



**BANCO DE COMPETENCIAS**  
**OPERADOR DE PROCESAMIENTO**  
**DE GAS**  
EDUCACIÓN PARA EL EMPLEO  
EPE BOLIVIA

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	4
<b>1. REFERENCIA DE CÓDIGOS ALFANUMÉRICOS.....</b>	<b>5</b>
<b>2. LISTA DE COMPETENCIAS .....</b>	<b>5</b>
2.1 COMPETENCIAS BASICAS .....	5
<b>2.2 COMPETENCIAS GENERALES .....</b>	<b>7</b>
<b>2.3 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS.....</b>	<b>9</b>
<b>3. DESCRIPCIÓN COMPETENCIAS .....</b>	<b>11</b>
<b>3.1 COMPETENCIAS BÁSICAS .....</b>	<b>11</b>
BA 01 .....	11
BA 02 .....	12
BA 03 .....	13
.....	13
BA 04 .....	14
BA 05 .....	15
BA 06 .....	16
BA 07 .....	17
BA 08 .....	18
BA 09 .....	19
BA 10 .....	20
BA 11 .....	21
BA 12 .....	22
BA 13 .....	23
BA 14 .....	24
BA 15 .....	25
BA 16 .....	26
BA 17 .....	28
BA 18 .....	30
BA 19 .....	32
<b>3.2 COMPETENCIAS GENERALES .....</b>	<b>33</b>

GT 01 .....	33
GT 02 .....	34
GT 03 .....	35
GT 04 .....	36
GT 05 .....	37
GT 06 .....	38
GT 07 .....	39
GT 08 .....	40
GT 09 .....	41
GT 10 .....	42
GT 11 .....	43
GT 12 .....	44
GT 13 .....	45
GT 14 .....	46
GT 15 .....	47
GT 16 .....	48
GT 17 .....	49
GT 18 .....	50
GT 19 .....	51
GT 20 .....	52
GT 21 .....	53
<b>3.3 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS .....</b>	<b>54</b>
ET 01 .....	54
ET 02 .....	55
ET 03 .....	56
ET 04 .....	57
ET 05 .....	58
ET 06 .....	59
ET 07 .....	60
ET 08 .....	61

ET 09.....	62
ET 10.....	63
ET 11.....	64
ET 12.....	65
ET 13.....	66
ET 14.....	67
ET 15.....	68
ET 16.....	69
ET 17.....	70
ET 18.....	71
ET 19.....	73
ET 20.....	74
ET 21.....	75

## INTRODUCCIÓN

En el marco del Proyecto EPE Bolivia, ejecutado por SAIT (*Southern Alberta Institute of Technology*) dentro de la estructura conceptual de CICAAn (*Colleges and Institutes Canada*) y de la Dirección General de Educación Técnica, Tecnológica, Lingüística y Artística - DGESTTLA del Ministerio de Educación del Estado Plurinacional de Bolivia, se ha iniciado un proceso de transformación de la oferta formativa de la Carrera de Operador de procesamiento de Gas, implementada en Institutos Técnicos y Tecnológicos-ITTs del subsistema de educación superior.

Este proceso ha implicado articular a los sectores productivo y educativo a través del dialogo y consulta para identificar las competencias de los profesionales en el sector, las necesidades en términos de ejecución de procesos productivos y formación de personal y las proyecciones de desarrollo del Estado Plurinacional.

Como resultado de la interacción educación-producción surge el Banco de Competencias de la Carrera de Operador de Procesamiento de Gas que es la síntesis referencial para la construcción de nuevos programas de formación por competencias.

En este documento se consideran:

- ❖ Competencias básicas, relacionadas a las capacidades que son esenciales para la formación técnica y que, en la mayoría de los casos, ya se vienen desarrollando a través de otros subsistemas del SEP pero, requieren ser focalizadas a la aplicación en el ámbito de la formación profesional.
- ❖ Competencias generales: asociadas a las capacidades que todo profesional debe desarrollar para desempeñarse en el campo laboral del sector de procesamiento de Gas.
- ❖ Competencias específicas: referidas a los múltiples ámbitos de especialización del programa de formación de Operador de Procesamiento de Gas, estrechamente relacionadas con la demanda productiva del espacio local y regional en el que intervienen los Institutos Técnicos y Tecnológicos-ITTs.

El Ministerio de Educación prevé que cada ITT desarrolle las competencias básicas y generales de manera obligatoria, porque responden al espíritu y objetivos centrales de la Carrera. De la misma manera establece la posibilidad de que complemente su programa de formación con competencias específicas que respondan a los requerimientos del sector productivo y faciliten el proceso de especialización de los y las estudiantes, de forma que se flexibilice la oferta y se responda con pertinencia a los requerimientos del sector industrial.

Este Banco de Competencias puede ser ampliado en función a los requerimientos emergentes del sector productivo, los planes nacionales de desarrollo o las transformaciones científicas y tecnológicas en el sector, en consulta con consejos socio comunitario productivos y mesas sectoriales implementadas bajo la responsabilidad del Ministerio de Educación.

## 1. REFERENCIA DE CÓDIGOS ALFANUMÉRICOS

<b>BA</b>	Básica aplicada
<b>GT</b>	General Técnica
<b>ET</b>	Específica técnica
Numeral asignado por grupo y orden correlativo de incorporación al banco de competencias de la Carrera de Operador de Procesamiento de Gas.	

## 2. LISTA DE COMPETENCIAS

### 2.1 COMPETENCIAS BASICAS

CODIGO	COMPETENCIA	HORAS SEMANALES
BA 01	Explicar los diferentes tipos de equipos de protección personal que se utilizan con más frecuencia en los lugares de trabajo.	
BA 02	Explicar el uso y cuidado de los tipos comunes de equipos de detección de gas.	
BA 03	Definir los métodos y equipos estándar requeridos para la extinción de las diversas clasificaciones de incendios.	
BA 04	Reconocer el efecto del sulfuro de hidrógeno sobre la salud y la seguridad de las personas en el lugar de trabajo.	
BA 05	Definir la electricidad estática producida por el movimiento de materiales y equipos.	
BA 06	Definir los fundamentos de la química como se aplican al petróleo y el gas natural y sus clasificaciones básicas y especificaciones de ventas.	
BA 07	Identificar las propiedades y usos pertinentes de los gases naturales como ocurren en el procesamiento de gas.	

BA 08	Definir las leyes de expansión y compresión de gases y realizar cálculos envolviendo estas leyes de gases perfectos.	
BA 09	Identificar el modelo y los usos de las válvulas más utilizadas en la industria y en las calderas.	
BA 10	Identificar los tipos de válvulas estándar y sus aplicaciones generales en la industria.	
BA 11	Identificar válvulas especializadas y su uso específico en la industria.	
BA 12	Identificar los detalles de modelo, seguridad y operación que deben ser considerados antes de que un pozo esté listo para su producción.	
BA 13	Identificar las características físicas de un típico flujo de pozos y los procedimientos necesarios para separar el flujo de pozos en tres fases.	
BA 14	Buscar la información esencial detallada usando los diagramas de flujo.	
BA 15	Explicar la información de un Diagrama de Procesos e Instrumentación para comunicar de manera efectiva las estrategias de medición y control involucradas en un proceso.	
BA 16	Identificar los métodos más comunes utilizados por la industria para controlar la corrosión.	
BA 17	Identificar los tipos más comunes de corrosión que afectan al equipo industrial.	
BA 18	Identificar los métodos más comunes utilizados por la industria para vigilar la corrosión.	
BA 19	Relacionar los inhibidores de corrosión y los disolventes en las operaciones de producción.	

## 2.2 COMPETENCIAS GENERALES

CODIGO	COMPETENCIA	HORAS SEMANALES
GT 01	Ilustrar el funcionamiento y la aplicación de los manómetros.	
GT 02	Examinar los principios de funcionamiento y las aplicaciones de los dispositivos comunes de medición de la temperatura.	
GT 03	Analizar el principio básico de funcionamiento de los caudalímetros de diversos tipos de velocidad y establecer aplicaciones de proceso adecuadas.	
GT 04	Analizar la aplicación e instalación de dispositivos de medición de nivel operados por flotadores, sistemas de burbujeo, cajas de diafragma e interruptores de nivel relacionados con la medición y control de nivel.	
GT 05	Examinar el equipo típico de intercambio de calor y describir sus ventajas y desventajas.	
GT 06	Discutir los fundamentos (principios) de la transferencia de calor y el funcionamiento de los intercambiadores de calor.	
GT 07	Discutir la utilización de los diversos tipos de compresores accionados eléctricamente y compresores de gas y diesel que se encuentran en las industrias químicas y de gas.	
GT 08	Discutir el desarrollo y aplicación de compresores dinámicos de flujo centrífugo y axial.	
GT 09	Discutir los diferentes tipos de compresores rotativos.	
GT 10	Introducción a varios tipos de bombas encontradas en plantas industriales.	

GT 11	Explicar los términos asociados con el bombeo y realizar cálculos de carga.	
GT 12	Explicar la potencia de la bomba, los factores que la determinan y explicar el martillo hidráulico.	
GT 13	Explicar la construcción y operación de varios tipos diferentes de bombas rotatorias.	
GT 14	Discutir el modelo y operación de turbinas de gas industriales simples.	
GT 15	Interpretar el principio de funcionamiento de una simple turbina de gas, sus usos en la industria y las ventajas y desventajas inherentes a su uso.	
GT 16	Discutir las diferentes configuraciones de los sistemas de entrada.	
GT 17	Discutir el uso de sistemas de separación de entrada en una planta de tratamiento de gas convencional.	
GT 18	Discutir los productos químicos y los desecantes líquidos usados para prevenir problemas del sistema causados por el exceso de agua en una corriente de gas	
GT 19	Discutir los términos utilizados para identificar el equipo de deshidratación y explicar las pruebas realizadas con él.	
GT 20	Discutir el uso de un sistema de deshidratación de glicol.	
GT 21	Discutir los mecanismos y procesos por los que los desecantes sólidos adsorben el agua y otros materiales de una corriente de gas.	

## 2.3 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CODIGO	COMPETENCIA	HORAS SEMANALES
ET 01	Interpretar los hidratos, sus propiedades básicas, las condiciones de formación y los métodos de prevención y eliminación.	
ET 02	Analizar la aplicación de los diversos productos químicos de endulzamiento de gas.	
ET 03	Examinar el equipo específico requerido en un sistema endulzamiento de solución típico.	
ET 04	Evaluar los problemas operativos más serios encontrados en una planta de endulzamiento de gas.	
ET 05	Examinar los principales procesos que se utilizan para eliminar los componentes ácidos de la corriente de gas crudo.	
ET 06	Evaluar el uso y los requerimientos para la producción de azufre en nuestra moderna sociedad industrializada.	
ET 07	Organizar las consideraciones operativas necesarias para asegurar una producción estable y eficiente.	
ET 08	Formular el proceso Claus como se utiliza en la producción de azufre a partir de gas H <sub>2</sub> S.	
ET 09	Examinar los principios básicos de los sistemas de fraccionamiento.	
ET 10	Examinar el equipo asociado necesario para operar satisfactoriamente una torre de fraccionamiento.	
ET 11	Organizar los pasos necesarios para producir productos comercializables utilizando los	

	diversos sistemas de fraccionamiento.	
ET 12	Interpretar sistemas completos de fraccionamiento compuestos de una o más torres de fraccionamiento.	
ET 13	Examinar los componentes específicos que conforman un sistema típico de estabilización de condensados.	
ET 14	Preparar los procedimientos de arranque para un sistema de estabilización de condensado.	
ET 15	Examinar el propósito, y los procedimientos requeridos, para estabilizar el condensado sin procesar.	
ET 16	Analizar los sistemas refrigerados externamente, ya que se utilizan en la industria del gas natural.	
ET 17	Discutir el proceso de refrigeración del turboexpansor y describir cómo se utiliza para licuar y eliminar los componentes deseados de una corriente de gas natural.	
ET 18	Examinar los principios de funcionamiento de los procesos de refrigeración y licuefacción utilizados en la producción de GNL.	
ET 19	Examinar los procesos básicos y auxiliares de las plantas de GNL.	
ET 20	Examinar los principios de operación de los procesos de licuefacción de Cascada optimizada, PRICO y APCI y rechazo de nitrógeno de GNL.	
ET 21	Analizar los principios de funcionamiento del almacenamiento de GNL, los sistemas BOG y las instalaciones de carga y describir los riesgos asociados con el almacenamiento y la carga de GNL.	

