

• El petróleo y sus derivados



Enviado por [miguelperinan](#)

1. [Introducción](#)
2. [Las Aminas](#)
3. [El Amoniaco](#)
4. [El Petróleo](#)
5. [Proceso de separación y obtención](#)
6. [Derivados y usos del petróleo](#)
7. [Los polímeros](#)
8. [Conclusión](#)
9. [Bibliografía](#)

INTRODUCCIÓN

El [petróleo](#) es la fuente de energía más importante de la [sociedad](#) actual, si nos ponemos a pensar qué pasaría si se acabara repentinamente, enseguida nos daríamos cuenta de la dimensión de la catástrofe: los aviones, los automóviles y autobuses, gran parte de los ferrocarriles, los barcos, las [máquinas](#) de [guerra](#), centrales térmicas, muchas calefacciones dejarían de funcionar; además de que los países dependientes del [petróleo](#) para sus economías se hundirían en la miseria.

Así mismo, sus derivados son de gran importancia en nuestra vida moderna, puesto que casi todo lo que compramos, vemos, y tocamos están fabricados con polímeros u algún otro tipo de material subderivado de los polímeros. Es así que en el presente [trabajo de investigación](#) estudiaremos a fondo lo que son los polímeros, sus características, [productos](#) obtenidos ó fabricados con ellos, los tipos de polímeros existentes, las aminas, y demás conceptos relacionados con el petróleo, sus derivados y su [proceso](#) de obtención.

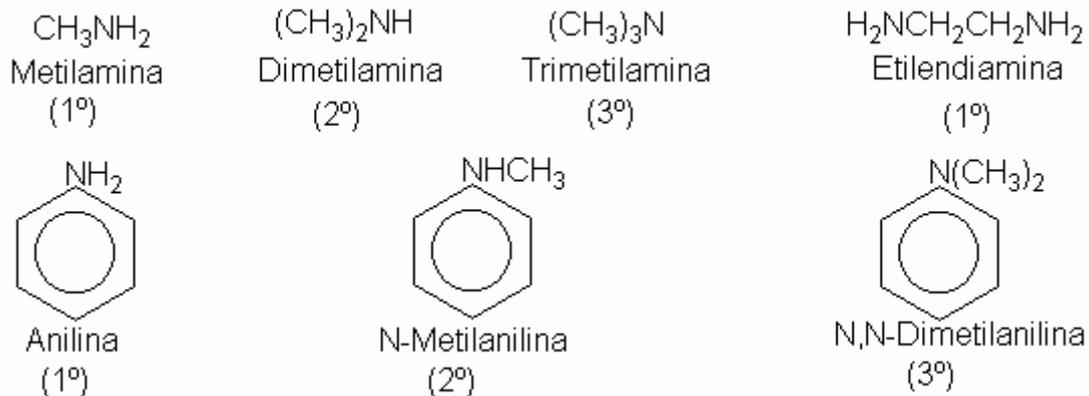
LAS AMINAS.

Estructura

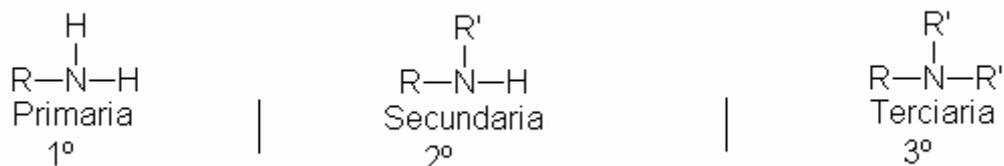
Casi todos los compuestos orgánicos vistos hasta ahora son bases, aunque muy débiles. Gran parte de la [química](#) de los [alcoholes](#), éteres, ésteres y aun alquenos e [hidrocarburos](#) aromáticos puede comprenderse en [función](#) de la basicidad de estos compuestos.

De las sustancias orgánicas que muestran basicidad apreciable (por ejemplo, aquellas con [fuerza](#) suficiente para azulear al tornasol), las más importantes son las aminas. Una amina tiene la fórmula general RNH_2 , R_2nh o R_3N , donde R es un [grupo](#) alquilo o arilo.

Por ejemplo:



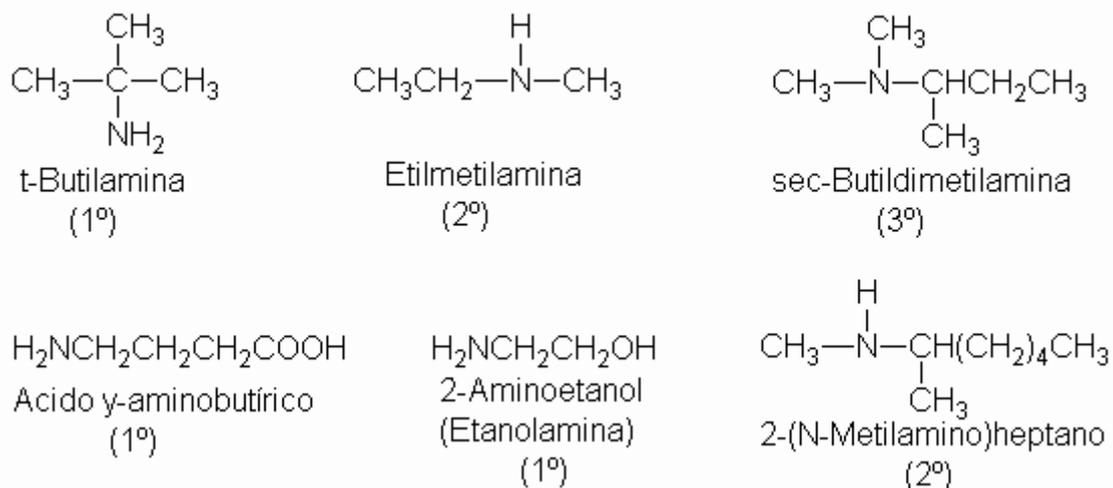
Clasificación



Las aminas se clasifican en primarias, secundarias o terciarias, según el número de grupos que se unen al nitrógeno.

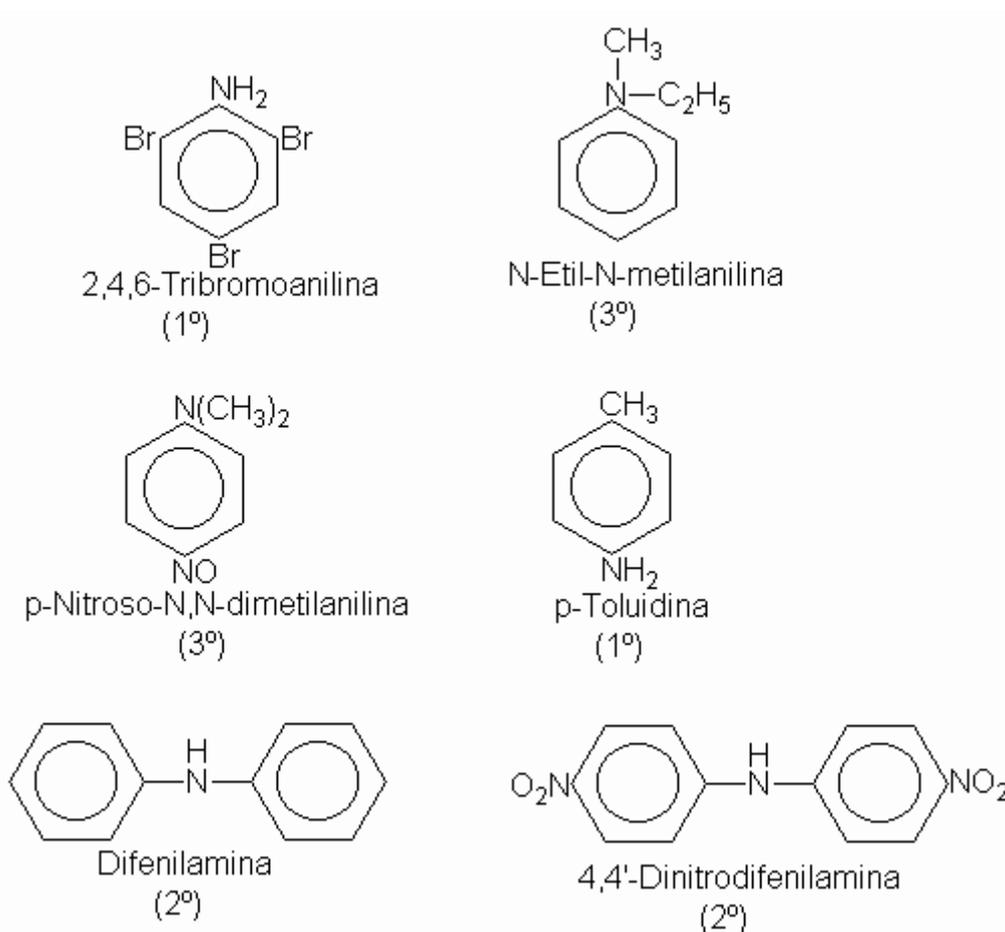
En relación con sus propiedades fundamentales basicidad y la nucleofilicidad que la acompañan-, las aminas de tipo diferentes son prácticamente iguales. Sin embargo, en muchas de sus reacciones, los productos finales dependen del número de átomos de hidrógeno unidos al de nitrógeno, por esa razón son diferentes para aminas de distintos tipos.

