



# LAS REFINERÍAS DE PETRÓLEO

PARTE 1

## LAS REFINERIAS DE PETROLEO PARTE 1



### 1. El Petróleo Crudo

El petróleo crudo es de origen orgánico. Ya en el siglo XVIII su química La composición se describió como una “mezcla de varios hidrocarburos en diferentes proporciones cuantitativas”. Se han encontrado depósitos de petróleo en todos continentes del mundo excepto la Antártida, aunque en una amplia gama de cualidades. Los diferentes tipos de petróleo crudo difieren mucho en apariencia, que van desde una masa de cuerpo delgado con un color pajizo claro hasta un color negro, Sustancia viscosa, maloliente y ocasionalmente incluso semisólida. Ellos también difieren sustancialmente en términos de su peso específico.

El petróleo crudo se compone esencialmente de los elementos químicos carbono (porcentaje en peso 83–87%) e hidrógeno (menos del 16%). El otro Los elementos químicos que contiene son impurezas y estas deben ser eliminadas durante el proceso de producción. El petróleo crudo contiene de 1 a 2% de azufre, su “impureza” química más importante. Otros oligoelementos son, por ejemplo, oxígeno, nitrógeno y otros metales.

El Petróleo es una importante fuente de energía y materia prima para la producción de una amplia gama de productos, incluyendo combustibles como la gasolina, el diésel y el queroseno, así como productos

petroquímicos utilizados en la fabricación de plásticos, fertilizantes, cosméticos y otros productos. El petróleo crudo se extrae mediante la perforación de pozos petroleros y luego se procesa en refinerías para separar sus componentes y producir los productos finales.

## **Hidrocarburos**

Los hidrocarburos, compuestos químicos formados exclusivamente por átomos de carbono e hidrógeno, constituyen la columna vertebral de la industria energética moderna y desempeñan un papel crucial en la economía global. Desde su descubrimiento y explotación inicial hasta su papel actual en la producción de energía y productos químicos, los hidrocarburos han sido una fuerza impulsora detrás del progreso humano. Este ensayo explora la naturaleza, las propiedades, las fuentes y las aplicaciones de los hidrocarburos, así como los desafíos y oportunidades que plantean en el siglo XXI.

Los hidrocarburos se clasifican en dos categorías principales: saturados e insaturados. Los hidrocarburos saturados, como los alcanos, tienen enlaces simples entre los átomos de carbono y están saturados con hidrógeno. Por otro lado, los hidrocarburos insaturados, como los alquenos y alquinos, contienen enlaces dobles o triples entre los átomos de carbono, lo que les confiere una mayor reactividad química.

Las propiedades físicas de los hidrocarburos, como el punto de ebullición, la solubilidad y la densidad, varían según su estructura molecular. Por ejemplo, los hidrocarburos de cadena larga tienden a tener puntos de ebullición más altos y ser menos volátiles que los de cadena corta. Estas propiedades son fundamentales para su separación y purificación durante el proceso de refinación del petróleo.

El petróleo crudo, el gas natural y el carbón son las principales fuentes naturales de hidrocarburos. El petróleo crudo se encuentra en depósitos subterráneos y se extrae mediante la perforación de pozos petroleros. El gas natural, compuesto principalmente por metano, se encuentra en yacimientos de gas natural y se extrae mediante técnicas de perforación similares. El carbón, aunque principalmente compuesto por carbono, contiene hidrocarburos en forma de alquitrán y otros subproductos.

Además de las fuentes fósiles, los hidrocarburos también pueden ser sintetizados a partir de materias primas renovables, como biomasa y residuos agrícolas, a través de procesos de pirólisis y gasificación.

Los hidrocarburos son una fuente primaria de energía en forma de combustibles fósiles, como gasolina, diésel y gas natural, utilizados en transporte, generación de electricidad y calefacción. Además de su papel como combustibles, los hidrocarburos también son materias primas clave en la industria petroquímica para la producción de plásticos, fertilizantes, productos farmacéuticos y una amplia gama de productos químicos industriales.

A pesar de su importancia, los hidrocarburos plantean desafíos significativos en términos de seguridad energética, impacto ambiental y cambio climático. La dependencia excesiva de los combustibles fósiles ha llevado a la búsqueda de fuentes de energía alternativas y tecnologías de mitigación del cambio

climático, como la energía solar, eólica y nuclear, así como el desarrollo de biocombustibles y células de combustible.

Sin embargo, los hidrocarburos seguirán desempeñando un papel importante en la economía global durante las próximas décadas, especialmente en países en desarrollo que dependen en gran medida de los ingresos derivados de la exportación de petróleo y gas. La transición hacia una economía baja en carbono requerirá un enfoque equilibrado que garantice la seguridad energética y la sostenibilidad ambiental.

El carbono es un elemento tetravalente, es decir, tiene cuatro enlaces con otros átomos, Mientras que el hidrógeno es monovalente y sólo puede unirse con otro átomo. A diferencia de la mayoría de otros elementos, los átomos de carbono pueden formar juntos para formar estructuras de cadena o anillo. Las cadenas más largas pueden ramificarse y formar nuevas sustancias con el mismo número de átomos de carbono en una molécula.

Las moléculas de hidrocarburos se subdividen en los siguientes cuatro principales grupos:

- Parafinas

Las parafinas, también conocidas como alcanos, son hidrocarburos saturados que se caracterizan por tener enlaces simples entre átomos de carbono e hidrógeno. Estas moléculas, a pesar de su simplicidad estructural, desempeñan un papel crucial en una variedad de industrias y aplicaciones debido a sus propiedades únicas y versátiles. Este ensayo explora la naturaleza de las parafinas, sus aplicaciones en diferentes sectores industriales y su importancia en la economía global.

Las parafinas son compuestos químicos simples que consisten en cadenas lineales o ramificadas de átomos de carbono e hidrógeno. La fórmula general de los alcanos es  $C_nH_{2n+2}$ , donde "n" representa el número de átomos de carbono en la cadena. Estas moléculas son no polares y, por lo tanto, insolubles en agua, pero solubles en disolventes orgánicos como benceno, éter y cloroformo.

La principal característica de las parafinas es su estabilidad química debido a la presencia de enlaces simples carbono-carbono y carbono-hidrógeno. Esta estabilidad les confiere propiedades como alta resistencia a la oxidación, baja reactividad química y excelente estabilidad térmica, lo que las hace útiles en una variedad de aplicaciones industriales.

Las parafinas encuentran aplicaciones en una amplia gama de industrias, desde la producción de combustibles hasta la fabricación de productos químicos y materiales. Algunas de sus aplicaciones más comunes incluyen:

1. Combustibles: Las parafinas de cadena corta, como el metano, etano y propano, se utilizan como combustibles en calefacción, cocinas, generación de electricidad y vehículos.

