



La calidad de los combustibles líquidos

Durante el II Congreso de Hidrocarburos que tuvo lugar en Buenos Aires a mediados de este año, se realizó la mesa redonda sobre "Calidad de los combustibles líquidos" en la que participaron Hugo Caldini, Coordinador del Programa Nacional de Combustibles de la Secretaría de Energía; Juan Morrone, de la Asociación de Fábricas de Automotores (ADEFA); Román Echenique, Gerente de Calidad, Seguridad y Medio Ambiente y Salud ocupacional de Petrobras; Juan Carlos Díaz, Director de Planificación Operativa y Abastecimiento de Argentina de Repsol YPF; Daniel Risso, Gerente de la Refinería de Esso en Campana; Federico da Costa Kremer, Gerente de Desarrollo de Productos de Petrobras (Brasil). La mesa fue moderada por Blas Vinci de Shell.

Durante su desarrollo se hizo un profundo análisis del tema que incluyó la legislación en materia de combustibles líquidos y su situación actual, las nuevas tecnologías de motores y su relación con el contenido de azufre en los combustibles líquidos, la calidad del aire, un proceso racional e integral, las inversiones necesarias en refinación para modificar la calidad de combustibles, la calidad de combustibles y el contexto actual, y el proceso de cambio de calidad de combustibles que se viene dando en Brasil. Se publica también la reciente Resolución 398/2003 en la que se establecen las especificaciones a partir del 1° de enero de 2006.

La legislación en materia de combustibles líquidos y su situación actual



Por Hugo Caldini, Coordinador del Programa Nacional de Combustibles de la Secretaría de Energía

La exposición se inició indicando las diferentes etapas que, desde hace más de diez años, viene impulsando la Secretaría de Energía en el tema de las especificaciones. Comenzó "con la eliminación del plomo a través de incentivos que se fueron dando en las naftas"; luego, desde hace siete años, con "especificaciones globales de los combustibles" y posteriormente, "con un programa de control que permitió no solo establecer mejoras para el medio ambiente, sino que también esto llegó al usuario a través

de la mejora en la calidad".

Seguidamente, el disertante mostró dos gráficos de evolución de la calidad (figuras 1 y 2) que permitían observar "una sensible disminución, especialmente, en los contenidos de aromáticos, bencenos y octanos".

Estos datos se extraen de los 500 análisis mensuales que hace la Secretaría de Energía, a través del programa de verificación en las estaciones de servicio.

Luego, Hugo Caldini se refirió a la Resolución 222 destacando que "ha fijado las normas a largo plazo dando un horizonte de previsibilidad"; en ella que se han agregado "algunas especificaciones que antes no existían, tanto para las naftas como para el gas oil y se establecieron otras, tanto para las zonas urbanas como en general".

Seguidamente mostró un cuadro con el Anexo I y otro cuadro con los Anexos II y III mencionando que "hasta la actualidad la Resolución 222 fue suspendida en algunos parámetros por la Resolución 394".

En cuanto a la fecha de entrada en vigencia de los anexos II y III para el año 2004 precisó que "están en este momento en estudio y revisión, fundamentalmente por los plazos. La Resolución 145 establecía los parámetros que iban a regir en este lapso. Desde la Resolución 394 hasta julio de este año, el 30 de diciembre debía

