



*Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Buenos Aires*

PROGRAMA ANALÍTICO DE ASIGNATURA

DEPARTAMENTO: Ingeniería Química

CARRERA: Ingeniería Química

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR: PROYECTO FINAL

Año Académico: 2023

Área: Especialidad

Bloque: Tecnologías aplicadas

Nivel: 5

Tipo: Obligatoria

Modalidad: Anual

Cargas horarias totales:

| <i>Horas reloj</i> | <i>Horas cátedra</i> | <i>Horas cátedra semanales</i> |
|--------------------|----------------------|--------------------------------|
| 96 | 128 | 4 |

FUNDAMENTACIÓN

La asignatura proyecto final aplica e integra los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos durante el desarrollo de la carrera y complementa con la revisión de conceptos teóricos específicos direccionados para su aplicación en el desarrollo un proyecto de ingeniería de una planta de proceso.

El proyecto de ingeniería que los estudiantes llevan a cabo en el marco de la asignatura, abarca las etapas de ingeniería conceptual, básica y de detalle e incluye los estudios/análisis técnicos, económicos y de mercado. El desarrollo del proyecto se asemeja significativamente a la manera en la que se elabora un proyecto en el ámbito profesional.

El desarrollo de la asignatura se alinea fuertemente con las características definidas para el Perfil Profesional del Ingeniero Químico.



COMPETENCIAS DE EGRESO ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE:

| Competencia | Competencias de Actividades reservadas | | | Competencias de Alcances |
|--|--|-------|------|--------------------------|
| | Alta | Media | Baja | |
| CE2 (COMPETENCIA ESPECÍFICA 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. | X | | | |
| CE3 (COMPETENCIA ESPECÍFICA 3) 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. | | X | | |
| CE4 (COMPETENCIA ESPECÍFICA 4) Verificar el funcionamiento, condición de uso, estado y aptitud de equipos, instalaciones y sistemas involucrados en la modificación física, energética, | | | X | |



| Competencia | Competencias de Actividades reservadas | | | Competencias de Alcances |
|--|--|-------|------|--------------------------|
| | Alta | Media | Baja | |
| 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. | | | | |
| CE5 (COMPETENCIA ESPECÍFICA 5) 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. | | X | | |
| CE6 (COMPETENCIA ESPECÍFICA 6) Optimizar 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 simulaciones, aplicando el modelo más adecuado, con ética, sentido crítico e innovador, responsabilidad profesional y compromiso social y ambiental. | | | | X |
| CE10 (COMPETENCIA ESPECÍFICA 10) Realizar y/o presentar ante autoridades de aplicación estudios de impacto ambiental correspondientes a | | | | X |



| Competencia | Competencias de Actividades reservadas | | | Competencias de Alcances |
|--|--|-------|------|--------------------------|
| | Alta | Media | Baja | |
| procesos e instalaciones, 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>CE11 (COMPETENCIA ESPECÍFICA 11)</p> <p>Realizar análisis de riesgo, asesorar y/o implementar diseño seguro para organismos, empresas, organismos públicos o privados respecto de procesos, instalaciones, construcción, operación, mantenimiento 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> | | | | X |

COMPETENCIAS DE EGRESO GENÉRICAS A LAS QUE CONTRIBUYE:

| Competencia | Alta | Media | Baja |
|--|------|-------|------|
| <p>CT2 (COMPETENCIA GENÉRICA ► COMPETENCIA TECNOLÓGICA 2)</p> <p>Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de Ingeniería.</p> | X | | |
| <p>CT3 (COMPETENCIA GENÉRICA ► COMPETENCIA TECNOLÓGICA 3)</p> | | X | |



| Competencia | Alta | Media | Baja |
|---|------|-------|------|
| Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería. | | | |
| CT4 (COMPETENCIA GENÉRICA ► COMPETENCIA TECNOLÓGICA 4) Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación de la ingeniería. | X | | |
| CS6 (COMPETENCIA GENÉRICA ► COMPETENCIA SOCIAL, POLÍTICA Y APTITUDINAL 6) Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo. | X | | |
| CS7 (COMPETENCIA GENÉRICA ► COMPETENCIA SOCIAL, POLÍTICA Y APTITUDINAL 7) Comunicarse con efectividad. | | X | |
| CS8 (COMPETENCIA GENÉRICA ► COMPETENCIA SOCIAL, POLÍTICA Y APTITUDINAL 8) Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global. | | X | |
| CS9 (COMPETENCIA GENÉRICA ► COMPETENCIA SOCIAL, POLÍTICA Y APTITUDINAL 9) Aprender en forma continua y autónoma. | X | | |

OBSERVACIONES

El trabajo final de grado culmina la formación del estudiante en Ingeniería Química. Se trata de un trabajo que debe incorporar elementos originales, realizado bajo la supervisión de la cátedra, en el que el estudiante utilice los conocimientos y capacidades adquiridos a lo largo de la carrera, para la resolución de una problemática relacionada con los alcances profesionales para los que se capacita.