2. **Industria Química:** Las parafinas sirven como materias primas para la síntesis de una variedad de productos químicos, incluyendo alcoholes, ácidos carboxílicos, detergentes, solventes y lubricantes.
3. **Industria Farmacéutica:** En la industria farmacéutica, las parafinas se utilizan como excipientes en la formulación de medicamentos sólidos, cremas y pomadas debido a su inerteidad y estabilidad.
4. **Cosméticos:** Las parafinas se utilizan en la fabricación de productos cosméticos como cremas, lociones y bálsamos labiales debido a sus propiedades emolientes y su capacidad para formar una barrera protectora sobre la piel.
5. **Industria Alimentaria:** En la industria alimentaria, las parafinas se utilizan como agentes de recubrimiento en frutas y vegetales para prolongar su vida útil y mejorar su apariencia.

Las parafinas desempeñan un papel crucial en la economía global debido a su amplia gama de aplicaciones industriales y comerciales. Su producción y consumo están estrechamente ligados al crecimiento económico y al desarrollo industrial de los países.

Sin embargo, el uso indiscriminado de parafinas también plantea desafíos ambientales, especialmente en términos de emisiones de gases de efecto invernadero y contaminación del aire y agua. Es importante desarrollar y promover prácticas de producción y consumo sostenibles que minimicen el impacto ambiental de las parafinas y fomenten su uso responsable.

- **Olefinas**

Las olefinas, también conocidas como alquenos, representan una clase importante de hidrocarburos insaturados que contienen al menos un enlace doble carbono-carbono en su estructura molecular. Estos compuestos, presentes en una amplia variedad de productos y procesos industriales, desempeñan un papel esencial en la economía global y en la vida cotidiana. En este ensayo, exploraremos la naturaleza de las olefinas, sus diversas aplicaciones en múltiples sectores industriales y su significado en el contexto económico actual.

Las olefinas se caracterizan por tener al menos un enlace doble carbono-carbono en su estructura molecular, lo que les confiere una mayor reactividad química en comparación con los hidrocarburos saturados, como los alcanos. La fórmula general de las olefinas es  $C_nH_{2n}$ , donde "n" representa el número de átomos de carbono en la cadena. Esta insaturación les otorga propiedades únicas, como una mayor reactividad ante reacciones de adición y la capacidad de formar polímeros.

Las olefinas tienen una amplia gama de aplicaciones en diversos sectores industriales, destacándose en los siguientes campos:

1. **Industria Petroquímica:** Las olefinas son materias primas esenciales en la industria petroquímica para la síntesis de una variedad de productos químicos, incluyendo polímeros

como el polietileno, el polipropileno y el PVC (cloruro de polivinilo), así como productos químicos intermedios como alcoholes, éteres y ácidos carboxílicos.

2. Industria de los Plásticos: Los polímeros derivados de las olefinas, como el polietileno y el polipropileno, se utilizan ampliamente en la fabricación de productos plásticos, incluyendo envases, películas, tuberías, juguetes, muebles y productos de consumo.

3. Combustibles y Energía: Algunas olefinas, como el etileno y el propileno, se utilizan como materias primas en la producción de combustibles y productos petroquímicos, así como en la fabricación de aditivos para combustibles y lubricantes.

4. Industria Farmacéutica: Las olefinas también encuentran aplicaciones en la industria farmacéutica como reactivos químicos en la síntesis de compuestos orgánicos y como excipientes en la formulación de medicamentos y productos farmacéuticos.

5. Productos de Limpieza y Cuidado Personal: Algunas olefinas, como el propileno y el butileno, se utilizan en la fabricación de productos de limpieza doméstica, detergentes, cosméticos y productos de cuidado personal debido a sus propiedades surfactantes y emulsionantes.

Las olefinas desempeñan un papel vital en la economía global y en la competitividad de diversas industrias. Su versatilidad y aplicaciones múltiples las convierten en materias primas estratégicas para la fabricación de una amplia gama de productos y materiales. Además, la producción y el consumo de olefinas tienen un impacto significativo en la creación de empleo, la generación de ingresos y el desarrollo económico en todo el mundo.

A pesar de su importancia y utilidad, el uso extensivo de olefinas también plantea desafíos ambientales y de sostenibilidad, como la gestión de residuos plásticos, la contaminación y el agotamiento de recursos naturales. En respuesta a estos desafíos, la industria está explorando activamente tecnologías y prácticas más sostenibles, como la reciclabilidad de los plásticos, el uso de materias primas renovables y la adopción de procesos de producción más eficientes y limpios.

- Naftenos

Los naftenos son una clase importante de hidrocarburos cíclicos saturados que se encuentran en el petróleo crudo y otros recursos naturales. Aunque no son tan conocidos como los alcanos o los alquenos, los naftenos desempeñan un papel significativo en diversas aplicaciones industriales y tienen implicaciones importantes en la industria petrolera y petroquímica. En este ensayo, analizaremos la naturaleza de los naftenos, sus aplicaciones en diferentes sectores industriales y su relevancia en el panorama económico actual.

Los naftenos, también conocidos como cicloalcanos, son hidrocarburos cíclicos saturados que contienen anillos de carbono unidos por enlaces simples y están saturados con átomos de hidrógeno. Su estructura molecular cíclica les confiere una mayor estabilidad en comparación con los hidrocarburos lineales, lo que los hace menos reactivos químicamente. Los naftenos se encuentran comúnmente en el petróleo crudo en forma de mezclas complejas de diferentes isómeros y homólogos.

Aunque los naftenos no son tan ampliamente utilizados como los alcanos o alquenos, tienen varias aplicaciones importantes en diferentes sectores industriales:

1. **Combustibles:** Los naftenos son componentes clave en la producción de combustibles, como la gasolina y el queroseno. En las refinerías de petróleo, los naftenos se someten a procesos de craqueo y reformado para producir gasolina de alto octanaje y otros productos refinados.
2. **Industria Petroquímica:** Los naftenos sirven como materias primas para la industria petroquímica en la producción de productos químicos intermedios, como aromáticos, alcoholes y solventes. Estos compuestos se utilizan en la fabricación de plásticos, fibras sintéticas, productos farmacéuticos y productos químicos industriales.
3. **Lubricantes:** Debido a su estructura molecular cíclica, los naftenos tienen propiedades lubricantes y antiadherentes, lo que los hace útiles en la fabricación de lubricantes y aceites para motores, maquinaria industrial y aplicaciones automotrices.
4. **Productos de Cuidado Personal:** Algunos naftenos se utilizan en la industria de productos de cuidado personal, como la fabricación de cremas, lociones y cosméticos, debido a sus propiedades emolientes y suavizantes para la piel.

Los naftenos desempeñan un papel importante en la industria petrolera y petroquímica, contribuyendo significativamente a la producción de combustibles, productos químicos y materiales utilizados en una variedad de aplicaciones industriales y comerciales. Su extracción, procesamiento y utilización generan empleo, ingresos y valor agregado en la economía global.

A pesar de su importancia, los naftenos también plantean desafíos en términos de procesamiento y refinación, especialmente en la producción de combustibles de alto octanaje y productos químicos de calidad. Además, su uso excesivo puede tener implicaciones ambientales y de sostenibilidad, como la contaminación del aire y el agua y el agotamiento de recursos naturales.