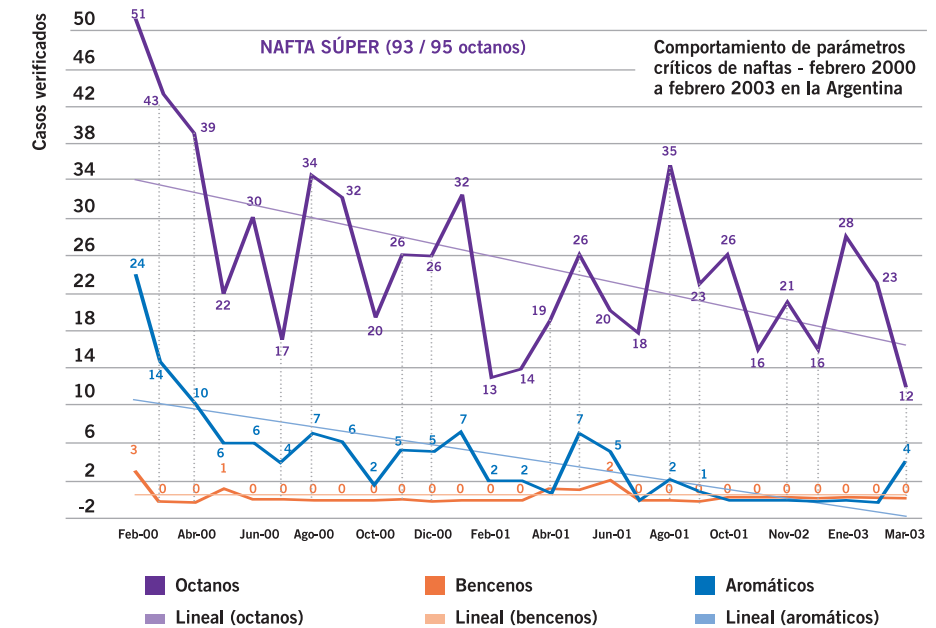


Figura 1.

ser la nueva fecha para la entrada en vigencia de los Anexos II y III".

Con respecto a la zona urbana, está definida para las principales ciudades que en este momento tienen problemas: Buenos Aires y 17 partidos del Gran Buenos Aires, Mendoza y sus alrededores, Córdoba y Rosario.

"Cuando se decidió la suspensión de esta resolución no estaba previsto en ella que se modificaran los parámetros de las especificaciones sino solamente las fechas. Tampoco estaban definidas las fechas de los parámetros de calidad del aire para los próximos pasos que serían los equivalentes a Euro 3 y Euro 4 por parte de la Secretaría de Medio Ambiente o la modificación del reglamento del transporte" señaló el disertante.

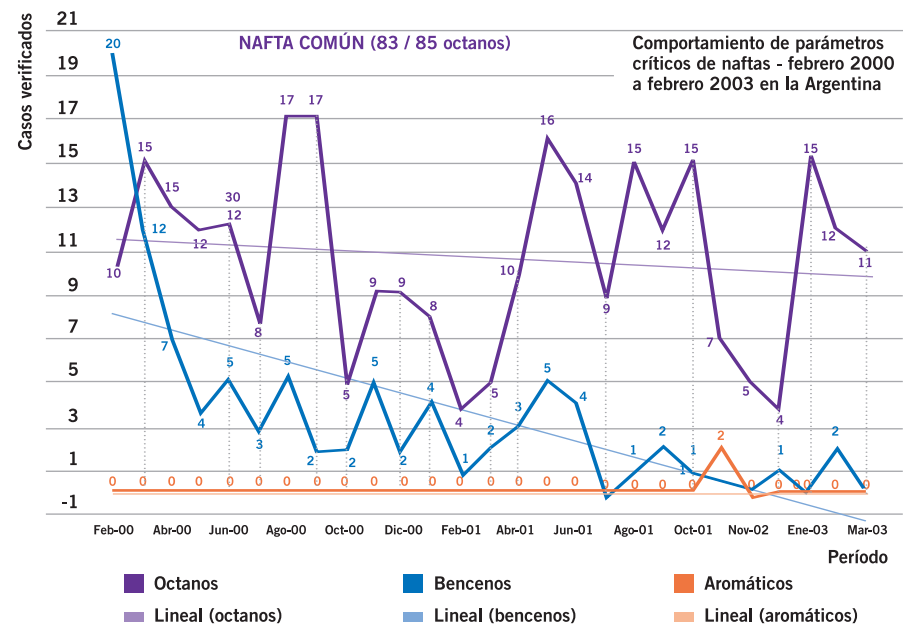
Las nuevas tecnologías en el tratamiento de gas de escape requieren cada vez menos niveles de azufre. En este aspecto, Caldini precisó que "en el momento que establecimos 50 ppm, también en Europa y en los Estados Unidos consideraban rebajas en el último nivel. Además, debemos de contemplar cómo será la situación con los principales socios del Mercosur, en especial Brasil, que también tendría que haber definido las especificaciones de los combustibles en marzo o abril de este año y todavía no lo ha hecho".

