



Historia y futuro de la refinación de petróleo

Por **Eduardo Carosio** y **Martín González Riga**

Breve historia de la industria del petróleo y de la refinación

Antes del siglo XIX, el petróleo era conocido y utilizado de varias formas en Babilonia, Egipto, China, Persia, Roma y Azerbaiján.

Sin embargo, la historia moderna de la industria del petróleo se dice que empezó en 1846, cuando Abraham Gessner de Nueva Escocia, Canadá, descubrió cómo producir kerosén a partir del carbón. Un corto tiempo después, en 1854, Ignacy Lukasiewicz empezó a producir kerosén de petróleo excavado a mano cerca de la ciudad de Krosno, ahora en Polonia.

La primera mayor refinería de petróleo fue construida en Ploesti, Rumania, en 1856, usando el abundante crudo disponible en ese país.

En Norteamérica, el primer pozo de petróleo fue perforado en 1858 por James Miller Williams en Ontario, Canadá. En los Estados Unidos la industria del petróleo empezó en 1859, cuando Edwin Drake encontró petróleo cerca de Titusville, Pennsylvania. Los primeros hallazgos de petróleo como los de Ontario y Pennsylvania fueron

rápidamente sobrepasados por grandes descubrimientos en Oklahoma, Texas y California.

La industria creció lentamente durante el siglo XIX, produciendo básicamente kerosén para lámparas de aceite.

Al principio del siglo XX, la introducción del motor de combustión interna y su uso en automóviles, creó un mercado para las gasolinas que fue la fuerza impulsora para un rápido crecimiento de la industria petrolera.

La introducción del motor Diesel en 1892 requirió de un nuevo combustible líquido con buenas propiedades de autoignición, combustible diesel o gasoil, que se usa hoy en barcos, ferrocarriles, camiones, maquinaria pesada y automóviles.

Previo a la Segunda Guerra Mundial, a principio de 1940, la mayoría de las refinerías de petróleo en los Estados Unidos consistían simplemente de unidades de destilación de crudo (frecuentemente llamadas unidades de destilación atmosféricas). Algunas refinerías tenían también destilación a vacío y craqueo térmico como reductores de viscosidad.

Todos los otros procesos de refinación que se mencionan a continuación fueron desarrollados durante la segunda guerra mundial o pocos años después de la guerra. Estuvieron comercialmente disponibles entre 5 a 10 años después de finalizada la guerra y la industria del petróleo experimentó un fuerte desarrollo basado en la creciente demanda de nafta para automotores y jet fuel para aviación.

En los Estados Unidos y también en Europa, por varias razones económicas complejas, la construcción de nuevas refinerías virtualmente se paró alrededor de la década de 1980. Sin embargo, gran parte de las refinerías existentes ha remodelado muchas de sus unidades y/o construido unidades adicionales para aumentar la capacidad de procesamiento, incrementar el número de octanos de las naftas y bajar el contenido de azufre de naftas, gas oil y fuel oil para cumplir regulaciones ambientales.

Procesos de refinación de petróleo

Los procesos de refinación de petróleo son aquellos procesos de la ingeniería química y otras facilidades usados en las refinerías de petróleo para transformar el petróleo o crudo en productos útiles como gases licuados de petróleo, gasolina o nafta, kerosén, jet fuel, gas oil y fuel oil.

Las refinerías de petróleo son complejos industriales muy grandes que involucran una gran cantidad de unidades de proceso y servicios auxiliares. Cada refinería tiene su propia configuración y combinación de procesos, determinados en gran parte por la ubicación de la refinería, los productos deseados y consideraciones económicas. Probablemente no existan dos refinerías que sean idénticas en todos los aspectos.

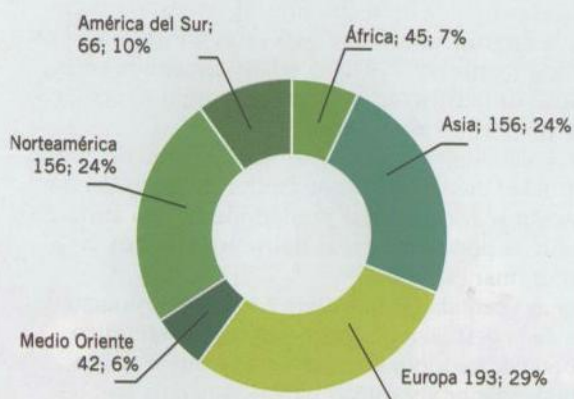
Principales unidades de procesos utilizadas en las refinerías

- **Unidad de destilación de crudo:** La unidad de la destilación del petróleo crudo (CDU) es la primera unidad de proceso en virtualmente todas las refinerías del petróleo.

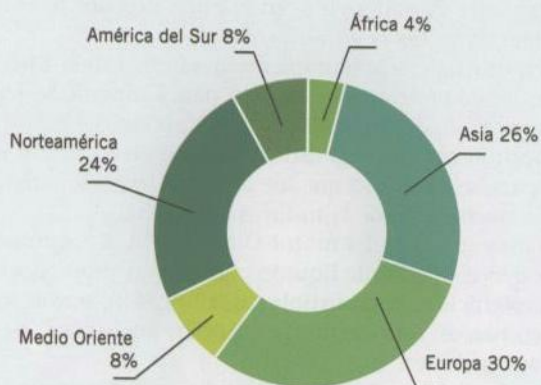
Destila el petróleo crudo entrante en las varias fracciones, que luego se procesan en las otras unidades de proceso de la refinería. El CDU se refiere a menudo como la unidad de destilación atmosférica porque opera levemente sobre la presión atmosférica.