- **Hidrocarburos aromáticos**

Los hidrocarburos aromáticos son una clase de compuestos orgánicos que se caracterizan por tener anillos de carbono conjugados que exhiben una estabilidad particularmente alta y propiedades químicas distintivas. Este grupo de compuestos incluye al benceno y sus derivados, como el tolueno, el xileno y el naftaleno, entre otros. En este ensayo, examinaremos la estructura molecular de los hidrocarburos aromáticos, sus propiedades únicas, sus diversas aplicaciones en la industria y su relevancia en la economía global.

Los hidrocarburos aromáticos se caracterizan por la presencia de anillos de carbono conjugados, también conocidos como anillos bencénicos, que consisten en una alternancia de enlaces simples y dobles entre los átomos de carbono. El benceno, el miembro más simple de esta clase, tiene una estructura plana y cíclica compuesta por seis átomos de carbono unidos en un anillo, con un enlace doble y un enlace simple alternados en toda la estructura.

La estructura del anillo bencénico confiere a los hidrocarburos aromáticos propiedades únicas, como una mayor estabilidad y reactividad química en comparación con otros hidrocarburos. Esta estabilidad se debe a la resonancia del sistema de enlaces pi, que distribuye la carga electrónica de manera uniforme alrededor del anillo, y a la formación de enlaces sigma fuertes entre los átomos de carbono.

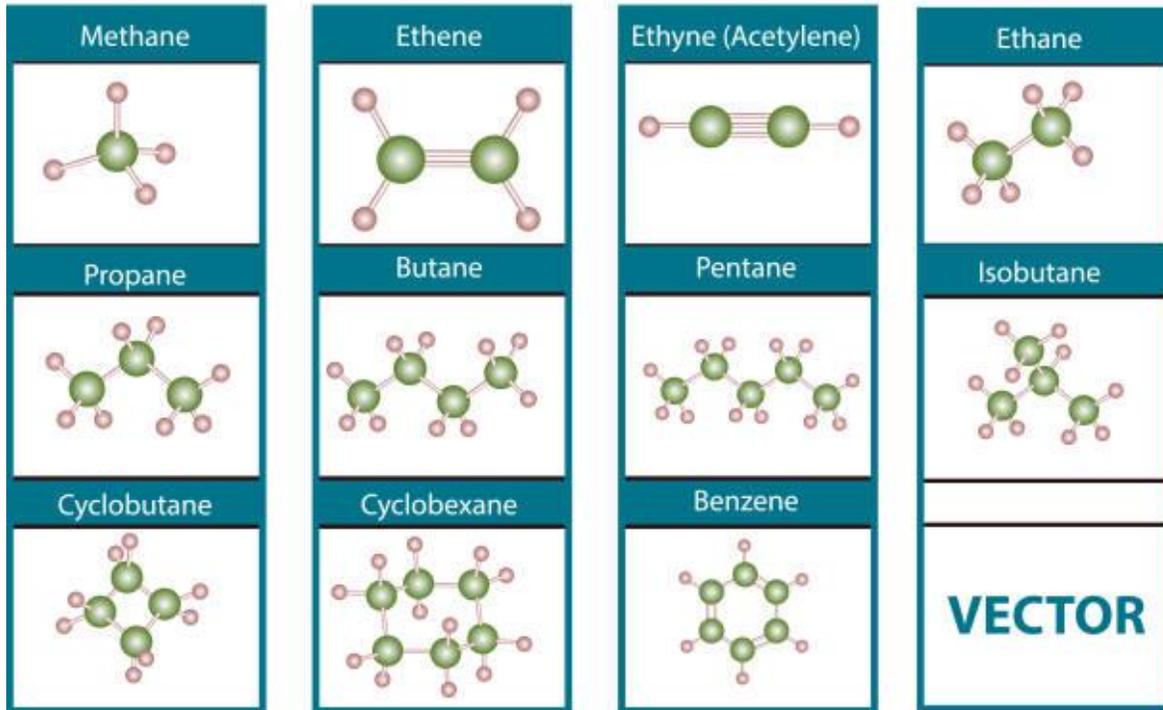
Los hidrocarburos aromáticos tienen una amplia gama de aplicaciones en la industria, destacándose en los siguientes campos:

1. **Industria Petroquímica:** Los hidrocarburos aromáticos son materias primas importantes en la industria petroquímica para la producción de una variedad de productos químicos, incluyendo solventes, resinas, plásticos, productos farmacéuticos y productos agroquímicos.
2. **Combustibles y Energía:** Algunos derivados de los hidrocarburos aromáticos, como el tolueno y el xileno, se utilizan como aditivos en la gasolina y otros combustibles para mejorar la calidad y el rendimiento.
3. **Industria Farmacéutica:** Los hidrocarburos aromáticos y sus derivados se utilizan en la síntesis de una amplia variedad de compuestos farmacéuticos, incluyendo analgésicos, antiinflamatorios, antibióticos, antidepresivos y otros medicamentos de uso común.
4. **Productos de Consumo:** Los hidrocarburos aromáticos se utilizan en la fabricación de una amplia gama de productos de consumo, como cosméticos, perfumes, detergentes, tintes, pinturas y productos de limpieza doméstica.

Los hidrocarburos aromáticos desempeñan un papel vital en la economía global, contribuyendo significativamente a la producción de una amplia gama de productos y materiales utilizados en diversas industrias y aplicaciones comerciales. Sin embargo, su uso extensivo también plantea desafíos ambientales y de sostenibilidad, como la contaminación del aire, el agua y el suelo, así como la generación de residuos peligrosos.

A medida que la conciencia ambiental y la preocupación por la sostenibilidad continúan creciendo, la industria está buscando alternativas más limpias y sostenibles para la producción y el uso de hidrocarburos aromáticos. Esto incluye el desarrollo de procesos de producción más eficientes y limpios, el uso de materias primas renovables y la promoción de prácticas de reciclaje y gestión de residuos.

# HYDROCARBON MOLECULES SET



## 2. Que es una refinería

Las refinerías representan una pieza fundamental en la cadena de suministro energético y químico moderno. Estas complejas instalaciones industriales están diseñadas para procesar crudos y otros productos derivados del petróleo, transformándolos en una variedad de productos útiles que van desde combustibles y lubricantes hasta productos petroquímicos y materias primas para la industria. En este ensayo, exploraremos en profundidad qué es una refinería, su funcionamiento, importancia económica y desafíos que enfrenta en el contexto actual.

Una refinería es una instalación industrial dedicada a la refinación del petróleo crudo y otros productos derivados del mismo. Estas instalaciones reciben el petróleo crudo a través de oleoductos, barcos o trenes, y luego lo procesan mediante una serie de operaciones físicas y químicas para separar sus componentes en fracciones más ligeras y pesadas.