Seguidamente se refirió al estado de situación de las tecnologías. En este aspecto señaló que han aparecido nuevas tecnologías para la reducción del nivel de azufre que pueden producir ahorros en la inversión, en la operación y en el consumo energético, y que los límites del contenido de azufre en los combustibles serán más bajos en el futuro que los propuestos en la Resolución 222/01.

Luego, consideró la experiencia internacional en el tema. En este

Anexo I Resolución 222/01				
	Actual	1/7/2003		
Nafta Súper - Benceno	3%	2,5%		
Nafta Súper - Azufre	600 ppm	350 ppm		
Gas Oil Urbano - Azufre	2.500 ppm	1.500 ppm		

Anexos II y III				
Fecha	Nafta Super	Nafta Común	Gas Oil Urbano	Gas Oil Resto
1/1/2004	Benceno 1%	Benceno 1%	Azufre igual	Azufre 1500 ppm
	Aromáticos 42%	Aromáticos 42%	(1500 ppm)	
	Azufre igual (350 ppm)	Azufre 350 ppm		
1/1/2006	Aromáticos 35%	Aromáticos 35%	Azufre 50 ppm	Azufre 50 ppm
	Azufre 50 ppm	Azufre 50 ppm		



Figuras 2.

sentido se refirió a los Estados Unidos, que para poder reducir los niveles de azufre “han instrumentado una política bastante completa, con un sistema de créditos de acuerdo con la anticipación de las mejoras”. También se refirió a la participación activa de los sectores involucrados, tanto las agencias de medio ambiente como las industrias refinadoras y automotrices. Asimismo, destacó que “las transiciones han sido más suaves y escalonadas en países más adelantados, ya que han instrumentado cambios graduales por sectores”.

Posteriormente, el disertante destacó “los puntos sensibles a contemplar” incluyendo en el costo del combustible al usuario y las áreas con problemas de calidad del aire. En este aspecto destacó que “algunos estudios de determinados lugares, como por ejemplo la ciudad de Tucumán, han demostrado que existen problemas de calidad de aire más graves que en Rosario y tenemos la certeza de que si la ciudad de Santa Fe sigue creciendo, va a tener problemas bastante graves”.

Otro punto importante que resaltó para el planeamiento comercial de las refinerías es conocer cuál va a ser la política automotriz en la

región y en el país, y cómo van a evolucionar los mercados regionales para poder exportar los excedentes de los combustibles.

Para el tema de las inversiones y de las fechas es necesario conocer el mercado local y regional, ya que deberá contemplarse no solo sus montos sino los plazos y la inversión en moneda extranjera. “Esto ha superado las expectativas: globalmente, las inversiones para llegar a los valores finales que establecía la Resolución 222 superan los 900 millones de dólares” añadió Caldini.

Luego, agregó “creemos que debe haber un breve plazo de consulta para los interesados porque enero de

Resolución 398/2003

El 4 de setiembre de 2003, la Secretaría de Energía emitió la Resolución 398 (publicada en el Boletín Oficial del 9/9/2003) que establece:

A partir del 1° de Enero de 2006 (Anexo I)

Nafta Común Normal o Regular	
Áreas urbanas (contenido de azufre)	500 ppm
Resto del país	600 ppm
Nafta Súper Extra o Especial	
Áreas urbanas (contenido de azufre)	300 ppm
Resto del país	350 ppm
Para ambas naftas	
Contenido máximo de benceno	1,5%
Contenido máximo de hidrocarburos aromáticos	40%

A partir del 1° de Enero de 2008 (Anexo II)

(Solo se incluyen las modificaciones respecto de las especificaciones en vigencia)

Para ambas naftas	
Contenido máximo de benceno	1%
Contenido máximo de hidrocarburos aromáticos	35%
Gas oil	
Ciudad Autónoma de Buenos Aires y las provincias de Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe y Mendoza (contenido azufre)	50 ppm
Resto del país	500 ppm
Fuel oil	
Contenido máximo de azufre	0,7%

A partir del 1° de Enero de 2009 (Anexo III)

(Solo se incluyen las modificaciones respecto de las especificaciones en vigencia)

Para ambas naftas (contenido de azufre)	50 ppm
---	--------

2004 está muy cerca y tenemos que contemplar que el plazo entre la toma de decisiones y la construcción de las plantas y su puesta en marcha puede llegar a los tres años, lo que determinará, de alguna forma, cuál va a ser la nueva fecha en la que se establezcan los valores”.