- **Unidad de destilación al vacío:** Destila el residuo del fondo de la unidad de destilación de crudo. La operación de destilación se realiza a una presión menor a la atmosférica a fin de poder fraccionar hidrocarburos más pesados sin formar carbón.
- **Reductor de viscosidad (Visbreaker):** Mejora el producto de fondo de la destilación a vacío por craqueo térmico para obtener fracciones más livianas y una fracción pesada de menor viscosidad para destinarla a fuel oil.
- **Coke retardado (Delayed coker) y Coke fluidizado (Fluid coker):** Convierten las fracciones muy pesadas de residuo o fondo de la torre de vacío en gases, nafta, diesel oil y carbón de petróleo.
- **Unidad de craqueo catalítico (Fluid Catalytic Cracking –FCC–):** Es el proceso de conversión más importante de refino. Rompe moléculas grandes de las fracciones pesadas, de alto punto de ebullición de la destilación del crudo y las transforma en fracciones livianas, de menor punto de ebullición y más valiosas. Utiliza temperaturas elevadas y un catalizador para lograr el craqueo. Como resultado de la rotura de moléculas grandes se obtienen mayores volúmenes de fracciones livianas aprovechables. El catalizador es responsable de la selectividad de la rotura a la obtención de productos deseados. Además de las reacciones de rotura ocurren reacciones de isomerización, ciclización y transferencia de hidrógeno que mejoran la calidad de los productos.
- **Unidad de hidrocrqueo:** Usa hidrógeno que agrega al proceso de rotura de moléculas grandes de las fracciones pesadas del crudo (de la destilación atmosférica y al vacío) por efecto de temperatura y presión sobre un catalizador de lecho fijo. Se obtienen productos más valiosos, similares a los productos livianos de la destilación atmosférica.
- **Unidad de reformado de naftas:** Convierte las moléculas de la nafta desulfurizada en moléculas de mayor octano para producir nafta reformada utilizada como componente de las naftas comerciales.
- **Unidad de isomerización:** Convierte moléculas lineales (hidrocarburos de cadena recta) tales como normal pentano en moléculas de hidrocarburos de cadena ramificada de mayor número de octanos para mezclarlas en el *blending* de naftas comerciales. También usada para convertir normal butano en isobutano necesario como carga de la unidad de alquilación.
- **Unidad de alquilación:** Convierte isobutano y butilenos en alquilado, que es un componente de elevado número de octanos utilizado para la formulación de naftas comerciales.
- **Unidad de hidrotratamiento de nafta:** Usa hidrógeno para desulfurizar la fracción de nafta de la unidad de destilación de crudo y otras unidades de la refinería.
- **Unidad de hidrotratamiento de destilados medios:** Usa hidrógeno para desulfurizar las fracciones de kerosén y gas oil de la unidad de destilación de crudo y cortes de fraccionamiento similar de unidades de craqueo térmico y/o catalítico.

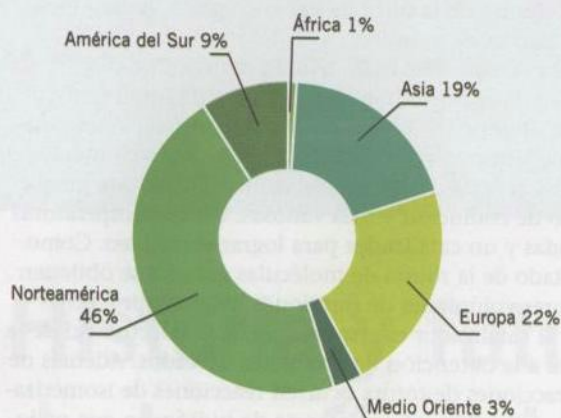
Cantidad de refineries



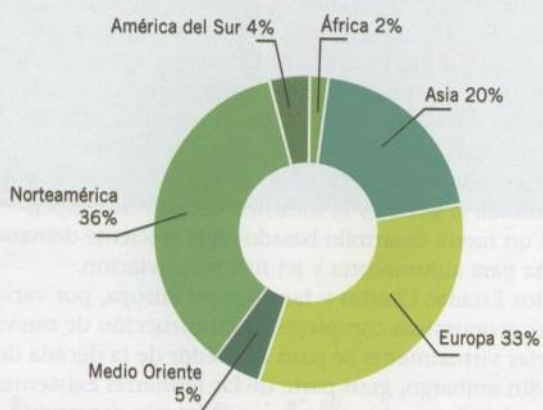
Capacidad de destilación atmosférica



Capacidad de craqueo catalítico



Capacidad de hidrotratamiento



Fuente: Enciclopedia Internacional del Petróleo, 2007

Capacidad de refinación actual (2007)

Actualmente existen 658 refineries operativas en el mundo. La distribución por regiones y las capacidades de los principales procesos en cada región se muestran en los gráficos de esta página. La composición de participación de las capacidades de los diferentes procesos permite visualizar las diferencias de configuración de las refineries entre regiones.

Esquemas de refinación

- Hydroskimming:** Este sistema de refinación es el más sencillo de los que se operan en la actualidad y cuenta con unidad de destilación atmosférica, reformado de naftas (aumento de octanaje) e hidrotratamiento de kerosén y gas oil para ajustar contenido de azufre.
- Conversión:** Incorpora, al sistema anterior, la unidad de destilación al vacío y craqueo catalítico fluido o hidrocrqueo para generar mayor cantidad de productos livianos.
- Conversión profunda:** Adiciona la unidad de Coker a fin de transformar los fondos de las unidades de vacío en productos livianos y coque de petróleo.