El proceso de refinación comienza con la destilación atmosférica, donde el petróleo crudo se calienta para vaporizar sus componentes y luego se separa en fracciones de diferentes puntos de ebullición, como gasolina, queroseno, diésel y fuel oil. Posteriormente, estas fracciones se someten a procesos

adicionales, como craqueo, reformado, alquilación y desulfuración, para mejorar sus propiedades y producir productos finales de mayor valor comercial.

Las refinerías desempeñan un papel crucial en la economía global, proporcionando una amplia gama de productos y materiales esenciales para múltiples sectores industriales. Sus productos finales, como gasolina, diésel, queroseno, lubricantes y productos petroquímicos, son fundamentales para el transporte, la generación de energía, la fabricación de productos químicos y una variedad de aplicaciones industriales y comerciales.

Además, las refinerías son importantes generadores de empleo y actividad económica en las regiones donde están ubicadas, atrayendo inversiones, promoviendo el desarrollo industrial y contribuyendo a los ingresos fiscales de los gobiernos locales y nacionales.

A pesar de su importancia, las refinerías enfrentan una serie de desafíos en el contexto actual, incluyendo la volatilidad de los precios del petróleo, la competencia de nuevas tecnologías y fuentes de energía renovable, y las crecientes preocupaciones ambientales y de sostenibilidad.

En respuesta a estos desafíos, las refinerías están adoptando medidas para mejorar su eficiencia operativa, reducir su huella ambiental y diversificar sus productos y servicios hacia una economía más sostenible y baja en carbono. Esto incluye la inversión en tecnologías de producción más limpias y eficientes, la optimización de la gestión de recursos y residuos, y la exploración de nuevas oportunidades de negocio en el campo de la energía renovable y la bioeconomía.

Las refinerías de petróleo son complejas instalaciones industriales diseñadas para procesar el petróleo crudo y convertirlo en una variedad de productos refinados, incluyendo combustibles, lubricantes, productos petroquímicos y materias primas para diversas industrias. Estos procesos implican una serie de operaciones físicas, químicas y térmicas que se llevan a cabo en diferentes unidades dentro de la refinería. En este ensayo, exploraremos los principales procesos que tienen lugar en una refinería de petróleo y su importancia en la cadena de suministro energético y químico.

### 1. Destilación Atmosférica:

La destilación atmosférica es el primer paso en el proceso de refinación del petróleo crudo. En esta etapa, el crudo se calienta en una torre de destilación y se separa en fracciones de diferentes puntos de ebullición. Las fracciones más ligeras, como el gas licuado de petróleo (GLP), la nafta y la gasolina, se recogen en la parte superior de la torre, mientras que las fracciones más pesadas, como el queroseno, el diésel y el fuel oil, se extraen en etapas inferiores.

### 2. Destilación al Vacío:

Después de la destilación atmosférica, algunas fracciones pesadas aún contienen impurezas y residuos que deben ser eliminados. La destilación al vacío es un proceso complementario que se utiliza para

separar estos componentes más pesados a temperaturas más bajas y bajo vacío, lo que reduce la posibilidad de descomposición térmica.

### 3. Craqueo:

El craqueo es un proceso en el cual las moléculas de hidrocarburos más pesadas se descomponen en moléculas más pequeñas y más ligeras, como gasolina y gasóleo, mediante calor y/o catalizadores. Este proceso ayuda a aumentar el rendimiento de productos más valiosos y a mejorar la calidad del combustible.

### 4. Reformado:

El reformado es un proceso en el cual las moléculas de hidrocarburos se reorganizan para formar compuestos aromáticos, como benceno, tolueno y xileno, que se utilizan en la fabricación de plásticos, fibras sintéticas y productos químicos industriales.

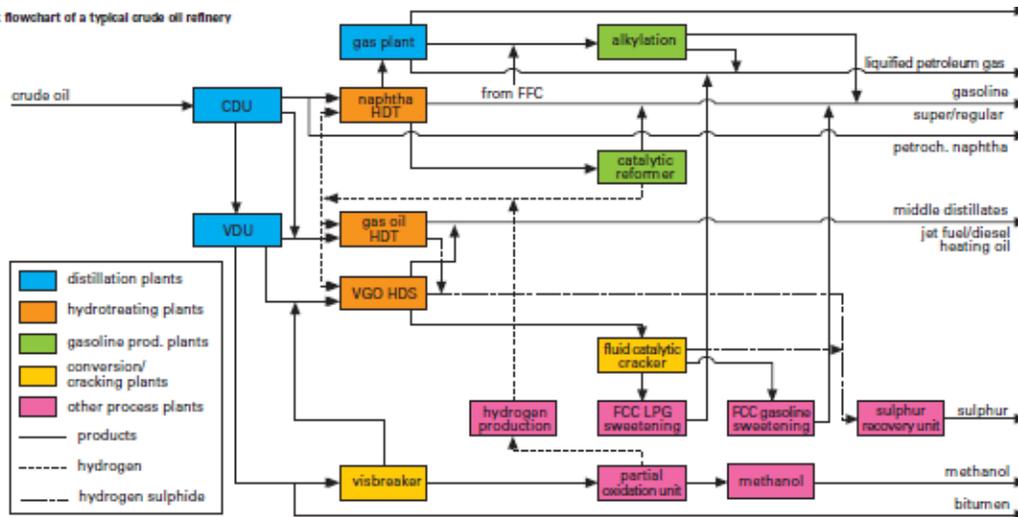
### 5. Desulfuración:

La desulfuración es un proceso en el cual se eliminan los compuestos de azufre del petróleo crudo y sus derivados. El azufre puede ser perjudicial para el medio ambiente y para el funcionamiento de los motores, por lo que su eliminación es esencial para producir combustibles de alta calidad y reducir las emisiones contaminantes.

### 6. Tratamiento y Blending:

Una vez que se han llevado a cabo todos estos procesos, los productos refinados se someten a tratamientos adicionales, como la deshidrogenación, la hidrotratamiento y el hidrocraqueo, para mejorar sus propiedades y cumplir con los estándares de calidad requeridos. Luego, los productos se mezclan en diferentes proporciones para obtener los productos finales deseados, como gasolina, diésel, queroseno y aceites lubricantes.

Los procesos en una refinería de petróleo son esenciales para transformar el crudo en una variedad de productos útiles y valiosos que son fundamentales para la economía global y para la vida cotidiana de las personas. Desde combustibles para vehículos y generación de energía hasta productos químicos y materiales industriales, los productos refinados de una refinería son la columna vertebral de numerosas industrias y aplicaciones comerciales.



### 3. Principales procesos y secciones de planta

La siguiente lista pretende mostrar dónde se desarrollan los distintos procesos y los distintos pasos del proceso o en las secciones de la planta.

#### Separación Petróleo-Gas

La separación petróleo-gas es un proceso esencial en la industria del petróleo que se lleva a cabo en las instalaciones de producción para separar y recuperar los componentes valiosos del crudo y del gas natural. Este proceso es fundamental para maximizar la eficiencia de producción, garantizar la seguridad operativa y cumplir con los estándares de calidad requeridos. En este ensayo, exploraremos en detalle qué es la separación petróleo-gas, cómo se lleva a cabo y por qué es importante en la cadena de suministro energético.