También se refirió a la posibilidad “de cambiar algunos límites porque está en estudio que el azufre, para las zonas urbanas, no sea de 1500 ppm sino que se ajuste más a los valores que requiere la industria automotriz, que están entre 500 y 350 ppm”.

Asimismo, agregó que las especificaciones de la Comunidad Económica Europea establecen que, a más tardar, en enero de 2005 se deben comercializar en todos los países gasolinas de 10 ppm de azufre. Esto es bastante menos de lo que nosotros habíamos establecido y de lo que los europeos habían establecido originalmente. Por otra parte, a partir del 1° de enero de 2009, en ningún país de la Comunidad se podrá comercializar gasolinas ni gas oil de ruta de 10 ppm de azufre. El gas oil, que no es de ruta, está actualmente en 2000 ppm; a partir del 1° de enero de 2008, deberá estar en 1000 ppm.

Con respecto a las especificaciones, los Estados Unidos establecen que el *highway diesel* (que es el equivalente a nuestro gas oil de ruta o urbano), que actualmente está en 500 ppm de azufre, a partir del 1° de julio de 2006 debe reducirse a 15ppm, representando un mínimo de 80% de la producción de cada región. La última fecha para venta al público de gas oil de calidad superior a los 15 ppm de azufre es el 31 de enero de 2010 y para las gasolinas de bajo azufre, el 1° de setiembre de 2006.

Para concluir, Hugo Caldini mencionó que “las otras especificaciones que deberían contemplarse a futuro y que todavía no están introducidas en la legislación argentina son el contenido de olefinas y el de hidrocarburos aromáticos policíclicos en el gas oil”.

Nuevas tecnologías de motores y su relación con el contenido de azufre en los combustibles líquidos



Por Juan Morrone, ADEFA (Asociación de Fábricas de Automotores)

La presentación se inició destacando que “todos compartimos el mismo medio ambiente que se protege mediante leyes o reglamentaciones; la industria automotriz cumple y para eso necesariamente debe contar con los combustibles comerciales adecuados”.

Luego, Morrone indicó que la industria automotriz desarrolla permanentemente nuevas tecnologías para la protección del medio ambiente y el mejor aprovechamiento de los combustibles. “Fabricamos productos que no vendemos solamente en un

mercado interno local y cerrado sino abierto al mundo. Para poder competir en el ámbito internacional, es imprescindible cumplir con normas internacionales y, en ese aspecto, requerimos y necesitamos tener vehículos adecuados que cumplan con esas especificaciones y que se adecuen a los combustibles disponibles en todos los mercados” precisó.

Seguidamente presentó un gráfico (figura 3) con las tendencias mundiales de emisiones y señaló “el rol que tuvo la industria automotriz para adecuarse a este mundo globalizado” y cómo se introdujo rápidamente en él. En un primer momento, prácticamente no teníamos una exigencia en cuanto a emisiones contaminantes pero en un lapso relativamente pequeño se publicó y puso en vigencia la Ley de Tránsito 24.449 y su Decreto reglamentario 779/95. Es importante destacar que Europa, Japón o los Estados Unidos venían de largos programas de desa-

