

Combustibles líquidos II. Gasolinas

<http://www.textoscientificos.com/energia/combustibles/gasolinas>

Gasolinas. Composición y clasificación

Las *gasolinas* son los primeros combustibles líquidos que se obtienen del fraccionamiento del pretróleo. Tienen componentes hidrocarbonados de C_4 a C_{10} y una temperatura de destilación de entre 30 y 200°C. Los principales componentes que presenta son un amplio grupo de compuestos hidrocarbonados, cuyas cadenas contienen hasta 10 átomos de carbono. Podemos tener en ella casi todos los compuestos hidrocarbonados que sean teóricamente posibles, como *parafinas*, *cicloparafinas*, *ciclohexánicas*, *ciclobencénicas*,..., al menos en pequeños porcentajes. La fracción principal, sin embargo, va a estar formada por pocos componentes y con muchas ramificaciones, que son los que van a aumentar el octanaje.

De C_5 a C_9 predominan las 2 metilisómeros (CH_3) como sustituyente. Como cicloparafinas hay (... ver dibujos...); y en cuanto a los compuestos ciclobencénicos, están el tolueno, dimetil benceno, xilenos.

Lo que ocurre es que según la procedencia del crudo de petróleo, las fracciones gasolina pueden variar la composición (ramificación de los compuestos). Existen, sin embargo, una serie de reglas generales:

- Dentro de una fracción gasolina, los 5 tipos de componentes que pueden estar presentes son:
 - Parafinas normales o ramificadas
 - Ciclopentano
 - Ciclohexano
 - Benceno y sus derivados
- Dentro de una clase de gasolinas, la cantidad relativa de los compuestos individuales son de la misma magnitud
- La relación entre el contenido en parafinas normales y ramificadas suele tener un valor constante

Clasificación

- Respecto a su procedencia: Existen 3 clases de gasolinas
 - *Gasolinas naturales*: Es aquella que se produce por separación del gas natural o gas de cabeza de pozo. La composición de esta gasolina varía con respecto al gas natural que lo acompaña. El contenido en hidrocarburos es más bajo que la gasolina de destilación
 - *Gasolinas de destilación directa*: Fracción que se obtiene al destilar el crudo de petróleo a presión atmosférica. No contiene hidrocarburos no saturados de moléculas complejas aromático-nafténicas, puesto que presentan puntos de ebullición más altos que el límite superior del intervalo de ebullición de la gasolina

- *Gasolina de cracking o refinado*: Esta sale a partir de una fracción de corte alto que se somete a otro proceso (*cracking*), el que se rompen las moléculas más grandes en otras más pequeñas, obteniendo así moléculas que entran dentro de la fracción gasolina. La composición ya no va a ser tan homogénea con en las dos anteriores, y va a depender de la composición inicial y del proceso utilizado
- Según su utilización
 - Según su utilización las gasolinas se dividen en *gasolinas de automoción* y *gasolinas de aviación*

Gasolinas de automoción. Propiedades más importantes

Las *gasolinas de automoción* se emplean en los motores de automóviles, de 4 tiempos, encendido por chispa, válvula de trabajo y carburador de aire. También se usa en motores de 2 tiempos y con otro tipo de válvulas. A veces también se inyecta.

La gasolina empleada debe poseer dos características muy importantes:

- combustibilidad en el aire
- volatilidad

Para asegurar la *volatilidad* hay que tener en cuenta las propiedades y composición del combustible, diseño del motor y materiales con los que está fabricado. La eficaz utilización de un combustible en un motor depende del diseño del motor (para que haya un mayor rendimiento), de la preparación del combustible para que el motor tenga mayor potencia y rendimiento. Para que esto se cumpla la gasolina que sale directamente de la destilación no tiene estos requisitos, por lo que necesita un tratamiento posterior para que se cumplan esos objetivos. Se deben añadir

aditivos y otros elementos.

La combustión de una gasolina es como la de cualquier combustible líquido, en la cual se va a generar calor y desprender gran cantidad de energía.

