Química.</li> <li>• <b>Taller práctico</b> Seminario Taller de exposiciones, de Informe final de Investigación.</li> </ul>	<b>Reconoce y describe</b> los temas selectos relacionados con la síntesis de procesos. <b>Valoriza</b> la importancia del diseño del producto, de los nuevos materiales, y sobre todo la seguridad frente a los riesgos en la industria.
16	<b>Examen teórico-práctico módulo-04</b> <b>Exposición del Informe final y del Trabajo experimental</b> , de Investigación formativa, <b>Análisis y Síntesis de proceso químico</b> del caso de estudio asignado.	<b>Reconocer</b> el aporte de las TIC's en análisis y síntesis de proceso químico. <b>Sustentar</b> un informe del Análisis y síntesis de un proceso químico, desarrollado como caso de estudio.	<b>Investigar</b> sobre temas asignados y desarrollarlos, individual o grupal, con criterio para su presentación, en la exposición virtual y discusión en foro. <b>Aprender</b> a difundir conocimientos y conclusiones; <b>aplicar</b> racionamiento crítico, sobre casos de estudio. <b>Apreciar y valorar</b> la importancia de la temática desarrollada y experiencia adquirida, que consolida su formación académica y desarrollo personal. <b>Demostrar</b> capacidad cognitiva en todas las evaluaciones programadas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Expositiva</b> (Docente/Alumno) Uso de aula física y virtual UNJFSC. Uso de la plataforma Google Meet</li> <li>• <b>Debate dirigido</b> (Discusiones) Foros y Chat, seguridad industrial</li> <li>• <b>Lecturas y Audiovisuales</b> Uso de repositorios digitales. Videotutorial: nuevos productos.</li> <li>• <b>Lluvia de ideas</b> (Saberes previos) Foros y Chat, software aplicativo en Procesos de Ingeniería Química.</li> <li>• <b>Taller práctico</b> Seminario Taller de exposiciones, de Informe final de Investigación.</li> </ul>	<b>Analiza y expone</b> los casos de estudio, de investigación. <b>Demuestra</b> razonamiento crítico, y buenas prácticas, en la redacción y exposición.	
<b>Bibliografía:</b> Douglas (1988); Murphy (2007); Turton et al. (2018); Klemes (2013); Rahse (2014); Segovia & Bonilla (2016); Sinnott & Towler (2020); <a href="http://websites.umich.edu/~safeche/">http://websites.umich.edu/~safeche/</a>						
<b>EVALUACIÓN DEL MÓDULO DIDÁCTICO</b>						
EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS		EVIDENCIA DE PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soluciones a cuestionarios y tutoriales propuestos.</li> <li>• Examen modular, teórico-práctico.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajos de investigación bibliográfica, individuales y/o grupales</li> <li>• Estudios de casos, aplicados a procesos de Ingeniería química.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asistencia y participación asertiva, en las sesiones de clases.</li> <li>• Comportamiento e interacción en grupo de trabajo.</li> </ul>		

## VII. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS

Se utilizarán medios y materiales variados, según la naturaleza de temática programada, para enriquecer el proceso enseñanza-aprendizaje y ayudar al alumnado a consolidar la construcción de su conocimiento; a desarrollar sus capacidades, habilidades, destrezas y pensamiento crítico; facilitando un proceso más motivador, participativo y efectivo.

**7.1 Medios de enseñanza:** textos convencionales y literatura especializada, guías de estudio, separatas, medios audiovisuales, Bibliotecas y Repositorios digitales, etc.

**7.2 Recursos telemáticos:** Aula física y virtual, correo institucional, plataformas virtuales (Google Meet, Zoom, etc.), software académico, videoconferencias, aplicativos, redes sociales, etc.

**7.3 Recursos multimedia:** Sistema de cómputo (NetWare, laptop), pizarra interactiva, tabletas, celulares, proyector, material PAD, y otros.

## VIII. EVALUACIÓN

La evaluación es inherente al proceso enseñanza aprendizaje, es continua y permanente. Los criterios de evaluación son de conocimiento, de desempeño y de producto.

### 8.1 Evidencias de Conocimiento

Esta evidencia será mediante pruebas (escrita y oral) para análisis y autoevaluación. En cuanto al primer caso, medir la competencia a nivel interpretativo, argumentativo y propositivo, para ello se verá la forma de identificar (describe, ejemplifica, relaciona, reconoce, explica, etc.); y como argumentar (plantea una afirmación, describe las refutaciones en contra de la afirmación, expone argumentos contra las refutaciones y llega a conclusiones) y la forma en que propone a través de establecer estrategias, valoraciones, generalizaciones, formular hipótesis, respuestas a situaciones, etc.

En cuanto a la autoevaluación, permite que el estudiante reconozca sus debilidades y fortalezas para corregir o mejorar. Las evaluaciones de este nivel serán de respuestas simples y otras con preguntas abiertas para su argumentación.

### 8.2 Evidencia de Producto

Están implicadas en las finalidades de la competencia, por tanto, no es simplemente la entrega del producto, sino que tiene que ver con el campo de acción y los requerimientos del contexto de aplicación. La evaluación del producto se evidencia con la entrega oportuna de sus trabajos parciales y trabajo final.

### 8.3 Evidencia de Desempeño

Esta evidencia pone en acción los recursos cognitivos, recursos procedimentales y recursos afectivos; todo ello en una integración que evidencia un saber hacer reflexivo; en tanto, se puede verbalizar lo que se hace, fundamentar teóricamente las prácticas y evidenciar un pensamiento estratégico; dado en la observación en torno a cómo se actúa en situaciones impredecibles.

