

	SILABO	Código: FIQ-S-DD-01
		Versión :00
	FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA	Inicio de Vigencia: 04 07/09/21
		Página: 1 de 11

“Adaptado en el marco de la emergencia sanitaria por el COVID-19”

I. DATOS GENERALES

1.1 ASIGNATURA: **INGENIERÍA ECONÓMICA**

- 1.2 CÓDIGO: IG412
- 1.3 CONDICIÓN: OBLIGATORIO
- 1.4 REQUISITO: Materiales de Ingeniería
- 1.5 N° HORAS DE CLASE: Total de Horas: 04 horas
Horas de Teoría: 2
Horas de Práctica: 2
- 1.6 N° DE CRÉDITOS: 03
- 1.7 CICLO: VI
- 1.8 SEMESTRE ACADÉMICO: 2022-A
- 1.9 MODALIDAD: NO PRESENCIAL (VIRTUAL)
- 1.10 DURACIÓN: 17 semanas
- 1.11 DOCENTE: **Jorge López Herrera**
jalopezh@unac.edu.pe

II.- SUMILLA

La asignatura corresponde al área de ciencias formativas, es de naturaleza teórico-aplicativo y de carácter obligatorio. Tiene el propósito de organizar conocimientos, técnicas y criterios para el análisis económico de problemas en la industria de procesos químicos.

Comprende los siguientes contenidos: marco conceptual en diseño de procesos, el análisis y evaluación de los costos de inversión, de los costos operativos, y de la rentabilidad de centros productivos.

III.- COMPETENCIAS

Competencias Genéricas:

Tomando en cuenta el Modelo Educativo UNAC 2021, estas competencias genéricas son comunes a los programas de estudio de pregrado de la universidad y le da las características del egresado de esta universidad. Estas competencias son:

CG1. Comunicación.

Transmite información que elabora para difundir conocimientos de su campo profesional, a través de la comunicación oral y escrita, de manera clara y correcta; ejerciendo el derecho de libertad de

pensamiento con responsabilidad.

CG2. Trabaja en equipo.

Trabaja en equipo para el logro de los objetivos planificados, de manera colaborativa; respetando las ideas de los demás y asumiendo los acuerdos y compromisos.

CG3. Pensamiento crítico.

Resuelve problemas, plantea alternativas y toma decisiones, para el logro de los objetivos propuestos; mediante un análisis reflexivo de situaciones diversas con sentido crítico y autocritico y asumiendo la responsabilidad de sus actos.

Competencias de la Asignatura

Para contribuir con el perfil del egresado, se tiene las competencias siguientes:

- 1. Impulsar, con actitud crítica y reflexiva, la generación de proyectos de mejora continua, en la solución de problemas de procesamiento,**
- 2. Integrar, de forma innovadora y responsable, los criterios y para el análisis económico en el diseño y planteamiento de soluciones a problemas de procesamiento en las unidades productivas.**

Eje transversal. - Define una actitud responsable consigo mismo, con la universidad y el país.

Practica el respeto mutuo, trabaja en equipo con honestidad, puntualidad y cultura ambiental.

El curso está organizado en cuatro unidades:

Unidad I: MARCO CONCEPTUAL DEL DISEÑO DE PROCESOS

Unidad II: ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LOS COSTOS DE INVERSIÓN
DE UNA PLANTA PRODUCTIVA (PLAN DE INVERSIÓN)

Unidad III: ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LOS COSTOS DE OPERACIÓN