La separación petróleo-gas es el proceso de separar los componentes líquidos y gaseosos producidos en un yacimiento de petróleo. Cuando se extrae el crudo de un pozo petrolero, este suele estar acompañado de una cantidad variable de gas natural y otros gases asociados. La separación petróleo-gas implica la separación física de estos componentes para obtener crudo de alta calidad y gas natural utilizable.

El proceso de separación suele llevarse a cabo en instalaciones de producción en el sitio del pozo petrolero. Primero, el crudo y el gas se extraen del pozo y se transportan a través de tuberías a una planta de tratamiento. En la planta, el crudo y el gas se someten a una serie de procesos de separación, como la separación gravitacional y la separación por presión, para separar los componentes líquidos y gaseosos.

Una vez separados, el crudo se envía a instalaciones de almacenamiento y refinación para su procesamiento adicional, mientras que el gas natural se comprime y purifica para su transporte a través de gasoductos o su almacenamiento para su uso posterior.

La separación petróleo-gas es un proceso fundamental en la cadena de suministro energético por varias razones:

- **Maximización del Valor de los Recursos:** Al separar el crudo y el gas, se maximiza el valor de los recursos naturales, ya que ambos pueden ser utilizados de manera más eficiente y rentable en sus respectivas aplicaciones.
- **Seguridad Operativa:** La separación petróleo-gas ayuda a garantizar la seguridad operativa en las instalaciones de producción al reducir el riesgo de acumulación de gases inflamables y mejorar el control de los procesos.
- **Cumplimiento Normativo:** La separación petróleo-gas es esencial para cumplir con los estándares regulatorios y ambientales que rigen la producción y el procesamiento de petróleo y gas, incluyendo la calidad del crudo y la pureza del gas natural.
- **Optimización de la Producción:** Al separar el crudo y el gas en el lugar de producción, se optimiza la eficiencia de la producción al reducir los costos de transporte y almacenamiento, y al permitir una mejor gestión de los recursos.

En resumen, la separación petróleo-gas es un proceso esencial en la industria del petróleo que desempeña un papel fundamental en la maximización del valor de los recursos, la seguridad operativa, el cumplimiento normativo y la optimización de la producción. Sin este proceso, la extracción y el procesamiento de petróleo y gas serían mucho más difíciles y menos eficientes, lo que afectaría negativamente a la cadena de suministro energético y a la economía en general.

### **Destilación de petróleo crudo**

La destilación de petróleo crudo es uno de los procesos fundamentales en la industria petrolera, utilizado para separar los componentes del crudo en fracciones más ligeras y pesadas según sus puntos de ebullición. Este proceso es el primer paso en la refinación del petróleo crudo y es crucial para la producción de una amplia gama de productos refinados, desde gasolina y diésel hasta lubricantes y productos petroquímicos. En este ensayo, exploraremos en detalle qué es la destilación de petróleo crudo, cómo funciona y por qué es importante en la industria.

La destilación de petróleo crudo es un proceso en el cual el petróleo crudo se calienta y se separa en fracciones más ligeras y pesadas mediante evaporación y condensación en una torre de destilación. El proceso se basa en las diferencias en los puntos de ebullición de los componentes del crudo, que varían según su peso molecular y su estructura química.

El petróleo crudo se introduce en la torre de destilación y se calienta a alta temperatura. A medida que se calienta, los componentes del crudo comienzan a evaporarse y suben por la torre. A medida que ascienden, los vapores se enfrían y condensan en diferentes niveles de la torre, formando fracciones de diferentes pesos moleculares y puntos de ebullición.

Las fracciones más ligeras, como el gas licuado de petróleo (GLP), la nafta y la gasolina, se recogen en la parte superior de la torre, mientras que las fracciones más pesadas, como el queroseno, el diésel y el fuel oil, se extraen en etapas inferiores. Las fracciones se recogen, se enfrían y se almacenan para su posterior procesamiento y refinación.

La destilación de petróleo crudo es un proceso fundamental en la industria petrolera por varias razones:

- **Producción de Productos Refinados:** La destilación de petróleo crudo es el primer paso en la producción de una amplia gama de productos refinados, incluyendo combustibles, lubricantes, productos petroquímicos y materias primas industriales.
- **Optimización de Recursos:** Al separar el petróleo crudo en fracciones más ligeras y pesadas, la destilación permite optimizar el uso de los recursos y maximizar el valor de los productos finales.
- **Cumplimiento Normativo:** La destilación de petróleo crudo es esencial para cumplir con los estándares de calidad y pureza requeridos para los productos refinados, incluyendo la calidad de la gasolina, el diésel y otros combustibles.
- **Seguridad Operativa:** La destilación de petróleo crudo ayuda a garantizar la seguridad operativa en las instalaciones de refinación al proporcionar una separación eficiente de los componentes del crudo y al reducir el riesgo de accidentes y fallas en los equipos.

La destilación se puede hacer en la unidad de destilación por condensación (CDU, por sus siglas en inglés "Crude Distillation Unit"). Esta unidad es responsable de llevar a cabo el proceso de destilación de petróleo crudo, que es el primer paso en el proceso de refinación del petróleo.

La CDU separa el petróleo crudo en fracciones más ligeras y pesadas mediante el calentamiento del crudo y la evaporación de sus componentes en una torre de destilación. A medida que el crudo se calienta, los componentes se vaporizan y ascienden por la torre. Luego, estos vapores se enfrían y se condensan en diferentes niveles de la torre, formando fracciones de diferentes pesos moleculares y puntos de ebullición.

Las fracciones más ligeras, como el gas licuado de petróleo (GLP), la nafta y la gasolina, se recogen en la parte superior de la torre, mientras que las fracciones más pesadas, como el queroseno, el diésel y el fuel oil, se extraen en etapas inferiores.

La CDU es una de las unidades más importantes en una refinería de petróleo, ya que proporciona los productos iniciales que se utilizan como materias primas en otras unidades de la refinería para producir

una variedad de productos refinados, como combustibles, lubricantes, productos petroquímicos y materias primas industriales. La eficiencia y el rendimiento de la CDU tienen un impacto directo en la capacidad de la refinería para producir productos refinados de alta calidad de manera rentable.

E igualmente se puede hacer en La unidad de destilación por vacío (VDU, por sus siglas en inglés "Vacuum Distillation Unit"). Esta unidad complementa la unidad de destilación atmosférica (CDU) al separar los componentes más pesados del petróleo crudo que no se pueden separar eficientemente a presiones atmosféricas normales.

La destilación por vacío se utiliza para separar los componentes pesados del petróleo crudo, como el aceite combustible y el aceite de lubricación, que tienen puntos de ebullición muy altos y tienden a descomponerse a temperaturas elevadas. En este proceso, el petróleo crudo se calienta a temperaturas más bajas que en la destilación atmosférica y se somete a una presión de vacío para reducir su punto de ebullición.