Nomenclatura

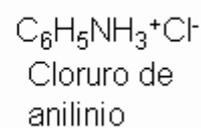
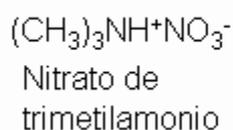
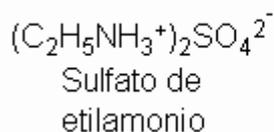


Las aminas alifáticas se nombran por el grupo, o grupos, alquilo unido al nitrógeno seguido de la palabra amina. Las más complejas se suelen nombrar colocando junto al nombre de la cadena matriz el prefijo amino (o N-metilamino, N,N-dimetilamino, etc.).

Las aminas aromáticas, donde el nitrógeno está directamente unido a un anillo aromático, por lo general se nombran como derivados de la más sencilla de ellas, la anilina. Un aminotolueno recibe la denominación especial de toluidina. Por ejemplo:

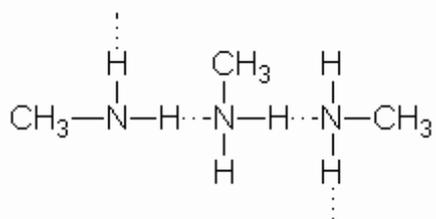


Las sales de las aminas suelen tomar su nombre al reemplazar amina por amonio (o anilina por anilino) y anteponer el nombre del anión (cloruro de, nitrato de, sulfato de, etc.).



Por ejemplo:

Propiedades físicas de las aminas



Como el amoníaco, las aminas son compuestos polares y pueden formar puentes de hidrógeno intermoleculares, salvo las terciarias. Las aminas tienen puntos de ebullición más altos que los compuestos no polares de igual peso molecular, pero inferiores a los de alcoholes o [ácidos](#) carboxílicos.

Nombre	Fórmula	P.f., °C
Acetanilida	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NHCOCH}_3$	114
Benzanilida	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NHCOC}_6\text{H}_5$	163
Aceto-o-toluidida	$o\text{-CH}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{NHCOCH}_3$	110
Aceto-m-toluidida	$m\text{-CH}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{NHCOCH}_3$	66
Aceto-p-toluidida	$p\text{-CH}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{NHCOCH}_3$	147
o-Nitroacetanilida	$o\text{-O}_2\text{NC}_6\text{H}_4\text{NHCOCH}_3$	93
m-Nitroacetanilida	$m\text{-O}_2\text{NC}_6\text{H}_4\text{NHCOCH}_3$	154
p-Nitroacetanilida	$p\text{-O}_2\text{NC}_6\text{H}_4\text{NHCOCH}_3$	216

Los tres tipos de aminas pueden formar enlaces de hidrógeno con [el agua](#). Como resultados, las aminas menores son bastantes solubles en [agua](#) y tienen solubilidad límite al tomar unos seis átomos de [carbono](#). Son solubles en disolventes menos polares, como éter, [alcohol](#), benceno, etc. Las metil y etilaminas huelen muy semejante al amoníaco. Las alquilaminas superiores tienen olor a pescado en descomposición.

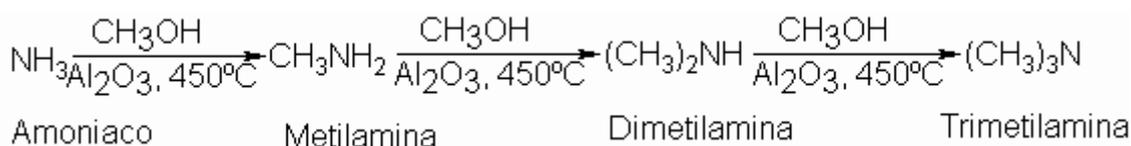
Las aminas aromáticas suelen ser muy tóxicas, ya que son absorbidas por la [piel](#), con resultados a menudo fatales. Las aminas aromáticas se oxidan fácilmente al [aire](#) y con frecuencia se las encuentra coloreadas por productos de oxidación, aunque son incoloras cuando están puras.

Fuente industrial

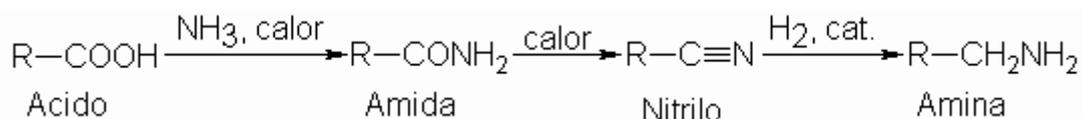
Algunas de las aminas más sencillas e importantes se preparan a [escala](#) industrial mediante [procesos](#) que no tienen aplicación como [métodos](#) de [laboratorio](#). La amina más importante de todas, la anilina, se prepara de varias maneras: (a) por reducción de nitrobenzeno con [hierro](#) y ácido clorhídrico, que son reactivos baratos (o bien, por hidrogenación catalítica,) (b) por tratamiento del clorobenzeno con amoníaco a



Temperaturas y presiones elevadas, en presencia de un catalizador, Veremos que el proceso (b) es una sustitución nucleofílica aromática. La metilamina, dimetilamina y trimetilamina se sintetizan industrialmente con metanol y amoníaco:



Los halogenuros de alquilo se emplean para hacer algunas alquilaminas superiores, lo mismo que en el laboratorio. Los ácidos obtenidos de las grasas.



Pueden convertirse en 1-aminoalcanos de cadena larga con número par de carbonos por la reducción de nitrilos.

EL AMONIACO.

Amoníaco o amoníaco es un compuesto químico cuya molécula consiste en un átomo de nitrógeno (N) y tres átomos de hidrógeno (H) de acuerdo a la fórmula NH_3 y la estructura:

La molécula no es plana, sino que tiene la forma de un tetraedro con un vértice vacante. Esto se debe a la formación de orbitales híbridos sp^3 . En disolución acuosa se puede comportar como una base y formarse el ión amonio, NH_4^+ , con un átomo de hidrógeno en cada vértice del tetraedro:

Nitrógeno:

El nitrógeno fue descubierto por el botánico escocés Daniel Rutherford en 1772. Este científico observó que cuando encerraba un ratón en un frasco sellado, el animal consumía rápidamente el [oxígeno](#) y moría. Cuando se eliminaba el aire fijo (CO₂) del recipiente quedaba un aire nocivo, el nitrógeno. El nitrógeno constituye el 78% en [volumen](#) de la [atmósfera](#) terrestre donde está presente en forma de moléculas de N₂. Aunque es un elemento clave en los organismos vivos los compuestos de nitrógeno no abundan en la corteza terrestre, los depósitos naturales de nitrógeno son los de KNO₃ en la [India](#) y NaNO₃ en Chile y otras regiones desérticas de [América](#).

Propiedades

- Gas incoloro, inodoro, insípido compuesto por moléculas de N₂
- Punto de [fusión](#) es de -210°C
- Punto de ebullición normal es de -196°C
- La molécula es muy poco reactiva a causa del fuerte enlace triple entre los átomos de nitrógeno
- Cuando las sustancias arden en el aire normalmente reaccionan con el O₂ pero no con el N₂. Sin embargo cuando el Magnesio arde en el aire, también ocurre la reacción con el N₂ para formar nitruro de magnesio (Mg₃N₂)
- El elemento exhibe todos los estadios de oxidación desde +5 hasta -3, los estados +5, 0 y -3 son los más comunes (HNO₃, N₂ y HN₃ resp.) y estables.