Unidad IV: ANÁLISIS DE RENTABILIDAD DE CENTROS PRODUCTIVOS

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS, CAPACIDADES Y ACTITUDES

COMPETENCIAS	CAPACIDADES	ACTITUDES
<p>Enseñanza-Aprendizaje (E-A)</p> <p>a. Analizar, con sentido reflexivo, situaciones que afectan el proceso productivo, a partir de su conocimiento de las condiciones de operación aplicables en el diseño de flujo de fluidos, energía y transferencia de masa.</p> <p>b. Definir, con pensamiento crítico, el problema en términos cualitativos y/o cuantitativos, a partir de conocimientos sobre análisis de problemas</p> <p>c. Plantear, analizar y seleccionar, con sentido responsable, alternativas de procesos de mejora, a partir de conocimientos previos sobre costos de inversión, costos de operación y rentabilidad</p> <p>d. Redactar, de manera coherente, considerando la redacción y el estilo APA, el informe técnico y económico, a partir de los resultados obtenidos durante el proceso de análisis</p>	<p>-Analiza la naturaleza y características de los procesos químicos, que son de uso práctico en la industria.</p> <p>- Identifica alternativas tecnológicas según protocolos propios de la Ingeniería Química, que son de uso práctico en la industria</p> <p>-Analiza las alternativas considerando los parámetros técnicos operativos y los costos de inversión de equipos y plantas, aplicable en su desempeño profesional. pertinentes aplicables</p> <p>-Selecciona y recomienda la alternativa más apropiada, propuestas que los niveles de decisión les exigirán en el ámbito del trabajo</p> <p>-Elabora la estructura de costos operativos, información usada en el ámbito empresarial para evaluar cuan cerca está del precio del producto en el mercado</p> <p>-Analiza Los costos en las actividades que forman parte de los procesos químicos para optimizar los recursos, exigencia en el ámbito empresarial en la búsqueda de ahorros de costos operativos</p> <p>-Evalúa las alternativas desde el punto de vista económico y recomienda la mejor, acciones que son de uso en el contexto del trabajo profesional</p> <p>-Redacta en forma coherente un informe</p>	<p>-Demuestra interés en el desarrollo de los temas</p> <p>-Participa de manera responsable mediante preguntas e inquietudes para aclarar conceptos</p> <p>- Demuestra cooperación y cumplimiento en los encargos asignados</p>

	<p>técnico considerando el estilo APA, documento sobre el cual la jefatura tomará una decisión</p>	
<p>Investigación Formativa (IF) a. Identificar, en forma responsable, alternativas de procesos tecnológicos, a partir de sus conocimientos sobre procesos químicos b. Determinar, en forma responsable, fuentes de información relevantes, usando las fuentes ubicadas en la literatura c. Interpretar, de manera reflexiva, las condiciones de operación más apropiadas, usando los conocimientos de la química, fisicoquímica, termodinámica y materiales de ingeniería.</p>	<p>Evalúa, las alternativas de procesos tecnológicas, acciones que se aplican en el contexto profesional</p> <ul style="list-style-type: none"> - Discrimina, las fuentes de información, acción para garantizar la fiabilidad de la data - Apoya, al esclarecimiento de de las condiciones de operación, exigencia que será parte del manejo diario en las operaciones en la planta industrial 	

IV. PROGRAMACIÓN POR UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD I: MARCO CONCEPTUAL DEL DISEÑO DE PROCESOS

DURACIÓN: Semanas 1 y 2

Fecha de inicio: 04.04.22 **Fecha de término:** 16.04.22

CAPACIDADES DE LA UNIDAD:

-C1. Analiza la naturaleza y características de los procesos químicos, que son de uso práctico en la industria.

-C2. Identifica alternativas tecnológicas según protocolos propios de la Ingeniería Química, que son de uso práctico en la industria

PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

Semana	Contenido Conceptual	Contenido Procedimental	Contenido Actitudinal	Indicadores de Logro	Aprendizaje Deseado
PRIMERA SEMANA: GENERALIDADES Y LA INGENIERÍA DE PROCESOS	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Conceptualización de la Ingeniería de procesos. Ingeniería Económica. Ingeniería Química y su campo de acción. ➤ Clima de inversión del país: variables macroeconómicas: PBI, inflación, tasa de interés y devaluación, etc. ➤ Importancia de la tecnología en la Industria Química. Situación de la Ingeniería Química en el Perú. 	<ul style="list-style-type: none"> -Diferencia conceptual de tecnología e ingeniería -Análisis de lectura 	<ul style="list-style-type: none"> -Demuestra interés en el desarrollo de los temas -Participa de manera responsable mediante preguntas e inquietudes para aclarar conceptos - Demuestra cooperación y cumplimiento en los encargos asignados 	<ul style="list-style-type: none"> -Interpreta el significado de tecnología e ingeniería, vía un mapa conceptual -Presenta su exposición del tema asignado mediante un ppt 	Reconoce los conceptos e importancia mediante el pensamiento reflexivo de la tecnología y los variados conceptos de la ingeniería para su ilustración y entendimiento de su aplicabilidad