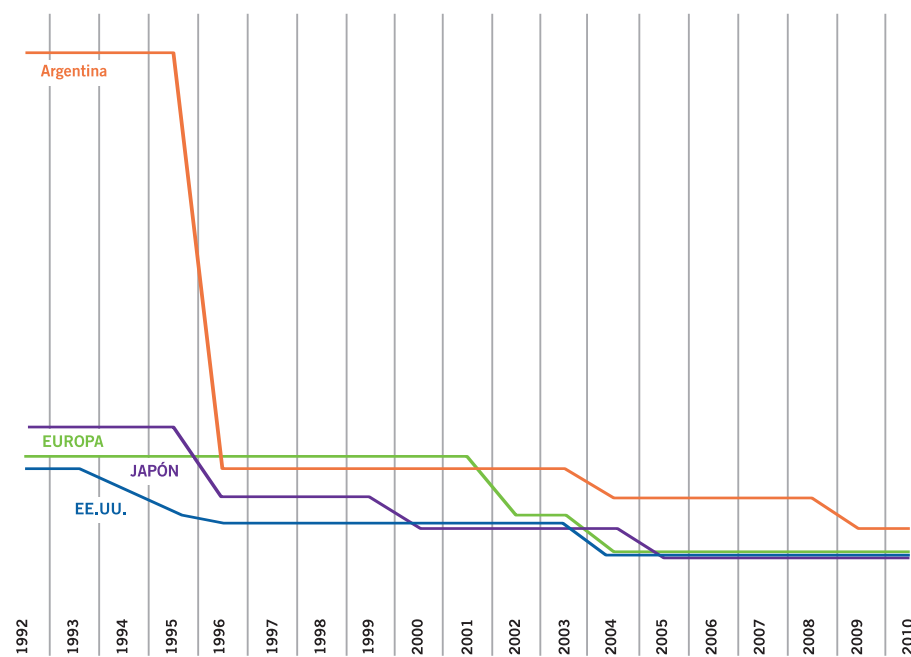


Figura 3. Tendencia mundial sobre emisiones

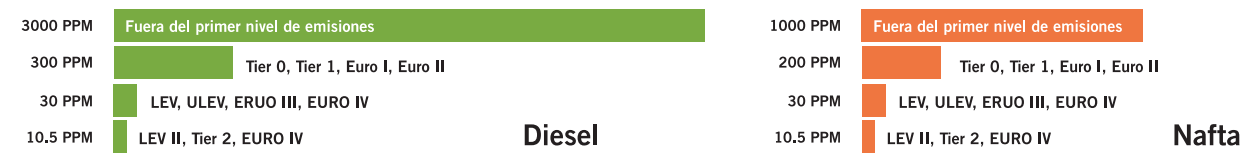


Figura 4. Requisitos de contenido de azufre vs. regulaciones ambientales

rollo para alcanzar metas que, rápidamente, tuvimos que aceptar y adoptar para poder mantenernos en el mercado y salir al mundo”.

Luego se refirió a la tendencia mundial en cuanto a los límites de contenido de azufre en el diesel y en la nafta, especialmente en la Comunidad Europea, los Estados Unidos y Japón. En los tres casos el diesel tienen legislaciones en torno a los 350 ppm, 500 ppm y 500 ppm de azufre, respectivamente. Esta situación se mantendrá hasta el año 2005 cuando la Comunidad Europea y el Japón reduzcan el contenido de azufre a 50 ppm exigiéndole al primero de ellos que al menos haya un combustible con 10 ppm.

¿Qué significa esto? “Que hay pasos muy significativos en la reducción de estos valores de azufre en los combustibles” remarcó Morrone y agregó: “en el caso de la nafta, se presentan situaciones bastante similares en las que se prevé, a largo plazo, una reducción significativa”.

Posteriormente, trató el tema de los requisitos de contenido de azufre versus las reglamentaciones ambientales (figura 4). En este aspecto, indicó: “nosotros estábamos fuera de cualquier regulación internacional o nivel de emisiones. La Comunidad Europea, los Estados Unidos y Japón han trabajado muy fuertemente durante muchos años y llegaron a esas conclusiones. Entonces vale la pena aprovechar esta experiencia internacional y caminar junto a ella. En diesel y en nafta, para cumplir con las legislaciones, requerimos de 300 ppm. En un nivel futuro o más severo necesitaríamos 30 ppm y 10 ppm en el último estadio que sería la Euro 4”.

Considerando las tendencias que se están verificando en el Mercosur,

tanto para la nafta como para el diesel para los años 2001, 2002 y 2003, para cumplir con una Euro 1 necesariamente deberíamos contar con la vigencia de la Resolución 222 que establece 1500 ppm.

