

## 1. DATOS GENERALES DEL PROGRAMA

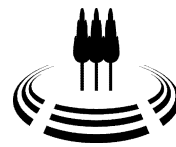
NOMBRE DEL PROGRAMA:	Especialización en Gerencia del Negocio del Gas Natural
COORDINACIÓN ACADÉMICA:	Gerencia
NOMBRE DE LA ASIGNATURA:	Tecnología de Gas en Superficie
CÓDIGO:	MC-7316
DEPARTAMENTO:	Mecánica
Nº DE UNIDADES – CRÉDITO:	2
Nº DE HORAS SEMANALES:	2
TRIMESTRES:	1
AUTOR(A) O AUTORES (AS):	Calogero Migliore
PROFESOR (A):	Calogero Migliore / Francisco Martínez
FECHA DE ELABORACIÓN:	01/07/2004

## 2. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

El objetivo general del Programa de Especialización en Gerencia del Negocio del Gas Natural es formar profesionales universitarios de diversas disciplinas, con una visión gerencial amplia e integral de los diferentes eslabones de la cadena de valor del gas natural, desde la exploración, producción y desarrollo de yacimientos, hasta su comercialización, y con las competencias para responder a las exigencias gerenciales del mercado laboral emergente y para gestionar la solución de problemas inherentes a este proceso desde su disciplina de formación

La cadena de suministro de gas comprende tres elementos fundamentales, producir el gas desde el subsuelo, tratarlo y procesarlo en superficie para acondicionarlo a la calidad requerida y transportarlo hasta el usuario final.

El programa de "Tecnologías de Gas en Superficie" está diseñado para el estudio de las tecnologías asociadas a los tres elementos de la cadena de suministro, con el objetivo de llevar el gas, una vez en superficie, desde el campo de producción hasta el consumidor, dentro de las especificaciones de calidad requeridas por éste de acuerdo al uso final: generación eléctrica, energía primaria o como materia prima para la producción de productos petroquímicos avanzados. En este sentido, el alcance comprende la recolección y transporte del gas rico desde el campo de producción, utilizando líneas de gran tamaño y alta presión, hasta las facilidades de tratamiento y procesamiento. Dentro



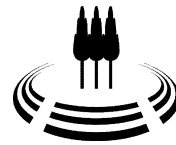
de estas facilidades se cuentan la remoción de contaminantes como CO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>S, deshidratación y separación de componentes pesados, con el objetivo de controlar la calidad del gas o para la producción de hidrocarburos líquidos del gas (LGN) para su comercialización como productos individuales, por ejemplo etano, propano, iso/n-butano y gasolina natural.

El último elemento de esta cadena de suministro lo componen el transporte y la distribución del gas. El primero utilizando líneas de gran tamaño y operando a alta presión, mientras que el segundo en redes de tuberías operando a muy baja presión.

### **3. OBJETIVO (S)**

El estudiante al haber completado exitosamente este curso deberá ser capaz de:

- Dominar las estrategias de recolección, manejo y tratamiento de gas natural en las áreas de producción.
- Demostrar su conocimiento sobre los procesos de endulzamiento de gas natural y recuperación de azufre.
- Demostrar su conocimiento sobre los fundamentos de deshidratación de gas natural y los procesos asociados.
- Demostrar su conocimiento sobre la formación de hidratos de gas natural en operaciones de producción y los métodos para su control e inhibición.
- Dominar los procesos de separación de líquidos del gas natural (LGN) e identificar el nicho de aplicación de cada uno de ellos de acuerdo al objetivo final de procesos, control de punto de rocío o recuperación de LGN.
- Dominar los fundamentos de transporte de gas natural por tuberías en estado estacionario.
- Demostrar su conocimiento sobre el concepto de almacenamiento de gas en línea ("linepack") en tuberías de transmisión.
- Dominar los fundamentos de análisis de redes para diseño y evaluación de sistemas de distribución de gas.