SEGUNDA SEMANA: DIAGRAMAS DE PROCESO QUÍMICO	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Estrategia en el diseño de procesos ➤ Diseño conceptual. Diseño básico y diseño de detalle ➤ Diagrama de flujo en bloques (BFD) y Diagrama de flujo en procesos (PFD) 	<p>-Diferencia e importancia de los diferentes diagramas en la ingeniería de procesos</p> <p>-Análisis de lectura</p>	<p>-Demuestra interés en el desarrollo de los temas</p> <p>-Participa de manera responsable mediante preguntas e inquietudes para aclarar conceptos</p> <p>- Demuestra cooperación y cumplimiento en los encargos asignados</p>	<p>--Presenta diagramas de procesos usando herramientas de simulación como Visio, Chemcad</p> <p>-Presenta su exposición del tema asignado mediante un ppt</p>	<p>Reconoce el uso de los diferentes diagramas de procesos haciendo uso del proceso reflexivo de las actividades de diseño de procesos para transmitir adecuadamente la información que contiene</p>
---	---	---	--	--	--

UNIDAD II: ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LOS COSTOS DE INVERSIÓN DE UN PROCESO TECNOLÓGICO (PLAN DE INVERSIÓN)

DURACIÓN: Semanas 3, 4, 5, 6 y 7

Fecha de inicio: 18.09.22 **Fecha de término:** 21.05.22

CAPACIDADES DE LA UNIDAD:

C3. Analiza las alternativas considerando los parámetros técnicos operativos y los costos de inversión de equipos y plantas, aplicable en su desempeño profesional.

pertinentes aplicables

-C4. Selecciona y recomienda la alternativa más apropiada, propuestas que los niveles de decisión les exigirán en el ámbito del trabajo

PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

Semana	Contenido Conceptual	Contenido Procedimental	Contenido Actitudinal	Indicadores de Logro	Aprendizaje Deseado
TERCERA, CUARTA, QUINTA Y SEXTA SEMANA: ESTIMACIÓN DEL COSTO DE INVERSIÓN Y EQUIPOS	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Inversión, costos y gastos ➤ Inversión fija (estimación costos de capital o costos de inversión) y capital de trabajo. ➤ Costos de planta. Estimación de costos de equipos. Método de escalamiento. Método de <i>Lang</i>. Técnica Bare Module Cost (BMC) ➤ Actualización de costos: <i>Uso de indicadores económicos y de precios: índices CEPCI y Marshal & Stevens</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de información de costos de equipos en la literatura - Resolución de ejercicios - Fijación de los conceptos y su aplicabilidad -Análisis de lecturas 	<p>-Demuestra interés en el desarrollo de los temas</p> <p>-Participa de manera responsable mediante preguntas e inquietudes para aclarar conceptos</p> <p>- Demuestra cooperación y cumplimiento en los encargos asignados</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Demuestra aplicaciones de ejercicios, vía un organizador visual -Presenta su exposición del tema asignado mediante un ppt - Desarrolla un problema complejo en forma conjunta los miembros de un equipo, mediante un informe 	<p>Comprende y analiza las diferencias conceptuales y su aplicación mediante el proceso reflexivo de los costos de inversión y uso de las técnicas de estimación de los costos de equipos y plantas químicas para plantear el plan de inversión fija que responde la pregunta de ¿cuánto vale el equipo y/o la planta química?</p>

SÉPTIMA SEMANA	<p>-Matemáticas financieras y valor tiempo del dinero</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Los principios que rigen las transacciones de dinero entre los bancos, banco-empresas, empresas-empresas y banca-personas ➤ Ecuaciones de valor ➤ El costo del dinero y tasas activas y pasivas 	<ul style="list-style-type: none"> - Resolución de ejercicios - Fijación de los conceptos y su aplicabilidad 	<p>-Demuestra interés en el desarrollo de los temas</p> <p>-Participa de manera responsable mediante preguntas e inquietudes para aclarar conceptos</p> <p>- Demuestra cooperación y cumplimiento en los encargos asignados</p>	<p>-Interpreta el significado de tecnología e ingeniería, vía un mapa conceptual</p> <p>-Presenta su exposición del tema asignado mediante un ppt</p>	<p>Comprende y analiza las formas de transacción del dinero en forma reflexiva aplicando los principios y uso de herramientas en temas de flujos de dinero que se dan en el mercado global, banca, empresa y personas, para plantear soluciones a problemas financieros</p>
OCTAVA SEMANA: Del 23 AL 28 DE MAYO 2022	EXAMEN PARCIAL				<p>Demuestra lo aprendido a través de la presentación sistematizada de la información conducente al avance del sus competencias y habilidades adquiridas</p>