Luego, para estar en la Tier 1 (que es hacia donde va el Mercosur) o la Euro 2, deberíamos tener inevitablemente las 300/350 ppm. En el 2009/2010, para aplicar la Euro 3, necesitaríamos valores en torno a las 30 ppm.

Luego Morrone recordó que “la industria automotriz fue pionera en solicitar naftas sin plomo, en un momento en que no era por cuestiones ambientales sino que era una condición que se veía en perspectiva, en la cual había una tendencia mundial para su eliminación. Pasaron pocos años de esto y hoy nadie discute el contenido de plomo en las naftas”.

“En el caso de las emisiones -agregó- estamos en una situación similar. ¿Qué es lo que queremos hacer?”

Una cosa es lo que queremos hoy, o lo que podríamos soportar hoy, y otra, qué consecuencia vamos a tener de mantenernos en una situación que nos dejaría fuera de competencia muy rápidamente en los mercados internacionales.”

Posteriormente presentó una tabla (figura 5) de efectos sobre emisiones del contenido de azufre en combustibles.

Las figura 6 y 7 permiten observar cómo varía, en función del contenido de azufre, la durabilidad o eficiencia de un catalizador y el efecto sobre la emisión de partículas sólidas.

En este aspecto, Morrone indicó que si bien “estos temas suenan como teóricos, cuando los llevamos a la práctica y le tocamos el bolsillo al usuario, adquieren una significación realmente importante”.

Para finalizar su exposición el disertante presentó sus conclusiones: 1) Necesidad de combustibles con bajo contenido de azufre, que permitan el cumplimiento de la legis-

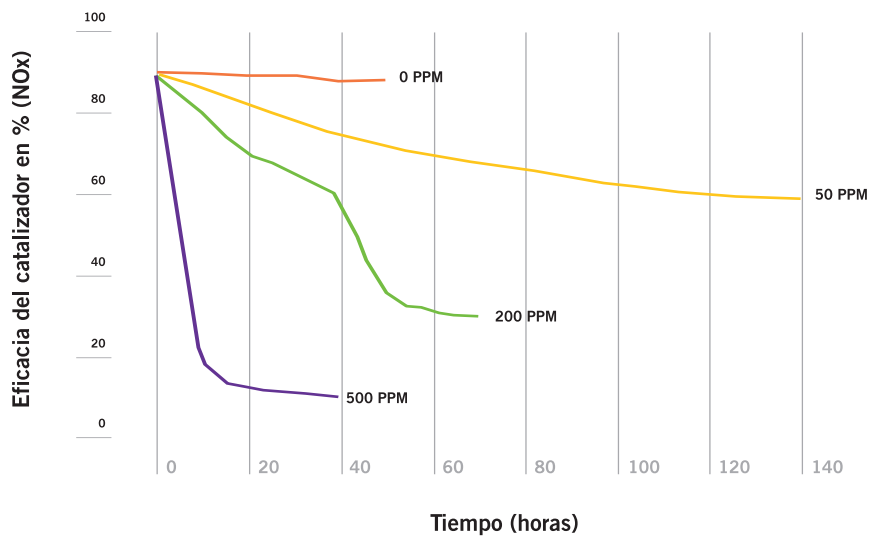
Study	Emission Control Level	Sulfur content (ppm)		% of Emission Reduction		
		High	Low	HC	CO	NOx
AQIRP	Tier 0	450	50	18	19	8
EPEFE	EURO II+	382	18	9	9	10
AAMA/AI	LEV & ULEV	600	30	32	55	48
CRC	LEV	630	30	32	46	61
JARI	Req. 1978	197	21	55	51	77

Referencias:

- AQIRP: Air Quality Improvement Research Programme
- EPEFE: European Programme on Emissions. Fuels and Engine Technology
- AAMA: American Automobile Manufacturers Association
- AIAM: Association of International Automobile Manufacturers
- CRC: Coordinating Research Council (US)
- JARI: Japan Automobile Research Institute