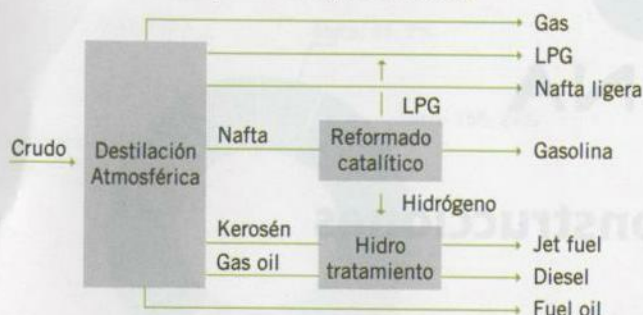
Futuro de la industria de refinación

Los mayores cambios tecnológicos ocurridos en la historia de la refinación y los desafíos futuros responden a demandas del entorno asociado a la industria de los automotores y exigencias medioambientales.

La industria petrolera se enfrenta a nuevas exigencias que deberá cumplir en corto y largo plazo, condicionada por un panorama global cambiante respecto a la optimización de recursos, mejorar sus sistemas productivos, reducir emisiones contaminantes y crear productos amables con el ambiente.

El futuro previsible de las refineries consistirá en satisfacer la demanda creciente de combustibles para atender las cada vez más severas especificaciones técnicas que resulten de la evolución de la industria automotriz y de legislaciones ambientales. Al mismo tiempo, estas demandas tendrán que satisfacerse con crudos cada vez más pesados, caracterizados por altos contenidos de azufre, asfaltenos, ácidos nafténicos y metales. Las proyecciones de demanda de crudo se mantienen crecientes hasta el año 2030, representando el petróleo la mayor y principal fuente de energía, aproximadamente el 40% de la energía mundial. La proporción del petróleo utilizado como energía para el transporte representa en la actualidad más del 98% de la energía total para este fin,

Esquema de hydroskimming



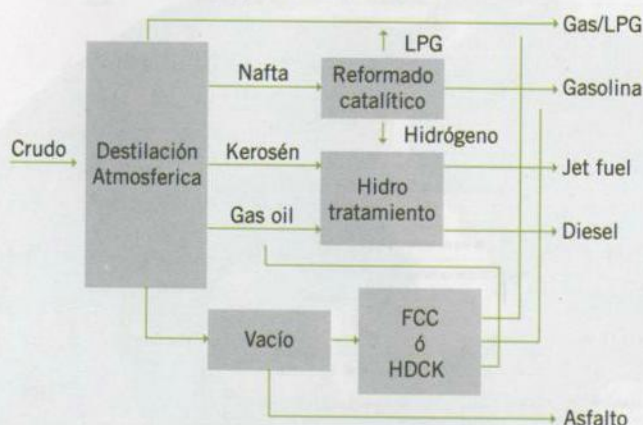
- Procesamiento de crudos cada vez más pesados, agrios y ácidos.
- Inversiones necesarias para adaptar las refinерías a los requisitos futuros en materia de calidad de productos para reducir el impacto medioambiental de la actividad.
- Demanda creciente de combustibles "ecológicos". Incorporación de biocombustibles renovables.

Mayor demanda de petróleo que la producción mundial proyectada

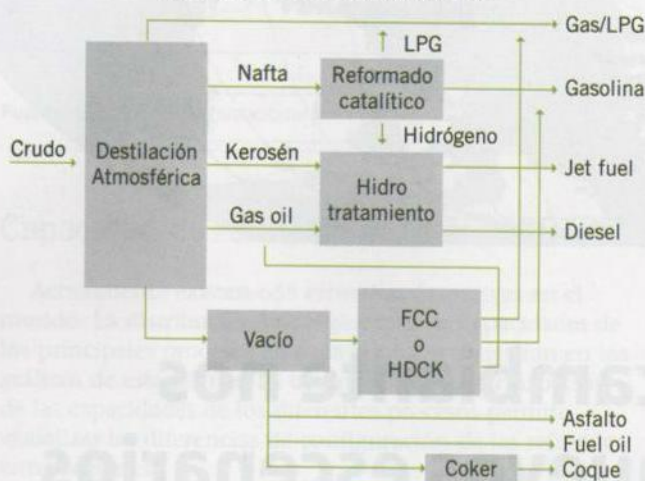
Se estima un crecimiento de la demanda de petróleo hasta el año 2025 a un ritmo del 1,9% anual, pasando de aproximadamente 80 a 118 millones de barriles diarios. Para dar respuesta a este incremento se necesitará que los países integrantes de la OPEP (Organización de Países Productores de Petróleo: Arabia Saudita, Irak, Irán, Kuwait, Libia, Emiratos Árabes, Qatar, Indonesia, Argelia, Nigeria y Venezuela) aumenten su producción cotidiana en un 80% mientras que las naciones no integrantes de la OPEP deberían hacer lo mismo pero en un 42%. (IEA: Agencia Internacional de Energía).

A la hora de destacar quiénes deberán hacer el mayor esfuerzo productivo con vistas a 2025, la IEA sostiene que América Latina tendrá que aumentar su producción casi en un 100%, situación que alcanzaría niveles similares en África (116%). Las reservas mundiales dan un horizonte superior a 30 años.

Esquema de conversión



Esquema de conversión profunda



constituyendo en sí un mayor desafío que disminuir el consumo de combustibles fósiles no renovables a futuro.