La evaluación de desempeño se evalúa ponderando como el estudiante se hace investigador, aplicando los procedimientos y técnicas en el desarrollo de las clases a través de su asistencia y participación asertiva. Además, se tendrá en cuenta la asistencia como componente del desempeño, el **30% de inasistencia inhabilita** el derecho a la evaluación.

La **R.C.U. N° 0238-2020-CU-UNJFSC** establece criterios de calificación, de cada módulo y final, como sigue:

VARIABLE	PONDERACIÓN	PROMEDIO DEL MÓDULO DIDÁCTICO
Evaluación de Conocimiento	30 %	El ciclo académico comprende 4 módulos, y el promedio ponderado de cada módulo es:  $PM_i = 0.30 * EC + 0.35 * EP + 0.35 * ED$
Evaluación de Producto	35 %	
Evaluación de Desempeño	35 %	

La Nota final (**PF**) de la asignatura, promedio simple de los promedios ponderados de cada módulo, es obtenida de la manera siguiente:

$$PF = \frac{PM1 + PM2 + PM3 + PM4}{4}$$

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### 9.1 Bibliografía básica

Murphy R. (2007). *Introducción a los Procesos Químicos: principios, análisis y síntesis*. Mc Graw-Hill.

Turton R. *et al.* (2018). *Analysis, Synthesis and Design of Chemical Processes*; 5<sup>th</sup> edition. Prentice Hall.

### 9.2 Bibliografía complementaria

Aguilar R. Enrique. (2007). *Diseño de Procesos en Ingeniería Química*. Instituto Mexicano del Petróleo & Instituto Politécnico Nacional.

Dimian A. & Costin B. (2008). *Chemical Process Design, Computer - Aided Case Studies*. Wiley-VCH.

Douglas J.M. (1988). *Conceptual Design of Chemical Process*. International Edition. Mc Graw-Hill.

Duncan M.T., & Jeffrey A. Reimer J.A. (2019). *Chemical Engineering Design and Analysis - An Introduction*. Second edition. Cambridge University Press

Gutiérrez-Martín F. (2020). *Ingeniería de Procesos y Productos*. Editorial Síntesis S.A.

Himmelblau D.M. (1996). *Principios Básicos y Cálculos en Ingeniería Química*. 6ta ed. Prentice Hall Hispanoamericana S.A.

Himmelblau D.M., & Riggs J.B. (2012). *Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering*. 8th ed. Prentice Hall International.

Jimenez A. (2003). *Diseño de Procesos en Ingeniería Química*. Editorial Reverté S.A.

Kemp I. (2007). *Pinch Analysis and Process Integration*. 2nd ed. Elsevier Ltd.

Klemes J.J. (2013). *Handbook of Process Integration - Minimization of Energy*. Woodhead Publishing Ltd.

Lapierre D. & Morro J. (2001). *Era medianoche en Bopal, 1984*. ePublibre.

Martín-Martín M. (2016). *Industrial Chemical Process Analysis and Design*. Elsevier Ltd.

Rahse W. (2014). *Industrial Product Design of Solids and Liquids*. Wiley-VCH.

Schaer E., & André J.C. (2020). *Process Engineering Renewal, 1: Background and Training, 2: Research, 3: Prospects*. ISTE Ltd (UK) and John Wiley & Sons Inc. (USA).

Segovia-Hernández J.G., & Bonilla-Petriciolet A. (2016). *Process Intensification in Chemical Engineering - Design Optimization and Control*. Springer

Seider W. (2017). *Product and Process Design Principles*. 4th ed. John Wiley & Sons Inc.

Sinnot R., & Towler G. (2020). *Coulson and Richardson's Chemical Engineering, Vol: Chemical Engineering Design*. 6th edition. Elsevier Ltd.

Sundmacher K. (2005). *Integrated Chemical Processes - Synthesis, Operation, Analysis and Control*. Wiley-VCH.

Ulrich G.D. (1992). **Diseño y Economía de los Procesos de Ingeniería Química**. Mc Graw-Hill Interamericana de México.

Separatas y apuntes varios.

### 9.3 Fuentes electrónicas

<http://portal.concytec.gob.pe/index.php>

<http://websites.umich.edu/~safeche/>

<http://www.chemindustry.com/index.html>

<http://www.cheresources.com/>

<https://dwsim.org/>

<https://eric.ed.gov/>

<https://link.springer.com/>

<https://scholar.google.com/>

<https://scielo.org/>

<https://www.academia.edu/>

<https://www.aidche.org/>

<https://www.base-search.net/>

<https://www.cacheme.org/>

<https://www.ingenieriaquimica.org/>

<https://www.mathworks.com/>

<https://www.redalyc.org/>

<https://www.refseek.com/>

<https://www.sciencedirect.com/>

Huacho, marzo 31 del 2026



**Ing. MANUEL JOSÉ JIMENEZ ESCOBEDO**

Ingeniero Químico - Reg. CIP N° 52993

Magister Ingeniería Química

Doctorando en Ingeniería Agroindustrial - Bioprocesos

Profesor Asociado DE - código docente DNU053

(mjjimenez@unjfsc.edu.pe)



*¡¡ Mi propósito, pues, no es el de enseñar el método que cada cual ha de seguir para dirigir bien su razón, sino sólo exponer como yo he procurado conducir la mía ...!!!*

**RENEÉ DESCARTES.**