La VDU consta de una torre de destilación similar a la de la CDU, pero opera a presiones significativamente más bajas. A medida que el petróleo crudo se calienta y se introduce en la torre de destilación, los componentes más pesados se evaporan y suben por la torre. A medida que ascienden, los vapores se enfrían y condensan en diferentes niveles de la torre, formando fracciones de diferentes pesos moleculares y puntos de ebullición.

Las fracciones más pesadas, como el aceite combustible y el aceite de lubricación, se recogen en las partes inferiores de la torre y se extraen para su posterior procesamiento y refinación. La destilación por vacío permite separar estos componentes pesados de manera más eficiente y reducir la formación de subproductos no deseados, como el coque de petróleo, que se produce a temperaturas más altas.

### **Hidrogenación (HSD y HDT)**

La hidrogenación, en la industria del petróleo, es un proceso fundamental para mejorar la calidad de los productos refinados y reducir la presencia de contaminantes no deseados. Los procesos de Hidrodesulfurización (HDS) y Hidrodesulfuración Térmica (HDT) son dos ejemplos principales de hidrogenación utilizados en las refinerías de petróleo. Este ensayo explora la importancia de estos procesos, su funcionamiento y sus aplicaciones en la industria.

- **Hidrodesulfurización (HDS)**

La Hidrodesulfurización (HDS) es un proceso que elimina los compuestos de azufre del petróleo y sus derivados, como el gasóleo y el queroseno, mediante la reacción con hidrógeno en presencia de un catalizador. El azufre es un contaminante perjudicial que contribuye a la contaminación del aire y afecta la eficiencia de los catalizadores en los sistemas de control de emisiones de vehículos. La HDS reduce el contenido de azufre a niveles aceptables, cumpliendo con las regulaciones ambientales y mejorando la calidad del producto final.

- **Hydrodesulfuración Térmica (HDT)**

La Hidrodesulfuración Térmica (HDT) es similar a la HDS, pero opera a temperaturas más altas y sin la presencia de un catalizador. En este proceso, el petróleo crudo o los productos refinados se calientan a altas temperaturas en presencia de hidrógeno, lo que provoca la descomposición térmica de los compuestos de azufre y la formación de sulfuros de hidrógeno gaseosos, que son más fáciles de eliminar. La HDT se utiliza principalmente para tratar fracciones pesadas de petróleo crudo que contienen altos niveles de azufre y otros contaminantes.

La hidrogenación, a través de los procesos de HDS y HDT, es esencial para la producción de productos refinados de alta calidad y para el cumplimiento de regulaciones ambientales cada vez más estrictas. Al reducir el contenido de azufre y otros contaminantes, estos procesos mejoran la eficiencia y durabilidad de los motores, reducen las emisiones contaminantes y mejoran la calidad del aire. Además, la hidrogenación también es crucial en la producción de productos petroquímicos y en la fabricación de productos de alto valor añadido, como plásticos y fibras sintéticas.

A pesar de sus beneficios, la hidrogenación también presenta desafíos, como la necesidad de mayores inversiones en tecnología y la gestión adecuada de subproductos, como el tratamiento de los gases de azufre producidos durante el proceso. En el futuro, se espera que la hidrogenación siga desempeñando un papel crucial en la industria del petróleo, especialmente con el aumento de la demanda de productos refinados de alta calidad y la creciente preocupación por el impacto ambiental de las emisiones de azufre y otros contaminantes.

### **Reformado, Isomerización y alquilación**

La refinación del petróleo es un proceso complejo que implica una serie de operaciones para transformar el crudo en una variedad de productos refinados de alto valor. Entre los procesos más importantes se encuentran el reformado, la isomerización y la alquilación, cada uno de los cuales desempeña un papel crucial en la mejora de la calidad de los productos y la optimización de la producción. Este ensayo explora en detalle estos tres procesos, su funcionamiento y sus aplicaciones en la industria de la refinación del petróleo.

- **Reformado**

El reformado es un proceso que se utiliza para mejorar la calidad y el octanaje de la gasolina al transformar hidrocarburos de bajo octanaje en compuestos aromáticos de alto octanaje, como el benceno, el tolueno y el xileno (BTX), mediante la reorganización de las moléculas de hidrocarburos. Este proceso se lleva a cabo en presencia de un catalizador a alta temperatura y presión.

El reformado puede ser catalítico o térmico, y se realiza en diferentes unidades de la refinería, como la unidad de reformado de nafta. Los productos obtenidos del reformado, como la nafta reformada,

se utilizan como componentes clave en la fabricación de gasolina de alto octanaje y otros productos petroquímicos.

- **Isomerización**

La isomerización es un proceso que se utiliza para convertir hidrocarburos lineales de bajo octanaje, como el n-pentano y el n-hexano, en isómeros de cadena ramificada de mayor octanaje, como el iso-pentano y el iso-hexano. Estos isómeros tienen propiedades de combustión superiores y son más resistentes a la detonación, lo que los hace ideales para su uso en la fabricación de gasolina de alto octanaje.

La isomerización se lleva a cabo en presencia de un catalizador ácido, como el cloruro de aluminio, a temperaturas y presiones moderadas. Los productos obtenidos de la isomerización se utilizan principalmente como aditivos en la gasolina y otros productos refinados para mejorar su calidad y rendimiento.

- **Alquilación**

La alquilación es un proceso que se utiliza para combinar moléculas de hidrocarburos de bajo peso molecular, como el propano y el butano, con compuestos olefínicos de mayor peso molecular, como el isobutano, para formar compuestos de cadena ramificada de mayor peso molecular, como el iso-octano. Estos compuestos tienen un alto octanaje y son componentes clave en la fabricación de gasolina de alto octanaje.

La alquilación se lleva a cabo en presencia de un catalizador ácido, como el ácido fluorhídrico o el ácido sulfúrico, a bajas temperaturas y presiones. Los productos obtenidos de la alquilación se utilizan como componentes principales en la formulación de gasolina de alto octanaje y otros productos refinados.

El reformado, la isomerización y la alquilación son procesos cruciales en la refinación del petróleo, ya que mejoran la calidad de los productos refinados y optimizan la producción de gasolina de alto octanaje y otros productos de alto valor. Estos procesos son fundamentales para cumplir con los estándares de calidad y rendimiento de los productos refinados y para satisfacer la demanda de combustibles y productos petroquímicos de alta calidad en el mercado.

A pesar de sus beneficios, el reformado, la isomerización y la alquilación también presentan desafíos, como la necesidad de tecnologías de catalizadores más eficientes y la gestión adecuada de subproductos y residuos. En el futuro, se espera que estos procesos sigan desempeñando un papel crucial en la industria de la refinación del petróleo, especialmente con el aumento de la demanda de productos refinados de alta calidad y la creciente preocupación por el impacto ambiental de las emisiones contaminantes.

## Conversión

La conversión del petróleo es un proceso fundamental en la industria energética que implica transformar los componentes del petróleo crudo en productos más valiosos y útiles. Este proceso es esencial para maximizar la eficiencia de la refinación del petróleo, mejorar la calidad de los productos refinados y satisfacer la creciente demanda de energía y productos petroquímicos en todo el mundo. En este ensayo, exploraremos en detalle la importancia de la conversión del petróleo, sus principales procesos y sus implicaciones para el futuro de la industria energética.