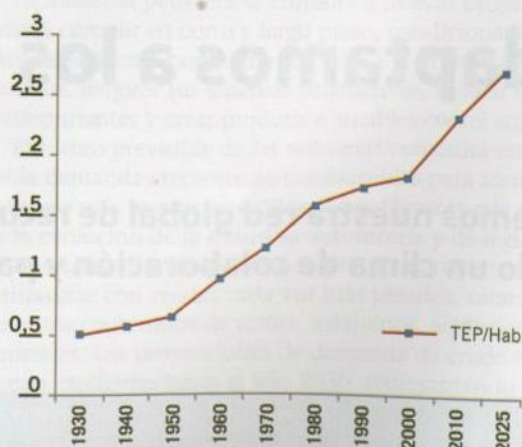
Principales desafíos de la industria de refinación de petróleo

- Mayor demanda de petróleo que la producción mundial proyectada.
- Mayor demanda de destilados medios que de naftas en América Latina y Europa.

Mayor demanda de destilados medios que de naftas en América Latina, Europa, Asia y África

Las refinерías producen un rango de productos. El balance entre los diferentes productos está restringido por los procesos y equipos instalados en cada refinерía y las características del crudo procesado. Grandes cambios en la demanda

Evolución y proyección del consumo de energía por habitante, 1930-2025, en toneladas equivalentes de petróleo (TEP)



Fuente: De Dicco y Freda (2004).

Consumo mundial de petróleo 1995-2005 (miles de barriles por día)

Regiones	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
MEDIO ORIENTE	4.240	4.370	4.457	4.522	4.599	4.735	5.047	5.047	5.238	5.492	5.739
EUROPA Y EURASIA	19.703	19.555	19.738	19.826	19.742	19.564	19.743	19.726	19.903	20.195	20.350
NORTEAMÉRICA	21.150	21.793	22.275	22.674	23.286	23.522	23.571	23.665	24.050	24.877	24.875
SUDAMÉRICA Y CENTROAMÉRICA	4.133	4.297	4.535	4.680	4.704	4.661	4.739	4.688	4.537	4.647	4.776
ÁFRICA	2.198	2.239	2.308	2.389	2.449	2.458	2.475	2.511	2.568	2.646	2.763
ASIA PACÍFICO	18.081	18.872	19.929	19.503	20.307	20.839	20.998	21.644	22.359	23.586	23.957
TOTAL	69.506	71.126	73.244	73.594	75.087	75.779	76.379	77.280	78.655	81.444	82.459
VARIACIÓN ANUAL %	2,3	2,3	3,0	0,5	2,0	0,9	0,8	1,2	1,8	3,5	1,2

Fuente: <http://www.bp.com>

de productos, por ejemplo, el desmesurado aumento en la demanda de gas oil en relación con la nafta obliga a invertir en unidades de hidrocrackeo para producir más gas oil y a buscar mercado para los excedentes de naftas.

En la Argentina se consume casi cuatro veces más gas oil que naftas.

Necesidad de procesamiento de crudos pesados y ácidos

La disponibilidad reducida de crudos livianos convencionales crea la demanda de nuevas fuentes de crudo que harán necesario cambios de configuración de las refinerías.

A nivel global será necesario procesar crudos más pesados y ácidos que se irán incorporando a la canasta de crudos progresivamente dado que el 80% de las reservas probadas corresponde a este tipo de crudos.

Los crudos pesados normalmente tienen mayor nivel de contaminantes que los convencionales, lo cual sumado a la demanda creciente de diesel y de naftas ultralimpios, plantea la necesidad de procesos innovativos para procesar estas cargas y cumplir las calidades de productos requeridos.

Esto llevará a la necesidad de inversiones en procesos de conversión e hidrotratamiento que provocarán incremento de los diferenciales de precios entre crudos ligeros y dulces y pesados y agrios.

Procesamiento de crudos ácidos

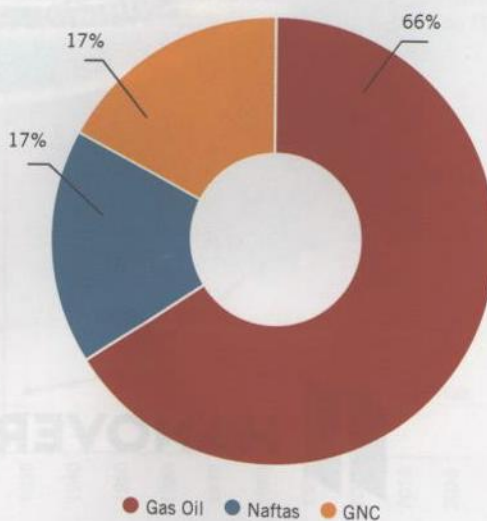
Los ácidos nafténicos (AN) son compuestos orgánicos caracterizados por tener uno o más anillos alifáticos de cinco o seis átomos de carbono o nafteno con un grupo alquilo asociado, el cual termina en un grupo ácido carbo-

xílico: $R - (CH_2)_x - COOH$, representando R la estructura de anillo con 5 ó 6 lados.

Estos ácidos se encuentran en los crudos en relativamente pequeñas concentraciones, y se concentran en ciertos cortes (gasoil atmosférico, gasoil de vacío) durante el proceso de destilación.