Compuestos hidrogenados de nitrógeno:

El amoníaco (NH₃) es uno de los compuestos más importantes de nitrógeno. Es un [gas](#) tóxico incoloro que tiene un olor irritante característico. En el laboratorio se puede preparar por la [acción](#) del NaOH con una sal de amonio (NH₄). El ion NH₄⁺ que es el ácido conjugado del amoníaco (NH₃) transfiere un protón al OH⁻. El NH₃ resultante es volátil y se expulsa de la solución por calentamiento moderado:



La [producción](#) comercial de NH₃ se lleva a cabo por el proceso Haber:



Asimilación:

Predominantemente las [plantas](#) verdes asimilan nitrógeno como nitrato, si bien el amoníaco puede también servir como fuente de nitrógeno. El nitrógeno que se asimila bajo la forma de nitrato tiene que ser reducido en [la célula](#) a amoníaco para que pueda incorporarse como grupo amino a dos aminoácidos: el ácido glutámico y ácido aspártico. Estos dos aminoácidos son los precursores de todos los compuestos nitrogenados de la [materia](#) viva. Las [proteínas](#) y ácidos nucleicos son los principales componentes nitrogenados del material celular.

Transformaciones del nitrógeno orgánico y formación de amoníaco:

Los [compuestos orgánicos](#) nitrogenados que sintetizan las plantas son utilizados como [fuentes](#) de nitrógeno por todo el reino animal. Cuando los [animales](#) asimilan materias vegetales, hidrolizan en mayor o menor grado los complejos compuestos nitrogenados pero el nitrógeno queda en su mayor parte en forma orgánica reducida.

La excreción del nitrógeno varía según los grupos: los invertebrados excretan predominantemente amoníaco, en tanto que los vertebrados eliminan además productos orgánicos. El ser humano (como los animales) elimina el nitrógeno en forma de urea. La urea que desechan los animales es rápidamente mineralizada por microorganismos del [suelo](#) transformándola en CO₂ y NH₃.

Algunos grupos de bacteria que producen la ureasa están adaptados especialmente para

llevar a cabo esta reacción, por lo tanto se benefician no solo por obtener una fuente de amoníaco sino por provocar la inhibición de otros microorganismos que no resisten ambientes alcalinos.

Cuando una planta o animal muere las sustancias que componen sus cuerpos son atacadas por microorganismos, y los compuestos nitrogenados se descomponen formando amoníaco. Parte de ese nitrógeno es asimilado por los microorganismos pasando a formar parte de los componentes del a célula microbiana. Al morir estas células el nitrógeno se convierte en amoníaco nuevamente

Amonificación:

Consiste en la hidrólisis de proteínas y ácidos nucleicos con liberación de aminoácidos y bases orgánicas nitrogenadas. Estos compuestos se descomponen por respiración o fermentación.

Nitrificación:

Es la conversión de amoníaco en nitrato, forma en que el nitrógeno es asimilado por las plantas. La nitrificación tiene lugar en dos fases

- la primera, el amoníaco es oxidado a nitrito por la acción de los organismos del grupo Nitrosomas
- la segunda, el nitrito es oxidado a nitrato por acción de los organismos del grupo Nitrobacter

Como consecuencia de la acción combinada de estas bacteria, el amoníaco que se forma durante la mineralización de la materia orgánica se oxida rápidamente a nitrato, que es la principal sustancia nitrogenada del suelo.

Desnitrificaron:

Muchos tipos de bacterias usan nitrato en lugar de oxígeno como aceptor final de hidrógeno. Cuando, a consecuencia de la respiración de las bacterias, la materia orgánica del suelo se descompone y el ambiente se hace anaerobio, el nitrato que puede haber principal producto de la desnitrificación es el nitrógeno molecular.

Por lo tanto, por medio de este proceso, el nitrógeno es removido del suelo y se convierte en gas pasando nuevamente a la atmósfera.

Fijación de nitrógeno: clases

En la naturaleza existen dos tipos principales de fijación de nitrógeno:

- fijación simbiótica: es consecuencia de la asociación íntima entre una planta y una bacteria (en este caso), ninguna de las cuales puede fijar nitrógeno aisladamente.
- fijación no simbiótica: es poco significativa..

Propiedades	
General	
Nombre	Amoníaco
<u>Fórmula química</u>	<u>NH₃</u>
<u>Apariencia</u>	Gas incoloro

Físicas	
Masa molecular	17.0 uma
Punto de fusión	195 K (-78 °C)
Punto de ebullición	240 K (-33 °C)
Densidad	8.0 ×103 kg/m ³ (líquido)
Solubilidad	46 g en 100g agua
Termoquímica	
$\Delta_f H_{0\text{gas}}$	-45.9 kJ/mol
$\Delta_f H_{0\text{líquido}}$	-40.2 kJ/mol
$\Delta_f H_{0\text{sólido}}$? kJ/mol
$S_{0\text{gas}}$, 1 bar	192.77 J/mol·K
$S_{0\text{líquido}}$, 1 bar	? J/mol·K
$S_{0\text{sólido}}$? J/mol·K
Riesgos	
Ingestión	Es peligroso. Síntomas incluyen náusea y vómitos ; daño a los labios, boca y esófago.
Inhalación	Los vapores son extremadamente irritantes y corrosivos.
Piel	Soluciones concentradas pueden producir quemaduras severas y necrosis.
Ojos	Puede causar daños permanentes, incluso en cantidades pequeñas.
Más información	Hazardous Chemical Database
<p>Unidades del SI. Salvo indicación en contra en condiciones normales de presión y temperatura.</p> <p>Exenciones y referencias</p>	

EL PETROLEO.

La etimología de la palabra PETROLEO, PETRO= roca y OLEUM= aceite, gramaticalmente significa aceite de roca. Si este aceite se analiza para verificar su constitución química orgánica, por contener el elemento Carbono (C) en sus moléculas, se encontrará una extensiva variedad de compuestos formados con hidrogeno (H) denominados HIDROCARBUROS. Los hidrocarburos son gaseosos, líquidos, semisólidos y sólidos, como aparecen en sitios de la superficie terrestre, o gaseosos y líquidos en la formaciones geológicas del subsuelo.

CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS DEL PETROLEO.

- **Color:**

Generalmente se piensa que todos los crudos son de color negro, lo cual ha dado origen a cierta sinonimia y calificativos: "oro negro", "más negro que el petróleo crudo". Sin embargo por transmisión de la luz, los crudos pueden tener color amarillo pálido, tonos de rojo y marrón hasta llegar a negro. Por reflexión de la luz pueden aparecer verdes, amarillos con tonos azules, rojo, marrón y negro. Los crudos pesados y extrapesados son negro casi en su totalidad. Crudos con altísimo contenido de cera son livianos y de color amarillo; por la noche al bajar bastante la temperatura tienden a solidificarse notablemente y durante el día, cuando arrecia el sol, muestra cierto hervor en el tanque. El crudo más liviano o condensado llega a tener un color blanquecino, lechoso y a veces se usa en el campo como gasolina cruda.

- **Olor:**

El olor de los crudos es aromático como el de la gasolina, del querosene u otros derivados. Si el crudo contiene azufre tiene un olor fuerte y hasta repugnante, como el de huevo podrido. Si contiene sulfuro de hidrogeno, los vapores son irritantes, tóxicos y hasta mortíferos. Para atestiguar la buena o rancia calidad de los crudos es común que la industria los designe como dulces o agrios.

- **Densidad:**

Los crudos pueden pesar menos que el agua (livianos y medianos) o tanto o más que el agua (pesados y extrapesados). De allí que la densidad pueda tener un valor de 0,75 a 1,1. Estos dos rangos equivalen a 57,2 y -3 °API.

La densidad, la gravedad específica o los grados API (API es la abreviatura de American Petroleum Institute). Denota la relación correspondiente de peso específico y de fluidez de los crudos con respecto al agua.

$$\text{Gravedad Especifica} = 140 / 130 + n.$$

$$\text{Gravedad Especifica} = 145 / 145 - n.$$

N = representa la lectura en grados indicada por el hidrometro Baumé inmerso en el líquido.

La ecuación general de API es la siguiente:

$$\text{Gravedad específica} = 141,5 / 131,5 + \text{°API}.$$

(a 60 °F ó 15,5 °C).

$$\text{°API} = 141,5 / \text{gravedad específica} - 131,5$$

La clasificación de los crudos por rango de gravedad °API utilizada en la industria venezolana de los hidrocarburos, a 15,5 °C (60 °F) es como sigue:

Extrapesados, menos de 16 °.

Pesados, menos de 21,9 °.

Medianos 22,0 – 29,9 °.

Livianos 30 ° y más.

Superlivianos 40 ° en adelante.

- **Sabor:**

El sabor de un crudo es una propiedad que se torna importante cuando el contenido de sal es bastante alto. Esta circunstancia requiere que el crudo sea tratado adecuadamente en las instalaciones de producción del campo para ajustarle la sal al mínimo (gramos por metro cúbico) aceptable por compradores y refinerías.

- **Índice de refracción:**

Medido con un refractómetro, los hidrocarburos acusan valores de 1,39 a 1,49. Se define como la relación de la velocidad de la luz al pasar de uno a otro cuerpo.