OBJETIVOS (APRENDIZAJE/LOGROS A ALCANZAR)

- Integrar los conocimientos adquiridos para el planteamiento de posibles soluciones a problemas profesionales en contextos reales o simulados, asociados a la actividad de un profesional de la ingeniería química teniendo en cuenta su carácter complejo y multidimensional, el uso responsable del conocimiento dual y las medidas de higiene y seguridad.
- Elaborar un trabajo final para la comunicación efectiva de las posibles soluciones.

CONTENIDOS

Contenidos mínimos

- Justificación del tema y elección del proceso.
- Estudio de mercado.
- Localización y capacidad de producción.
- Balance de masa y de energía.
- Dimensionamiento y distribución de equipos.
- Servicios auxiliares, control de procesos.
- Organización de la empresa.
- Higiene y seguridad industrial.
- Gestión ambiental.
- Costos industriales y de factibilidad económica.

Contenidos analíticos

Unidad Temática 1: PROYECTOS EN GENERAL

Definición de Proyecto. Proyectos y operaciones productivas. El ciclo de vida de un proyecto. Las fases de un proyecto. La gestión de proyectos. Planificación, ejecución, seguimiento y control de Proyectos. Los interesados (Stakeholders). La organización en gestión de proyectos.

Unidad Temática 2: PROYECTOS DE INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

Las etapas de un proyecto. Los tipos de contrato (alcances, formas de pago, licitaciones). Las partes involucradas. Las especialidades de ingeniería y las áreas funcionales. Los



documentos técnicos. El manejo de documentos. El marco de referencia para la elaboración de proyectos.

Unidad Temática 3: PROYECTO DE UNA PLANTA DE PROCESOS

Plan de Ejecución de Proyecto. Objetivos (Punto de vista). Alcance (Lista de Documentos). Plazo (Cronograma). Presentaciones (Evaluación). Búsqueda de información (libros, publicaciones, patentes).

Unidad Temática 4: ESTUDIO DE MERCADO

Objetivos y Alcance. Determinación de los Productos y las Materia Primas: características, usos y orígenes. Análisis de oferta y demanda: consumos aparentes, capacidades instaladas, comportamiento histórico, proyección y situación actual. Balance oferta-demanda. Selección del mercado meta. Determinación de la demanda potencial. Determinación de la capacidad de producción. Análisis de precios: comportamiento histórico, proyección y situación actual. Margen bruto. Determinación del precio.

Unidad Temática 5: LOCALIZACIÓN

Selección preliminar. Métodos analíticos. Factores de influencia: aspectos técnicos, económicos, legales, geográficos, ambientales y sociales. Impacto relativo de factores. Evaluación de factores por locación.

Unidad Temática 6: SELECCIÓN DE LA TECNOLOGÍA

Tecnologías disponibles. Diagramas de flujo simplificados, sistemas de reacción y separación, servicios auxiliares. Identificación de materias primas, productos y subproductos asociados. Comparación de tecnologías, parámetros representativos. Costos de instalación y costos de operación. Optimización técnico-económica. Selección de la tecnología óptima.

Unidad Temática 7: INGENIERÍA DE PROCESOS

Selección de Tecnología. Bases de Diseño. Balance de Masa y Energía. Balance de Servicios Auxiliares. Diagrama de Flujo de Proceso. Diagrama de Flujo de Servicios



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Buenos Aires

Auxiliares. Diagrama de Selección de Materiales. Diagramas de Cañerías e Instrumentos. Filosofía de Control y Seguridad. Matriz de Causa Efecto. Plano de Distribución General. Plano de Implantación de Equipos. Memorias de Cálculo de Procesos. Especificaciones Técnicas. Normas y Códigos.

Unidad Temática 8: INGENIERÍA MECÁNICA

Lista de Equipos. Hojas de Datos / Especificaciones Técnicas de Equipos Estáticos (Recipientes). Hojas de Datos / Especificaciones Técnicas de Equipos Rotantes. Planos Mecánicos de Equipos. Memorias de Cálculo Mecánico. Especificaciones Técnicas. Normas y Códigos.