La *volatilidad* se estudia de acuerdo a la curva de destilación ASTM. La volatilidad de una gasolina se define como la tendencia a pasar a fase vapor en una condiciones determinadas. Para una gasolina concreta nos interesa conocer:

IBP (PIE): punto inicial de ebullición

PFE: punto final de ebullición

punto en el que se recoge: 10% destilado

20% destilado

50% destilado

% total de residuo

% total pérdidas

En el BOE, para la gasolina 97_{NO} nos interesa, además, conocer los siguientes datos:

% recogido a 70°C

% recogido a 100°C

% recogido a 180°C

El estudio de la curva de destilación nos dice como se va a comportar el combustible, la gasolina en este caso, cuando lo metamos en un motor. La gasolina debe tener un punto de destilación bajo, para permitir un buen arranque en frío. Pero después está lo de la presión de vapor Reid. Una excesiva producción de vapor puede producir un *tapón de vapor* (producción excesiva de vapor a 37,8°C), de manera que se impide que pase el vapor combustible a la cámara de combustión.

Hay que limitar el punto final de la destilación, porque si el punto final de destilación está muy alto, querrá decir que hay compuestos hidrocarbonados con más de 10 átomos de carbono en una proporción más alta de lo esperado. Conviene que haya poca proporción de hidrocarburos largos, y es por ello que hay que limitar la temperatura final de destilación. Los hidrocarburos más pesados crean las colas, que son perjudiciales, y por ello se limita el porcentaje que puede haber en combustión.

Estabilidad al almacenamiento

Se evalúa por la tendencia que presenta la gasolina a formar *gomas*. Las gomas son residuos que se forman durante el almacenamiento de las gasolinas cuando parte de sus componentes se han evaporado. Esta evaporación ha transcurrido en contacto con aire y con metales. Estas gomas corresponden a compuestos originales por la oxidación y polimerización de las olefinas (Olefinas≡alquenos, parafinas≡alcanos) y de las gasolinas. Los problemas que pueden originar estos residuos pudiesen estar en el *sistema de combustible* o en el *motor*:

- Sistema de combustible: Se deposita como residuo resinoso en la zona caliente de la toma de admisión. Si el residuo se quedara en los vástagos de las válvulas de admisión, incluso puede bloquear su funcionamiento. Si se va aumentando el residuo en capas, puede desprenderse y obturar el sistema de aspiración y filtros
- Motor: Obstruye las válvulas. Si se deposita en el colector puede llegar a dar humos en el tubo de escape (pérdida de potencia)

Todo esto se agrava si la gasolina es de cracking y no está bien tratada. Un problema añadido es la propia degradación del combustible, lo que puede llevar a una disminución del nivel de octano, dando mal funcionamiento al motor.

Las gomas se clasifican en:

- Actuales: Son aquéllas que están presentes en un momento dado. Pueden dar residuos en el sistema de inducción. Se trata de mirar como se evapora la gasolina cuando hacemos incidir sobre ella agua recalentada a 160°C
- Potenciales: Igual que las actuales, pero en condiciones oxidantes

Tanto las gomas actuales como las potenciales deben estar limitadas para evitar problemas.

Octanaje

Es la medida de la tendencia de la gasolina a la *detonación* (sonido metálico que percibimos acompañado de recalentamiento, pérdida de potencia). Nos sirve el octanaje para *clasificar* las gasolinas. Para medirlo se usa un motor de dimensiones especificadas, monocilíndrico, en el que se puede variar su relación de compresión. La escala empleada para la medida del octanaje es totalmente arbitraria pero con dos punto de referencia:

- Comportamiento del hepteno: índice 0
- Comportamiento del iso-octano: índice 100

El nº de octano es el porcentaje de *iso-octano* en una mezcla de heptano e iso-octano que presenta las mismas características detonantes que el combustible que estemos ensayando.