CRUDOS	2004	2005	2015	2020
Ligero-dulce	35%	32%	30%	28%
Mediano-agrio	49%	50%	51%	52%
Pesado-agrio	14%	14%	15%	16%
Ácidos	3%	4%	4%	4%

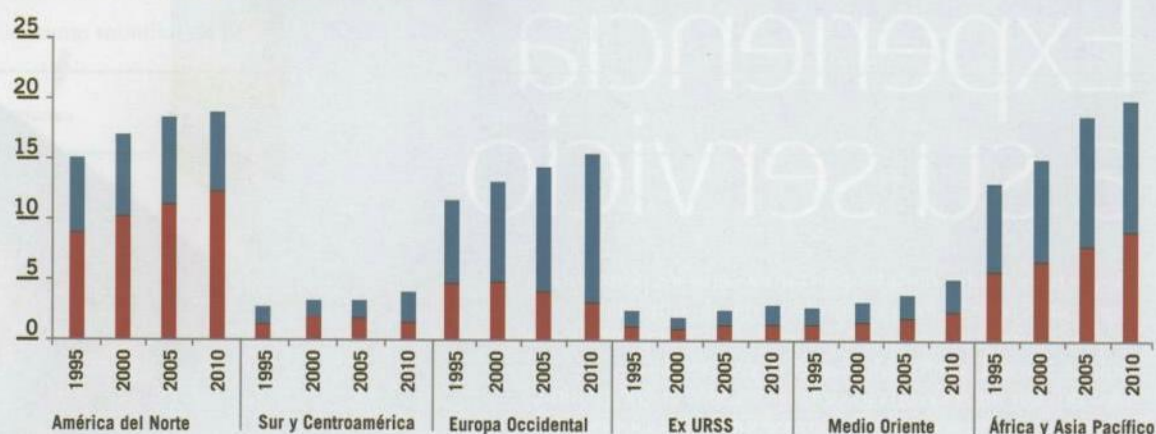
Participación en el uso de combustibles en la Argentina



Fuente: Secretaría de Energía

Tendencia del consumo mundial de gasoil y gasolina

Consumo mundial de gasoil y gasolina (Millones bbl/día)



Fuente: Servicios de Estudios de Repsol YPF.

La forma tradicional de medición del contenido de ácidos nafténicos de un crudo es a través de una titulación con hidróxido de potasio, denominada TAN (*Total Acid Number*). El TAN indica los mg de hidróxido de potasio necesarios para neutralizar un gramo de petróleo.

La determinación de la acidez no es específica, por cuanto se titula tanto ácidos nafténicos como el resto de las bases y ácidos naturalmente presentes en el crudo. La experiencia ha llevado a que se consideren crudos ácidos a aquellos cuyo TAN > 0,5 mg de hidróxido de potasio.

La práctica de la industria establece que en general un crudo con TAN < 0,5 puede procesarse sin riesgo de corrosión nafténica sobre instalaciones de metalurgia convencional (acero al carbono).

Efectos en el proceso

Los ácidos nafténicos producen fenómenos de corrosión atípicos, puesto que son capaces de producir ataque sin la presencia de agua. Además, estabilizan emulsiones de crudo y agua afectando la operación de desalado en las



Analizador de Gases On-line
Proser 7900

PROSER
INDUSTRIA ARGENTINA

Analizador de Gases On-line

Computadores de Caudal (RTU)

Unidades Correctoras de Volumen (UCV)

Dispositivos de Conectividad Industrial

PROSER
Soluciones para la Industria

www.proser.com.ar
ventas@proser.com.ar

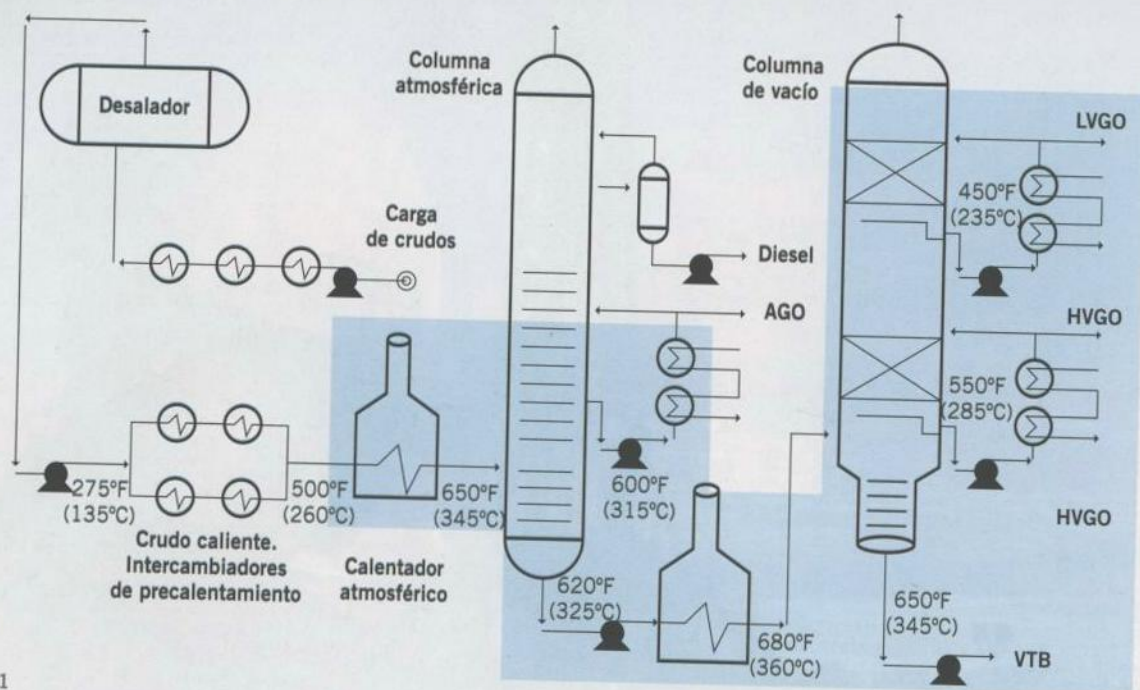


Figura 1

unidades de destilación atmosférica.

