



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
Vicerrectorado Académico

1 .Departamento: *Termodinámica y Fenómenos de Transferencia*

2. Asignatura: PROBLEMAS DE INGENIERÍA QUÍMICA

3. Código de la asignatura: TF 2314

No. de unidades-crédito: 4

No. de horas semanales: 5 Teoría: 4 Práctica: 2 Laboratorio: 0

1. INTRODUCCIÓN

Introducción a la ingeniería de procesos. Desarrollo, diseño y evaluación de un proceso. Áreas de actividad de la ingeniería de procesos. Asignaciones de las actividades de trabajo (seminarios y avances) y definición del proyecto a desarrollar en el curso. Establecimiento de las bases de diseño, las bases económicas y la información tecnológica. Entrega del cronograma de actividades.

2. TRABAJO EN EQUIPOS

Definición de un equipo. Concepto de sinergia. Características y elementos que conforman un equipo exitoso. Manejo de desacuerdos y concepto de consenso. Desarrollo de un nuevo equipo de trabajo.

3. PROYECTOS EN INGENIERÍA

Definición de un proyecto en ingeniería. Proyectos simples y complejos. Estrategia general para la ejecución de proyectos. Etapas de un proyecto de ingeniería (Visualización, Conceptualización, Definición e Implantación). Características de cada etapa. Repaso de diagrama de bloques, diagrama de flujo, diagrama de tuberías e instrumentación, *plot plan* y *layout*. Consideraciones al diseñar equipos.

4. CONDICIONES DE OPERACIÓN Y HEURÍSTICAS

Generalidades sobre condiciones de operación. Justificación y consecuencias al trabajar a alta y baja temperatura y presión. Definición de reglas heurísticas. Utilidad y limitaciones. Repaso de reglas heurísticas para diseño y evaluación de bombas, compresores, intercambiadores de tubo y coraza, hornos, aerofriadores, tanques y recipientes, separadores, columnas y reactores.

5. NORMAS TÍPICAS DE INGENIERÍA

Uso y obligatoriedad de aplicación de las normas. Revisión de las diferentes normas: ANSI, ASME, ASTM, API, TEMA, AISC, ISA, NEMA; UL, ICEA, NFPA, NEC, OSHA, etc.

6. DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO

Revisión sobre la elaboración de un DFP. Normas y directrices para su elaboración. Formatos. Cuadros de identificación. Etiquetas de equipos y simbología típica. Revisión de algunos ejemplos.

7. SELECCIÓN DE TECNOLOGÍAS

Revisión de actividades preliminares. Metodología para la construcción de una matriz de selección. Establecimiento de los criterios técnicos, económicos y estratégicos y ponderación de los mismos. Revisión de algunos ejemplos.

8. SELECCIÓN DEL SITIO

Revisión de algunas consideraciones especiales: clasificación del área, existencia de centros industriales cercanos, así como disponibilidad de servicios. Disponibilidad de vías de acceso para transporte de materia prima y despacho de productos. Costo relativo de transporte de acuerdo al tipo. Disponibilidad de fuerza laboral en comunidades cercanas. Regulaciones ambientales. Posibilidad de expansiones. Condiciones climáticas y geológicas. Costo y posibilidad de incentivos gubernamentales.

9. PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS

Planificación de proyectos. Características y necesidades. Definición de las actividades para realizar la programación del proyecto. Directrices para establecer las actividades. Definición de los métodos típicos utilizados para la planificación de proyectos: *Work Breakdown Structure (WBS)*, *Program Evaluation and Review Technique – PERT*, Camino Crítico – CP, PERT-CPM y finalmente, el Diagrama de Gantt. Técnicas de control de proyectos. Revisión de algunos ejemplos.

10. FILOSOFÍA DE CONTROL, MONITOREO Y DIAGRAMA DE TUBERÍAS E INSTRUMENTACIÓN

Definición de control de procesos. Conceptos de variables controladas, manipuladas, medidas y perturbaciones. Elementos involucrados durante el control de un proceso. Definición de monitoreo. Interrelación entre los sensores de un equipo, el panel de control e instrumentos y los operarios.

Definición del diagrama de tuberías e instrumentación, utilidad y revisión de las normas para su elaboración. Información necesaria para su elaboración. Cuadros de identificación. Etiquetas de equipos y simbología típica. Identificación de válvulas control, líneas y equipos. Revisión de algunos ejemplos.

11. OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS

Concepto de optimización. Establecimiento de la factibilidad de optimización de un proceso. Pasos a seguir durante la optimización de un proceso. Definición de una función objetivo: criterios técnicos, económicos, sociales, etc. Revisión de algunos ejemplos.

12. ASPECTOS DE SEGURIDAD DE PROCESO

Concepto de accidente, riesgo, peligro, sistemas de seguridad y filosofía de seguridad. Objetivos de un sistema de seguridad. Análisis del ciclo de vida. La seguridad en las diferentes etapas de un proyecto de ingeniería. Revisión de estrategias para realizar un diseño seguro y no contaminante.

13. PROCURA Y CONSTRUCCIÓN

Definición de las etapas previas a la operación normal. Planificación de actividades. Compras, inspección y transporte. Construcción de facilidades temporales. Operaciones de construcción. Montaje de estructuras y equipos. Montaje de tuberías. Construcción de edificaciones y trabajos finales.

14. ARRANQUE Y PARADA

Definición de arranque inicial, arranque normal, parada normal y parada de emergencia. Fuentes de peligro durante el arranque inicial. Principales dificultades. Pasos a realizar durante el arranque inicial. Elementos básicos para un arranque exitoso. Prueba de garantía. Manual de operaciones. Revisión de ejemplos de arranque inicial, arranque normal y parada normal.

15. ÉTICA EN LA PROFESIÓN

Concepto de ética. Origen y fundamentos. Ética en la ingeniería. Decisiones profesionales y no profesionales. Códigos de ética (AIChE, NSPE, Colegio de Ingenieros de Venezuela, etc.). Credo del ingeniero. Revisión de algunos ejemplos.

16. EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Descripción del proceso. Introducción sobre equipos de procesos (bombas, compresores, hornos, intercambiadores de calor de tubo y coraza, aerofriadores, tanques, recipientes, separadores, reactores y columnas, válvulas de proceso, válvulas de control y válvulas de alivio), objetivo y características, tipos y métodos para su selección, sistemas de control asociados, métodos de dimensionamiento (*short cuts*), proveedores, costos referenciales. Elaboración del diagrama de bloques, diagrama de flujo de proceso, diagrama de tubería e instrumentación. Realización del balance de masa y energía. Predimensionamiento de equipos a través de métodos cortos (*short cuts*). Análisis de costos y estudio de rentabilidad del proceso. Generación del estudio de manejo de efluentes. Preparación del análisis de riesgos. Realización de la filosofía de seguridad y de control de procesos. Simulación integrada de toda la planta y generación de los reportes de los balances de masa y energía. Dimensionamiento final de los equipos. Elaboración del *plot plan* y *layout* de la planta. Elaboración del informe de consumo de servicios. Análisis de costo final y realización del Manual de Operaciones. Elaboración del Paquete de Ingeniería correspondiente al desarrollo de la Ingeniería Básica Preliminar de Procesos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Turton, R., R. C. Bailie, W. B. Whiting y J. A. Shaeiwitz, "Analysis, Synthesis, and Design of Chemical Processes", 3ra Ed., Prentice-Hall, 2009.
2. Biegler, L.T., I.E. Grossmann y A.W. Westerberg, "Systematic Methods of Chemical Process Design", Prentice-Hall, 1997.
3. Baasal, W., "Preliminary Chemical Engineering Plant Design", 2da. Ed., Van Nostrand Reinhold, 1990.
4. Peters, M., K. Timmerhaus y R. West, "Plant Design and Economics for Chemical Engineers", McGraw-Hill, 5ta. Ed., 2002
5. Rase, H. y M.H. Barrow, "Project Engineering of Process Plants", John Willey & Sons, 1957.
6. Lieberman, N. P., "Working Guide to Process Equipment", McGraw-Hill, 2008.
7. Branan, C.R., "Soluciones Prácticas para el Ingeniero Químico", McGraw-Hill, 2000.
8. Walas, S., "Chemical Process Equipment. Selection & Design", Butterworth-Heinemann, 1988.
9. Chohey, N.P., "Handbook of Chemical Engineering Calculations", McGraw-Hill, 3ra. Ed., 2004.