UNIDAD III: ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LOS COSTOS DE OPERACIÓN DE PLANTAS DE PROCESOS

DURACIÓN: Semanas 9, 10 Y 11,

Fecha de inicio: 30.05.22 **Fecha de término:** 18.06.22

CAPACIDADES DE LA UNIDAD:

C5. **Elabora la estructura de costos operativos, información usada en el ámbito empresarial para evaluar cuan cerca está del precio del producto en el mercado**

C6. **Analiza Los costos en las actividades que forman parte de los procesos químicos para optimizar los recursos, exigencia en el ámbito empresarial en la búsqueda de ahorros de costos operativos**

Semana	Contenido Conceptual	Contenido Procedimental	Contenido Actitudinal	Indicadores de Logro	Aprendizaje Deseado
NOVENA, DÉCIMA Y UNDÉCIMA SEMANA: ESTIMACIÓN COSTO TOTAL DEL PRODUCTO	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Estimación costo del producto. Clasificación: costo de manufactura o de producción, gastos de administración y ventas, gastos financieros y rubros que comprenden. ➤ Variabilidad de los costos. Análisis Costo-Volumen-Utilidad (C-V-U). Costos variables y <i>costos fijos</i>. ➤ Concepto de depreciación y sus implicancias: punto de vista tributario y de recuperación de la inversión. Métodos de estimación de la depreciación: Método de la línea recta. Valor de rescate. Valor de mercado y 	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de información de costos de insumos -Elaboración de la relación insumo-producto - Resolución de ejercicios - Fijación de los conceptos y su aplicabilidad -Análisis de lecturas 	<p>-Demuestra interés en el desarrollo de los temas</p> <p>-Participa de manera responsable mediante preguntas e inquietudes para aclarar conceptos</p> <p>- Demuestra cooperación y cumplimiento en los</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Demuestra aplicaciones de ejercicios, vía un organizador visual -Presenta su exposición del tema asignado mediante un ppt - Desarrolla un problema complejo en 	<p>Comprende y analiza las diferencias conceptuales y su aplicación usando el pensamiento crítico de los componentes y estimación de estructuración del costo de operación, conducente a brindar criterios para la toma de decisiones sobre fijación de precios, nuevos negocios, ampliación de planta, y en procesos de</p>

	<p>valor en libros.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Estimación de costos de servicios (Utility costs)</i> ➤ <i>Concepto punto de equilibrio. Vulnerabilidad y riesgo operativo de los negocios.</i> 		encargos asignados	forma conjunta los miembros de un equipo, mediante un informe	mejora continúa en la industria química en general.
--	---	--	---------------------------	--	--

UNIDAD IV: ANÁLISIS DE RENTABILIDAD DE CENTROS PRODUCTIVOS

DURACIÓN: Semanas 12, 13, 14,15

Fecha de inicio: 20.06.21 Fecha de término: 16.07.22

CAPACIDADES DE LA UNIDAD:

C7. Evalúa las alternativas desde el punto de vista económico y recomienda la mejor, acciones que son de uso en el contexto del trabajo profesional

C8. Redacta en forma coherente un informe técnico considerando el estilo APA, documento sobre el cual la jefatura tomará una decisión

PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

Semana	Contenido Conceptual	Contenido Procedimental	Contenido Actitudinal	Indicadores de Logro	Aprendizaje Deseado
DECIMA SEGUNDA, YTERCERA SEMANA: ESTIMACIÓN DE RENTABILIDAD	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Modelos de medición de la rentabilidad en el análisis de inversiones. Concepto del costo de capital o tasa mínima aceptable ➤ Método retorno sobre la inversión (ROI). Concepto de la relación utilidad /inversión, 	<ul style="list-style-type: none"> - Resolución de ejercicios - Fijación de los conceptos y su aplicabilidad -Análisis de lecturas 	<ul style="list-style-type: none"> -Demuestra interés en el desarrollo de los temas -Participa de manera responsable 	<ul style="list-style-type: none"> -Demuestra aplicaciones de ejercicios, vía un organizador visual -Presenta su exposición del 	Comprende y analiza las diferencias conceptuales y su aplicación usando el pensamiento crítico de los diferentes modelos de estimación de rentabilidad y su aplicación usando las técnicas aprendidas para

<p>DÉCIMA CUARTA:</p> <p>-DECISIONES EN LA SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS DE INVERSIÓN Y OPERACIONES DE REEMPLAZO</p>	<p>alcances y limitaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Método de payback o período de recuperación de la inversión. Alcances y limitaciones. ➤ Método de la Tasa interna de retorno (TIR), Alcances y limitaciones. ➤ Método del valor presente neto (VAN). Alcances y limitaciones ➤ Valor Equivalente Anual (VAE). Alcances y limitaciones ➤ Método Índice costo/beneficio. Alcances y limitaciones ➤ Metodología en el uso de los modelos de medición de la rentabilidad ➤ Problemas de procesamiento. ➤ Criterio de análisis marginal (Análisis incremental) ➤ Análisis de inversiones y selección entre alternativas de inversión: evaluación económica y financiera ➤ Operaciones de reemplazo 		<p>mediante preguntas e inquietudes para aclarar conceptos</p> <p>- Demuestra cooperación y cumplimiento en los encargos asignados</p>	<p>tema asignado mediante un ppt</p> <p>- Desarrolla un problema complejo en forma conjunta los miembros de un equipo, mediante un informe</p>	<p>demostrar la viabilidad económica de proyectos de mejora continua y/o de proyectos de ampliación o nuevos proyectos en la industria química</p>
<p>DECIMA SEXTA SEMANA:</p> <p>Del 18 AL 23 JUL. 2022)</p>	<p>EXAMEN FINAL</p>				<p>Demuestra comprensión y dominio en el uso de los conceptos, técnicas y herramientas aprendidas a través de la aplicación reflexiva y de análisis de la información en la resolución de</p>

					problemas integrados para la evaluación final
DECIMA SEPTIMA: EXAMEN SUSTITUTORIO	EXAMEN SUSTITUTORIO				

V.- ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS

- ✓ Relaciona los conceptos y su aplicación con ejemplos concretos de la realidad
- ✓ Ordena, clarifica los datos o parámetros de los procesos
- ✓ Realiza y describe con precisión los parámetros de los procesos tecnológicos más relevantes
- ✓ Desarrolla ejercicios de relación insumo producto y componentes de los costos
- ✓ Compara y contrasta las informaciones de las fuentes de un proceso con la realidad de plantas en el país
- ✓ Resuelva y aplica problemas

APENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS

- ✓ Desarrollan un proyecto productivo, que se presenta en diversos capítulos de avance, según los tópicos que el profesor va desarrollando.
- ✓ Se elige un tema aplicativo de desarrollo y evaluación de un proceso de producción
- ✓ Recopilación de la información
- ✓ Organización y análisis de la información
- ✓ Redacción del informe
- ✓ Presentación y sustentación del informe
- ✓ Al final del Curso: el alumno presenta un producto final, como proyecto integrado

AULA INVERTIDA

VI.- MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS

Equipos y herramientas tecnológicas	Tecnológicos: Computadora, multimedia, Aula virtual y Videoconferencias Se hará uso de las técnicas sincrónicas y asincrónicas
Materiales	Impresos: Libros, revistas, separatas Digitales: Libros, revistas, diapositivas, video y otros dispositivos.