- **Coefficiente de expansión:**

Varía entre 0,00036 y 0,00096. Temperatura °C por volumen.

- **Punto de ebullición:**

No es constante, Debido a sus constituyentes varía algo menos que la temperatura atmosférica hasta la temperatura igual o por encima de 300 °C.

- **Punto de congelación:**

Varía desde 15,5 °C hasta la temperatura de -45 °C. Depende de las propiedades y características de cada crudo o derivado. Este factor es de importancia al considerar el transporte de los hidrocarburos y las estaciones, principalmente el invierno y las tierras gélidas.

- **Punto de deflagración:**

Varía desde -12 °C hasta 110 °C. Reacción vigorosa que produce calor acompañado de llamas y/o chispas.

- **Punto de quema:**

Varía desde 2 °C hasta 155 °C.

- **Poder calorífico:**

Puede ser entre 8.500 a 11.350 calorías/gramo. Entre BTU/libra puede ser de 15.350 a 22.000. (BTU es la unidad térmica británica).

- **Calor específico:**

Varía entre 0,40 y 0,52. El promedio de la mayoría de los crudos es de 0,45. Es la relación de cantidad de calor requerida para elevar su temperatura un grado respecto a la requerida para elevar un grado la temperatura de igual volumen o masa de agua.

- **Calor latente de vaporización:**

Para la mayoría de los hidrocarburos parafínicos y metilenos acusa entre 70 a 90 kilocalorías/kilogramo ó 130 a 160 BTU/libra.

- **Viscosidad:**

La viscosidad es una de las características más importantes de los hidrocarburos en los aspectos operacionales de producción, transporte, refinación y petroquímica. La viscosidad, que indica la resistencia que opone el crudo al flujo interno, se obtiene por varios métodos y se le designa por varios valores de medición. El poise o centipoise (0,01 poise) se define como la fuerza requerida en dinas para mover un plano de un centímetro cuadrado de área, sobre otro de igual área y separado un centímetro de distancia entre sí y con el espacio relleno del líquido investigado, para obtener un desplazamiento de un centímetro en un segundo. La viscosidad de los crudos en el yacimiento puede tener 0,2 hasta más de 1.000 centipoise. Es muy importante el efecto de la temperatura sobre la viscosidad de los crudos, en el yacimiento o en la superficie, especialmente concerniente a crudos pesados y extrapesados.

- Viscosidad relativa: es la relación de la viscosidad del fluido respecto a la del agua. A 20 °C la viscosidad del agua pura es de 1.002 centipoise.
- Viscosidad cinemática: es equivalente a la viscosidad expresada en centipoises dividida por la gravedad específica, a la misma temperatura. Se designa en stokes o centistokes.
- Viscosidad Universal Saybolt: representa el tiempo en segundos para que un flujo de 60 centímetros cúbicos salga de un recipiente tubular por medio de un orificio, debidamente calibrado y dispuesto en el fondo del recipiente, el cual se ha mantenido a temperatura constante.

LOS PROCESOS DE SEPARACIÓN Y TRANSFORMACIÓN DEL PETROLEO.

El petróleo crudo una vez extraído del pozo, sube por los cabezales de producción que se encuentran ubicados en la parte superior (boca del pozo) del pozo. Este crudo sigue un trayecto y va a un tren de separadores que se encuentran ubicados en los campos de producción. Debido a que el petróleo en su forma natural se encuentra en los pozos acompañado de gas, agua, sedimentos e impurezas, debe ser separado de cada uno de estos elementos. He allí donde aparecen los trenes de separadores, los cuales son unas especies de tanques donde el petróleo crudo entra por la parte superior y debido a la gravedad él se va separando. Los sedimentos se van al fondo, el agua se queda en la parte media entre los sedimentos y el crudo y el gas en la parte superior.

Este crudo una vez que sale del separador, sale acompañado con el gas. Este gas se separa del crudo mediante dispositivos especiales para esta tarea, donde el gas es secado o atrapado por medio de absorción ó adsorción.

Una vez que el crudo se encuentra totalmente limpio, se transporta por medio de oleoductos a los puntos de refinación ó refinarias.

Los procesos de refinación son muy variados y se diferencian unos de otros por los conceptos científicos y tecnológicos que los fundamentan para conformar una cadena de sucesos que facilitan:

- La destilación de crudos y separación de productos.
- La destilación, la modificación y la reconstitución molecular de los hidrocarburos.

- La estabilidad, la purificación y mejor calidad de los derivados obtenidos.

Todo esto se logra mediante la utilización de plantas y equipos auxiliares, que satisfacen diseños y especificaciones de funcionamiento confiables, y por la introducción de sustancias apropiadas y/o catalizadores que sustentan reacciones químicas y/o físicas deseadas durante cada paso del proceso.

- **Procesos de Destilación:**

Los procesos de destilación atmosférica y al vacío son clásicos en la industria del petróleo. La diferencia entre el proceso atmosférico y el de vacío es que este último permite obtener más altas temperaturas a muy bajas presiones y lograr la refinación de fracciones más pesadas.

La carga que entra a la torre de destilación atmosférica se somete previamente a temperatura de unos 350 °C en un horno especial. El calentamiento del crudo, permite que, por orden de punto de ebullición de cada fracción o producto, se desprendan de las cargas, y a medida que se condensan en la torre salen de ésta por tuberías laterales apropiadamente dispuestas desde el tope hasta el fondo. La torre lleva en su interior bandejas circulares que tiene bonetes que facilitan la condensación y la recolección de las fracciones. Además, al salir los productos de la torre pasan por otras torres o recipientes auxiliares para continuar los procesos.

Cuando la temperatura de ebullición de ciertos hidrocarburos es superior a 375 °C se recurre a la destilación al vacío o a una combinación de vacío y vapor. La carga con que se alimenta el proceso al vacío proviene del fondo de la torre de destilación atmosférica.

- **Desasfaltación:**

A medida que se obtienen los productos por los diferentes procesos, muchos de estos requieren tratamiento adicional para remover impurezas o para aprovechar ciertos hidrocarburos. Para estos casos se emplea solvente. La desasfaltación con propano se utiliza para extraer aceites pesados del asfalto para utilizarlos como lubricantes o como carga a otros procesos. Este proceso se lleva a cabo en una torre de extracción líquido-líquido.

- **Proceso térmico continuo ("THERMOFOR") con utilización de arcilla:**

Varios procesos de crepitación catalítica (descomposición térmica molecular) tienen uso en los grandes complejos refineros. De igual manera, los procesos para desulfuración de gasolina. Casi todos estos procesos tienen sus características propias y aspectos específicos de funcionamiento. El proceso de thermofor tiene por objeto producir lubricantes de ciertas características y es alimentado por los productos semielaborados que salen de las plantas de procesos con disolventes (refinación y desparafinación).

- **Descomposición Térmica:**

Al proceso de descomposición o desintegración molecular o crepitación térmica se le bautizo "Cracking", onomatopéyicamente craqueo, craquear. Fundamentalmente, la carga para este proceso la constituyen gasóleo pesado y/o crudo reducido, suplido por otras plantas de la refinería. Las temperaturas para la descomposición térmica están en el rango de 200 – 480 °C y presión de hasta 20 atmósferas. La descomposición térmica se aplica también para la obtención de etileno, a partir de las siguientes fuentes: etano, propano, propileno, butano, querosén o combustóleo. Las temperaturas requeridas están en el rango de 730 – 760 °C y presiones bajas de hasta 1,4 atmósferas.

- **Reformación Catalítica:**

Este proceso representa un gran avance en el [diseño](#), utilización y regeneración de los catalizadores y del proceso en general. Los catalizadores de platino han permitido que mayores volúmenes de carga sean procesados por kilogramos de catalizador utilizado. Además, se ha logrado mayor tiempo de utilización de los catalizadores. Esta [innovación](#) ha permitido que su aplicación sea muy extensa para tratar gasolinas y producir aromáticos.

La reforma catalítica cubre una gran variedad de aplicaciones patentadas que son importantes en la [manufactura](#) de gasolinas (Ultraforming, Houdriforming, Rexforming y otros). La carga puede provenir del procesamiento de crudos nafténicos y parafínicos, que rinden fracciones ricas en sustancias aromáticas. Por la reforma catalítica se logra la deshidrogenación y deshidroisomerización de naftenos, y la isomerización, el hidrocrqueo y la ciclodeshidrogenación de las parafinas, como también la hidrogenación de olefinas y la hidrosulfuración. El resultado es un hidrocarburo muy rico en aromáticos y por lo tanto de alto octanaje.

