

## **Grupo 1 – Gas A (Gas amargo del norte)**

### **Composición típica:**

- Metano ( $\text{CH}_4$ ): 85 %
- Etano + Propano: 6 %
- Dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ): 5 %
- Sulfuro de hidrógeno ( $\text{H}_2\text{S}$ ): 3 %
- Agua ( $\text{H}_2\text{O}$ ): trazas

### **Problema técnico:**

**El gas contiene altas concentraciones de  $\text{H}_2\text{S}$ , lo que genera riesgo de corrosión y toxicidad.**

### **Reto:**

Proponer una secuencia de tratamientos para eliminar el  $\text{H}_2\text{S}$  y justificar las reacciones químicas implicadas.

 *Pista:* consideren el **proceso Claus** y el **endulzamiento con aminas (DEA, MEA)**.

## **Grupo 2 – Gas B (Gas no asociado, cuenca marina)**

### **Composición típica:**

- $\text{CH}_4$ : 88 %
- Etano: 6 %
- $\text{CO}_2$ : 4 %
- $\text{N}_2$ : 2 %

### **Problema técnico:**

La presencia de  **$\text{CO}_2$  reduce el poder calorífico** y genera acidez en tuberías.

### **Reto:**

Analizar cómo eliminar o reducir el  $\text{CO}_2$ . ¿Qué tipo de reacción o sistema de absorción puede aplicarse?

Modelar químicamente la interacción entre el  $\text{CO}_2$  y las aminas.

 *Pista:* representen las reacciones ácido-base del  $\text{CO}_2$  con aminas y propongan alternativas sostenibles (adsorción o membranas).

### ⚡ Grupo 3 – Gas C (Gas de campo húmedo)

#### Composición típica:

- $\text{CH}_4$ : 80 %
- Etano y butano: 10 %
- Agua ( $\text{H}_2\text{O}$ ): 8 %
- Trazas de  $\text{H}_2\text{S}$  y Hg

#### Problema técnico:

La **presencia de agua** causa **formación de hidratos y bloqueos en líneas**; además, el mercurio puede dañar los equipos.

#### Reto:

Diseñar un esquema de **deshidratación y remoción de mercurio**.

Explicar las bases químicas de cada proceso (adsorción en sílica gel, tamices moleculares, o azufre).

💡 *Pista:* representen las ecuaciones de condensación y adsorción, y analicen por qué el mercurio reacciona con materiales metálicos.

### 🔥 Grupo 4 – Gas D (Gas criogénico para recuperación de líquidos)

#### Composición típica:

- $\text{CH}_4$ : 75 %
- Etano: 10 %
- Propano + butanos: 10 %
- $\text{CO}_2$ : 3 %
- $\text{N}_2$ : 2 %

#### Problema técnico:

Durante la expansión criogénica, el  $\text{CO}_2$  **forma sólidos (hielo seco)** y **afecta el rendimiento de separación**.

#### Reto:

Proponer una **etapa previa de purificación** y describir los cambios de estado implicados.

Relacionar los procesos de separación física (adsorción, condensación) con los principios termodinámicos y químicos.

 *Pista:* incluyan una explicación del equilibrio gas-líquido y la importancia de eliminar el CO<sub>2</sub> antes de la expansión.

### Grupo 5 – Gas E (Gas ácido con H<sub>2</sub>S y CO<sub>2</sub>)

#### Composición típica:

- CH<sub>4</sub>: 83 %
- CO<sub>2</sub>: 8 %
- H<sub>2</sub>S: 4 %
- Etano y propano: 5 %

#### Problema técnico:

El gas contiene **altos niveles de gases ácidos**, lo que afecta la seguridad del proceso y la calidad del producto.

#### Reto:

Diseñar un tratamiento **combinado** para eliminar simultáneamente H<sub>2</sub>S y CO<sub>2</sub>. Comparar distintos tipos de aminas (MEA, DEA, MDEA) según su reactividad y regeneración.

 *Pista:* representen las reacciones de neutralización de ambos gases y propongan un esquema de absorción-desorción.

### Presentación grupal

Cada grupo debe entregar una **lámina o diapositiva** con:

1. Nombre del gas asignado.
2. Impurezas principales.
3. Reacciones químicas relevantes.
4. Esquema del proceso propuesto (puede ser dibujo o esquema de flujo).
5. Breve justificación química (3-4 oraciones).

<b>Impureza o componente</b>	<b>Valor medido en la muestra</b>	<b>Límite permitido (IAPG)</b>	<b>¿Cumple?</b> ✓ / ✗	<b>Observaciones químicas</b>
H <sub>2</sub> S		Negativo	<input type="checkbox"/>	ASTM D 2420 Altamente tóxico y corrosivo.
CO <sub>2</sub>			<input type="checkbox"/>	Gas ácido, reduce el poder calorífico y corroe tuberías.
Humedad		Exento	<input type="checkbox"/>	ASTM D 2713 Favorece formación de hidratos y ácidos.
N <sub>2</sub>			<input type="checkbox"/>	Inerte. Disminuye el valor energético del gas.
Hg			<input type="checkbox"/>	Daña catalizadores y equipos criogénicos.
Azufre total (incluye mercaptanos)		≤ 50 ppm	<input type="checkbox"/>	ASTM D 2784 Origina olores y contaminación; se recupera como S.