### 3. DESCRIPCIÓN COMPETENCIAS

#### 3.1 COMPETENCIAS BÁSICAS

BA 01

*Objetivo*

*Estándar*

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<p><b>Explicar los diferentes tipos de equipos de protección personal que se utilizan con más frecuencia en los lugares de trabajo.</b></p>	<p>La legislación sobre salud y seguridad en el trabajo requiere que los empleadores controlen los riesgos, creando medidas de protección colectiva para los trabajadores, aislando al trabajador del peligro, o utilizando métodos de control administrativo tales como cambios de turnos y procedimientos de trabajo para minimizar el riesgo de exposición. El equipo de protección personal (EPP) está diseñado para proporcionar a los usuarios la máxima protección para la parte específica del cuerpo para el que fue diseñado. El operador de procesamiento de gas debe recibir capacitación en la correcta selección, cuidado, uso y mantenimiento del equipo y sus limitaciones.</p>
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
<p>1. Definir el equipo de protección personal disponible para la protección del cuerpo y de la cabeza.</p>	<p>1.1 Identificar la Protección para la cabeza.</p>
<p>2. Identificar las características de seguridad requeridas para los cinturones de seguridad y arneses.</p>	<p>2.1 Identificar cinturones de seguridad y arneses.</p>
<p>3. Identificar el nivel de protección proporcionado por varios tipos de equipo de protección respiratoria.</p>	<p>3.1 Explicar la Protección Respiratoria.</p>

**BA 02**

**Objetivo**

**Estándar**

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<p><b>Explicar el uso y cuidado de los tipos comunes de equipos de detección de gas.</b></p>	<p>El personal está comúnmente involucrado en operaciones que pueden potencialmente poner en peligro la vida debido a la presencia o ausencia de varios gases en su entorno inmediato. Es importante tener un método preciso de detectar y medir gases específicos para mantener un lugar de trabajo seguro y productivo. El usuario del dispositivo de detección debe tener una comprensión del sistema que se está utilizando y cómo los gases afectan al instrumento, y se comportan en el ambiente. Todas las empresas multinacionales de transformación de gas tienen la misma o similar legislación en materia de seguridad y salud.</p>
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
<p>1. Identificar por qué se requieren detectores de gas.</p>	<p>1.1 Examinar los límites de inflamabilidad.</p>
<p>2. Nombrar los diversos tipos de detectores de gas.</p>	<p>2.1 Identificar los Detectores electrónicos.</p>
<p>3. Identificar la colocación y uso correcto del equipo de detección de gas.</p>	<p>3.1 Uso y colocación.</p>
<p>4. Definir los principios de la detección de gas.</p>	<p>4.1 Sensores de oxígeno.</p>
<p>5. Identificar los cuidados de rutina, inspección y mantenimiento de equipos de detección de gas.</p>	<p>5.1 Cuidado del Detector de Gas.</p>

**BA 03**

**Objetivo**

**Estándar**

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<p><b>Definir los métodos y equipos estándar requeridos para la extinción de las diversas clasificaciones de incendios.</b></p>	<p>Todos los edificios industriales y de plantas deben tener al menos extintores locales (portátiles); Un sistema de conducción de incendios que puede ser de doble finalidad (para personal inexperto y experimentado); Y / o un sistema automático de rociadores o sistema de extinción de incendios, ya sea en áreas seleccionadas o en todo el edificio. Principalmente, la seguridad de la vida es la clave, y cualquier combinación de protección contra incendios que proporciona esto debe ser utilizado. Un trabajador competente debe poder especificar y aplicar los métodos y equipos normalizados requeridos para extinguir las diversas clasificaciones de incendio.</p>
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
<p>1. Definir las diferentes clasificaciones de incendio y los mejores métodos para extinguir cada clase.</p>	<p>1.1 Examinar la protección contra incendios.</p>
<p>2. Relacionar los modelos y usos comunes de los extintores portátiles.</p>	<p>2.1 Equipos de extinción de incendios portátiles.</p>
<p>3. Explicar la aplicación y el funcionamiento de los sistemas especiales de extinción utilizados en los edificios.</p>	<p>3.1 Tubo vertical y Mangueras de incendio.</p>
<p>4. Explicar los diferentes tipos de detectores de incendios y de humo.</p>	<p>4.1 Sistemas de alarma manuales.</p>

**BA 04**

**Objetivo**

**Estándar**

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<p><b>Reconocer el efecto del sulfuro de hidrógeno sobre la salud y la seguridad de las personas en el lugar de trabajo.</b></p>	<p>El sulfuro de hidrógeno (H<sub>2</sub>S) es un subproducto de muchas industrias. El H<sub>2</sub>S se encuentra en concentraciones variables en muchos pozos de petróleo y gas. El H<sub>2</sub>S debe eliminarse de los petróleos crudos y de los gases naturales. El H<sub>2</sub>S es un componente natural del gas crudo, y los operadores de procesamiento de gas deben reconocer el efecto del sulfuro de hidrógeno sobre la salud y la seguridad de las personas en el lugar de trabajo.</p>
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
<p>1. Enumerar las características físicas y químicas del sulfuro de hidrógeno.</p>	<p>1.1 Propiedades del sulfuro de hidrógeno.</p>
<p>2. Registrar los efectos del H<sub>2</sub>S en seres humanos y las toxicidades específicas en diversas concentraciones.</p>	<p>2.1 Toxicidad del sulfuro de hidrógeno.</p>
<p>3. Explicar los límites de exposición ocupacional (LEO) para H<sub>2</sub>S y las responsabilidades de los empleados y empleadores en el lugar de trabajo.</p>	<p>3.1 Importancia de conocer la concentración de H<sub>2</sub>S en petróleo o gas.</p>
<p>4. Registrar el procedimiento general para responder a una emergencia en el lugar de trabajo, donde el H<sub>2</sub>S puede estar presente.</p>	<p>4.1 Respondiendo a una emergencia de H<sub>2</sub>S.</p>

BA 05

*Objetivo*

*Estándar*

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<p><b>Definir la electricidad estática producida por el movimiento de materiales y equipos.</b></p>	<p>Una buena comprensión de los peligros y los métodos de control de peligros para la electricidad estática es vital para la protección de la salud, la seguridad y el medio ambiente. Un estudiante definirá cómo se produce electricidad estática, cómo se puede controlar la electricidad estática cuando se transportan líquidos inflamables; Cómo reducir la electricidad estática cuando los sólidos se mueven a través de tuberías y ductos; Cómo reducir la electricidad estática en correas y rodillos; Enumerar los peligros de la electricidad estática y las precauciones que deben tomarse cuando se limpian con vapor los recipientes o tanques, para que la electricidad estática no cause un accidente, un incendio o una explosión.</p>
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
<p>1. Explicar cómo se produce la electricidad estática.</p>	<p>1.1 Átomos, los bloques básicos de construcción de la materia.</p>
<p>2. Enumerar los peligros de la electricidad estática.</p>	<p>2.1 Peligros de la electricidad estática. 2.2 Acumulación de electricidad estática.</p>
<p>3. Explicar cómo se puede controlar la electricidad estática cuando se transportan líquidos inflamables.</p>	<p>3.1 Conexión y Puesta a tierra. 3.2 Control de humedad.</p>
<p>4. Identificar cómo reducir la electricidad estática cuando los sólidos se mueven a través de tuberías y conductos.</p>	<p>4.1 Movimiento de materiales sólidos.</p>
<p>5. Identificar cómo reducir la electricidad estática en correas y rodillos.</p>	<p>5.1 Correas en Movimiento.</p>
<p>6. Enumerar las precauciones que deben tomarse al proceder a la limpieza a vapor de los recipientes o tanques, para que la electricidad estática no cause un accidente, un incendio o una explosión.</p>	<p>6.1 Vapor y electricidad estática.</p>

BA 06

*Objetivo*

*Estándar*

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<p><b>Definir los fundamentos de la química como se aplican al petróleo y el gas natural y sus clasificaciones básicas y especificaciones de ventas.</b></p>	<p>Los estudiantes aplicarán términos y definiciones químicos específicos al petróleo y al gas natural, los compuestos de hidrocarburos del grupo que se encuentran en el gas natural, especificarán los compuestos no hidrocarburos que contaminan y diluyen el gas natural, reconocerán los tipos de petróleo y gas natural, identificar especificaciones típicas de ventas y entrega de petróleo y gas natural.</p>
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
<p>1. Discutir términos y definiciones específicos de la química que se aplican al petróleo y al gas natural.</p>	<p>1.1 Términos Químicos y Definiciones. 1.2 Estados de materia.</p>
<p>2. Nombrar el agrupamiento de compuestos de hidrocarburos que se encuentran en el gas natural.</p>	<p>2.1 Hidrocarburos (Metano a Pentanos).</p>
<p>3. Identificar los compuestos no hidrocarburos que contaminan y diluyen el gas natural.</p>	<p>3.1 Compuestos no Hidrocarburos en Gas Natural.</p>
<p>4. Definir los tipos de petróleos y gas natural.</p>	<p>4.1 Tipo de gases naturales.</p>
<p>5. Discutir las especificaciones típicas de ventas y entrega de petróleo y gas natural.</p>	<p>5.1 Especificaciones de entrega y ventas de petróleo y gas.</p>

**BA 07**

**Objetivo**

**Estándar**

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<p><b>Identificar las propiedades y usos pertinentes de los gases naturales como ocurren en el procesamiento de gas.</b></p>	<p>Aunque todos los hidrocarburos contienen carbono e hidrógeno, sus propiedades y características pueden diferir considerablemente debido a la estructura molecular. Los estudiantes entenderán las propiedades y características y usos del gas natural, incluyendo sus categorías físicas y químicas, como ocurren en el procesamiento de gas.</p>
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
<p>1. Identificar las propiedades físicas de los gases naturales.</p>	<p>1.1 Propiedades Físicas Importantes.</p>
<p>2. Identificar las reacciones químicas y términos relacionados con el calor que se aplican a la combustión.</p>	<p>2.1 Temperatura.</p>
<p>3. Explicar la importancia de los gases naturales como se usan en ambientes domésticos, comerciales e industriales.</p>	<p>3.1 Importancia del Gas Natural.</p>