- **Proceso Flexicocking (Exxon):**

La aplicación general se basa en el manejo de cualquier carga de hidrocarburo que pueda ser bombeada, inclusive arena bituminosa. Es particularmente adaptable para mover el alto contenido de [metales](#) y/o carbón que quedan en los residuos de la carga tratada a temperaturas de 565 °C o más en plantas al vacío.

Los productos líquidos logrados pueden ser mejorados mediante la hidrogenación. El coque bruto puede ser gasificado. Luego de removerle el sulfuro de hidrogeno, el gas puede ser utilizado en los hornos de procesamiento, inclusive los de las plantas de hidrogeno. Además del coque producido, las otras fracciones más livianas producidas pueden ser procesadas en equipos convencionales de tratamientos.

La planta seleccionada tiene una capacidad de procesamiento de 52.000 b/d, y convierte el asfalto o residuo de procesos al vacío en destilados. De acuerdo con las especificaciones y detalles de funcionamiento de la planta Flexicocking, lo requerimientos de [servicios](#) por barril de carga son los siguientes:

DESCRIPCIÓN	VALORES
Vapor (a 42 kg/cm ² man), kilos	91
Vapor requerido (a 9 kg/cm ² man), kilos	45
Electricidad, kwh	13
Agua para enfriamiento, litros	1.325
Agua para alimentación de calderas , litros	114
Aire para instrumentos y servicios, m³	0,71

La desintegración catalítica hace posible el tratamiento de una serie de crudos en su [estado](#) original y de los derivados [tratados](#) por hidrogenación, desintegración o desasfaltación para lograr productos de menor peso molecular como olefinas, gasolina de alto octanaje, destilados [medios](#) y otros que se pueden convertir adecuadamente.

- **Proceso de Isomerización "Butamer" (Universal Oil Products):**

Este proceso permite, mediante reacción catalítica, transformar butano normal en su isomero, isobutano. El isobutano se requiere como insumo para producir componentes de la gasolina de muy alto octanaje en el proceso de alquilación.

- **Proceso de Alquilación "HF" (Acido fluorhídrico, Universal Oil Products):**

El proceso se emplea para la combinación de isobutano con olefinas tales como propileno o butileno para producir componentes para la gasolina de alto octanaje. El isobutano logrado mediante el proceso de isomerización se emplea como carga para su alquilación con propileno, butileno, amilenos u olefinas de alto punto de ebullición.

La carga entra en íntimo contacto con el catalizador, que lo constituye el ácido fluorhídrico. El efluente pasa por un recipiente de asentamiento. La parte ácida, o sea el ácido fluorhídrico es bombeado al reactor. El producto que sale por la parte superior del recipiente de asentamiento, se despoja de isobutano y componentes más livianos en la despojadora y lo que sale del fondo de esta es alquilato para gasolina de [motor](#). La producción diaria de alquilatos en Amuy es de 14.200 b/d.

DERIVADOS Y USOS DEL PETRÓLEO

Los siguientes son los diferentes productos derivados del petróleo y su utilización:

Gasolina motor corriente y extra - Para [consumo](#) en los vehículos automotores de [combustión](#) interna, entre otros usos.

Turbocombustible o turbosina - Gasolina para aviones jet, también conocida como Jet-A.

Gasolina de aviación - Para uso en aviones con [motores](#) de combustión interna.

ACPM o Diesel - De uso común en camiones y buses.

Queroseno - Se utiliza en estufas domésticas y en equipos industriales. Es el que comúnmente se llama "petróleo".

Cocinol - Especie de gasolina para consumos domésticos. Su producción es mínima.

Gas propano o GLP - Se utiliza como combustible doméstico e industrial.

Bencina industrial - Se usa como [materia prima](#) para la fabricación de disolventes alifáticos o como combustible doméstico

Combustóleo o Fuel Oil - Es un combustible pesado para hornos y calderas industriales.

Disolventes alifáticos - Sirven para la extracción de aceites, pinturas, pegantes y adhesivos; para la producción de thinner, gas para quemadores industriales, elaboración de tintas, formulación y fabricación de productos agrícolas, de [caucho](#), ceras y betunes, y para limpieza en general.

Asfaltos - Se utilizan para la producción de asfalto y como material sellante en la industria de la [construcción](#).

Bases lubricantes - Es la materia prima para la producción de los aceites lubricantes.

Ceras parafínicas - Es la materia prima para la producción de velas y similares, ceras para pisos, fósforos, papel parafinado, vaselinas, etc.

Polietileno - Materia prima para la industria del [plástico](#) en general

Alquitrán aromático (Arotar) - Materia prima para la elaboración de negro de humo que, a su vez, se usa en la industria de llantas. También es un diluyente

Acido nafténico - Sirve para preparar sales metálicas tales como naftenatos de calcio, [cobre](#), zinc, plomo, cobalto, etc., que se aplican en la industria de pinturas, resinas, poliéster, detergentes, tensoactivos y fungicidas

Benceno - Sirve para fabricar ciclohexano.

Ciclohexano - Es la materia prima para producir caprolactama y ácido adípico con destino al nylon.

Tolueno - Se usa como disolvente en la fabricación de pinturas, resinas, adhesivos, pegantes, thinner y tintas, y como materia prima del benceno.

Xilenos mezclados - Se utilizan en la industria de pinturas, de insecticidas y de thinner.

Ortoxileno - Es la materia prima para la producción de anhídrido ftálico.

Alquilbenceno - Se usa en la industria de todo tipo de detergentes, para elaborar plaguicidas, ácidos sulfónicos y en la industria de curtientes. El azufre que sale de las refinerías sirve para la vulcanización del caucho, fabricación de algunos tipos de [acero](#) y preparación de ácido sulfúrico, entre otros usos. En [Colombia](#), de otro lado, se extrae un petróleo pesado que se llama Crudo Castilla, el cual se utiliza para la producción de asfaltos y/o para mejoramiento directo de carreteras, así como para consumos en hornos y calderas.

LOS POLIMEROS.

• Concepto y Clasificación:

Un polímero (del griego poly, muchos; meros, parte, segmento) es una sustancia cuyas moléculas son, por lo menos aproximadamente, múltiplos de unidades de peso molecular bajo. La unidad de bajo peso molecular es el monómero. Si el polímero es rigurosamente uniforme en peso molecular y estructura molecular, su grado de polimerización es indicado por un numeral griego, según el número de unidades de monómero que contiene; así, hablamos de dímeros, trímeros, tetrámero, pentámero y sucesivos. El término polímero designa una combinación de un número no especificado de unidades. De este modo, el trióximetileno, es el trímero del formaldehído, por ejemplo.

Si el número de unidades es muy grande, se usa también la expresión gran polímero. Un polímero no tiene la necesidad de constar de moléculas individuales todas del mismo peso molecular, y no es necesario que tengan toda la misma composición química y la misma estructura molecular. Hay polímeros naturales como ciertas proteínas globulares y polícarbohidratos, cuyas moléculas individuales tienen todos los mismos pesos moleculares y la misma estructura molecular; pero la gran mayoría de los polímeros sintéticos y naturales importantes son [mezclas](#) de componentes poliméricos homólogos. La pequeña variabilidad en la composición química y en la estructura molecular es el resultado de la presencia de grupos finales, ramas ocasionales, variaciones en la orientación de unidades monómeros y la irregularidad en el orden en el que se suceden los diferentes tipos de esas unidades en los copolímeros. Estas variedades en general no suelen afectar a las

propiedades del producto final, sin embargo, se ha descubierto que en ciertos casos hubo variaciones en copolímeros y ciertos polímeros cristalinos.

Lo que distingue a los polímeros de los [materiales](#) constituidos por moléculas de tamaño normal son sus propiedades mecánicas. En general, los polímeros tienen una muy buena resistencia [mecánica](#) debido a que las grandes cadenas poliméricas se atraen. Las fuerzas de atracción intermoleculares dependen de la composición química del polímero y pueden ser de varias clases. Las más comunes, denominadas Fuerzas de Van der Waals.

Tipos de Polímeros Más Comunes

El consumo de polímeros o [plásticos](#) ha aumentado en los últimos años. Estos petroquímicos han sustituido parcial y a veces totalmente a muchos materiales naturales como la [madera](#), el [algodón](#), el papel, la lana, la piel, el acero y el [cemento](#). Los factores que han favorecido el [mercado](#) de los plásticos son los [precios](#) competitivos y a veces inferiores a los de los productos naturales, y el hecho de que el petróleo ofrece una mayor disponibilidad de materiales sintéticos que otras fuentes naturales. La [crisis](#) petrolera de 1974 también influyó en el aumento del consumo de los plásticos, sobre todo en la industria automotriz. Los plásticos permitían disminuir el peso de los vehículos, lo cual repercutía en un [ahorro](#) en el consumo de combustible por kilómetro recorrido. Entre los polímeros usados para reducir el peso de los automóviles se encuentran los poliésteres, polipropileno, cloruro de polivinilo, poliuretanos, polietileno, nylon y ABS (acrilonitrilo-butadienoestireno). Sin embargo, el mercado más grande de los plásticos es el de los empaques y embalajes.