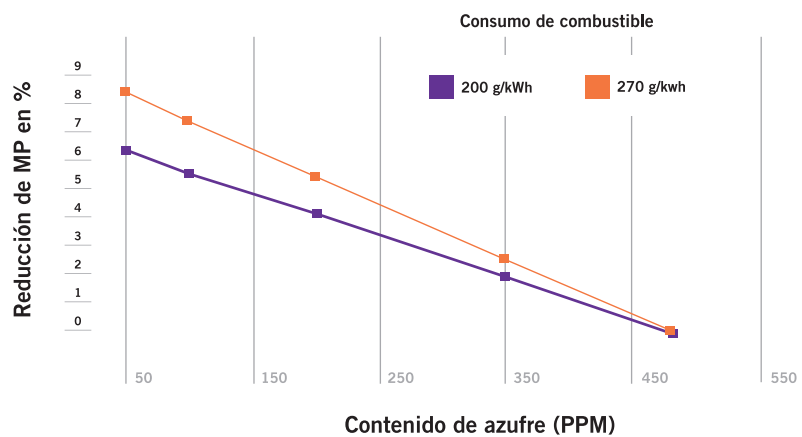
Fuente: World-Wide Fuel Charter, Diciembre, 2002.

Figura 5. Efecto sobre emisiones



Fuente: ACEA data of the sulphur effect on advanced emission control technologies.

Figura 6. Efecto sobre la durabilidad de emisiones



Fuente: World Wide Fuel, Diciembre, 2002.

Figura 7. Efecto sobre la emisión de partículas sólidas

lación medioambiental: 350ppm de azufre en el 2003-2004 y 50ppm, en el 2009.

- 2) Distribución de bocas de expendio en todo el territorio nacional de combustible con bajo contenido de azufre.
- 3) Contar con un marco jurídico sólido, permanente y actualizado

conforme al avance tecnológico automotriz y de refinación. El empresario está dispuesto a asumir riesgos, lo que no puede asumir es incertidumbres.

- 4) Estimaciones de consumo. "Consideramos que es un buen punto de partida para hacer un camino", concluyó Morrone.

Año	2003	2005	2010
% del mercado automotor que requerirá el combustible de bajo nivel de azufre	0,08	2,30	15,00

Calidad del aire, un proceso racional e integral



Por Román Echenique
Gerente de Calidad, Seguridad y Medio Ambiente y Salud Ocupacional de Petrobras

La presentación de Echenique, se inició haciendo referencia a las principales fuerzas directrices de la calidad de los combustibles: tecnologías, mercado y medio ambiente. En este último punto destacó el monitoreo ambiental, la regionalización, el impacto ambiental y la gestión.

Luego, se refirió a la integración necesaria que se debe producir para el cambio en la calidad de los combustibles. En este aspecto señaló que tiene que haber "un enfoque sistémico, ya que el problema no puede ser resuelto por un sector en particular. Ese enfoque sistémico debe contemplar como principales actores a la industria (petrolera y automotriz), a los entes gubernamentales, a las ONG y a las comunidades locales. Con estos actores se puede manejar una cierta cantidad de variables y tener un camino claro para ver cuál debería ser nuestro crecimiento en el cambio de la calidad de los combustibles".

En cuanto al combustible destacó los puntos que deben de tenerse en cuenta: fiscalización, legislación, cambio de la tecnología vehicular, estructura del transporte, mantenimiento de los vehículos y el sistema vial. Para esto mostró un ejemplo de un proceso integral (figura 8). En el diagrama de flujo pueden observarse aquellos puntos que están íntimamente ligados (tecnología vehicular; calidad de los combustibles; gestión