Unidad Temática 9: INGENIERÍA DE CAÑERÍAS

Clase de Cañerías. Lista de Líneas. Lista de Válvulas. Planos de Cañerías. Isométricos. Típicos de Montaje. Memorias de Cálculo de Cañerías. Especificaciones Técnicas. Normas y Códigos.

Unidad Temática 10: INGENIERÍA ELÉCTRICA

Lista de Equipos Eléctricos. Lista y Balance de Cargas. Diagrama Unifilar. Plano de Clasificación de Áreas Eléctricas. Planos de Canalizaciones Eléctricas. Diagramas de Conexión Eléctrico. Típicos de Montaje. Memorias de Cálculo de Electricidad. Especificaciones Técnicas. Normas y Códigos.

Unidad Temática 11: INGENIERÍA DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL

Lista de Instrumentos. Hojas de Datos de Instrumentos. Típicos de Montaje de Instrumentos. Planos de Canalización de Instrumentos. Diagramas de Conexión de Instrumentos. Arquitectura del Sistema de Control y Seguridad. Memorias de Cálculo de Instrumentos. Especificaciones Técnicas. Normas y Códigos.

Unidad Temática 12: INGENIERÍA DE CIVIL Y ESTRUCTURAS

Cargas Básicas de Diseño. Planos de Fundaciones. Planos de Soportes. Planos de Estructuras. Planos de Galpones. Planos de Edificios. Memorias de Cálculo de Civil y estructuras. Especificaciones Técnicas. Normas y Códigos.



Unidad Temática 13: SEGURIDAD EN PLANTAS DE PROCESO

Aspectos relacionados con la seguridad de procesos. Impacto sobre las instalaciones, las personas y el ambiente. Métodos de evaluación cualitativos y cuantitativos. Análisis de consecuencias, probabilidad y riesgo. Métodos de protección pasiva y activa. Sistemas de control y seguridad. Lay Out. Sistemas de detección (productos químicos, mezcla explosiva, fuego). Sistemas de lucha y protección contra incendio. Normas y Códigos. Legislación.

Unidad Temática 14: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Descripción del establecimiento. Memoria descriptiva de la actividad y del establecimiento. Memoria Técnica del Proceso Productivo. Evaluación ambiental del entorno. Estudio de Localización del Establecimiento. Ambiente Natural y Socio Económico. Evaluación del impacto ambiental. Gestión de los impactos.

Unidad Temática 15: EVALUACIÓN ECONÓMICA

Costo de Equipos. Costo de Inversión. Costos de Operación y Mantenimiento. Estructura de Costos. Costos Fijos y Variables. Costos Directos e Indirectos. Cuadro Financiero. Cuadro de Resultados. Flujo de Caja. Indicadores Económicos. Análisis de Sensibilidad.

DISTRIBUCIÓN DE CARGA HORARIA ENTRE ACTIVIDADES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS

| Modalidad organizativa de las clases | Horas Reloj totales presenciales | Horas reloj virtuales totales | Horas totales |
|--------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|----------------------|
| Teórica | 0 | 0 | 0 |
| Formación práctica | 96 | 0 | 96 |

| Tipo de prácticas | Horas Reloj totales presenciales | Horas reloj virtuales totales | Lugar donde se desarrolla la práctica |
|--|----------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| Formación experimental | 0 | 0 | |
| Problemas abiertos de Ingeniería (ABP) | 18 | 0 | |
| Proyecto y diseño | 78 | 0 | |
| Otras: | 0 | 0 | |



| | | | |
|-----------------------|----|---|--|
| Práctica supervisada | 0 | 0 | |
| Total de horas | 96 | 0 | |

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Durante el desarrollo del curso se realizará la revisión de conceptos teóricos previos de temas específicos aplicados al desarrollo del proyecto conforme el cronograma. Las clases de revisión teórica serán principalmente de tipo expositiva y participativa. Por lo tanto, el desarrollo de las unidades temáticas descriptas precedentemente, se brindan en un marco de aula tipo taller, en la cual el estudiante se apropia de los conocimientos participando activamente en este proceso y el docente cumple un rol de guía y facilitador.

El desarrollo y seguimiento de los proyectos elaborados en la materia será lo más similar posible a la manera en la que se desarrolla un proyecto en el ámbito profesional. Todas las actividades relacionadas con el desarrollo del proyecto serán desarrolladas en forma grupal.