Veamos en qué forma los polímeros [derivados del petróleo](#) constituyen una parte muy importante de nuestra vida. Los encontramos en nuestros [alimentos](#), medicinas, vestidos, calzado, casas, edificios, escuelas, oficinas, campos, fábricas y en todos los vehículos usados como medios de transporte.

POLÍMEROS TERMOPLÁSTICOS

Los termoplásticos son polímeros de cadenas largas que cuando se calientan se reblandecen y pueden moldearse a presión. Representan el 78-80% de consumo total. Los principales son:

- **Polietileno:**

Éste es el termoplástico más usado en nuestra sociedad. Los productos hechos de polietileno van desde materiales de construcción y aislantes eléctricos hasta material de [empaque](#). Es barato y puede moldearse a casi cualquier forma, extruirse para hacer fibras o soplarse para formar películas delgadas. Según la [tecnología](#) que se emplee se pueden obtener dos tipos de polietileno

Polietileno de Baja Densidad. Dependiendo del catalizador, este polímero se fabrica de dos maneras: a alta presión o a baja presión. En el primer caso se emplean los llamados iniciadores de radicales libres como catalizadores de polimerización del etileno. El producto obtenido es el polietileno de baja densidad ramificado;

Cuando se polimeriza el etileno a baja presión se emplean catalizadores tipo Ziegler Natta y se usa el buteno-1 como comonomero. De esta forma es como se obtiene el propileno de baja densidad lineal, que posee características muy particulares, como [poder](#) hacer películas más delgadas y resistentes.

Polietileno de alta densidad (HDPE). Cuando se polimeriza el etileno a baja presión y en presencia de catalizadores ZieglerNatta, se obtiene el polietileno de alta densidad

(HDPE). La principal diferencia es la flexibilidad, debido a las numerosas ramificaciones de la cadena polimérica a diferencia de la rigidez del HDPE.

Se emplea para hacer recipientes moldeados por soplado, como las botellas y los caños plásticos (flexibles, fuertes y resistentes a la [corrosión](#)).

El polietileno en fibras muy finas en forma de [red](#) sirve para hacer cubiertas de [libros](#) y carpetas, tapices para muros, etiquetas y batas plásticas.

- **Polipropileno:**

El polipropileno se produce desde hace más de veinte años, pero su aplicación data de los últimos diez, debido a la falta de producción directa pues siempre fue un subproducto de las refinerías o de la desintegración del etano o etileno.

Como el polipropileno tiene un grupo metilo (CH₃) más que el etileno en su molécula, cuando se polimeriza, las cadenas formadas dependiendo de la posición del grupo metilo pueden tomar cualquiera de las tres [estructuras](#) siguientes:

1. **Isotáctico**, cuando los grupos metilo unidos a la cadena están en un mismo lado del plano.
2. **Sindiotáctico**, cuando los metilos están distribuidos en forma alternada en la cadena.
3. **Atáctico**, cuando los metilos se distribuyen al azar.

Posee una alta cristalinidad, por lo que sus cadenas quedan bien empacadas y producen resinas de alta calidad.

El polipropileno se utiliza para elaborar bolsas de freezer y [microondas](#) ya que tienen una buena resistencia térmica y eléctrica además de baja absorción de humedad. Otras propiedades importantes son su dureza, resistencia a la abrasión e impacto, transparencia, y que no es tóxico. Asimismo se usa para fabricar carcazas, [juguetes](#), valijas, jeringas, baterías, tapicería, ropa interior y ropa deportiva, alfombras, cables, selladores, partes automotrices y suelas de zapatos.

- **Cloruro de polivinilo (PVC):**

Este polímero se obtiene polimerizando el cloruro de vinilo. Existen dos tipos de cloruro de polivinilo, el flexible y el rígido. Ambos tienen alta resistencia a la abrasión y a los productos químicos. Pueden estirarse hasta 4 veces y se suele copolimerizar con otros monómeros para modificar y mejorar la calidad de la resina. Las resinas de PVC casi nunca se usan solas, sino que se mezclan con diferentes aditivos.

El PVC flexible se destina para hacer manteles, cortinas para baño, muebles, alambres y cables eléctricos; El PVC rígido se usa en la fabricación de tuberías para riego, juntas, techado y botellas.

- **Poliestireno (PS):**

El poliestireno (ps) es el tercer termoplástico de mayor uso debido a sus propiedades y a la facilidad de su fabricación. Posee baja densidad, estabilidad térmica y bajo [costo](#). El hecho de ser rígido y quebradizo lo desfavorecen. Estas desventajas pueden remediarse copolimerizándolo con el acrilonitrilo (más resistencia a la tensión).

Es una resina clara y transparente con un amplio rango de puntos de fusión. Fluye fácilmente, lo que favorece su uso en el moldeo por inyección; Posee buenas propiedades eléctricas, absorbe poco agua (buen aislante eléctrico), resiste moderadamente a los

químicos, pero es atacado por los hidrocarburos aromáticos y los clorados. Se comercializa en tres diferentes formas y calidades:

De uso común, encuentra sus principales aplicaciones en los [mercados](#) de inyección y moldeo.

Poliestireno de impacto (alto, medio y bajo) que sustituye al de uso general cuando se desea mayor resistencia. Utilizada para fabricar electrodomésticos, juguetes y muebles.

Expandible se emplea en la fabricación de espuma de poliestireno que se utiliza en la producción de accesorios para la industria de empaques y aislamientos.

Los usos más comunes son

Poliestireno de medio impacto: Vasos, cubiertos y platos descartables, empaques, juguetes.

Poliestireno de alto impacto: Electrodomésticos (radios, TV, licuadoras, teléfonos lavadoras), tacos para zapatos, juguetes.

Poliestireno cristal: piezas para cassettes, envases desechables, juguetes, electrodomésticos, difusores de luz, plafones.

Poliestireno Expandible: envases térmicos, construcción (aislamientos, tableros de cancelería, plafones, casetones, etc.).

- **Estireno-acrilonitrilo (SAN):**

Este copolímero tiene mejor resistencia química y térmica, así como mayor rigidez que el poliestireno. Sin embargo no es transparente por lo que se usa en artículos que no requieren claridad [óptica](#). Algunas de sus aplicaciones son la fabricación de artículos para el hogar.

- **Copolímero acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS):**

Estos polímeros son plásticos duros con alta resistencia [mecánica](#), de los pocos termoplásticos que combinan la resistencia con la dureza. Se pueden usar en [aleaciones](#) con otros plásticos. Así por ejemplo, el ABS con el PVC nos da un plástico de alta resistencia a la flama que le permite encontrar amplio uso en la construcción de televisores. Sus cualidades son una baja temperatura de ablandamiento, baja resistencia ambiental y baja resistencia a los agentes químicos

RESINAS TERMOFIJAS

Estos materiales se caracterizan por tener cadenas poliméricas entrecruzadas, formando una resina con una estructura tridimensional que no se funde. Polimerizan irreversiblemente bajo calor o presión formando una masa rígida y dura. Las uniones cruzadas se pueden obtener mediante agentes que las provoquen, como en el caso de la producción de las resinas epóxicas.

Los polímeros termofijos pueden reforzarse para aumentar su calidad, dureza y resistencia a la corrosión. El material de refuerzo más usado es la fibra de [vidrio](#) (la proporción varían entre 20-30%) El 90% de las resinas reforzadas son de poliéster.

Cuando se hace reaccionar un glicol y un isocianato con más de dos grupos funcionales, se forma un polímero termofijo

- **Poliuretanos:**

Los poliuretanos pueden ser de dos tipos, flexibles o rígidos, dependiendo del polirol usado. Los flexibles se obtienen cuando el di-isocianato se hace reaccionar con diglicol, triglicol, poliglicol, o una mezcla de éstos; Los poliuretanos rígidos se consiguen utilizando trioles obtenidos a partir del glicerol y el óxido de propileno. El uso más importante del poliuretano flexible son el relleno de colchones.

En el pasado, los paragolpes de los [autos](#) se hacían de metal; actualmente se sustituyeron por uretano elastomérico moldeado, el mismo material usado para los volantes, defensas y tableros de instrumentos, puesto que resisten la oxidación, los aceites y la abrasión. Otros usos: bajo alfombras, recubrimientos, calzado, juguetes y fibras.

Por su resistencia al fuego se usa como aislante de tanques, recipientes, tuberías y aparatos domésticos como refrigeradores y congeladores.

