



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA



PROGRAMACIÓN DE CURSOS

FECHA:

HOJA:

DATOS GENERALES DEL CURSO

NOMBRE DEL CURSO: ANÁLISIS DE REDES DE TUBERÍAS.
MODULOS DEL CURSO: 3 MÓDULOS DE 12 HORAS CADA UNO.
COSTOS POR CADA MÓDULO:
PROFESIONALES: \$150 DOLARES.
ESTUDIANTES/ PROFESORES: \$90 DOLARES.

PROPONENTE: Ing. Ender Enrique Pérez Contreras, M.Sc.

TIPO DE CURSO	Áreas del Conocimiento: Fluidos Singulares: Flujo en tuberías	Actualización:..... Paneles y MR:.....	Educación Continua:.....X..... Conferencias:.....	Especiales:..... OTROS:.....
----------------------	---	---	--	---------------------------------

RELEVANCIA ACADÉMICA: El flujo de fluidos en tuberías está presente en la mayor parte del mundo industrial, específicamente en el mundo del petróleo y gas es de primera importancia para el transporte y procesamiento de las corrientes de producción. Los diferentes estados de la materia y las diversas y complejas propiedades que pueden exhibir los fluidos desde los reservorios hasta los puntos de entrega y almacenamiento hacen de este conjunto de conocimientos un área multidisciplinaria que actualmente repercute en la formación del Ingeniero Químico.

En este curso se abordaran aspectos matemáticos de la resolución de redes de tuberías, cálculo de propiedades de los fluidos, y aplicaciones de los conceptos de flujo monofásico y multifásico para la resolución computacional de problemas con una y varias tuberías en las que se considerará cálculos de perdidas primarias, secundarias, bombeo, tasas de erosión y patrones de flujo, entre otros.

OBJETIVOS DEL CURSO:

- Presentar y explicar las propiedades de fluidos relevantes para la solución computacional de redes de tuberías.
- Analizar las generalidades de la teoría de grafos para la formulación matemática de redes de tuberías.
- Deducir las principales ecuaciones usadas en flujo monofásico y multifásico en el transporte de petróleo, gas y agua.
- Evaluar problemas comunes en el transporte de corrientes de producción en campos petroleros.

CURSO DIRIGIDO A: Profesionales en las carreras de Ingeniería Química, Mecánica, Petróleo, Civil, Mecatrónica y carreras afines.

HORARIO: Martes y Jueves de 6 a 8 p.m.

METODOLOGÍA: Explicación y deducción de los términos y ecuaciones necesarios para la comprensión del flujo de fluidos en tuberías con énfasis en el flujo de gases, flujo de agua y flujo multifásico crudo gas. Ejercicios prácticos con hojas de cálculos desarrolladas en el curso y con un simulador comercial.



DATOS ESPECÍFICOS DEL CURSO

CURSO DE: Análisis de redes de tuberías

CONTENIDO DEL CURSO:

MÓDULO 1:

1. Teoría de grafos
Términos y definiciones
Topología de redes
Matriz de incidencia tubería – nodo
Matriz de incidencia tubería – lazo
Representación nodo-nodos
Representación tuberías – lazos
Métodos de generación de lazos
Algoritmos para generación de lazos
4 horas
2. Ecuaciones para análisis en estado estable
Ecuación general para flujo de gases
Ecuaciones prácticas (flujo de gas)
Factor de eficiencia
Panhandle A, B Weymouth
Formulación nodal
Formulación de lazo
8 horas

MÓDULO 2:

3. Solución numérica de ecuaciones algebraicas
Métodos iterativos estacionarios
Método de Newton
Jacobiano
Algoritmo de Newton para resolver un sistema de n ecuaciones
Solución numérica de ecuaciones algebraicas lineales
Caso I. Matriz no simétrica
Eliminación Gaussiana
Factorización de la matriz
Triangularización
8 horas
4. Evaluación de pérdidas por fricción (Parte I)
Flujo de fase simple
Factor de fricción
Componentes de cambio de elevación, pérdidas por fricción y aceleración
Términos y reglas de mezclas usadas en flujo de dos fases: Holdup de líquido, Densidad, Velocidad, Viscosidad y Tensión superficial
4 horas



MÓDULO 3:

5. Evaluación de pérdidas por fricción (Parte II)

Flujo de dos fases

Patrones de flujo

Cálculo de gradiente de presión, procesos iterativos

4 horas

6. Aplicaciones

Sistemas de tuberías con pérdidas primarias y secundarias

Redes de tuberías: sistemas de recolección de fluidos y de distribución de fluidos

Sistemas de control de presión y caudal

8 horas

PLANIFICACIÓN DEL CURSO:

Fecha	Horario
<u>MÓDULO I</u>	
2016-10-11	18H00-20H00
2016-10-13	18H00-20H00
2016-10-18	18H00-20H00
2016-10-20	18H00-20H00
2016-10-25	18H00-20H00
2016-10-27	18H00-20H00
<u>MÓDULO II</u>	
2016-11-08	18H00-20H00
2016-11-10	18H00-20H00
2016-11-15	18H00-20H00
2016-11-17	18H00-20H00
2016-11-22	18H00-20H00
2016-11-24	18H00-20H00
<u>MÓDULO III</u>	
2016-12-08	18H00-20H00
2016-12-13	18H00-20H00
2016-12-15	18H00-20H00
2016-12-20	18H00-20H00
2016-12-22	18H00-20H00
2016-12-27	18H00-20H00

BIBLIOGRAFÍA:

1. Brill, J., & Beggs, D. (1991). Two-Phase Flow in Pipes.
2. Brill, J., & Mukherjee, H. (1999). Multiphase Flow in Wells. Richardson, Texas: Society of Petroleum Engineers Inc. First Printing.
3. Chapra, S., & Canale, R. (2006). Numerical Methods for Engineers. USA: McGraw Hill.
4. Franzini, J., & Finnemore, J. (1999). Mecánica de fluidos con aplicaciones en ingeniería. España: McGraw Hill.
5. Osiadacz, A. (1987). Simulation and analysis of gas networks. UK: Gulf Publishing Company.