#### 4. CONTENIDO PROGRAMÁTICO

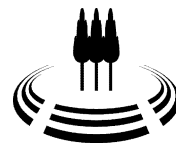
##### Programa sinóptico:

- Capítulo I** Producción y recolección de gas natural. Contaminantes. Sistemas de recolección y transporte de gas rico. Manejo de líquidos, agua y condensado. Control de punto de rocío, agua y condensado. Control de corrosión por presencia de H<sub>2</sub>S y CO<sub>2</sub>.
- Capítulo II** Endulzamiento de gas natural. Procesos continuos de endulzamiento utilizando solvente, solución de amina y solvente formulado. Procesos de endulzamiento fundamentados en secuestrantes y membranas. Recuperación de azufre y tratamiento de gas cola
- Capítulo III** Deshidratación de gas natural. Contenido de agua en el gas natural. Deshidratación por absorción. Deshidratación por adsorción. Hidratos de gas natural, fundamentos y equilibrio. Métodos de prevención de formación de hidratos.
- Capítulo IV** Recuperación de líquidos de gas natural. Refrigeración mecánica. Efecto Joule-Thomson. Separación por baja temperatura. Separación por turbina de expansión. Fraccionamiento de LGN.
- Capítulo V** Transmisión de gas natural. Fundamentos de flujo de fluidos. Número de Reynolds y su importancia en el transporte de gas. Influencia de la presión, la velocidad y la caída de presión. Transmisión de gas en estado estacionario. Ecuación general de flujo de gas. Factor de fricción. Compresión. Transmisión de gas en estado no-estacionario. Almacenamiento de gas en línea "linepack".
- Capítulo V** Distribución de gas. Principios de análisis de redes. Análisis nodal para cálculo y evaluación de redes de distribución

#### 5. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS DE ENSEÑANZA / APRENDIZAJE

La metodología de enseñanza comprenderá la combinación de las siguientes técnicas y recursos:

- **Charlas magistrales del profesor.** Presentación y desarrollo de los temas por parte del profesor apoyado en recursos audiovisuales.



- **Exposición de los estudiantes y discusiones en grupo.** Se analizan temas particulares con la intervención de los estudiantes. Para esta actividad los estudiantes prepararán presentaciones cortas sobre los temas y/o asignaciones acordadas con el profesor.

## **6. RECURSOS HUMANOS (ADEMÁS DEL PROFESOR DE LA ASIGNATURA)**

No se tiene previsto la participación de personal adicional al profesor del programa.

## **7. RECURSOS MATERIALES Y /O INTRUCCIONALES**

Para esta asignatura se requiere de "video-beam" y proyector de transparencias. Se utilizarán presentaciones digitalizadas, casos prácticos y artículos impresos. La infraestructura académica de la Universidad Simón Bolívar estará disponible para los estudiantes que participen en este programa de Especialización en Gerencia del Negocio del Gas Natural. En este sentido se dispondrá de la documentación que en materia de gas natural se dispone en la biblioteca de la USB, así como de las revistas especializadas que abordan el tema de los hidrocarburos.

## **8. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN**

Se tiene planificado que la evaluación sea una combinación de un informe escrito sobre una asignación de proyecto (50%) y un examen final escrito (50%).

## **9. BIBLIOGRAFÍA (LIBROS, REVISTAS ESPECIALIZADAS, REDES DE INFORMACIÓN)**

- **Engineering Data Book**; Gas Processors Supply Association; Tulsa, EEUU, 1988.
- **Oil Field Processing of Petroleum: Natural Gas**; Manning F. S., Thomson, R. E.; PennWell Publishing Company; Tulsa, EEUU, 1991.
- **Gas Conditioning and Processing: Vol. 1 y 2**; Campbell, J. M.; Campbell Petroleum Series; Norman Oklahoma, EEUU, 1992.
- **Natural Gas Engineering Production and Storage**; Katz, D. L.; Lee, R. L.; McGraw-Hill Publishing Company, EEUU, 1990.
- El profesor del programa además, suministrará a los estudiantes material actualizado de trabajo y estudio a lo largo del desarrollo del curso.