- **Urea, resinas y melamina:**

La urea se produce con amoníaco y bióxido de carbono; La melamina está constituida por tres moléculas de urea. Tanto la urea como la melamina tienen propiedades generales muy similares, aunque existe mucha diferencia en sus aplicaciones. A ambas resinas se les conoce como aminorresinas. Estos artículos son claros como el agua, fuertes y duros, pero se pueden romper. Tienen buenas propiedades eléctricas.

Se usan principalmente como adhesivos para hacer madera aglomerada, gabinetes para [radio](#) y botones. Las resinas melamina-formaldehído se emplean en la fabricación de vajillas y productos laminados que sirven para cubrir muebles de cocina, mesas y escritorios.

- **Resinas fenólica:**

La reacción entre el fenol y el formaldehído tiene como resultado las resinas fenólicas o fenoplast. Existen dos tipos de resinas fenólicas, los resols y el novolac.

Los **resols** se obtienen cuando se usa un catalizador básico en la polimerización. El producto tiene uniones cruzadas entre las cadenas que permiten [redes](#) tridimensionales Termofijas. El **novolac** se hace usando catalizadores ácidos. Aquí las cadenas no tienen uniones cruzadas por lo que el producto es permanentemente soluble y fundible.

Las propiedades más importantes de los termofijos fenólicos son su dureza, su rigidez y su resistencia a los ácidos. Tienen excelentes propiedades aislantes y se pueden usar continuamente hasta temperaturas de 150°C. Se usan para producir controles, manijas, aparatos, pegamentos, adhesivos, material aislante., laminados para edificios, muebles, tableros y partes de automóviles. Estas resinas son las más baratas y las más fáciles de moldear. Pueden reforzarse con aserrín de madera, aceites y fibra de vidrio. Las tuberías de fibra de vidrio con resinas fenólicas pueden operar a 150°C y presiones de 10 kg/cm².

- **Resinas epóxicas:**

Casi todas las resinas epóxicas comerciales se hacen a partir del bisfenol A (obtenido a partir del fenol y la acetona), y la epiclohidrina (producida a partir del alcohol alílico). Sus propiedades más importantes son: alta resistencia a temperaturas hasta de 500°C, elevada adherencia a superficies metálicas y excelente resistencia a los productos químicos. Se usan principalmente en recubrimientos de latas, tambores, superficies de acabado de aparatos y como adhesivo.

- **Resinas poliéster:**

Estas resinas se hacen principalmente a partir de los anhídridos maleico y ftálico con propilenglicol y uniones cruzadas con estireno. El uso de estas resinas con refuerzo de fibra de vidrio ha reemplazado a materiales como los termoplásticos de alta resistencia, madera, acero al carbón, vidrio y acrílico, lámina, cemento, yeso, etc.

Las **industrias** que más la utilizan son la automotriz, marina y la construcción. Las resinas de poliéster saturado se usan en las lacas para barcos, en pinturas para aviones y en las suelas de zapatos.

HOMOPOLÍMEROS Y COPOLÍMEROS

Los materiales como el polietileno, el PVC, el polipropileno, y otros que contienen una sola unidad estructural, se llaman homopolímeros. Los homopolímeros, además, contienen cantidades menores de irregularidades en los extremos de la cadena o en ramificaciones.

Por otro lado los copolímeros contienen varias unidades estructurales, como es el caso de algunos muy importantes en los que participa el estireno.

Estas combinaciones de monómeros se realizan para modificar las propiedades de los polímeros y lograr nuevas aplicaciones. Lo que se busca es que cada monómero imparta una de sus propiedades al material final; así, por ejemplo, en el ABS, el acrilonitrilo aporta su resistencia química, el butadieno su flexibilidad y el estireno imparte al material la rigidez que requiera la aplicación particular.

Evidentemente al variar las proporciones de los monómeros, las propiedades de los copolímeros van variando también, de manera que el proceso de copolimerización permite hasta cierto punto fabricar polímeros a la medida.

No solo cambian las propiedades al variar las proporciones de los monómeros, sino también al variar su posición dentro de las cadenas. Así, existen los siguientes tipos de copolímeros.

Las mezclas físicas de polímeros, que no llevan uniones permanentes entre ellos, también constituyen a la enorme versatilidad de los materiales poliméricos. Son el equivalente a las aleaciones metálicas.

En ocasiones se mezclan para mejorar alguna propiedad, aunque generalmente a expensas de otra. Por ejemplo, el óxido de polifenilo tiene excelente resistencia térmica pero es muy difícil procesarlo. El poliestireno tiene justamente las propiedades contrarias, de manera que al mezclarlos se gana en facilidad de **procedimiento**, aunque resulte un material que no resistirá temperaturas muy altas. Sin embargo en este caso hay un efecto sinérgico, en el sentido en que la resistencia mecánica es mejor en algunos aspectos que a la de cualquiera de los dos polímeros. Esto no es frecuente, porque puede ocurrir únicamente cuando existe perfecta compatibilidad entre los dos polímeros y por regla general no la hay, así que en la mayoría de los casos debe agregarse un tercer ingrediente para compatibilizar la mezcla. Lo que se emplea casi siempre es un copolímero injertado, o uno de bloque que contenga unidades estructurales de los dos polímeros. Otras veces se mezcla simplemente para reducir el costo de material.

En otros casos, pequeñas cantidades de un polímero de alta calidad puede mejorar la del otro, al grado de permitir una nueva aplicación.

Copolímeros estireno-butadieno:

Son plásticos sintéticos que han sustituido prácticamente en su totalidad al natural, en algunas aplicaciones como las llantas para automóviles; contienen 25 % de estireno y 75 % butadieno; sus aplicaciones incluyen en orden de importancia:

- Llantas, Espumas,
- Empaques, Suelas para zapatos,
- Aislamiento de alambres y cables eléctricos,
- Mangueras.

Los copolímeros de estireno-butadieno con mayor contenido de butadieno, se usan para hacer pinturas y recubrimientos. Para mejorar la adhesividad, en ocasiones se incorpora el ácido acrílico o los ésteres acrílicos, que elevan la polaridad de los copolímeros.

Polímeros isómeros:

Los polímeros isómeros son polímeros que tienen esencialmente la misma composición de porcentaje, pero difieren en la colocación de los átomos o grupos de átomos en las moléculas. Los polímeros isómeros del tipo vinilo pueden diferenciarse en las orientaciones relativas de los segmentos consecutivos (Monómeros).

Los Lubricantes y los Polímeros:

Los lubricantes mejoran la procesabilidad de los polímeros, realizando varias importantes funciones.

- Reducen la fricción entre las partículas del material, minimizando el calentamiento por fricción y retrasando la fusión hasta el punto óptimo.
- Reducen la viscosidad del fundido promoviendo el buen flujo del material.
- Evitan que el polímero caliente se pegue a las superficies del equipo de procesamiento.

A los lubricantes se los clasifican en:

- **Externos:** Reducen la fricción entre las moléculas del polímero y disminuyen la adherencia polímero metal.
- **Ceras parafínicas:** con pesos moleculares entre 300 y 1500, y temperaturas de fusión entre 65 a 75 °C. Las lineales son más rígidas, por su mayor cristalinidad. En las ramificadas, la cristalinidad es menor y los cristales más pequeños.
- **Ceras de polietileno:** son polietilenos de muy bajo peso molecular, ligeramente ramificadas, con temperaturas de fusión de 100 a 130 °C. Son más efectivas que las parafinas.
- **Ceras tipo éster:** obtenidos de ceras. Contienen ácidos grasos con 16 a 18 átomos de carbono. El más importante es el triesterato.

Procesos de polimerización:

Existen diversos procesos para unir moléculas pequeñas con otras para formar moléculas grandes. Su clasificación se basa en el mecanismo por el cual se unen estructuras monómeros o en las condiciones experimentales de reacción.

Mecanismos de polimerización. La polimerización puede efectuarse por distintos métodos a saber:

Polimerización por adición:

- Adición de moléculas pequeñas de un mismo tipo unas a otras por apertura del doble enlace sin eliminación de ninguna parte de la molécula (polimerización de tipo vinilo.).
- Adición de pequeñas moléculas de un mismo tipo unas a otras por apertura de un anillo sin eliminación de ninguna parte de la molécula (polimerización tipo epóxi.).

- Adición de pequeñas moléculas de un mismo tipo unas a otras por apertura de un doble enlace con eliminación de una parte de la molécula (polimerización alifática del tipo diazo.).
- Adición de pequeñas moléculas unas a otras por ruptura del anillo con eliminación de una parte de la molécula (polimerización del tipo a -aminocarboxianhidro.).
- Adición de birradicales formados por deshidrogenación (polimerización tipo p-xileno.).