El seguimiento de cada proyecto será realizado por un docente que actuará como tutor. El tutor realizará reuniones periódicas con el grupo con el objeto de realizar el seguimiento y control de las actividades desarrolladas como así también dar lineamientos sobre las actividades a desarrollar de acuerdo al cronograma y la lista de documentos del proyecto.

La revisión de conceptos teóricos previos se hará con el uso de pizarrón y de presentaciones con video proyector.

El desarrollo de las actividades del proyecto se hará con el uso de recursos informáticos siempre que sea posible. Los documentos del proyecto se realizarán mediante software tipo MS Office o similares. Los cálculos se realizan mediante software especializado y software propietario de proveedores de equipos siempre que sea posible. Se considerará el desarrollo de herramientas de cálculo específicas por los alumnos y/o la Cátedra en caso de ser necesario.



Se presentarán ejemplos reales de los documentos y actividades a desarrollar.

Se utilizarán las guías, material didáctico, formatos y plantillas elaborados especialmente por la Cátedra.

Recursos Informáticos:

Los softwares más utilizados en el desarrollo de la asignatura por docentes y alumnos son los siguientes,

- MS Office (Word, Excel, PowerPoint)
- MS Project
- MathCad
- Hysys (Aspentech)
- Unisim (Honeywell)
- EDR (Exchanger Design and Rating)
- HTRI
- Software Propietario para Diseño y Selección de Equipos
- MS Visio
- Autocad

Debido a la modalidad de abordaje del dictado de las clases y teniendo presente los contenidos temáticos brindados, se evidencia que esta asignatura contribuye a las competencias específicas y genéricas fijadas en los apartados precedentes.

MODALIDAD DE EVALUACIÓN

Con relación a las evaluaciones parciales, los alumnos serán evaluados en forma grupal.

En caso de considerarse necesario se tendrá en cuenta el desempeño individual de cada integrante del grupo.

Los grupos serán evaluados formalmente durante el desarrollo del curso en al menos dos oportunidades. Eventualmente podría existir una tercera instancia de evaluación.

En cada evaluación parcial el grupo deberá realizar una exposición y defensa de las actividades desarrolladas hasta la fecha de evaluación de acuerdo con el cronograma.



*Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Buenos Aires*

En cada evaluación parcial el grupo deberá presentar todos los documentos del proyecto elaborados hasta el momento de la presentación.

El docente evaluador será responsable de calificar al grupo en cada evaluación. A su vez podrá realizar comentarios y recomendaciones sobre las actividades desarrolladas y a desarrollar.

La calificación de cada evaluación parcial estará conformada por la combinación de los siguientes criterios, el cumplimiento del plazo de presentación de la documentación, el grado de completitud de los documentos presentados, y la exposición y defensa de la presentación. Las evaluaciones parciales serán de carácter obligatorio y deberán estar presentes todos los integrantes del grupo.

En referencia a la evaluación final, los alumnos serán evaluados en forma grupal e individual. La evaluación final podrá ser presentada una vez que el docente evaluador apruebe el proyecto en su conjunto y el alumno cumpla con los requisitos establecidos en el Reglamento de Estudios vigente.

En la evaluación final deberá realizarse una exposición y defensa de todas las actividades desarrolladas en el contexto del proyecto. Se deberán presentar todos los documentos del proyecto que hayan sido elaborados. En forma adicional, deberá desarrollarse para la evaluación final, la ingeniería de detalle (diseño mecánico y planos constructivos) de dos recipientes a presión (una columna y un intercambiador de calor), la evaluación económica y el estudio de impacto ambiental.

Requisitos de Regularidad

Las reuniones periódicas con el tutor serán obligatorias y deberá estar presente la mayoría de los integrantes del grupo. La periodicidad de las reuniones será como mínimo de una vez cada dos semanas.

Aprobar las instancias de exámenes parciales y contar con el porcentaje de asistencia requerido por la reglamentación vigente.



Requisitos de Aprobación

El curso se considera aprobado una vez que se hayan desarrollado, presentado y aprobado todos los documentos requeridos en el proyecto dentro de los plazos estipulados en el cronograma.

Será necesario la aprobación del examen final

ARTICULACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL CON OTRAS MATERIAS

La asignatura se articula horizontal con las siguientes asignaturas y temas:

Economía: Lineamientos para la Evaluación de Proyectos de Inversión

Inglés II: Información de referencia en Inglés.