VII.- EVALUACIÓN

- ❖ La evaluación personalizada
- ❖ 1er. Examen Parcial (EP): 25 %
- ❖ 2do Evaluación continuo (EC) 50%
- ❖ 3ro. Examen Final (EF) 25%

La 2da nota es el Promedio de trabajos prácticos o informes escritos presentados y expuestos, así como su participación ante preguntas del Profesor y asistencia a clases. La evaluación en este rubro es personalizada, de acuerdo a la responsabilidad y esfuerzo personal de cada

alumno. Se formarán EQUIPOS DE TRABAJO o bien realizarán exposiciones de tópicos selectos o solucionarán problemas en fechas que el Profesor establecerá y que serán materia de exposición y evaluación personalizada.



- ❖ La evaluación de exposiciones vía ppt o Word se realizará usando la Matriz de Evaluación Anexo A, que forma parte del SILABO.
- ❖ La evaluación de desarrollo de ejercicios en pizarra vía aula virtual se realizará usando la Matriz del Anexo B que forma parte de este SILABO.

❖ **El examen sustitutorio reemplaza a la nota más baja del examen parcial o final.**

❖ **Nota Final: promedio aritmético de las tres notas anteriores.**

Según la siguiente fórmula:

$$NF = 0.25EP + 0.25 EF + 0.5EC$$

.....

VIII.- BIBLIOGRAFÍA

TEXTO BASE

1. Turton R., Bailie R., Whiting W. y Shaeiwitz J., **ANÁLISIS, SYNTHESIS, AND DESIGN OF CHEMICAL PROCESS**, Prentice Hall International, Third Edition (2009) o Fourth Edition o Fifth Edition. (2018).
Edición 4th 2012: solo hasta las paginas 108
<https://ptgmedia.pearsoncmg.com/images/9780132618120/samplepages/0132618125.pdf> (Tomar en cuenta Chapter 1, pp 3-18; Chapter 2, p. 49 al 70)
1. Peters & Timmerhaus, **ECONOMICS AND PLANT DESIGN FOR CHEMICAL ENGINEERS**, Mc Graw Hill, Ed 4th, 1991.
https://www.dioneoil.com/uploads/6/8/7/4/6874938/plant_design_and_economics_for_chemical_engineers.pdf
2. **Peters & Timmerhaus, Diseño de Plantas y su Evaluación Económica para Ingenieros Químicos. Mc Graw Hill. Edición castellana 1978, Editorial Géminis SRL, Buenos Aires.**

REFERENCIALES

3. Towler G. y Sinnott R., CHEMICAL ENGINEERING DESIGN: principles, practice and economics of plant and process design. BH is an imprint ELSEVIER, 2008.
4. Towler G. y Sinnott. Diseño en Ingeniería Química Traducción de la Quinta Edición en Inglés). Editorial Reverté, 2012.
https://books.google.com.pe/books?id=xxbeDwAAQBAJ&pg=PA544&lpg=PA544&dq=towler+%26+sinnott+n+spanish&source=bl&ots=4_E8x4MQcu&sig=ACfU3U3kGFnQF8sXYwF3qdXziNVwbJGROw&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiFsNqMp5jpAhUEn-AKHbHxBfQQ6AEwCXoECAkQAQ#v=onepage&q=towler%20%26%20sinnott%20n%20spanish&f=false
5. Seider W., Seader J. y Lewin D., PRODUCT AND PROCESS DESIGN PRINCIPLES: synthesis, analysis and evaluation. John Wiley and Sons, Inc. Second Edition, 2004.
6. Porlles L. José, INGENIERÍA ECONÓMICA: OPERACIONES DE INVERSIÓN Y CRÉDITO. Editorial Vlacabo 2000.
7. Taylor George, INGENIERÍA ECONÓMICA (Toma de decisiones económicas), Limusa Noriega Editores, 2da. Edición 1994.
8. Thuesen, Fabrycky & Thuesen, ECONOMÍA DEL PROYECTO EN INGENIERÍA. Prentice Hall.
9. Blanck & Tarquin, INGENIERÍA ECONÓMICA, MC Graw Hill.
10. Schaum, Matemática Financiera, Mc. Graw Hill.
11. <http://www.matche.com/EquipCost/index.htm>
12. www.ingenieriaquimica.es
13. www.icis.com/chemicalpri