**BA 08**

**Objetivo**

**Estándar**

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<p><b>Definir las leyes de expansión y compresión de gases y realizar cálculos involucrando estas leyes de gases perfectos.</b></p>	<p>Los estudiantes definirán la Ley de Boyle y la Ley de Charles y los usarán para resolver problemas de expansión de gas, definirán la Ley de Gas General y la Constante de Gas Característica y los usarán para resolver problemas de expansión/compresión de gas y comprenderán expansión y compresión isotérmica, adiabática y politrópica; y realizar cálculos para cada tipo de expansión y compresión.</p>
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
<p>1. Definir la Ley de Boyle y la Ley de Charles y usarlas para resolver problemas de expansión de gas.</p>	<p>1.1 Gases perfectos.</p>
<p>2. Definir la Ley de Gas General y la Constante de Gas Característico y usarlos para resolver problemas de expansión / compresión de gas.</p>	<p>2.1 Ley General del Gas.</p>
<p>3. Definir procesos de expansión y compresión isotérmica, adiabática y politrópica; Realizar cálculos para cada tipo.</p>	<p>3.1 Expansión y compresión de gases.</p>

**BA 09**

**Objetivo**

**Estándar**

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<p><b>Identificar el modelo y los usos de las válvulas más utilizadas en la industria y en las calderas.</b></p>	<p>Se requieren varios tipos de válvulas en cualquier sistema de tuberías para regular el flujo de fluido dentro de ese sistema. Las válvulas representan un porcentaje considerable del costo total del sistema y, por lo tanto, deben ser cuidadosamente seleccionadas. Los estudiantes identificarán el diseño y aplicación de varios tipos de válvulas, función, operación y diseño de válvulas de retención y de cabezal de la caldera; Los diversos diseños de válvulas reductoras de presión; Los materiales de construcción comunes para las válvulas y las marcas de identificación de la válvula, así como los típicos requisitos de mantenimiento de válvulas.</p>
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
<p>1. Explicar el diseño y aplicación de varios tipos de válvulas.</p>	<p>1.1 Diseños de válvulas.</p>
<p>2. Definir la función, el funcionamiento y los diseños de las calderas de retención, y colector de salida de válvulas.</p>	<p>2.1 Tipos de válvulas de caldera.</p>
<p>3. Nombrar los diversos diseños de las válvulas reductoras de presión.</p>	<p>3.1 Válvulas reductoras de presión.</p>
<p>4. Enumerar los materiales comunes de construcción de las válvulas y describir las marcas de identificación de la válvula.</p>	<p>4.1 Materiales de construcción.</p>
<p>5. Identificar los requisitos típicos de mantenimiento de la válvula.</p>	<p>5.1 Mantenimiento de válvulas.</p>

**BA 10**

**Objetivo**

**Estándar**

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<p><b>Identificar los tipos de válvulas estándar y sus aplicaciones generales en la industria.</b></p>	<p>Los estudiantes detectarán los factores que determinan la adecuación de las válvulas para diversos servicios, los tipos de válvulas estándar y sus aplicaciones, e identifican los métodos de mantenimiento de las válvulas.</p>
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
<p>1. Identificar los factores que determinan la adecuación de las válvulas para diversos servicios.</p>	<p>1.1 Adecuación y aplicación de válvulas.</p>
<p>2 Enumerar los tipos de válvulas estándar y explicar sus aplicaciones.</p>	<p>2.1 Tipos de válvulas estándar.</p>
<p>3. Comentar el mantenimiento de la válvula.</p>	<p>3.1 Mantenimiento de válvulas.</p>

**BA 11**

**Objetivo**

**Estándar**

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<p><b>Identificar válvulas especializadas y su uso específico en la industria.</b></p>	<p>Los estudiantes reconocerán los principios de las válvulas del diafragma; Los principios de válvulas de descarga (<i>blow-off</i>); Los principios de las válvulas de equilibrio; Los principios de mezcla y desviación de válvulas; Los principios de los diversos tipos de válvulas reductoras de presión; Los principios de las válvulas de regulación de la temperatura; Y los principios de varios tipos de válvulas de sobrepresión.</p>
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
<p>1. Discutir los principios de las válvulas de diafragma.</p>	<p>1.1 Válvulas de diafragma.</p>
<p>2. Discutir los principios de las válvulas de descarga (<i>blow-off</i>).</p>	<p>2.1 Válvulas de descarga (<i>blow-off</i>).</p>
<p>3. Discutir los principios de las válvulas de equilibrio.</p>	<p>3.1 Válvulas de equilibrio.</p>
<p>4. Discutir los principios de mezcla y desviación de válvulas.</p>	<p>4.1 Mezclaje de válvulas.</p>
<p>5. Discutir los principios de varios tipos de válvulas reductoras de presión.</p>	<p>5.1 Válvulas reductoras de presión.</p>
<p>6. Discutir los principios de las válvulas de regulación de la temperatura.</p>	<p>6.1 Válvulas de regulación de la temperatura.</p>
<p>7. Discutir los principios de varios tipos de válvulas de "sobrepresión".</p>	<p>7.1 Válvulas de alivio de presión.</p>

**BA 12**

**Objetivo**

**Estándar**

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<p><b>Identificar los detalles de modelo, seguridad y operación que deben ser considerados antes de que un pozo esté listo para su producción.</b></p>	<p>Los estudiantes detectarán los factores que influyen en la elección del equipo de tratamiento de campo; Seguirán los procedimientos de seguridad que las operaciones de campo requieren; Y seguirán los procedimientos básicos de puesta en marcha y apagado o utilizados en un campo de gas.</p>
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
<p>1. Discutir los factores que influyen en la elección del equipo de tratamiento de campo.</p>	<p>1.1 Operaciones de Campo.</p>
<p>2. Discutir los procedimientos de seguridad que las operaciones de campo requieren.</p>	<p>2.1 Consideraciones de seguridad.</p>
<p>3. Discutir los procedimientos básicos del proceso de arranque y parada utilizados en un campo de gas.</p>	<p>3.1 Procedimientos de operaciones de pozos.</p>

**BA 13**

**Objetivo**

**Estándar**

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<p><b>Identificar las características físicas de un típico flujo de pozos y los procedimientos necesarios para separar el flujo de pozos en tres fases.</b></p>	<p>El petróleo producido a partir de un depósito es una mezcla compleja de cientos de compuestos diferentes de hidrógeno y carbono. Cada uno de estos compuestos tiene una densidad diferente, presión de vapor, y otras características físicas. Los estudiantes identificarán la mezcla compleja de compuestos producidos en un pozo y discutirán la composición física de estos compuestos; Los factores y principios implicados en la separación de líquidos, gases y sólidos; Y los tipos y diseños de los equipos de separación.</p>
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
<p>1. Explicar la compleja mezcla de compuestos producidos en un pozo y discutir la composición física de estos compuestos.</p>	<p>1.1 Fluidos versus Líquidos.</p>
<p>2. Discutir los factores y principios involucrados en la separación de líquidos, gases y sólidos.</p>	<p>2.1 Procedimientos de Separación.</p>
<p>3. Explicar los tipos y modelos del equipo de separación.</p>	<p>3.1 Funciones del equipo de separación.</p>

**BA 14**

**Objetivo**

**Estándar**

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<p><b>Buscar la información esencial detallada usando los diagramas de flujo.</b></p>	<p>El alumno reconocerá la importancia de poder leer los diagramas de flujo, identificar los símbolos de los equipos de proceso utilizados en los diagramas de flujo del proceso e identificar los símbolos de tubería utilizados en los diagramas de tuberías e instrumentación.</p>
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
<p>1. Reconocer la importancia de poder leer diagramas de flujo.</p>	<p>1.1 Importancia del manual de operación de la planta, proyecciones de equilibrio de material de la planta y diagramas de flujo.</p>
<p>2. Identificar los símbolos de los equipos de proceso utilizados en los diagramas de flujo del proceso.</p>	<p>2.1 Símbolos estándar.</p>
<p>3. Identificar los símbolos de tubería utilizados en las tuberías y los diagramas de instrumentación.</p>	<p>3.1 Diagrama de instrumentación y tuberías.</p>

**BA 15**

**Objetivo**

**Estándar**

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<p><b>Explicar la información de un Diagrama de Procesos e Instrumentación para comunicar de manera efectiva las estrategias de medición y control involucradas en un proceso.</b></p>	<p>Diagramas de proceso e instrumentación (P&amp;ID), así como diagramas mecánicos de flujo (MFD), son utilizados diariamente por el personal de proceso de plantas industriales como una ayuda o herramienta para comunicar y solucionar problemas de operaciones anormales del proceso. Los símbolos de instrumentación son una parte integral de estos diagramas. Por lo tanto, una comprensión completa de los símbolos es necesaria para interpretar eficazmente la información de los diagramas. La Sociedad Internacional de Medición y Control (ISA) ha desarrollado una norma internacional cuyo propósito es establecer consistencia en el uso de símbolos de instrumentos en los diagramas de proceso. La norma ISA S5.1 utiliza símbolos y códigos de identificación como un lenguaje universal. Este medio de comunicación es común en las industrias de petróleo, química, petroquímica, generación de energía, minería, fabricación y refinación. Los símbolos ISA se utilizarán en toda esta Unidad de Competencia.</p>
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
<p>1. Explicar la función básica de un instrumento a partir de la información obtenida en el número de etiqueta.</p>	<p>1.1 Sistema de identificación.</p>
<p>2. Identificar el tipo de señal de instrumento que se utiliza en el símbolo de línea.</p>	<p>2.1 Símbolos de instrumentación.</p>
<p>3. Interpretar la ubicación del instrumento desde el símbolo de función general.</p>	<p>3.1 Ubicación de los instrumentos.</p>
<p>4. Interpretar un Diagrama de Procesos e Instrumentación describiendo cómo se mide y controla el proceso.</p>	<p>4.1 Medición de proceso y estrategias de control de P&amp;IDs.</p>

BA 16

Objetivo

Estándar

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<p><b>Identificar los métodos más comunes utilizados por la industria para controlar la corrosión.</b></p>	<p>La corrosión es un proceso electroquímico en el que cada sitio de corrosión actúa como una batería. Las discontinuidades en el metal proporcionan los metales disímiles, el líquido en el ambiente es el electrolito, y el metal sí mismo proporciona la trayectoria conductora eléctrica. Los estudiantes identificarán la serie galvánica; Los efectos de las velocidades del fluido ambiental, pH, temperatura, contenido de oxígeno, microorganismos y sólidos disueltos sobre las tasas de corrosión; Los métodos mediante los cuales los inhibidores de la corrosión cumplen su función; Sistemas de protección catódica que utilizan ánodos de sacrificio y ánodos galvánicos para producir la corriente necesaria; El sistema de protección catódica de corriente impresa y la importancia de conectarlo correctamente y mantenerlo. Los estudiantes especificarán el propósito de los diferentes tipos de mallas de puesta a tierra e identificarán los métodos para prevenir el rompimiento caustico, daño por hidrógeno y picaduras en calderas; El problema del agrietamiento por corrosión bajo tensión de aceros inoxidable en un entorno de cloruro y cómo se puede controlar el agrietamiento por corrosión por tensión en un entorno de amina; Y comprender cómo se produce la fragilidad cáustica en las calderas y las medidas preventivas que deben tomarse.</p>
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
<p>1. Identificar las series galvánicas.</p>	<p>1.1 Series Galvánicas</p>
<p>2. Discutir los efectos de las temperaturas ambientales del fluido, pH, temperatura, contenido de oxígeno, microorganismos y sólidos disueltos sobre las tasas de corrosión.</p>	<p>2.1 Factores Ambientales que Afectan a la Corrosión.</p>
<p>3. Discutir los métodos por los que los inhibidores de la corrosión realizan su trabajo.</p>	<p>3.1 Inhibidores de corrosión.</p>
<p>4. Discutir los sistemas de protección catódica que utilizan ánodos de sacrificio y ánodos galvánicos para producir la corriente necesaria.</p>	<p>4.1 Protección catódica.</p>