Diseño, Simulación, Optimización y seguridad de Procesos: Diseño y selección de esquemas de procesos, balances de masa y energía.

Operaciones Unitarias I: Diseño y selección de equipos y sistemas (bombas, compresores, cañerías).

Operaciones Unitarias II: Diseño y selección de equipos y sistemas (columnas de destilación, absorción).

Tecnología de la Energía Térmica: Diseño y selección de equipos y sistemas (intercambiadores de calor).

Ingeniería de las Reacciones Químicas: Diseño y selección de equipos (reactores).

La asignatura se articula verticalmente con las siguientes asignaturas y temas:

Mecánica Industrial: Selección de materiales. Diseño mecánico de recipientes, tanques y cañerías.

Máquinas e Instalaciones Eléctricas: Diseño y selección de sistemas eléctricos.

Control Automático de Procesos: Diseño y selección de Instrumentos (Causal, Presión, Temperatura y Nivel), Válvulas de Control y Sistemas de Control de procesos

Ingeniería Ambiental: Coordinación del desarrollo de EIA durante el desarrollo del proyecto.

El equipo docente participa de reuniones intercátedras convocadas por Departamento, a fin de generar acuerdos temáticos y de metodologías que faciliten la articulación horizontal y vertical entre las distintas asignaturas



CRONOGRAMA ESTIMADO DE CLASES

| Clase | Tema | Modalidad de dictado (presencial/virtual) |
|-------|---|---|
| 1 | UT 1, UT 3, UT 3 | Presencial |
| 2 | UT 4, UT 5, UT 6 | Presencial |
| 3-5 | Encuentro Grupo-Tutor Seguimiento y Avance de Proyecto | Presencial |
| 6 | UT 7 | Presencial |
| 7-9 | Encuentro Grupo-Tutor Seguimiento y Avance de Proyecto | Presencial |
| 10 | UT 8, UT 9 | Presencial |
| 11-15 | Encuentro Grupo-Tutor Seguimiento y Avance de Proyecto | Presencial |
| 16 | Evaluación Parcial | Presencial |
| 17 | Encuentro Grupo-Tutor Seguimiento y Avance de Proyecto | Presencial |
| 18 | UT 13 | Presencial |
| 19-21 | Encuentro Grupo-Tutor Seguimiento y Avance de Proyecto | Presencial |
| 22 | UT 10, UT 11 | Presencial |
| 23-28 | Encuentro Grupo-Tutor Seguimiento y Avance de Proyecto | Presencial |
| 29 | UT 12 | Presencial |
| 30 | Encuentro Grupo-Tutor Seguimiento y Avance de Proyecto | Presencial |
| 31 | UT 14, UT 15 | Presencial |
| 32 | Evaluación Parcial | Presencial |

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

- Acedo Sánchez, J., (2006). *Instrumentación y Control Avanzado de Procesos*, Díaz de Santos.
- Baron, H., (2015) *The Oil & Gas Engineering Guide*, 2nd Ed., Editions Technip.
- Bausbacher, E., (1993). *Process Plant Layout and Piping Design*, Prentice Hall.
- Chauvel, A., (1989) *Petrochemical Processes Vol. 1: Synthesis Gas Derivatives and Major Hydrocarbons*, 2nd Ed., Editions Technip.
- Chauvel, A., (1989) *Petrochemical Processes Vol. 2: Major Oxygenated, Chlorinated and Nitrated Derivatives*, 2nd Ed., Editions Technip.