Polimerización por condensación:

- Formación de poliésteres, poliamidas, poliéteres, polianhidros, etc., por eliminación de agua o alcoholes, con moléculas bifuncionales, como ácidos o glicoles, diaminas, diésteres entre otros (polimerización del tipo poliésteres y poliamidas.).
- Formación de polihidrocarburos, por eliminación de halógenos o haluros de hidrógeno, con ayuda de catalizadores metálicos o de haluros metálicos (policondensación del tipo de Friedel-Crafts y Ullmann.).
- Formación de polisulfuros o poli-polisulfuros, por eliminación de cloruro de sodio, con haluros bifuncionales de alquilo o arilo y sulfuros alcalinos o polisulfuros alcalinos o por oxidación de dimercaptanos (policondensación del tipo Thiokol.).

Polimerización en suspensión, emulsión y masa:

- **Polimerización en suspensión** En este caso el peróxido es soluble en el monómero. La polimerización se realiza en agua, y como el monómero y polímero que se obtiene de él son insolubles en agua, se obtiene una suspensión. Para evitar que el polímero se aglomere en el reactor, se disuelve en el agua una pequeña cantidad de alcohol polivinílico, el cual cubre la superficie de las gotitas del polímero y evita que se peguen.
- **Polimerización en emulsión** La reacción se realiza también en agua, con peróxidos solubles en agua pero en lugar de agregarle un agente de suspensión como el alcohol polivinílico, se añade un emulsificante, que puede ser un detergente o un jabón. En esas condiciones el monómero se emulsifica, es decir, forma gotitas de un tamaño tan pequeño que ni con un [microscopio](#) pueden ser vistas. Estas microgotitas quedan estabilizadas por el jabón durante todo el proceso de la polimerización, y acaban formando un látex de aspecto lechoso, del cual se hace precipitar el polímero rompiendo la emulsión. posteriormente se lava, quedando siempre restos de jabón, lo que le imprime características especiales de adsorción de aditivos.
- **Polimerización en masa** En este tipo de reacción, los únicos ingredientes son el monómero y el peróxido. El polímero que se obtiene es muy semejante al de suspensión, pero es más puro que éste y tiene algunas ventajas en la adsorción de aditivos porque no esta contaminado con alcohol polivinílico.

ESTRUCTURAS QUÍMICAS QUE INFLUYEN SOBRE LAS CADENAS POLIMÉRICAS.

Enlaces dobles. Los enlaces unidos por la doble ligadura no pueden girar, pero en [cambio](#) los segmentos de cadena que le siguen gozan de gran movilidad, precisamente porque los carbonos del doble enlace tienen un sustituyente menos, que si se trata de enlaces sencillos.

Grupos aromáticos. Los anillos bencénicos producen rigidez en las moléculas y a veces evitan la cristalización y en otros casos la reducen. El polietileno atáctico, por ejemplo es completamente amorfo. Esto no necesariamente es un defecto. Cuando se desea transparencia en un polímero, se selecciona uno amorfo, y el poliestireno tiene precisamente esta cualidad. Las cualidades de alta polaridad y alta cristalinidad son

esenciales para que un polímero forme buenas fibras. Sólo así tendrá la resistencia ténsil que se requiere.

Grupos alquilo. Los grupos metílicos del propileno, estorban mucho para el giro de los segmentos y obligan a la molécula a tomar una forma helicoidal, en la que se minimizan las interacciones de estos grupos metilos con otros átomos de la molécula de polipropileno. La consecuencia es una densidad muy baja (0,91) por el espacio libre que queda dentro de la hélice.

REGULARIDAD ESTRUCTURAL.

a) **Simetría:** la presencia de anillos de fenileno en una cadena puede dar origen a tres distintas estructuras.

De ellas, la primera es la de mayor simetría y representa un polímero más cristalino que los otros.

b) **Número par vs. Número de átomos de carbono entre grupos funcionales:** en el caso de las poliamidas y de los poliésteres, cristalizan mejor los materiales con número par de carbonos entre grupo amídicos o grupos éster respectivamente y cuanto mayor es la cristalinidad, más alto es el punto de fusión. Cuando el número es par, las cadenas son asimétricas

c) **Tacticidad:** los polímeros isotácticos y los sindiotácticos tienen regularidad estructural y son cristalinos, mientras que los atácticos son amorfos. Los polímeros isotácticos y los sindiotácticos tienen mayor cristalinidad, mayor resistencia mecánica, mayor densidad, más alta temperatura de fusión, son más resistentes a la acción de los disolventes, y poseen menor transparencia, en comparación con los mismos materiales en la variedad táctica.

d) **Configuración CIS vs. TRANS:** existen dos tipos de hule natural que provienen del isopreno. La primera se llama configuración CIS y así es el hule de la hevea y el de Guayule que se caracterizan por su flexibilidad y su elasticidad, la cual deben en parte a su estructura CIS, que es irregular y les impide cristalizar.

En cambio, la configuración TRANS, con gran regularidad estructural, está presente en el hule de gutapercha, que es cristalino, mucho menos elástico, con alta adherencia, por lo que se lo emplea como cubierta de pelotas de golf.

e) **Ramificaciones:** El ejemplo más claro de las ramificaciones sobre el grado de cristalinidad es el polietileno. Estas ramificaciones dificultan la aproximación de las cadenas y su colocación ordenada, disminuyendo el grado de cristalinidad, dejando grandes espacios entre las cadenas y por ello el material tiene mayor densidad. Por lo mismo, las fuerzas de atracción entre cadenas adyacentes no pueden actuar plenamente y, al ser menor la fuerza de cohesión, el calor separa con mayor facilidad las cadenas y el polímero se reblandece a menor temperatura, tiene menor rigidez, mejor resistencia al impacto y mayor transparencia y flexibilidad que el de alta densidad.

f) **El peso molecular:** Los grupos químicos que se encuentran en los extremos de las cadenas, no son iguales que el resto de las unidades estructurales y le restan regularidad a la estructura. También tienen mayor movilidad, puesto que están unidos a la cadena de un solo lado. Estos dos factores interfieren en la cristalización. Como los polímeros de bajo peso molecular tienen una alta concentración de extremos, también tienen, en general, una baja cristalinidad. Por otra parte, los polímeros de muy alto peso molecular tienen dificultad para cristalizar, debido a que las cadenas muy largas se enmarañan más.

La consecuencia de todo esto es que para cada polímero, hay un intervalo intermedio de pesos moleculares en que el grado de cristalinidad es máxima.

g) **Copolimerización:** La copolimerización por lo general destruye la regularidad estructural y baja el grado de cristalinidad a lo menos de que se trate de copolímeros alternados.

La copolimerización se usa industrialmente para reducir la temperatura de fusión de poliésteres y poliamidas que se usan en adhesivos de fusión en caliente (hot melts.).

Otro caso es el de cloruro de vinilo $\frac{3}{4}$ acetato de vinilo, un copolímero mucho más flexible que el PVC, y que se emplea para hacer discos fonográficos.

h) **Plastificantes:** Los plastificantes son sustancias que se agregan a los polímeros para impartirles mayor flexibilidad. Si se incorpora un plastificante a un polímero cristalino, se reduce la cristalinidad, se vuelve más flexible y se reblandece a menor temperatura.

CONCLUSIÓN

Los inversionistas privados, tanto nacionales como foráneos, tomaron la industria petrolera como punto de referencia y por eso su ritmo de capitalización. Es así como el petróleo estableció las graves características de dependencia que gravitan sobre la economía venezolana.

El petróleo hizo posible al mantener el continuo crecimiento del gasto público, un aumento de la capacidad productiva. Hay que recordar que antes del descubrimiento petrolero Venezuela era uno de los países más pobres de Sur América, con un índice de 75% de analfabetismo, y eso lo hemos superado, pasando a ser con ayuda de otros recursos naturales, uno de los países más ricos del mundo.

En este sentido, gracias a la explotación del petróleo, Venezuela se ha convertido en el país más desarrollado de Latinoamérica después de Brasil y Argentina. Con la extracción como lo vimos anteriormente en el informe, de polímeros de alta densidad y calidad, que ha permitido que la industria del plástico en Venezuela se ha desarrollado veloz mente.

BIBLIOGRAFÍA

BARBERI, Efraín. El Pozo Ilustrado I y II. Ediciones PDVSA. Caracas-Venezuela.

Contenido de Internet:

www.matersalvatoris.org.com

www.aldeaeducativa.com

www.venezuelatuya.com

www.petrolatin.com

www.rena.e.12.ve.com

www.pdvsa.com.ve

www.google.com.ve

www.monografias.com.ve