La conversión del petróleo desempeña un papel crucial en la optimización de los recursos energéticos y la ampliación de los horizontes energéticos. Permite la producción de una amplia gama de productos refinados, incluyendo combustibles de alto octanaje, lubricantes, productos petroquímicos y materias primas industriales, que son fundamentales para la economía global y el estilo de vida moderno.

Además, la conversión del petróleo permite adaptarse a los cambios en la demanda del mercado y cumplir con las regulaciones ambientales cada vez más estrictas. Al transformar los componentes del petróleo crudo en productos de mayor valor añadido y menor impacto ambiental, este proceso contribuye a la sostenibilidad y la competitividad a largo plazo de la industria energética.

Existen varios procesos importantes de conversión del petróleo que se utilizan en la industria energética:

1. Craqueo: El craqueo es un proceso en el cual las moléculas de hidrocarburos más pesadas se descomponen en moléculas más pequeñas y más ligeras, como gasolina y gasóleo, mediante calor y/o catalizadores.
2. Reformado: El reformado es un proceso en el cual las moléculas de hidrocarburos se reorganizan para formar compuestos aromáticos de alto octanaje, como el benceno, el tolueno y el xileno (BTX), que se utilizan en la fabricación de gasolina y productos petroquímicos.
3. Hidrotratamiento: El hidrotratamiento es un proceso en el cual los compuestos de azufre, nitrógeno y otros contaminantes presentes en el petróleo crudo y sus derivados se eliminan mediante la reacción con hidrógeno en presencia de un catalizador, mejorando la calidad y la pureza de los productos refinados.
4. Alquilación: La alquilación es un proceso en el cual se combinan moléculas de hidrocarburos de bajo peso molecular con compuestos olefínicos de mayor peso molecular para formar compuestos de cadena ramificada de mayor valor, como el iso-octano, que se utilizan en la fabricación de gasolina de alto octanaje.

A medida que la demanda de energía y productos petroquímicos continúa aumentando, se espera que la conversión del petróleo juegue un papel cada vez más importante en la industria energética. Sin embargo, también presenta desafíos, como la necesidad de tecnologías de conversión más eficientes y sostenibles, la gestión adecuada de subproductos y residuos, y la adaptación a los cambios en el mercado y en las regulaciones ambientales.

## Deasfaltado

El desasfaltado de petróleo es un proceso fundamental en la refinación del petróleo que se utiliza para eliminar los componentes asfálticos del crudo. Estos componentes asfálticos, también conocidos como "asfaltenos", son compuestos de alto peso molecular que se encuentran en el petróleo crudo y que pueden causar problemas durante el procesamiento y la utilización de los productos refinados.

El proceso de desasfaltado se lleva a cabo en unidades especializadas dentro de una refinería de petróleo, conocidas como unidades de desasfaltado o unidades de extracción por solventes. En este proceso, el petróleo crudo se mezcla con un solvente orgánico, como el propano o el butano, que tiene afinidad por los componentes asfálticos del crudo. El solvente disuelve los asfaltenos, permitiendo que se separen del resto del crudo.

Una vez que los asfaltenos se han separado, el solvente se elimina y los asfaltenos concentrados se pueden utilizar en una variedad de aplicaciones, como la producción de asfalto para carreteras y techos, o se pueden procesar aún más para obtener productos petroquímicos y otros productos derivados.

El desasfaltado de petróleo es importante porque ayuda a mejorar la calidad y la eficiencia del procesamiento del petróleo crudo, reduciendo la viscosidad del crudo y evitando problemas de obstrucción en los equipos de la refinería. Además, permite la recuperación y el aprovechamiento de los asfaltenos, que de otro modo serían considerados residuos. Esto contribuye a la optimización de los recursos y a la sostenibilidad ambiental en la industria petrolera.

## Oxidación

La oxidación del petróleo se refiere al proceso en el cual los componentes del petróleo, especialmente los hidrocarburos, reaccionan con el oxígeno del aire, lo que resulta en la formación de compuestos oxigenados y la liberación de energía en forma de calor. Este proceso puede ocurrir tanto durante el almacenamiento y transporte del petróleo como durante su refinación y procesamiento.

La oxidación del petróleo puede ser un problema en diversas etapas de su ciclo de vida. Durante el almacenamiento y transporte, el contacto con el aire puede provocar la oxidación de los hidrocarburos, lo que conduce a la formación de compuestos como peróxidos y ácidos orgánicos. Estos compuestos pueden causar corrosión en los tanques de almacenamiento y en los sistemas de tuberías, así como también pueden afectar la calidad del petróleo.

En la refinación y procesamiento del petróleo, la oxidación puede ocurrir durante diversas operaciones, como el craqueo térmico, el reformado catalítico y la hidrotreatmento. La presencia de oxígeno en estas operaciones puede provocar la formación de subproductos no deseados, como compuestos de azufre y nitrógeno, que pueden contaminar los productos refinados y afectar su calidad y rendimiento.

Para controlar y minimizar la oxidación del petróleo, se utilizan una variedad de medidas preventivas, como el almacenamiento en condiciones controladas de temperatura y presión, el uso de aditivos antioxidantes y la purga de aire de los sistemas de procesamiento. Además, se llevan a cabo análisis periódicos para monitorear la calidad del petróleo y detectar cualquier signo de oxidación.

### **Deshidratación**

La deshidratación de petróleo es un proceso crucial en la industria del petróleo y gas que implica la eliminación del agua presente en el crudo, los gases naturales o los productos refinados. La presencia de agua en el petróleo puede causar varios problemas operativos y de calidad, como la corrosión de los equipos, la formación de emulsiones, la reducción del rendimiento de los productos refinados y la contaminación de los productos finales.

Existen varios métodos para llevar a cabo la deshidratación del petróleo, entre los cuales se incluyen:

1. Separación gravitacional: En este método, el petróleo crudo se separa del agua mediante la acción de la gravedad en tanques de separación. Debido a que el agua es más densa que el petróleo, tiende a acumularse en la parte inferior del tanque, donde se puede drenar y eliminar.
2. Deseccación química: Se utilizan agentes químicos para absorber el agua presente en el petróleo. Estos agentes pueden ser sustancias como los deshidratantes sólidos, que se agregan al petróleo para absorber el agua, o agentes químicos que promueven la separación de las fases agua-petróleo.
3. Deseccación térmica: En este método, el petróleo se calienta a una temperatura lo suficientemente alta como para vaporizar el agua presente en el crudo. El vapor de agua se separa del petróleo y se elimina mediante un proceso de destilación o separación.
4. Deseccación por membranas: Se utilizan membranas semipermeables para separar el agua del petróleo. Estas membranas permiten que el agua pase a través de ellas debido a las diferencias en la presión osmótica, dejando el petróleo deshidratado en el otro lado.