- Coker, A., Ludwig's (2007) *Applied Process Design for Chemical and Petrochemical Plants* Vol. 1, 4th Ed., Gulf Professional Publishing.
- Coker, A., Ludwig's (2010) *Applied Process Design for Chemical and Petrochemical Plants* Vol. 2, 4th Ed., Gulf Professional Publishing.
- Coker, A., Ludwig's (2015) *Applied Process Design for Chemical and Petrochemical Plants* Vol. 3, 4th Ed., Gulf Professional Publishing.
- Couper, J., (2005). *Chemical Process Equipment*, 2nd Ed., Elsevier.
- Gary, J., (2001) *Petroleum Refining*, 4th Ed., Marcel Dekker.
- Kirk-Othmer (2007) *Encyclopedia of Chemical Technology*, 5th Ed., John Wiley & Sons.
- Megyesy, E., (1995). *Pressure Vessel Handbook*, 10th Ed., Pressure Vessel Publishing.
- Meyers, R., (2003) *Handbook of Petroleum Refining Processes*, 3ed Ed., McGraw-Hill.
- Moss, D., (2004). *Pressure Vessel Design Manual*, 3rd Ed., Elsevier.
- Perry's Chemical Engineers Handbook, (2018). 9th Ed., McGraw-Hill.
- Peters, M., (2002). *Plant Design and Economics for Chemical Engineers*, 5th Ed., McGraw-Hill.
- Rosbaco, J., (2010). *Evaluación de Proyectos*, EUDEBA.
- Sinnott, R., Coulson & Richardson's Chemical Engineering Design - (2005) Vol. 6, 4th Ed., Elsevier.
- Toghraei, (2019) *Piping and Instrumentation Diagram Development*, Wiley.
- Ullmann's (2010) *Encyclopedia of Industrial Chemistry*, 7th Ed., Wiley-VCH.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Baboian, R., (2002). NACE Corrosion Engineer's Reference Book, 3rd Ed., Ed., NACE.
- Branan, R., (2005). Rules of Thumb for Chemical Engineers, 4th Ed., Gulf Professional Publishing.



- Couper, J., (2003). Process Engineering Economics, Marcel Dekker.
- Engineering Data Book, (2017) 14th Ed., GPSA.
- Hanlon, P., (2001). Compressor Handbook, McGraw-Hill.
- Hewitt, G., (2008). Heat Exchanger Design Handbook 2008, Ed., Begell House.
- Hydrocarbon Processing – (2001). Petrochemical Processes 2001, Gulf Publishing Company.
- Hydrocarbon Processing – (2003). Petrochemical Processes 2003, Gulf Publishing Company.
- Hydrocarbon Processing – (2005). Petrochemical Processes 2005, Gulf Publishing Company.
- Hydrocarbon Processing – (2010). Petrochemical Processes 2010, Gulf Publishing Company.
- Hydrocarbon Processing – (2002). Refining Processes 2002, Gulf Publishing Company.
- Hydrocarbon Processing – (2004). Refining Processes 2004, Gulf Publishing Company.
- Hydrocarbon Processing – (2006). Refining Processes 2006, Gulf Publishing Company.
- Hydrocarbon Processing – (2008). Refining Processes 2008, Gulf Publishing Company.
- Jones, D., (2006). Handbook of Petroleum Processing, Springer.
- Karassik, I., (2008). Pump Handbook, 4th Ed., McGraw-Hill.
- Kern, R., (1977) CE Refresher Plant Layout, McGraw-Hill.
- Kister, H., (1992). Distillation Design, McGraw-Hill.
- Kister, H., (1990). Distillation Operation, McGraw-Hill.
- Matar, S., (2001). Chemistry of Petrochemical Processes, 2nd Ed., Gulf Publishing Company.
- Morán, S., (2017) Process Plant Layout, 3rd Ed, Butterworth-Heinemann.



- Sapag Chain, N., (1989). Preparación y Evaluación de Proyectos, 2da Ed., McGraw-Hill.
- Shah, R., (2003). Fundamentals of Heat Exchanger Design, John Wiley & Sons.
- Smith, C., (2010). Advanced Process Control, John Wiley & Sons.
- Speight, J., (2002). Chemical and Process Design Handbook, McGraw-Hill.

Acceso información Web

- Anuario Petroquímico Latinoamericano - APLA (www.apla.com.ar) Información Brazilian BP Statistical Review of World Energy (<http://www.bp.com/statisticalreview>)
- Chemical Engineer (www.che.com)
- Chemical Engineering Progress (www.aiche.org/cep/)
- Chemical Industry Yearbook - ABIQUIM (www.abiquim.org.br)
- Chemical Week (www.chemweek.com/product_focus.html)
- Chemical Week (www.chemweek.com)
- Estadística de la Industria Petroquímica y Química de la Argentina – IPA (www.ipa.org.ar)
- European Patent Office (data.epo.org)
- Hydrocarbon processing (www.hydrocarbonprocessing.com)
- Información Legislativa (www.infoleg.gov.ar)
- Oil & Gas Journal (www.ogj.com)
- Petroleum Technology Quarterly (www.eptq.com)
- SRI Consulting Research Programs (CEH, DCP, PEP, WP)
- Suplemento Estadístico - Petrotecnia IAPG (www.iapg.org.ar)
- United States Patent and Trademark Office (www.uspto.gov)