RUBRICA A: Rúbrica para evaluar Reporte de Trabajos y Exposiciones

Categoría	20 EXCELENTE	15 SATISFACTORIO	9 INSUFICIENTE	2 DEFICIENTE	Ponderación
Presentación/ Organización	El reporte está limpio y organizado. 4	El reporte no está limpio, pero está organizado. 3	El reporte está limpio, pero hay poca organización. 2	El reporte no está limpio se ve descuidado y no hay organización. 0	
Dibujos / Diagramas	Se incluye diagramas claros y precisos 4	Se incluye diagramas que se acercan a la realidad y están etiquetados de una manera ordenada y precisa. 3	Se incluye diagramas y éstos están etiquetados, pero no reflejan la realidad 2	Los diagramas importantes no aparecen, o no tienen clara relación con la práctica. 1	
Respuesta implementada	Toma con oportunidad las decisiones adecuadas y aplica eficientemente las técnicas. 3	Toma con oportunidad las decisiones, aunque no siempre adecuadas, sin embargo, aplica eficientemente las técnicas 2	Tiene dificultades evidentes para tomar decisiones, aplica técnicas inapropiadas o poco eficientes 1	En el reporte no refleja reacción oportuna ante las situaciones que se presentan, además duda para la toma de decisiones. 1	
Tabla de datos	Recopila y ordena los datos relacionados con el trabajo. Se representan de forma precisa en tablas; además se interpretan y analizan. 3	Recopila y ordena los datos relacionados con el trabajo. Se representa de forma precisa en tablas, pero no hay una interpretación y análisis preciso. 2	Recopila y ordena los datos relacionados con el trabajo. No representa de forma precisa en tablas y no hay interpretación. 1	Los datos no son organizados o son imprecisos. No elaboró tablas. 0	
Conclusión	Expone los resultados obtenidos en función de las técnicas y decisiones implementadas, justifica porqué lo implementó de esa manera. 4	Expone los resultados obtenidos en función de las técnicas y decisiones implementadas, no justifica plenamente porqué lo implementó de esa manera 3	Expone los resultados obtenidos en función de las técnicas y decisiones y no justifica porqué lo implementó de esa manera 2	No hay conclusión incluida en el informe. 0	
Bibliografía	La bibliografía está bien escrita al menos cita tres fuentes. 2	La bibliografía se cita correctamente y tiene por lo menos dos fuentes. 2	La bibliografía se cita correctamente y tiene una fuente. 1	No cita bibliografía. 0	
SUMA					100%

Rúbrica B para evaluar Resolución de problemas en pizarra y/u orales (o en Aula Virtual)

Categoría	20 EXCELENTE	15 SATISFACTORIO	9 INSUFICIENTE	2 DEFICIENTE	Ponderación
Orden y Organización	La presentación tiene orden y claridad 3	La presentación tiene orden sin embargo no es clara la secuencia de los ejercicios 2	La presentación es desordenada y confusa 1	No se observa seguimiento en los ejercicios 0	
Diagramas y Dibujos	Los diagramas y/o dibujos favorecen la comprensión de los procedimientos 2	Los diagramas y/o dibujos no son suficientes para la comprensión de los procedimientos 2	Los diagramas y/o dibujos son difíciles de entender. 1	Los diagramas y/o dibujos no manifiestan los procedimientos 0	
Terminología y Notación (unidades, nomenclatura)	La terminología y notación son correctas 3	La terminología y notación generan confusión 2	La terminología y notación son utilizadas escasamente 1	La terminología y notación son imprecisas 0	
Amplitud	Todos los ejercicios fueron resueltos. 4	Más de la mitad de los ejercicios fueron resueltos. 3	Menos de la mitad de los ejercicios fueron resueltos. 2	Los ejercicios no fueron resueltos 0	
Cálculos/	De 90 a 100% de los pasos y resultados no tienen errores. 5	Hasta el 80% los pasos y resultados no tienen errores. 4	Se presenta hasta 30% de errores en los pasos y resultados. 3	Más del 50% de los pasos y resultados tiene errores. 2	
Estrategia/ Procedimientos	Hay evidencia de que la estrategia que utiliza es eficiente y efectiva para resolver ejercicios. 3	Utiliza alguna estrategia para resolver ejercicios sin evidenciarla totalmente. 2	La estrategia que utiliza no es consistente con el ejercicio a resolver. 1	No evidencia estrategia alguna 0	
				SUMA	