<p>5. Explicar el Sistema de protección catódico de corriente impresa y la importancia de conectarlo correctamente y mantenerlo.</p>	<p>5.1 Sistema de corriente impresa.</p>
<p>6. Nombrar el propósito de los diferentes tipos de puesta a tierra.</p>	<p>6.1 Malla de puesta a tierra convencional.</p>
<p>7. Discutir los métodos de prevención de corrosión cáustica, daño por hidrógeno y corrosión localizada en calderas.</p>	<p>7.1 Prevención de la Corrosión del Metal de la Caldera.</p>
<p>8. Discutir el problema de la fisuración por corrosión bajo tensión de los aceros inoxidable en un entorno de cloruro y cómo se puede controlar la fisuración por corrosión bajo tensión en un ambiente amínico.</p>	<p>8.1 Fisuración por corrosión bajo tensión.</p>
<p>9. Explicar cómo se produce la fragilidad cáustica en las calderas y las medidas preventivas que deben tomarse.</p>	<p>9.1 Fragilización cáustica.</p>

**BA 17**

**Objetivo**

**Estándar**

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<p><b>Identificar los tipos más comunes de corrosión que afectan al equipo industrial.</b></p>	<p>El objetivo de este módulo es discutir los fundamentos de los tipos más comunes de corrosión. La corrosión puede definirse como la reacción química o electroquímica entre un material, generalmente un metal, y su entorno. La reacción provoca un deterioro del material.</p> <p>La corrosión es un proceso natural continuamente en todas partes. La corrosión es un proceso que puede ser reducido pero no eliminado.</p>
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
<p>1. Identificar las condiciones fundamentales que son necesarias para causar la corrosión galvánica.</p>	<p>1.1 Corrosión galvánica.</p>
<p>2. Identificar tres tipos de sólidos de corrosión atmosférica y tasas de corrosión.</p>	<p>2.1 Corrosión atmosférica.</p>
<p>3. Identificar cómo se usa una corriente impresa para proteger las estructuras enterradas.</p>	<p>3.1 Corrosión por corrientes vagabundas.</p>
<p>4. Identificar tres tipos de bacterias que pueden aumentar la corrosión y describir las condiciones que los hacen crecer rápidamente.</p>	<p>4.1 Corrosión Biológica.</p>
<p>5. Identificar el peligro asociado con el fisuración por corrosión bajo tensión.</p>	<p>5.1 Fisuración por corrosión bajo tensión (SCC).</p>
<p>6. Enumerar tres tipos de corrosión inducida por hidrógeno.</p>	<p>6.1 Corrosión inducida por hidrógeno.</p>

7. Identificar las variables que afectan a la velocidad de dos formas (sulfuro y cloruro) de fisuración por corrosión bajo tensión.	7.1 Fisuración bajo tensión por sulfuro.
8. Identificar los principales tipos de corrosión marítima asociada con las calderas.	8.1 Corrosión marítima de calderas.

**BA 18**

**Objetivo**

**Estándar**

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<p><b>Identificar los métodos más comunes utilizados por la industria para vigilar la corrosión.</b></p>	<p>Existen varios métodos para monitorear la corrosión: mediante la observación directa del equipo, mediante el uso de muestras de prueba de corrosión, y mediante dispositivos de monitoreo en el equipo de operación. Los estudiantes usarán términos estándar para describir la gravedad de la corrosión al hacer un examen visual de una pieza de equipo; Identificar las razones por las que se instalan los cupones de corrosión en un sistema; Calcular la velocidad de corrosión en un sistema dada la pérdida de masa de un cupón de corrosión; Discutir los principios de funcionamiento y la aplicación de la resistencia eléctrica y los medidores de corrosión de polarización lineal; Discutir el principio y la aplicación de las sondas de hidrógeno, examen ultrasónico, examen radiográfico, inspección de partículas magnéticas y la inspección penetrante de tinte; Y la importancia de mantener un registro preciso para un programa de monitoreo de corrosión.</p>
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
<p>1. Discutir los términos estándar usados para describir la gravedad de la corrosión al hacer un examen visual de una pieza de equipo.</p>	<p>1.1 Observación directa.</p>
<p>2. Analizar las razones por las que los cupones de corrosión están instalados en un sistema.</p>	<p>2.1 Cupones de corrosión.</p>
<p>3. Calcular la velocidad de corrosión en un sistema dada la pérdida de masa de un cupón de corrosión.</p>	<p>3.1 Interpretación de resultados.</p>
<p>4. Discutir los principios de funcionamiento y la aplicación de la resistencia eléctrica y los medidores de corrosión de polarización lineal.</p>	<p>4.1 Sondas de resistencia eléctrica.</p>

<p>5. Discutir el principio y la aplicación de las sondas de hidrógeno, examen de ultrasonido, examen radiográfico, inspección de partículas magnéticas y la inspección penetrante de tinte.</p>	<p>5.1 Sondas de hidrógeno.</p>
<p>6. Discutir la importancia de mantener un registro preciso para un programa de monitoreo de la corrosión.</p>	<p>6.1 Registros.</p>

**BA 19**

**Objetivo**

**Estándar**

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<p><b>Relacionar los inhibidores de corrosión y los disolventes en las operaciones de producción.</b></p>	<p>Un inhibidor se describe como una sustancia o compuesto que ralentiza una reacción química. En la industria petrolera se utilizan inhibidores de corrosión para reducir el impacto de la corrosión en tuberías metálicas, recipientes y productos tubulares. Se utilizan en la producción de pozos de petróleo y gas, tuberías, sistemas de agua de refrigeración, sistemas de vapor y una variedad de recipientes. Los inhibidores de la corrosión actúan en uno de varios métodos diferentes. Algunos son inhibidores de recubrimiento o película Inhibidora que cubren la superficie metálica con una fina capa de moléculas, o con una gruesa capa de precipitado. Otros causan una cantidad limitada de corrosión que luego absorbe parte del inhibidor y se convierte en una capa químicamente pasiva que protege al metal. Algunos inhibidores actúan para eliminar o neutralizar un componente en el medio corrosivo para disminuir la corrosividad.</p>
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
<p>1. Identificar tres mecanismos mediante los cuales se logra la inhibición de la corrosión.</p>	<p>1.1 Teoría de la Inhibición Química.</p>
<p>2. Identificar las técnicas de tratamiento para aplicar inhibidores de corrosión a un pozo de petróleo o gas.</p>	<p>2.1 Aplicación del inhibidor.</p>
<p>3. Identificar cómo la degradación térmica afecta a los cálculos de inhibidores de corrosión para cada tipo.</p>	<p>3.1 Estabilidad de temperatura.</p>

### 3.2 COMPETENCIAS GENERALES

GT 01

*Objetivo*

*Estándar*

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<p><b>Ilustrar el funcionamiento y la aplicación de los manómetros.</b></p>	<p>La medición de la presión puede ser considerada como una de las cuatro mayores en variables de proceso medurado usando instrumentación. Las otras tres variables a medir serían la temperatura, el nivel y el caudal.</p> <p>La presión y la fuerza están interrelacionadas. Del mismo modo, la fuerza y la aceleración, junto con la masa y la velocidad son todos dependientes entre sí. Se requiere una comprensión de todos estos conceptos para discutir la presión.</p>
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
<p>1. Interpretar la presión absoluta, la presión del calibre, del vacío y la presión atmosférica.</p>	<p>1.1 Analizar las escalas de medición de presión.</p>
<p>2. Ilustrar el funcionamiento de los medidores de presión del tubo Bourdon de tipo C, espirales y de hélice.</p>	<p>2.1 Analizar elementos de presión y manómetros.</p>
<p>3. Relacionar la aplicación de fuelles y diafragmas a medida de presión.</p>	<p>3.1 Explicar los elementos inferiores.</p>
<p>4. Analizar el funcionamiento de un manómetro de presión absoluta que incluye un barómetro anerode.</p>	<p>4.1 Examinar los manómetros de presión absoluta.</p>

**GT 02**

**Objetivo**

**Estándar**

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<p><b>Examinar los principios de funcionamiento y las aplicaciones de los dispositivos comunes de medición de la temperatura.</b></p>	<p>Es muy importante entender la diferencia entre calor y temperatura. La temperatura puede definirse como la intensidad de calor, o el grado de calor sensible, en un cuerpo. El calor es la cantidad de energía que un cuerpo posee y depende de su temperatura, masa y composición.</p> <p>El calor fluye de un punto de temperatura más alta a uno que es más bajo. Si se calienta un extremo de una varilla metálica sólida, el calor fluirá gradualmente hacia el extremo más frío y elevará su temperatura. La velocidad de flujo de calor desde el extremo caliente dependerá de la diferencia de temperatura entre los dos extremos, o el gradiente de temperatura. Al mismo tiempo, un poco de calor se irradia de la barra a la zona circundante. Este principio se puede aplicar a varios sensores de temperatura como termómetros.</p>
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
<p>1. Entender la relación entre las dos escalas de medición de la temperatura.</p>	<p>1.1 Analizar la precisión de la medición de la temperatura.</p>
<p>2. Demostrar el funcionamiento y la aplicación de termómetros de vástago de vidrio.</p>	<p>2.1 Termómetros de vástago de vidrio.</p>
<p>3. Demostrar el funcionamiento y la aplicación de los termómetros bimetálicos.</p>	<p>3.1 Termómetros bimetálico.</p>
<p>4. Demostrar el funcionamiento, aplicaciones y clasificaciones de elementos que funcionan por el principio de llenado.</p>	<p>4.1 Elementos que funcionan por el principio de llenado.</p>
<p>5. Demostrar el funcionamiento y aplicación de termopares.</p>	<p>5.1 Examinar termopares.</p>
<p>6. Demostrar el funcionamiento y la aplicación de termómetros de resistencia.</p>	<p>6.1 Termómetros de resistencia.</p>
<p>7. Demostrar el funcionamiento y la aplicación del pirómetro de radiación.</p>	<p>7.1 Pirómetro de radiación.</p>

**GT 03**

**Objetivo**

**Estándar**

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<p><b>Analizar el principio básico de funcionamiento de los caudalímetros de diversos tipos de velocidad y establecer aplicaciones de proceso adecuadas.</b></p>	<p>El flujo es una de las variables de proceso más ampliamente medidas y requiere dispositivos de precisión para asegurar la precisión, especialmente cuando se consideran situaciones de transferencia de custodia. Medidores de cargas, medidores de área variable, dispositivos de canal abierto, medidores de flujo de velocidad pueden alcanzar precisiones de <math>\pm 0,5\%</math>, pero tienen algunas desventajas.</p> <p>Los Caudalímetros de Presión Diferencial no son lineales y tienen un rango limitado. Los caudalímetros de desplazamiento positivo (volumétrico) presentan un mayor problema de mantenimiento y tienden a ser caros para tamaños más grandes.</p>
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
<p>1. Interpretar la ecuación de flujo básico, que relaciona la velocidad con el área de la tubería.</p>	<p>1.1 Aplicar la ecuación de flujo básico.</p>
<p>2. Relacionar el principio básico de funcionamiento del caudalímetro de turbina, caudalímetro vortex, caudalímetro ultrasónico, caudalímetro magnético y caudalímetro de masa.</p>	<p>2.1 Examinar tipos de medidores.</p>