La corrosión nafténica se presenta con tasas muy elevadas en puntos específicos del sistema, donde se conjuga una serie de factores coadyuvantes, a saber:

Altas temperaturas: 200 a 420°C (corte de GOL atmosférico hacia abajo).

Altas velocidades.

Bajas concentraciones de azufre: El azufre presente en el crudo forma una capa protectora pasivante natural de sulfuro de hierro.

Geometría: cambios de sección, accesorios de cañerías, etc.

En la figura 1 se muestran las zonas potenciales de ataque por acidez nafténica.

Métodos de control

Existen tres métodos industriales para mitigar el fenómeno de corrosión por AN:

- 1) *Blending* de crudos.
- 2) Cambio de metalurgia (aceros inoxidables AISI 316 con alto molibdeno o AISI 317).
- 3) Uso de aditivos pasivantes.

Sólidos filtrables en los crudos

Muchos de los crudos que se procesan en el mundo provienen de yacimientos viejos o con varios años de explotación. Con el envejecimiento de los yacimientos y el uso de técnicas de extracción más agresivas se incrementa de arrastre de sólidos. Los sólidos de mayor tamaño decantan naturalmente en los tanques; los de inferior tamaño son de naturaleza pseudocoloidal (en general <10 micrones) y se los denominan sólidos filtrables (SSFF), pues se determinan por filtrado.

Un crudo típico presenta entre 50 y 150 ppm de SSFF pero actualmente alrededor del 2% de los crudos que se procesan en el mundo superan las 700 ppm de sólidos filtrables, lo que representa el ingreso de varias toneladas de sólidos a la refinería por día. Lamentablemente en la Argenti-

na estos crudos representan una proporción enorme.

Los SSFF son agentes estabilizadores de emulsiones, por tanto generan problemas en los desaladores de las unidades de destilación atmosférica, donde se observa desde un arrastre anormal de petróleo con el agua de purga del desalador (generación de slop) hasta la imposibilidad de operación del desalador.

La salida de operación del desalador genera corrosión en sistemas de cabeza de la fraccionadora, pérdida de eficiencia en trenes de intercambio, coking en hornos de vacío y coke, salida de especificación de coke grado ánodo, mayor consumo de catalizador de FCC, etc.

El arrastre de agua hacia el proceso produce daños en hornos de unidades de destilación atmosférica y en circuitos de intercambio, donde pueden ocurrir vaporizaciones súbitas que derivan en pérdidas por bridas e incendios.

La purga de tanques y desaladores generan grandes volúmenes de slop. El purgado permite eliminar sólo una fracción pequeña de SSFF, dada su naturaleza coloidal. El tratamiento de slop es complejo, puesto que está altamente contaminado de SSFF que dificultan su deshidratado. Aun deshidratado, suele destinarse a fuel oil que, además de ensuciar hornos, implica la degradación del crudo a un producto menos valioso.

Todos estos inconvenientes limitan la capacidad de procesamiento de las refinerías que procesan estos tipos de crudos y resultan altamente onerosos.

Por tratarse de un tema que afecta actualmente a, menos del 2% de los refinadores del mundo, no existe una tecnología de estantería que pueda adquirirse. Recién se están organizando estudios conjuntos sobre el tema entre los mayores refinadores del mundo.

Evolución de la calidad de gasolinas

Eliminación de plomo

La experiencia ha demostrado que la manera más efectiva de reducir las emisiones de CO y compuestos orgáni-

cos volátiles (VOC, *volatil organic compound*) que resultan de la combustión incompleta de la nafta, es el uso de convertidores catalíticos en los autos.

Los convertidores catalíticos son todavía vulnerables al envenenamiento con plomo, por lo que la nafta sin plomo es esencial para todos los autos que tengan convertidor catalítico. Requieren además bajos tenores de azufre para que operen eficientemente. Eliminando la nafta con plomo, la industria de refinación desempeñó un papel preponderante en el mejoramiento de la calidad del aire mediante el uso de convertidores catalíticos en los automotores. Esta etapa significó incrementar el octanaje promedio del pool de naftas entre 4 a 5 puntos de la media de RON más MON ((R+M)/2).

Los resultados ambientales fueron muy positivos. La eliminación del plomo en las naftas permitió a la industria automotriz instalar convertidores catalíticos en los caños de escape y esta combinación resultó en una disminución del 96% en las emisiones de hidrocarburos y monóxido de carbono y 76% de reducción de óxidos de nitrógeno (NOx) en los gases de escape de automóviles.

Menor presión de vapor Reid (RVP) para reducir compuestos orgánicos volátiles (VOC)

Después de la fase de eliminación de plomo, la industria de refinación hizo también una contribución importante para reducir la tensión de vapor Reid de las naftas durante los meses de verano para disminuir las emisiones evaporativas de VOC, incluyendo el benceno.

Cabe mencionar que durante los meses de invierno se requiere valores de RVP de medios a altos para el arranque rápido de los motores. Con los motores nafteros a inyección este requisito carece de significado.

Incorporación de oxigenados para reducir CO

La evidencia demuestra que el uso de oxigenados en las naftas, reduce significativamente las concentraciones atmosféricas de monóxido de carbono (CO).

Las reacciones entre hidrocarburos, óxidos nitrosos NOx (smog) y rayos solares causan la formación de ozono en las capas inferiores de la atmósfera. El ozono es necesario en los niveles superiores de la atmósfera como escudo contra la radiación ultravioleta, pero a nivel de piso, aun en muy bajas concentraciones, puede causar daño a los tejidos humanos.