Existen dos procedimientos para medir el índice octano:

- *Método Motor D-2700*: Se mide el comportamiento de un motor a ‘gran’ velocidad
- *Método Research D-2699*: Se mide el comportamiento de un motor a baja velocidad

Para las gasolinas de automoción hay tres números de octano:

NOM: Número de octano MOTOR

NOR: Número de octano RESEARCH

RON (RDON): Número de octano en carretera

Como son todas escalas arbitrarias no coinciden los valores entre ellas. Sin embargo, existen relaciones entre las distintas escalas. Se han definido las siguientes magnitudes:

Sensibilidad: $S = \text{NOM} - \text{NOR}$

Depreciación en carretera: $D = \text{RDON} - \text{NOR}$

Variación del número de octano:

Los hidrocarburos de cadena ramificada y corta van a tener NOR y NOM muy altos, tanto si son saturados como si presentan dobles enlaces en las moléculas.

Los hidrocarburos aromáticos (cíclicos) también presentan NOR y NOM altos

Los hidrocarburos lineales tienen NOR y NOM bajos

Las cicloparafina y nafténicos $(CH_2)_N$, tienen el número de octano NOR y NOM en una escala intermedia.

Hay que decir que el número de octano no está en proporción con el funcionamiento del motor. El número de octano que va a presentar una gasolina dependerá de la naturaleza y del tipo de cadena que tengan los hidrocarburos. Conviene hidrocarburos con cadenas ramificadas, porque dan mejor número de octano.

Hay una serie de aditivos que nos permiten mejorar el índice de octano de una gasolina, ya que el octano inicial de la curva de destilación no es normalmente suficiente. Los primeros productos ensayados para adicionar a la gasolina fueron el tetraetilo de plomo, el problema está en los residuos que provoca. Se buscaron sustitutos como el plomo tetrametilo. Pero la tendencia actual está en sustituir estos compuestos de plomo por compuesto oxigenados:

Alcoholes: etanol, metanol

Metil: metanol

MTBE

ETBE

TAME

DIPE

Se suele usar varios detonantes a la vez para conseguir las mismas propiedades que se conseguían con el plomo; sin embargo, por ahora el rendimiento no ha llegado a ser tan bueno como de los compuestos derivados del plomo.

Gasolinas de aviación

Cada vez tienen menos utilización, debido a la mayor generalización de los turborreactores. La gasolina de aviación es análoga a la de automoción, con la salvedad de que requiere octanajes superiores a 100, ya que se requiere mucha potencia. Para medir el octanaje se usa como patrón una mezcla de iso-octano y plomo tetraetilo. El octanaje será 100 más la cantidad de plomo tetraetilo añadido.

Existen dos escalas para medir el octanaje de la gasolina de aviación:

NOM: D-2700

NOP: D-909 (nº de octano de funcionamiento -performing-)

En los aviones, los depósitos van debajo de las alas, y que como suelen volar a altitudes donde las temperaturas son bajas, es muy importante controlar la *volatilidad* de las gasolinas, para que haya un buen arranque en frío, y también para que la respuesta sea buena: que no se produzca el tapón de vapor, que en el aire podría ser fatal.

Otra característica importante es el punto de cristalización, que es la temperatura a la cual se obtiene el primer compuesto de parafina. La formación de cristales de parafina

pueden obturar válvulas de admisión (ver esquema de dispositivo de obtención de punto de cristalización)

Los sólidos totales también pueden llegar a obturar la válvula de suministro del combustible.

La explosividad es una característica que va ligada a los componentes de la fracción y a la volatilidad. Se debe evitar la formación de mezclas explosivas, sobre todo durante el almacenamiento.

La estabilidad al almacenamiento se refiere a la formación de gomas. Es igual que en las gasolinas de automoción, pero varían los límites numéricos. Un problema añadido que se presenta aquí es debido al alto contenido en TEL, lo que puede llevar a una variación de octano por degradación del TEL.

Contaminación por el contenido en Pb: El plomo presenta problemas de contaminación. Además, el TEL es un producto muy tóxico para el hombre, por lo que el personal que maneja el producto debe estar lo mejor entrenado posible.

Contaminación: Se produce sobre todo en los transportes (petroleros,...), cuando se introduce en un tanque mal limpiado un combustible diferente al que había. Esto puede provocar la variación de las propiedades del combustible e incluso su inutilización.

[< Combustibles líquidos I. Generalidades arriba Combustibles líquidos III. Naftas, querosenos y jet propulsors >](#)

Dom, 07/05/2006 - 11:20