**GT 04**

**Objetivo**

**Estándar**

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<p><b>Analizar la aplicación e instalación de dispositivos de medición de nivel operados por flotadores, sistemas de burbujeo, cajas de diafragma e interruptores de nivel relacionados con la medición y control de nivel.</b></p>	<p>Una planta de energía o de procesamiento contendrá numerosos tanques o recipientes abiertos o cerrados. Por lo tanto, un método preciso de medición de nivel e indicación es vital para el funcionamiento seguro y eficiente de la planta. La medición de nivel se puede dividir en dos categorías: medición de nivel continuo y medición de nivel de punto.</p>
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
<p>1. Relacionar la aplicación del principio de Arquímedes a la medición de nivel utilizando flotadores.</p>	<p>1.1 Tipo de flotador de Medición de nivel.</p>
<p>2. Bosquejar y describir flotador y cable y los dispositivos de medición del nivel de flotadores y de cinta.</p>	<p>2.1 Dispositivos de medición de nivel de flotador y cable.</p>
<p>3. Bosquejar y describir un sistema de tubos de burbujas para tanques abiertos y presurizados.</p>	<p>3.1 Sistema de burbujas para tanques abiertos.</p>
<p>4. Bosquejar y describir un tipo de caja de diafragma de sistema de medición de nivel.</p>	<p>4.1 Detectores de nivel de caja de diafragma.</p>

**GT 05**

**Objetivo**

**Estándar**

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<p><b>Examinar el equipo típico de intercambio de calor y describir sus ventajas y desventajas.</b></p>	<p>Existen numerosos tipos y diseños de intercambiadores de calor. Se fabrican para adaptarse a aplicaciones específicas o para usarse en el trabajo general del proceso. La selección de la unidad correcta depende de factores tales como la corrosión, la diferencia de temperatura, las presiones de funcionamiento y el coste. Se discuten los diseños básicos de los intercambiadores de calor, sus ventajas y desventajas, y algunos problemas comunes asociados con su uso.</p>
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
<p>1. Discutir los principios de los intercambiadores de calor de placas.</p>	<p>1.1 Intercambiadores de calor de placas.</p>
<p>2. Discutir los principios de los intercambiadores de calor de tubo de la bobina.</p>	<p>2.1 Intercambiadores de calor de tubo de la bobina.</p>
<p>3. Discutir los principios de los intercambiadores de calor de tubo doble.</p>	<p>3.1 Intercambiadores de calor de tubo doble.</p>
<p>4. Examinar los intercambiadores de calor de Casco y Tubo incluyendo el tubo recto fijo y los modelos del haz tubular (U-tubo).</p>	<p>4.1 Intercambiadores de calor de Casco y Tubo.</p>
<p>5. Discutir los principios de los tubos intercambiadores de calor y deflectores.</p>	<p>5.1 Tubos intercambiadores de calor.</p>

**GT 06**

**Objetivo**

**Estándar**

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<p><b>Discutir los fundamentos (principios) de la transferencia de calor y el funcionamiento de los intercambiadores de calor.</b></p>	<p>Los hidrocarburos, u otros fluidos, deben ser calentados o enfriados, ya que son canalizados de un proceso a otro. Los intercambiadores de calor son el equipo donde se produce esta transferencia de energía, sin mezclar fluidos. El intercambio de calor no sólo se refiere a la ganancia de calor. En muchas situaciones, el propósito principal del intercambio de calor es eliminar el calor de un proceso. La medida en que el fluido frío recoge el calor disponible en el fluido caliente mide la eficiencia del flujo de calor.</p>
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
<p>1. Diferenciar los tres medios básicos de intercambio de calor.</p>	<p>1.1 Fundamentos de la Transferencia de Calor.</p>
<p>2. Explicar qué factores afectan el intercambio de calor.</p>	<p>2.1 Resistencia del flujo de calor.</p>
<p>3. Discutir la operación, el mantenimiento y los problemas de los intercambiadores de calor.</p>	<p>3.1 Operación de los intercambiadores de calor.</p>

**GT 07**

**Objetivo**

**Estándar**

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<p><b>Discutir la utilización de los diversos tipos de compresores accionados eléctricamente y compresores de gas y diesel que se encuentran en las industrias químicas y de gas.</b></p>	<p>La compresión de gas es extremadamente importante para la industria del gas. Sin compresión de gas, no se pudo transportar gas natural.</p> <p>Cuando el gas fluye a través de una tubería, se requiere energía para mantenerlo en movimiento. Este consumo de energía se manifiesta como pérdida de presión. La compresión es un medio de devolver esta energía al gas. Sin compresión, sólo la energía disponible en el depósito de gas podría ser utilizada para transportar el gas, limitando la distancia de transporte. A medida que se consumía la energía desde el yacimiento, la distancia a la que se podía transportar el gas se reduciría y el abandono de la formación se produciría a una presión mucho mayor de la que ahora se considera económica.</p>
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
<p>1. Ilustrar los variados procesos en los que se utilizan los compresores.</p>	<p>1.1 Usos del compresor de gas.</p>
<p>2. Discutir las dos clasificaciones principales de compresores.</p>	<p>2.1 Clasificación del Compresor de Gas.</p>
<p>3. Discutir los tipos de compresores alternativos de desplazamiento positivo que se han desarrollado para satisfacer las necesidades de la industria.</p>	<p>3.1 Compresores de desplazamiento positivo.</p>

**GT 08**

**Objetivo**

**Estándar**

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<p><b>Discutir el desarrollo y aplicación de compresores dinámicos de flujo centrífugo y axial.</b></p>	<p>Los modernos compresores de flujo dinámico han alcanzado un nivel muy alto de fiabilidad, eficiencia y rendimiento. Este módulo examina el desarrollo y funcionamiento del compresor dinámico. Un compresor dinámico es cualquier unidad de flujo continuo rotatorio en la que la acción mecánica de las paletas o impulsores giratorios transmite velocidad y eventualmente presión al medio que fluye.</p>
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
<p>1. Discutir los principios de funcionamiento de los tipos básicos de compresores centrífugos y describir su construcción mecánica y características operativas.</p>	<p>1.1 Compresor centrífugo.</p>
<p>2. Discutir los principios de funcionamiento de los tipos básicos de compresores axiales y describir su construcción mecánica y características operacionales.</p>	<p>2.1 El compresor axial.</p>

**GT 09**

**Objetivo**

**Estándar**

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<b>Discutir los diferentes tipos de compresores rotativos.</b>	Un compresor de gas rotatorio se utiliza normalmente para el funcionamiento continuo en aplicaciones industriales, donde grandes volúmenes de gas de alta presión se comprimen dentro de un proceso o para proporcionar gas de alta presión para herramientas y sistemas industriales.
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
1. Identificar los diferentes modelos y discutir la aplicación operativa de los compresores rotativos.	1.1 Compresores rotativos.
2. Explicar la construcción básica y el principio de funcionamiento de los compresores de paletas deslizantes, Lóbulo rotatorio y compresor de tornillo rotativo.	2.1 Tipos de compresores rotativos.

**GT 10**

**Objetivo**

**Estándar**

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<p><b>Introducción a varios tipos de bombas encontradas en plantas industriales.</b></p>	<p>Esta competencia proporcionará una visión general de los tipos generales de bombas que son de uso común en plantas eléctricas e industriales.</p> <p>Los operadores de la planta deben familiarizarse con la diversidad de bombas que están en uso, ya que pueden ser requeridos para operar bombas de forma segura en el curso normal de sus rutinas diarias. Una comprensión básica de las bombas, su uso y aplicación, es esencial para entender cómo la mayoría de los procesos se manejan en las plantas de hoy.</p>
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
<p>1. Explicar las aplicaciones y clasificaciones de las bombas industriales.</p>	<p>1.1 Definición.</p>
<p>2. Analizar el modelo de las bombas alternas.</p>	<p>2.1 Bombas alternas.</p>
<p>3. Explicar el modelo y el principio de funcionamiento de las bombas centrífugas y axiales.</p>	<p>3.1 Bombas centrífugas.</p>
<p>4. Explicar el modelo y los principios de funcionamiento de las bombas rotatorias.</p>	<p>4.1 Bombas rotatorias.</p>

**GT 11**

**Objetivo**

**Estándar**

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<p><b>Explicar los términos asociados con el bombeo y realizar cálculos de carga.</b></p>	<p>Esta competencia describe la metodología analítica utilizada y los cálculos básicos que se requieren para completarse, para determinar las especificaciones hidráulicas de la bomba que se instalará en una aplicación industrial particular.</p>
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
<p>1. Explicar y calcular presiones y cargas, debido a la altura de los líquidos.</p>	<p>1.1 Presión debido a la altura de los líquidos.</p>
<p>2. Explicar y calcular cargas estáticas y de presión para una bomba.</p>	<p>2.1 Introduction to Pump head.</p>
<p>3. Explicar y calcular la fricción y la velocidad de cargas de las bombas.</p>	<p>3.1 Carga de fricción.</p>
<p>4. Explicar y calcular cargas dinámicas y totales para una bomba.</p>	<p>4.1 Carga de succión dinámica.</p>
<p>5. Explicar la Carga de Succión Neta Positiva.</p>	<p>5.1 Presión de vapor.</p>

**GT 12**

**Objetivo**

**Estándar**

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<p><b>Explicar la potencia de la bomba, los factores que la determinan y explicar el martillo hidráulico.</b></p>	<p>Una bomba de pistón impulsada por vapor, tal como el tipo dúplex o simplex, puede utilizarse como una bomba de agua de alimentación de caldera. En este caso, la bomba, que es impulsada por el vapor de agua a presión de la caldera, debe desarrollar una presión de descarga o una presión superior a la presión de la caldera para forzar el agua de alimentación a la caldera. Esto es posible gracias a que el pistón de vapor de la bomba es mayor que el pistón de agua. De esta manera, la fuerza total producida por la presión de la caldera que actúa sobre el pistón de vapor será mayor que la fuerza total producida por la presión de la caldera que actúa contra y que resiste el movimiento del pistón de agua.</p>
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
<p>1. Calcular la potencia del líquido.</p>	<p>1.1 Potencia de la bomba.</p>
<p>2. Calcular el efecto de la eficiencia de la bomba en la potencia líquida.</p>	<p>2.1 Eficiencia mecánica.</p>
<p>3. Calcular los cambios en el rendimiento producidos de la bomba al cambiar la velocidad o el tamaño de un impulsor de la bomba.</p>	<p>3.1 Curvas de rendimiento de la bomba.</p>
<p>4. Identificar los factores que causan martillo hidráulico.</p>	<p>4.1 Martillo de agua.</p>
<p>5. Determinar los procedimientos operativos que disminuirán los efectos del martillo hidráulico.</p>	<p>5.1 Reducción y prevención del martillo de agua.</p>

**GT 13**

**Objetivo**

**Estándar**

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<p><b>Explicar la construcción y operación de varios tipos diferentes de bombas rotatorias.</b></p>	<p>Las bombas rotatorias son bombas de desplazamiento positivo. En lugar de impartir alta velocidad al líquido debido a la fuerza centrífuga, como en una bomba centrífuga, las bombas rotatorias atrapan el líquido entre una caja fija y engranajes, lóbulos, paletas o tornillos. El líquido es empujado de la succión a la descarga de la bomba.</p> <p>A diferencia de las bombas alternas, el flujo de líquido a través de las bombas rotatorias es continuo y la descarga es suave, sin fluctuaciones de presión.</p>
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
<p>1. Demostrar el funcionamiento de varias bombas de engranajes y lóbulos.</p>	<p>1.1 Bomba de engranajes externa.</p>
<p>2. Explicar el funcionamiento de las bombas de paletas deslizantes.</p>	<p>2.1 Bomba de paletas deslizantes.</p>
<p>3. Discutir el funcionamiento de las bombas de tornillo.</p>	<p>3.1 Bombas de tornillo.</p>
<p>4. Discutir otros diseños de bombas rotatorias.</p>	<p>4.1 Otros Diseños.</p>