La demanda de alcohol aumentó como resultado del requisito de oxigenados aunque éstos fueron cubiertos mayoritariamente por el metil terbutil éter (MTBE).

California y otros estados encontraron MTBE residual que impactaba negativamente en la calidad del agua superficial y más de 20 estados en EE.UU. habían prohibido el uso de MTBE para el año 2005.

En 2005 la EPA eliminó los requerimientos de gasolina reformulada y no previó ninguna compensación a la industria por los daños de contaminación que hubiera producido o produjera a futuro el MTBE. Como resultado se tuvo una fase de eliminación de MTBE de la industria de refinación de EE.UU. y un aumento de la demanda de etanol.

El MTBE continúa siendo utilizado en Latinoamérica, Asia, África y Europa.

Propuesta de bajo azufre de la industria de refinación

La razón para reducir el contenido de azufre en las naftas es mejorar la eficiencia de los convertidores catalíticos instalados en los caños de escape de los automóviles y de esta manera reducir las emisiones de polutantes. La disminución del contenido de azufre también disminuye las emisiones de NOx principalmente porque los procesos para reducir azufre también reducen el contenido de nitrógeno en las naftas.

El nivel actual de contenido de azufre en EE.UU. está por debajo de 30 ppm. En Europa se establecieron, excepto algunos países, especificaciones por debajo de 50 ppm a partir del año 2005 y se espera un contenido inferior a 10 ppm para el año 2009.

Otros países del mundo realizan importantes esfuerzos

MARTELLI ABOGADOS

San Martín 323, piso 13. C1004AAG Buenos Aires, Argentina
Tel +54 11 5258 4100 - Fax +54 11 5258 4101
info@martelliabogados.com www.martelliabogados.com

en este aspecto. En la Argentina, se espera tener especificaciones de contenido de azufre inferior a 50 ppm posteriormente al año 2011.

Combustibles ecológicos. Reducción posterior de benceno

La mayoría de las refinerías del mundo han reducido el contenido de benceno en las naftas por debajo de 1% en volumen.

En Estados Unidos la EPA ha lanzado un programa para reducir el contenido de benceno por debajo de 0,62 en volumen para el año 2011. Este requerimiento agrega incentivos al uso de biocombustibles como etanol o butanol que no contienen benceno y actuarían como diluyentes en este sentido.

Biocombustibles renovables

El mundo se encuentra con una oportunidad histórica en materia de biotecnología de desarrollar fuentes de energía renovables que sean una alternativa económica válida para los combustibles fósiles y que permitan a la vez frenar el impacto ambiental que la contaminación imprime sobre nuestro planeta.

El uso de biocombustibles como bioetanol o biobutanol reduce las emisiones de los vehículos por la incorporación de oxigenados y además tiene un efecto beneficioso por la reducción de azufre que mejora la eficiencia de los convertidores catalíticos.

Además del mezclado directo de bioetanol o biobutanol resultan interesantes alternativas de bioéteres para las naftas tales como ETBE (etil terbutil éter) o TAAE (teramil etil éter).

El uso directo de alcoholes para mezclar con las naftas implica una nueva presión para las refinerías de petróleo con pérdida de volumen de mercado ya que reemplazará volúmenes iguales de naftas fósiles.

Evolución de la calidad del gasoil o diesel

La preocupación creciente por la dependencia del

petróleo y el cambio climático han renovado el interés en la tecnología diesel para transporte automotor. Sin embargo el gas oil, aunque se ha vuelto mucho más ecológico, continúa llevando el estigma de combustible sucio.

El planteamiento de reducción de emisiones a largo plazo, a nivel mundial y las emisiones aún no reguladas, pueden encontrar una barrera en la salud de la población y plantear un futuro incierto para la utilización de gas oil en vehículos livianos.

Comparados con los vehículos actuales que usan nafta con convertidores con tres tipos de catalizadores, los motores diesel liberan niveles más elevados de partículas y óxidos de nitrógeno que forman smog. El hollín que arrojan los vehículos gasoleros ha sido asociado con un amplio rango de problemas de salud que incluyen asma y cáncer.

Los estándares de emisiones para vehículos diesel han sido históricamente menos exigentes que para los vehículos a nafta, por esa razón las exigencias sobre calidad para estos combustibles han sido menores que para las naftas.

Las especificaciones para mejoramiento de calidad, por lo tanto, se han centrado básicamente en la reducción de emisiones:

- 1) Disminución del punto final de la destilación.
- 2) Disminución del contenido de azufre.
- 3) Mayor número de cetano.
- 4) Disminución de aromáticos polinucleares que actúan como núcleos para la formación de hollín (gas oil ecológico o reformulado).

Salvo la disminución de la temperatura final de destilación del corte de gas oil, todas las otras mejoras requieren mayor consumo de hidrógeno, catalizadores más activos y una selección adecuada de tecnología apropiada para cada refinería. Básicamente los procesos utilizados para este fin son:

- Hidrotratamiento
- Mild Hydrocracker
- Hydrocracker

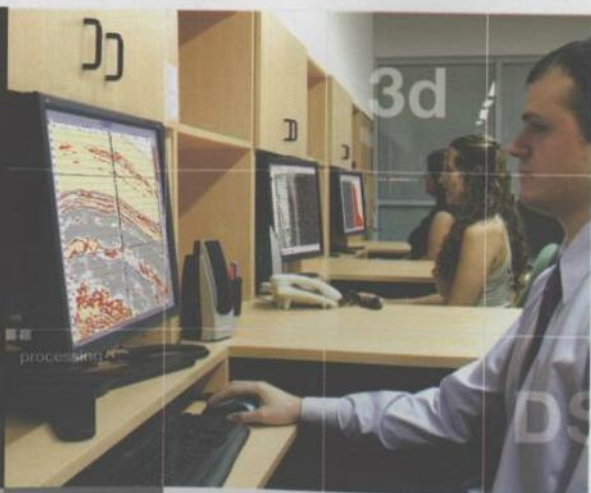
Cualquiera de estos procesos adiciona toneladas de anhídrido carbónico a las ya producidas en las refinerías.