La deshidratación del petróleo es un paso importante en el procesamiento y transporte del crudo, ya que ayuda a garantizar la calidad y la seguridad de los productos derivados del petróleo y reduce los riesgos operativos y ambientales asociados con la presencia de agua en el sistema. Además, también se utiliza en la refinación del petróleo para eliminar la humedad presente en los productos refinados, como la gasolina y el diésel, antes de su almacenamiento y distribución.

### **Separación y transformación de hidrocarburos aromáticos**

Los hidrocarburos aromáticos son compuestos orgánicos que contienen uno o más anillos de benceno y sus derivados. Estos compuestos son de gran importancia en la industria petrolera debido a su versatilidad y a las múltiples aplicaciones que tienen en la producción de una amplia gama de productos químicos y derivados del petróleo. En este ensayo, exploraremos los procesos de separación y transformación de los hidrocarburos aromáticos, así como sus aplicaciones en la industria petrolera.

La separación de los hidrocarburos aromáticos se lleva a cabo generalmente mediante procesos de destilación y fraccionamiento en las unidades de la refinería de petróleo. Durante la destilación, el petróleo crudo se calienta y se separa en fracciones de diferentes puntos de ebullición, lo que permite la separación de los hidrocarburos aromáticos de otros compuestos. Las fracciones más pesadas, que contienen hidrocarburos aromáticos, se someten a procesos adicionales de fraccionamiento y purificación para obtener productos refinados de alta pureza.

La transformación de los hidrocarburos aromáticos implica una serie de procesos químicos que modifican la estructura molecular de los compuestos aromáticos para producir productos químicos y derivados del petróleo de mayor valor añadido. Algunos de los procesos de transformación más comunes incluyen:

1. Alquilación: Consiste en la adición de un grupo alquilo a un anillo de benceno para formar compuestos alquilbencenos, que se utilizan en la fabricación de detergentes, detergentes y productos químicos industriales.
2. Nitración: Se utiliza para introducir grupos nitro (-NO<sub>2</sub>) en el anillo de benceno, produciendo compuestos nitroaromáticos que son intermediarios importantes en la síntesis de productos farmacéuticos, colorantes y explosivos.
3. Sulfonación: Implica la adición de un grupo sulfonato (-SO<sub>3</sub>H) al anillo de benceno, formando compuestos sulfonados que se utilizan en la fabricación de surfactantes, detergentes y productos químicos especiales.
4. Halogenación: Consiste en la sustitución de uno o más átomos de hidrógeno en el anillo de benceno por átomos de halógeno (cloro, bromo, flúor, yodo), produciendo compuestos halogenados que se utilizan en la fabricación de productos farmacéuticos, plásticos y productos químicos industriales.

Los hidrocarburos aromáticos y sus derivados tienen una amplia gama de aplicaciones en la industria petrolera, incluyendo la fabricación de gasolina, diésel, combustibles de aviación, lubricantes, solventes, plásticos, productos químicos industriales y productos farmacéuticos. Además, los compuestos aromáticos también se utilizan como materias primas en la fabricación de productos químicos especializados, como colorantes, fragancias, pesticidas, herbicidas y productos de cuidado personal.

### **Gas post tratamiento (gas plant)**

El gas de petróleo después del tratamiento se refiere al gas natural que se obtiene del procesamiento del petróleo crudo o de los yacimientos de gas natural. Este gas, también conocido como gas asociado, a menudo contiene impurezas y componentes no deseados que deben ser eliminados antes de su uso final. Por lo tanto, después de la extracción, el gas natural pasa por un proceso de tratamiento para eliminar estas impurezas y mejorar su calidad y valor comercial.

Algunos de los pasos comunes en el tratamiento del gas de petróleo incluyen:

1. Separación de líquidos: En muchos casos, el gas natural contiene líquidos asociados, como condensados y agua. Estos líquidos se separan del gas mediante procesos de separación, como la separación gravitacional en tanques o el uso de separadores centrífugos.
2. Eliminación de impurezas: El gas natural a menudo contiene impurezas como sulfuro de hidrógeno (H<sub>2</sub>S), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), agua y compuestos orgánicos volátiles (COV). Estas impurezas pueden ser corrosivas, tóxicas o afectar el rendimiento del gas. Por lo tanto, se utilizan diversos métodos de eliminación, como la absorción química, la adsorción con carbón activado, el proceso de aminas o el proceso de membranas, para eliminar estas impurezas y mejorar la calidad del gas.
3. Deseccación: El gas natural puede contener humedad, que puede causar problemas operativos en los equipos de transporte y distribución, así como también puede contribuir a la formación de hidratos de gas. Por lo tanto, se utiliza equipo de deshidratación, como desecantes o torres de secado, para eliminar la humedad del gas y reducir su contenido de agua a niveles aceptables.
4. Fraccionamiento: Dependiendo de su composición, el gas natural puede contener componentes más pesados, como propano, butano y otros líquidos de gas natural (LGN). Estos componentes pueden ser separados del gas natural mediante procesos de fraccionamiento, como la refrigeración o la compresión, para su posterior procesamiento y comercialización por separado.

Una vez que el gas de petróleo ha pasado por estos procesos de tratamiento, se considera apto para su uso y distribución en aplicaciones comerciales e industriales, como la generación de energía eléctrica, la calefacción, la producción de productos químicos y petroquímicos, y como combustible para vehículos y equipos industriales. El gas tratado también cumple con los estándares de seguridad y calidad ambiental, garantizando su uso seguro y sostenible.

#### **4. Plantas Auxiliares**

Además de las propias instalaciones de producción, la construcción de refinerías también abarca las plantas auxiliares que se requieren para un funcionamiento seguro y confiable funcionamiento de instalaciones técnicas de tan gran escala. Estas plantas incluyen:

- Parques de tanques para almacenar materias primas y componentes intermedios como así como productos terminados
- Instalaciones de mezcla para operaciones de mezcla de productos
- instalaciones de carga para el transporte por vías navegables, ferroviarias y por carretera
- Dispositivos de seguridad como sistemas de bengalas y extinción de incendios
- Instalaciones para el suministro de materiales operativos a la refinería, ya sea desde estaciones propias de la empresa o desde un proveedor de respaldo contratado estaciones para la producción de vapor, corriente eléctrica, agua de refrigeración, agua de proceso y agua de servicio, aire, medios de calefacción y productos químicos.
- Sistemas de eliminación de aguas de proceso, otras aguas residuales, condensados,
- lodos, mezclas de aceite y agua, etc.
- Edificios como salas de control, laboratorios, estaciones de distribución
- Instalaciones eléctricas, talleres, bomberos, administración, etc.

Claves

CCR continuous catalyst regeneration

CDU condensing distillation unit

FCC fluid catalytic cracking

HDS hydrodesulphurization

HDT hydrotreating

VDU vacuum distillation unit

VGO vacuum gas oil



**Juan Carlos Lancheros Rueda – CILA, BC's Mech Eng, BC's B.A, M.I.A, P.M.S, F.M.S.  
C.E.O.**