**GT 14**

**Objetivo**

**Estándar**

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<p><b>Discutir el modelo y operación de turbinas de gas industriales simples.</b></p>	<p>La mayoría de la gente está intrigada por esos motores relativamente pequeños, redondos que cuelgan de las alas de un avión de pasajeros grande y producen el empuje asombroso que lo propulsa a través del aire. Nos referimos a ellos como motores a reacción. Mientras que una forma simple de este motor se desarrolló por primera vez en 1905, su avance se produjo después de la Segunda Guerra Mundial y desde entonces ha sido ampliamente desarrollado y utilizado como propulsión para aviones militares y comerciales y para el desarrollo de la energía mecánica en la industria.</p>
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
<p>1. Explicar cómo se desarrolla la energía en una turbina de gas.</p>	<p>1.1 Qué es una Turbina de Gas.</p>
<p>2. Ilustrar un perfil de energía típico a través de una simple turbina de gas.</p>	<p>2.1 Perfil típico de turbina de gas.</p>
<p>3. Diferenciar las ventajas y desventajas de las turbinas de gas.</p>	<p>3.1 Ventajas y desventajas de las turbinas de gas.</p>
<p>4. Ilustrar los modelos y funcionamiento de los tres componentes principales de una</p>	<p>4.1 Componentes principales de la turbina de gas.</p>
<p>5. Analizar los componentes auxiliares y sistemas en una turbina de gas.</p>	<p>5.1 Componentes auxiliares y sistemas.</p>
<p>6. Explicar los requisitos de control, supervisión y protección para una turbina de gas.</p>	<p>6.1 Control, supervisión y protección para una turbina de gas.</p>
<p>7. Bosquejar los pasos principales en una secuencia típica del proceso de arranque de una turbina de gas.</p>	<p>7.1 Secuencia de arranque de la turbina de gas.</p>

**GT 15**

**Objetivo**

**Estándar**

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<p><b>Interpretar el principio de funcionamiento de una simple turbina de gas, sus usos en la industria y las ventajas y desventajas inherentes a su uso.</b></p>	<p>Una turbina de gas es un motor de flujo constante. El combustible se quema y sirve para añadir calor al aire comprimido, que luego se expande a través de las palas de una turbina. Aunque algunas personas pueden suponer que la turbina de gas es una invención reciente, los registros históricos demuestran lo contrario.</p>
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
<p>1. Demostrar el principio de funcionamiento de una turbina de gas.</p>	<p>1.1 Principio de la turbina de gas.</p>
<p>2. Listar diversas aplicaciones industriales de la turbina de gas.</p>	<p>2.1 Aplicaciones industriales de la turbina de gas.</p>
<p>3. Examinar las características de las turbinas de gas como motores principales.</p>	<p>3.1 Características de las turbinas de gas.</p>
<p>4. Distinguir las ventajas y desventajas de las turbinas de gas como motores principales.</p>	<p>4.1 Turbinas de gas versus otros motores primarios.</p>

**GT 16**

**Objetivo**

**Estándar**

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<p><b>Discutir las diferentes configuraciones de los sistemas de entrada.</b></p>	<p>El tratamiento inicial, la eliminación de contaminantes nocivos contenidos y la preparación del gas crudo de la carga del pozo para su separación en sus fases componentes son de gran importancia para un operador de planta de gas. El operador debe asegurarse de que cada uno de estos procesos sea lo más eficiente y eficaz posible.</p>
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
<p>1. Explicar los requisitos del sistema necesarios para separar la mezcla de gas en tres fases.</p>	<p>1.1 Arreglos del equipo.</p>
<p>2. Discutir los problemas del separador de entrada y los métodos usados para corregirlos o prevenirlos.</p>	<p>2.1 Problemas con instalaciones de entrada.</p>

**GT 17**

**Objetivo**

**Estándar**

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<p><b>Discutir el uso de sistemas de separación de entrada en una planta de tratamiento de gas convencional.</b></p>	<p>En un esfuerzo por mantener y maximizar la eficiencia del procesamiento de la entrada de la planta de gas para gas no tratado, la utilidad, el diseño, los controles de proceso y la operación del equipo de separación de entrada deben ser comprendidos firmemente por el operador de la planta de gas.</p>
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
<p>1. Discutir los propósitos para los cuales se instaló el equipo de separación de entrada.</p>	<p>1.1 Propósito.</p>
<p>2. Examinar la instrumentación y los dispositivos de seguridad instalados en los separadores de entrada.</p>	<p>2.1 Accesorios y controles del separador de entrada.</p>

**GT 18**

**Objetivo**

**Estándar**

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<p><b>Discutir los productos químicos y los desecantes líquidos usados para prevenir problemas del sistema causados por el exceso de agua en una corriente de gas.</b></p>	<p>A lo largo de los años se ha utilizado una amplia variedad de métodos para deshidratar los gases. Han empleado muchos materiales diferentes y han utilizado diversas técnicas para eliminar el contenido de agua en el gas. Puesto que ningún proceso se considera superior a los demás, la familiaridad con los métodos conocidos puede resultar beneficioso para los estudiantes que se esfuerzan por ampliar sus conocimientos en este campo. Todos los métodos implicados en la deshidratación del gas están dirigidos a reducir el contenido de agua en el gas de ventas. Algunos pueden ser considerados como métodos correctivos, algunos como métodos preventivos.</p>
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
<p>1. Identificar las medidas utilizadas para reducir o controlar el contenido de agua en una corriente de gas.</p>	<p>1.1 Procesos de Deshidratación Preventiva.</p>
<p>2. Explicar la absorción de agua de una corriente de gas usando varios</p>	<p>2.1 Absorción por Desecantes Líquidos.</p>
<p>3. Esbozar el flujo de desecantes de gas y líquido a través de sistemas de absorción de glicol usando diagramas de flujo.</p>	<p>3.1 Procesos de deshidratación con glicol.</p>

**GT 19**

**Objetivo**

**Estándar**

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<p><b>Discutir los términos utilizados para identificar el equipo de deshidratación y explicar las pruebas realizadas con él.</b></p>	<p>Casi todas las corrientes de gas contienen algo de vapor de agua. La cantidad de vapor de agua depende de ciertas condiciones que prevalecen en el depósito en el momento de la producción. Tales condiciones pueden ser la temperatura y presión del gas en la formación, y la cantidad de agua libre producida con el gas. La experiencia operacional ha demostrado que es necesario reducir y controlar el contenido de agua en el gas tomando medidas apropiadas en el campo, en la planta, o en ambas.</p>
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
<p>1. Explicar el origen del agua en el gas natural y la necesidad de deshidratación.</p>	<p>1.1 Origen del Agua en Gas Natural.</p>
<p>2. Explicar las pruebas que miden la eficacia de la deshidratación del gas.</p>	<p>2.1 Medición del Punto de Rocío.</p>

**GT 20**

**Objetivo**

**Estándar**

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<p><b>Discutir el uso de un sistema de deshidratación de glicol.</b></p>	<p>El proceso de la solución del glicol implica la eliminación continua del agua del gas y no es una operación de lote. Esto elimina las tensiones en el equipo, prolonga su vida útil y mejora la factibilidad económica global.</p>
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
<p>1. Examinar el equipo utilizado en los sistemas de deshidratación de glicol.</p>	<p>1.1 Equipo de deshidratación de glicol.</p>
<p>2. Discutir el funcionamiento normal de un sistema de deshidratación de glicol.</p>	<p>2.1 Operación normal.</p>
<p>3. Discutir los problemas operacionales y describir las acciones correctivas que deben tomarse en un sistema de deshidratación de glicol.</p>	<p>3.1 Problemas encontrados.</p>

**GT 21**

*Objetivo*

*Estándar*

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<p><b>Discutir los mecanismos y procesos por los que los desecantes sólidos adsorben el agua y otros materiales de una corriente de gas.</b></p>	<p>Es posible deshidratar el gas y eliminar completamente su contenido de agua por el método de adsorción usando desecantes sólidos secos. Debido a su gran capacidad de secado, este método se emplea habitualmente cuando es necesario obtener un punto de rocío del gas tan bajo como <math>-46^{\circ}\text{C}</math>. Además de agua, la eliminación de hidrocarburos más pesados y azufre de mercaptano es también posible por este proceso. Los desecantes secos también son usados por la industria en otros procesos tales como edulcoración y deshidratación de hidrocarburos líquidos.</p>
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
<p>1. Discutir los requisitos operacionales de los sistemas de desecantes sólidos.</p>	<p>1.1 Desecantes sólidos.</p>
<p>2. Ilustrar los procedimientos seguidos en el funcionamiento de los sistemas de desecantes sólidos.</p>	<p>2.1 Deshidratadores de desecantes sólidos.</p>
<p>3. Esbozar el flujo de gases en los ciclos normales y de regeneración usando un diagrama de flujo.</p>	<p>3.1 Flujos de gas de desecantes sólidos.</p>

### 3.3 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

ET 01

*Objetivo*

*Estándar*

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<p><b>Interpretar los hidratos, sus propiedades básicas, las condiciones de formación y los métodos de prevención y eliminación.</b></p>	<p>Todos los que han trabajado con gas natural en el campo han tenido experiencia con una línea de "congelación". Esto es causado por hidratos de gas en la corriente. Es uno de los mayores problemas en el manejo del gas natural y representa una amenaza para el personal y el equipo. Es esencial comprender cómo prevenir la formación de hidratos y cómo eliminarlos con seguridad una vez que se forman en una línea. Si no se utilizan procedimientos adecuados, los hidratos pueden crear fuerzas que rompan las tuberías y los vasos.</p>
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
<p>1. Examinar las propiedades de los hidratos y los problemas que crean.</p>	<p>1.1 Discutir sobre hidratos.</p>
<p>2. Formular las condiciones que conducen a la formación de hidrato y los métodos de predicción.</p>	<p>2.1 Condiciones para la Formación de Hidratos.</p>
<p>3. Evaluar métodos para la prevención y remoción de hidrato.</p>	<p>3.1 Prevención de Hidratos.</p>

**ET 02**

**Objetivo**

**Estándar**

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<p><b>Analizar la aplicación de los diversos productos químicos de endulzamiento de gas.</b></p>	<p>Los procesadores de gas tienen la posibilidad de elegir varios métodos de tratamiento diferentes para eliminar compuestos de azufre no deseados, hasta un grado de edulcoración que se requiere para fabricar los productos de <i>downstream</i> en los que se hará el gas endulzado. Estos agentes edulcorantes químicos pueden ser sólidos o líquidos, teniendo cada uno sus propios requisitos de uso y limitaciones.</p>
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
<p>1. Componer las alternativas operativas presentadas por el uso de diferentes agentes líquidos de endulzamientos.</p>	<p>1.1 Proceso de amina.</p>
<p>2. Examinar los sistemas de endulzamientos sólidos y los usos a los que se adaptan.</p>	<p>2.1 Proceso Regenerativo de Tipo Sólido.</p>