Reduzca el riesgo exploratorio y optimice al máximo su inversión

Proveemos a nuestros clientes el beneficio del know how y la innovación en procesamiento y reprocesamiento 2D/3D/4D, complementado con la Caracterización de Reservorios a partir de los datos sísmicos de reflexión, datos de perfiles de pozos y coronas. Contamos con software y hardware de última generación acompañados con 15 años de trayectoria local e internacional.

Procesamiento Convencional 2D-3D / PSTM / PSDM / Calibración de pozos / Impedancia Acústica / Estimación de Densidad / Predicción de Porosidad / Volúmenes μ_p , λ_p / Impedancia Elástica / AVO

Lima 575 8th & 9th Floor / C1073AAK / Buenos Aires, Argentina
Phone: 5411 4381 9376 / Fax: 5411 4372 9376
exploration@dataseismic.com.ar
www.dataseismic.com.ar



DATA SEISMIC
Geophysical Services

Biodiesel

El biodiesel es el producto de la esterificación en medio alcalino de aceites vegetales o animales con metanol. También puede usarse alcohol etílico (FAEE: *Fatty Acid Ethyl Esther*) en lugar de metanol (FAME: *Fatty Acid Metyl Esther*).

Básicamente puede usarse cualquier grasa o aceite animal o vegetal para producir biodiesel, y se obtienen productos que difieren fundamentalmente en las propiedades en frío, según la grasa o aceite base utilizados.

La producción de biodiesel ofrece una alternativa para reducir el contenido de azufre y aromáticos polinucleares en mezclas comerciales de biodiesel y diesel de petróleo. Actualmente se comercializan diferentes mezclas de biodiesel y diesel de petróleo denominadas B5 (5% de biodiesel), B20 (20% de biodiesel) y B100 (biodiesel puro).

Ventajas del biodiesel puro (B100)

- Alto número de cetanos,
- Alta lubricidad,
- Punto de inflamación > 120°C (mayor al del gas oil de petróleo),
- Biodegradable, no tóxico, renovable y sustentable,
- Virtualmente libre de azufre, < 2 ppm, y no contiene aromáticos,
- Reducción de emisiones de CO₂ en el ciclo de vida.

Tendencia de los esquemas de refinación

De acuerdo con lo expresado, los esquemas de refino deberán ser adaptados para el procesamiento de crudos más ácidos y pesados que requieren esquemas de conversión profunda utilizando procesos conocidos como el FCC Coquer y Hydrocracker o innovaciones tecnológicas como el hidrocrackeo en lecho fluido de residuos a fin de maximizar la producción de productos livianos.

Estos tipos de esquema tienen aparejado un aumento de corrientes procedentes de procesos de conversión que requerirán hidrodesulfuración más severa o de procesos de desulfuración alternativos para alcanzar las especificaciones de combustibles esperadas.

Dentro de este esquema debe considerarse además contar con unidades de proceso para mejorar la calidad de gasóleos y gasolinas:

- Maximizar capacidad de isomerización y alquilación (reducción de aromáticos en naftas).
- Reducción de benceno (cumplimiento de la especificación en gasolinas).
- Procesos de desulfuración selectiva (reducción del contenido de azufre en naftas).
- Implementación de unidades de HDA (reducción de poliaromáticos en gasoil).
- Aumento de la producción de hidrógeno para satisfacer las necesidades de los procesos mencionados.

WENLEN S.A.

PRODUCTOS ARGENTINOS PARA GAS, PETRÓLEO,
PETROQUÍMICA E INDUSTRIA EN GENERAL



VÁLVULAS ESFÉRICAS BRIDADAS

- Amplio rango de medidas (de 1/2" a 36")
- Productos acordes a su medida:
 - Acero forjado o fundido
- Solución Integrada (Panel | válvula | Actuador)
- Amplio rango de presión

CABEZALES Y ARMADURAS DE SURGENCIA

- Diversidad de diseños
 - Amplio rango de medidas y presiones
- Soluciones Integrales para clientes
 - Integridad total para bocas de pozos
 - Servicios de campo
 - Integración de grupos de capacitación
 - Mejoras continuas de T.C.O
 - Servicios de Pre-venta y Post-venta



PLANTA INDUSTRIAL, ADMINISTRACION Y VENTAS:

ESTRADA 180 - (B1661ARD) BELLA VISTA - BS AS - ARGENTINA
TELÉFONOS: (54-11) 4666-0969 | 4668-2032
FAX: (54-11) 4666-0791 | VENTAS TEL/FAX: 4666-5864
www.wenlen.com | e-mail: ventas@wenlen.com

BASE DE SERVICIOS EN NEUQUEN:

JUAN BENIGAR 485 (8300) NEUQUÉN
TEL/FAX: (0299) 44 0235 | E-MAIL: bnqn@wenlen.com

BASE DE SERVICIOS EN COM. RIVADAVIA:

AV. QUINTANA 136, KM. 3 (9005) COM. RIVADAVIA
TEL/FAX: (0297) 455 1256 | E-MAIL: bcrd@wenlen.com