**ET 03**

**Objetivo**

**Estándar**

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<p><b>Examinar el equipo específico requerido en un sistema endulzamiento de solución típico.</b></p>	<p>Los procesos edulcorantes que utilizan productos químicos edulcorantes líquidos requieren unidades de equipos de componentes especializados que son significativamente diferentes de otros métodos de edulcoración. Por lo tanto, el operador de la planta de gas debe tener un conocimiento completo de cada componente, para permitir un control efectivo y eficiente del proceso, cuando sea responsable por la edulcoración utilizando desecantes líquidos como los principales medios de eliminación de compuestos de azufre.</p>
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
<p>1. Examinar la función que realiza cada pieza importante de equipo.</p>	<p>1.1 Contactando la torre de absorción (Absorbente).</p>

**ET 04**

**Objetivo**

**Estándar**

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<p><b>Evaluar los problemas operativos más serios encontrados en una planta de endulzamiento de gas.</b></p>	<p>Varias dificultades de proceso se experimentan con frecuencia durante el funcionamiento del sistema de endulzamiento de gas. Podrían deberse a fallos en el equipo, malos procedimientos operativos, cambios de carga, y otros.</p>
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
<p>1. Examinar las causas del mal desempeño en una planta de endulzamiento de gas y los procedimientos correctivos necesarios.</p>	<p>1.1 Mala limpieza.</p>
<p>2. Organizar métodos de detección y prevención de la corrosión y enumerar cómo la corrosión causa graves problemas operativos.</p>	<p>2.1 Métodos de Detección y Prevención.</p>
<p>3. Componer los procesos de desulfuración de gas de cola que están proyectados para convertir los valores de azufre en el gas de cola en sulfuro de hidrógeno, que luego reaccionan en azufre elemental.</p>	<p>3.1 Procesos de desulfuración de gases de cola.</p>

**ET 05**

**Objetivo**

**Estándar**

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<p><b>Examinar los principales procesos que se utilizan para eliminar los componentes ácidos de la corriente de gas crudo.</b></p>	<p>El gas no tratado que entra en una planta de gas debe primero ser probado para determinar la cantidad y el tipo de procesamiento que requeriría para salir de la planta con las especificaciones requeridas por el mercado que entrará y garantizar su compatibilidad con otros gases con los que podría mezclarse, mientras es transportado a su siguiente etapa de procesamiento.</p>
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
<p>1. Explicar las especificaciones de gas de venta que deben cumplirse.</p>	<p>1.1 Explicar el proceso de Preparación de gas natural bruto para el mercado.</p>
<p>2. Formular el ciclo operativo de los procesos de endulzamiento líquidos de uso general.</p>	<p>2.1 Analizar los procesos de endulzamiento.</p>
<p>3. Bosquejar los flujos de gas y solución a través de una planta de endulzamiento usando diagramas de flujo simples.</p>	<p>3.1 Examinar el ciclo de funcionamiento.</p>

**ET 06**

**Objetivo**

**Estándar**

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<p><b>Evaluar el uso y los requerimientos para la producción de azufre en nuestra moderna sociedad industrializada.</b></p>	<p>El azufre se ha sabido por muchos siglos y se considera un producto importante en progreso industrial. El proceso para extraer azufre de los gases de hidrocarburos se conoce desde hace muchos años. La primera planta construida fue en los EE.UU. en 1944. Antes de la Segunda Guerra Mundial, la mayor parte del azufre producido en los Estados Unidos provenía de las minas de Texas y Luisiana utilizando un sistema minero patentado por Hennan Frasch. Desde entonces, la recuperación del azufre ha aumentado a un ritmo creciente.</p>
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
<p>1. Acceder las principales fuentes de azufre y sus consideraciones económicas y ambientales.</p>	<p>1.1 Ocurrencia de Azufre.</p>
<p>2. Categorizar las propiedades químicas y físicas del azufre.</p>	<p>2.1 Propiedades físicas.</p>

**ET 07**

**Objetivo**

**Estándar**

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<p><b>Organizar las consideraciones operativas necesarias para asegurar una producción estable y eficiente.</b></p>	<p>El operador de la planta de gas debe dominar esta competencia, lo que implica conocer plenamente las operaciones de puesta en marcha de la planta, los procedimientos normales y de emergencia, la parada de la planta en condiciones normales y de emergencia y la manipulación, almacenamiento y transporte seguros y eficientes de azufre extraído del gas procesado.</p>
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
<p>1. Examinar el equipo utilizado en una planta de azufre.</p>	<p>1.1 Equipo de la planta de azufre.</p>
<p>2. Organizar los procedimientos a seguir durante el arranque.</p>	<p>2.1 Procedimientos de puesta en marcha de la planta.</p>
<p>3. Analizar los problemas que pueden ocurrir durante las operaciones normales.</p>	<p>3.1 Inestabilidad de la combustión en la caldera de azufre.</p>
<p>4. Organizar los procedimientos a seguir durante las paradas normales y de emergencia.</p>	<p>4.1 Procedimientos de apagado de la planta.</p>
<p>5. Preparar la manipulación, almacenamiento y envío de azufre.</p>	<p>5.1 Manipulación y almacenamiento de azufre.</p>

**ET 08**

**Objetivo**

**Estándar**

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<p><b>Formular el proceso Claus como se utiliza en la producción de azufre a partir de gas H<sub>2</sub>S.</b></p>	<p>Hay muchos métodos disponibles para la producción de azufre, ya sea en forma natural a partir de cúpulas subterráneas de azufre, o de sulfuro de hidrógeno. Hay varios otros métodos que utilizan un oxidante líquido o catalizador para convertir el H<sub>2</sub>S en azufre, pero éstos no se utilizan en las plantas mundiales de recuperación de azufre a gran escala. El proceso de producción de azufre más conocido y ampliamente utilizado en la industria del gas natural es el proceso "Claus".</p>
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
<p>1. Analizar la reacción de oxidación en el horno de reacción que es el primer paso en el proceso Claus.</p>	<p>1.1 Proceso Claus.</p>
<p>2. Examinar la reacción entre H<sub>2</sub>S y SO<sub>2</sub> en presencia de un catalizador que es el corazón del proceso Claus.</p>	<p>2.1 Reacciones de azufre.</p>
<p>3. Analizar los diversos factores que influyen en las reacciones de azufre en el proceso Claus.</p>	<p>3.1 Factores que Influyen en las Reacciones de Azufre.</p>

**ET 09**

**Objetivo**

**Estándar**

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<p><b>Examinar los principios básicos de los sistemas de fraccionamiento.</b></p>	<p>El fraccionamiento del GLP es una de las operaciones más importantes en una planta de procesamiento de gas, ya que varios productos terminados, o fracciones, se obtienen como productos vendibles. El proceso de fraccionamiento es una destilación, o proceso de separación física, en la que los fluidos en una mezcla son fraccionados por la diferencia en sus puntos de ebullición, después de una serie de vaporizaciones y condensaciones en una o más columnas de destilación.</p> <p>Aunque el fraccionamiento de líquidos de hidrocarburos es esencialmente un desarrollo del siglo XX, el proceso se remonta hasta 1830, cuando el butano licuado se comercializó en Gran Bretaña para uso doméstico.</p>
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
<p>1. Comprender el diseño de un proceso sencillo de destilación en una etapa.</p>	<p>1.1 Destilación simple.</p>
<p>2. Analizar cómo la destilación fraccionada multietapa separa materiales con diferentes puntos de ebullición.</p>	<p>2.1 Destilación fraccionada.</p>
<p>3. Ensamblar los factores que afectan la eficiencia de la destilación fraccionada.</p>	<p>3.1 Factores que afectan la destilación fraccionada.</p>

**ET 10**

**Objetivo**

**Estándar**

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<p><b>Examinar el equipo asociado necesario para operar satisfactoriamente una torre de fraccionamiento.</b></p>	<p>El equipo requerido para operar una torre de fraccionamiento comprende dos corrientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipo de vaporización de calor.</li> <li>- Equipo de condensación (reflujo).</li> </ul>
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
<p>1. Entender los tipos de equipo de rehervidor utilizado en una torre de fraccionamiento.</p>	<p>1.1 Equipo de calefacción.</p>
<p>2. Analizar los métodos de control utilizados con el equipo asociado en una torre de fraccionamiento.</p>	<p>2.1 Control de Temperatura Inferior.</p>
<p>3. Distinguir los tipos de equipos de condensación utilizados en una torre de fraccionamiento.</p>	<p>3.1 Equipo de condensación para productos aéreos.</p>

**ET 11**

**Objetivo**

**Estándar**

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<p><b>Organizar los pasos necesarios para producir productos comercializables utilizando los diversos sistemas de fraccionamiento.</b></p>	<p>Las operaciones normales de un sistema de fraccionamiento deben identificarse primero antes de ponerlas en servicio, junto con el establecimiento de procedimientos para recuperar la planta de problemas de proceso y, al mismo tiempo, mantener los productos finales del proceso de fraccionamiento, según especificación. Otro proceso también debe ser diseñado para recuperar los productos fuera de especificación y reprocesarlos a las especificaciones de contrato de venta aceptables.</p>
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
<p>1. Entender cómo funciona un sistema de fraccionamiento típico.</p>	<p>1.1 Puesta en marcha de un fraccionador.</p>
<p>2. Componer las variables que deben ser controladas para producir productos de especificación de un fraccionador.</p>	<p>2.1 Control del sistema de fraccionamiento.</p>
<p>3. Formular los cambios de proceso requeridos cuando cualquier parte de un sistema de fraccionamiento funcione mal.</p>	<p>3.1 Problemas de funcionamiento.</p>
<p>4. Establecer los procedimientos a seguir cuando cualquiera de los productos está fuera de especificación.</p>	<p>4.1 Solución de problemas de los fraccionadores.</p>

**ET 12**

**Objetivo**

**Estándar**

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<p><b>Interpretar sistemas completos de fraccionamiento compuestos de una o más torres de fraccionamiento.</b></p>	<p>Las plantas de fraccionamiento pueden incorporar muchos procesos diferentes y corrientes de equipos de proceso extensas correspondientes. En el fraccionamiento de gas, el gas se separa en sus compuestos químicos componentes, requiriendo varias unidades de sub-distilación, todos requiriendo procedimientos y estrategias para remediar problemas de proceso y control de proceso.</p>
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
<p>1. Identificar los componentes que componen un sistema de fraccionamiento total.</p>	<p>1.1 El sistema de fraccionamiento.</p>
<p>2. Componer los requisitos operacionales de las torres de despropanizador, debutanizador y desethanizador y discutir las temperaturas y presiones generales en las que operan estas unidades.</p>	<p>2.1 Procedimientos de operación de despropanizador, desetanizador y debutanizador.</p>
<p>3. Establecer los procedimientos para la desisobutanización.</p>	<p>3.1 El desisobutanizador.</p>

**ET 13**

**Objetivo**

**Estándar**

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<p><b>Examinar los componentes específicos que conforman un sistema típico de estabilización de condensados.</b></p>	<p>La producción de condensación y la consecuente estabilización del condensado también se llevan a cabo en algunas plantas de gas y, por lo tanto, caen bajo la responsabilidad del operador de la planta de gas. El flujo normal del proceso a través del equipo de la planta estabilizadora y sus controles de proceso deben ser identificados y entendidos para producir un condensado estable con las especificaciones escritas en el contrato de venta.</p>
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
<p>1. Identificar la función que cada equipo individual realiza en un sistema de estabilización de condensado.</p>	<p>1.1 Equipos de Estabilización.</p>
<p>2. Seguir el flujo de condensado y gas a través del sistema usando un diagrama de flujo del proceso.</p>	<p>2.1 Equipo de control.</p>

**ET 14**

**Objetivo**

**Estándar**

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<p><b>Preparar los procedimientos de arranque para un sistema de estabilización de condensado.</b></p>	<p>Además de analizar el equipo de la planta de estabilización de condensados, el proceso de estabilización también debe analizarse para capturar los mejores procedimientos operativos en condiciones normales y de emergencia, solucionar problemas de funcionamiento y recuperar el proceso cuando se produce fuera de especificación del producto.</p>
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
<p>1. Identificar los procedimientos correctos de arranque y funcionamiento y algunos problemas de funcionamiento comunes.</p>	<p>1.1 Puesta en marcha del sistema.</p>
<p>2. Aplicar los procedimientos de prueba utilizados para confirmar la producción "según especificaciones".</p>	<p>2.1 Comprobación del proceso.</p>
<p>3. Organizar los procedimientos de carga y los requisitos de seguridad para el transporte de condensado estabilizado.</p>	<p>3.1 Manipulación del condensado.</p>

**ET 15**

**Objetivo**

**Estándar**

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<p><b>Examinar el propósito, y los procedimientos requeridos, para estabilizar el condensado sin procesar.</b></p>	<p>Debido a que los clientes de condensado requieren un producto estable y dulce, la gasolina producida por los procesos modernos de la planta debe cumplir con los estándares establecidos de gasoducto y comercialización.</p> <p>Por lo tanto, la estabilización del condensado se refiere a la separación del contenido de "extremos ligeros" (metano - etano) de los líquidos crudos ya la eliminación de todos los constituyentes ácidos para producir un producto adecuado para el mercado. Las operaciones involucradas son simples y los principios son similares a los utilizados en los sistemas de fraccionamiento de GLP.</p>
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
<p>1. Examinar las funciones que logran los sistemas de estabilización de condensados.</p>	<p>1.1 Propósito.</p>
<p>2. Establecer los estándares del mercado a los que se produce la gasolina natural.</p>	<p>2.1 Lo qué es la gasolina natural.</p>
<p>3. Comparar los diversos procesos por los cuales se estabiliza el condensado.</p>	<p>3.1 Procesos de Estabilización.</p>

**ET 16**

**Objetivo**

**Estándar**

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<p align="center"><b>Analizar los sistemas refrigerados externamente, ya que se utilizan en la industria del gas natural.</b></p>	<p>La refrigeración, por definición, es el proceso de mover calor (joules) de un nivel de temperatura a un nivel de temperatura más alto. El calor a este nivel de temperatura más alto es entonces rechazado a un medio secundario. Este calor, denominado "calor de rechazo", se transfiere comúnmente al agua o al aire. En ciertas instalaciones, los flujos de proceso se han utilizado con éxito como disipadores de calor.</p> <p>La refrigeración o el enfriamiento de la corriente del proceso ocurre porque al cambiar su estado de líquido a vapor, el refrigerante absorbe su calor latente de la corriente de proceso.</p>
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
<p>1. Examinar los factores que se tienen en cuenta antes de seleccionar un sistema de refrigeración.</p>	<p>1.1 Sistema de refrigeración.</p>
<p>2. Identificar el equipo requerido en un proceso típico refrigerado externamente.</p>	<p>2.1 Refrigeración de un solo componente con propano.</p>
<p>3. Examinar los principios de funcionamiento de un sistema refrigerado externamente.</p>	<p>3.1 Principios de Operación.</p>
<p>4. Analizar el uso de sistemas de refrigeración en cascada.</p>	<p>4.1 Refrigeración en cascada (dos o tres etapas).</p>

**ET 17**

**Objetivo**

**Estándar**

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<p><b>Discutir el proceso de refrigeración del turboexpansor y describir cómo se utiliza para licuar y eliminar los componentes deseados de una corriente de gas natural.</b></p>	<p>La criogenia, la generación del frío, es el estudio de procesos y propiedades de materiales a temperaturas extremadamente bajas. Los procesos criogénicos comienzan a <math>-101^{\circ}\text{C}</math> (<math>-150^{\circ}\text{F}</math>), mientras que el procesamiento ordinario a baja temperatura es a <math>-45^{\circ}\text{C}</math> (<math>-49^{\circ}\text{F}</math>).</p> <p>Un ciclo de expansión difiere del ciclo en cascada por el cual produce refrigeración. El gas de alta presión se expande en un motor de producción de trabajo (unidad turboexpansora), idealmente a lo largo de una trayectoria isentrópica, y la energía es por lo tanto rechazada del ciclo. Un proceso isentrópico es aquel que se lleva a cabo de forma reversible sin intercambio de energía como calor.</p>
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
<p>1. Discutir los principios de operación de una planta expansora.</p>	<p>1.1 Planta expansora.</p>
<p>2. Identificar el equipo requerido en un proceso criogénico típico.</p>	<p>2.1 Descripción del equipo.</p>
<p>3. Establecer las preocupaciones básicas de seguridad en el funcionamiento de una planta expansora.</p>	<p>3.1 La seguridad.</p>

**ET 18**

**Objetivo**

**Estándar**

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<p align="center"><b>Examinar los principios de funcionamiento de los procesos de refrigeración y licuefacción utilizados en la producción de GNL.</b></p>	<p>En la producción de GNL, los procesos de licuefacción se utilizan para enfriar el gas natural hasta <math>-160^{\circ}\text{C}</math> o más frío con el fin de licuar el gas natural. El proceso de licuefacción utiliza diferentes refrigerantes en sistemas de refrigeración, intercambiadores de calor y caídas de presión para lograrlo. El sistema de licuefacción de una planta de GNL es esencialmente un sistema de refrigeración muy grande que utiliza una serie de refrigerantes de éter conectados en cascada en circuitos separados o mezclados. Se utilizan grandes compresores para hacer circular los refrigerantes y se utilizan intercambiadores de calor especializados para transferir calor de la corriente de gas natural a los refrigerantes.</p>
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
<p>1. Analizar los cuatro componentes esenciales del equipo esencial y dos equipos adicionales utilizados en un sistema de refrigeración simple.</p>	<p>1.1 Equipo Básico de Refrigeración.</p>
<p>2. Examinar los principios de refrigeración, definir los términos utilizados en la refrigeración y describir el ciclo de refrigeración por compresión de vapor.</p>	<p>2.1 Principios de refrigeración.</p>
<p>3. Identificar las propiedades de los refrigerantes utilizados en los procesos de licuefacción de GNL.</p>	<p>3.1 Propiedades de los refrigerantes.</p>
<p>4. Analizar los procesos termodinámicos que ocurren en la válvula de expansión, enfriador, compresor y condensador.</p>	<p>4.1 Vaporización a través de la válvula de expansión.</p>
<p>5. Analizar el principio de funcionamiento de los sistemas de refrigeración por licuefacción de GNL.</p>	<p>5.1 Procesos de Refrigeración por Licuación de GNL.</p>

6. Analizar el proceso termodinámico utilizado para licuar el gas natural y el efecto Joule Thompson (J-T) y cómo se utiliza en el proceso de licuefacción de GNL.

6.1 Principios de Producción de GNL.

**ET 19**

**Objetivo**

**Estándar**

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<p><b>Examinar los procesos básicos y auxiliares de las plantas de GNL.</b></p>	<p>Para enviar gas natural por mar a largas distancias, tiene que ser licuado. Esto se hace para reducir el volumen del gas natural en 600 veces para que pueda ser cargado en los recipientes de GNL y transportado. Para licuar el gas natural recibido para el campo, su temperatura se reduce a <math>-160^{\circ}\text{C}</math>. El gas licuado natural requiere muchos procesos diferentes para condicionar y licuar el gas natural así como para almacenar y enviar el GNL. Además de los procesos principales, se utilizan otros procesos auxiliares y utilidades en la producción de GNL.</p>
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
<p>1. Analizar los procesos básicos utilizados en las plantas de GNL.</p>	<p>1.1 Operaciones y Procesos de Plantas LNG.</p>
<p>2. Entender los procesos auxiliares utilizados en las plantas de GNL.</p>	<p>2.1 Utilidad de la Planta y Procesos Auxiliares.</p>

**ET 20**

**Objetivo**

**Estándar**

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<p><b>Examinar los principios de operación de los procesos de licuefacción de Cascada optimizada, PRICO y APCI y rechazo de nitrógeno de GNL.</b></p>	<p>Los procesos de licuefacción se utilizan para enfriar y licuar el gas natural en una planta de GNL que hace que la sección de refrigeración y licuefacción sea una parte clave de la planta de GNL. Existen varios procesos disponibles que se pueden utilizar en la sección de licuefacción. Otros procesos se están desarrollando debido a la mejora en la tecnología criogénica.</p> <p>Los principios básicos para enfriar y licuar el gas natural usando refrigerantes implican emparejar tan estrechamente como sea posible las curvas de enfriamiento / calentamiento del gas de proceso y el refrigerante. Esto resulta en un proceso termodinámico más eficiente que requiere menos energía por unidad de GNL producido y se aplica a todos los procesos de licuefacción.</p>
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
<p>1. Evaluar el funcionamiento del proceso de licuefacción en cascada optimizada de Phillips utilizado en la producción de GNL.</p>	<p>1.1 Proceso de licuefacción en cascada optimizada de Phillips.</p>
<p>2. Evaluar el funcionamiento del proceso de licuefacción APCI (Air Products and Chemicals) utilizado en la producción de GNL.</p>	<p>2.1 Proceso de licuefacción APCI (Air Products and Chemicals).</p>
<p>3. Preparar el funcionamiento del proceso de licuefacción PRICO (Poly Refrigerant Integrated Cycle Operation) utilizado en la producción de GNL.</p>	<p>3.1 El Proceso PRICO.</p>
<p>4. Analizar el funcionamiento del proceso de rechazo de nitrógeno de GNL.</p>	<p>4.1 Rechazo del nitrógeno de LNG.</p>

**ET 21**

**Objetivo**

**Estándar**

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<p><b>Analizar los principios de funcionamiento del almacenamiento de GNL, los sistemas BOG y las instalaciones de carga y describir los riesgos asociados con el almacenamiento y la carga de GNL.</b></p>	<p>El GNL que sale de la planta de licuefacción debe ser almacenado hasta que un barco llegue para transportarlo al cliente. En la mayoría de los casos el cliente está a muchos miles de kilómetros de distancia en un continente diferente y el GNL debe ser transportado por mar. Sería posible, en teoría, cargar el producto de GNL directamente en el buque de alta mar y reducir en gran medida o eliminar la necesidad de capacidad de almacenamiento de GNL en la planta de GNL. Si esto se hiciera muchos más barcos de GNL serían requeridos y puesto que los tanques de almacenaje son mucho menos costosos que los barcos de GNL, la economía favorece el almacenaje en la planta de GNL.</p>
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
<p>1. Distinguir tanques de almacenamiento de GNL de contención simple, doble y completa, construcción de tanques de GNL e instrumentación.</p>	<p>1.1 Construcción de tanques de LNG.</p>
<p>2. Analizar el rollover del tanque de GNL y describir los métodos para prevenirlo.</p>	<p>2.1 Rollover del tanque de GNL.</p>
<p>3. Analizar el funcionamiento de los sistemas BOG utilizados en las instalaciones de almacenamiento de GNL.</p>	<p>3.1 Boil-off Gas (BoG).</p>
<p>4. Examinar las instalaciones de carga de GNL y el equipo utilizado para cargar los buques de transporte marítimo de GNL.</p>	<p>4.1 Instalaciones de Carga de Petroleros LNG.</p>