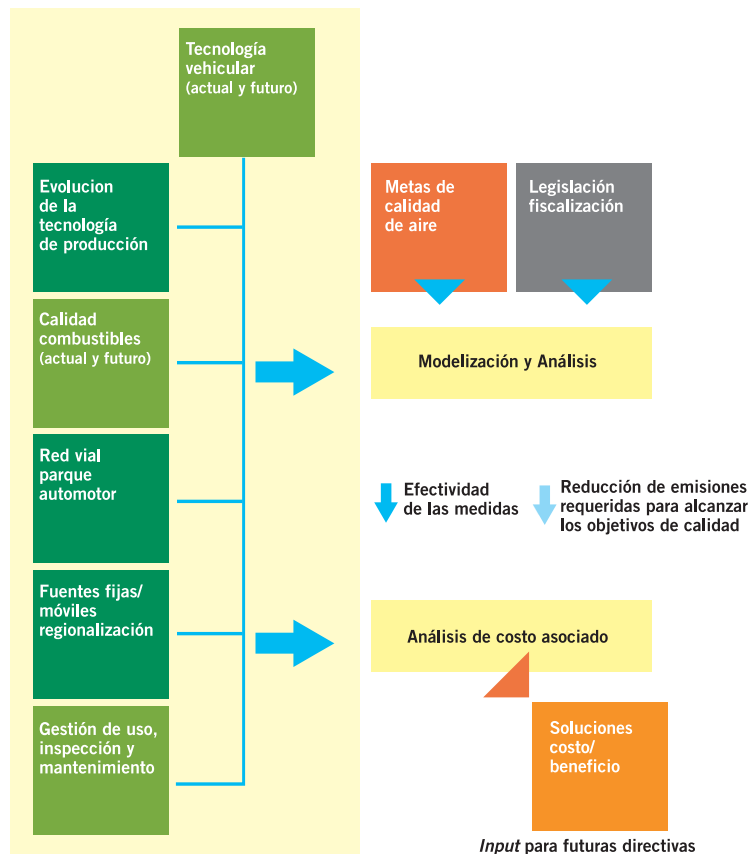


Figura 8. Calidad de aire. Ejemplo de proceso integral

de uso, inspección y mantenimiento). “Por lo tanto estas tres variables deben manejarse de una manera conjunta para obtener y suministrar productos en el mejor costo efectivo posible” precisó Echenique.

Luego agregó: “la tecnología vehicular incluye los avances en motores y es la que tiene mayor peso en la reducción de emisiones (catalizadores de oxidación, inyección electrónica, optimización aire-combustible, cámaras de combustión de quemado rápido, catalizadores de tres vías, recirculación de gases de escape, etc.)”.

En cuanto a la calidad de los combustibles, estos tienen un efecto importante pero generalmente menor que la tecnología vehicular. “Básicamente hay que hacer una proyección de cuál puede ser el futuro, coincidentemente con la tecnología vehicular que se está empleando y la gestión de uso (red vial, educación vial, accesos, infraestructura, ciclovías para peatones, semáforos inteligentes, etc.). Esto nos da una idea clara de cómo

podemos mejorar el ahorro de combustible y con eso mejorar también las emisiones. Es importante recordar que los vehículos que funcionan a menor velocidad aumentan las emisiones de HC, de CO y, dramáticamente, los NOx (en los vehículos diesel).

También la gestión es importante (y no solo por las multas): capacitar, mostrar el ahorro de recursos no renovables.

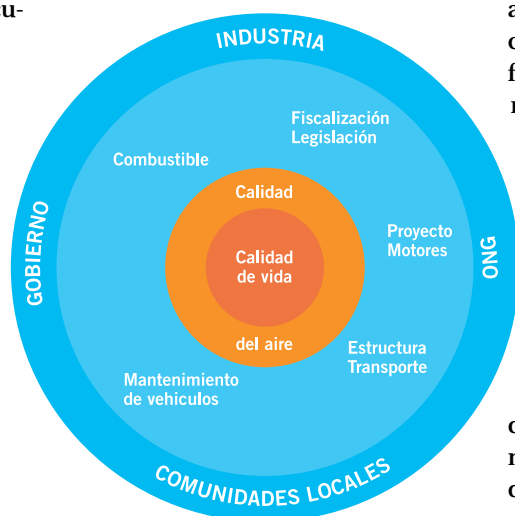


Figura 9. Integración necesaria. Enfoque sistémico.

El cambio en la calidad de combustibles debe de acompañar al cambio en el parque automotor ya que, la mejora en la calidad de los combustibles no solucionará, por sí sola, el problema. Las emisiones pueden variar de manera importante según se trate de vehículos con control de emisiones o sin él; por ejemplo: disminuyendo el contenido de aromáticos en naftas disminuye la emisión de HC en vehículos con control de emisiones y aumenta en los que no lo tienen”.

“También, para alimentar el modelo, es importante analizar las fuentes fijas y móviles de una región de modo tal de tener un mapa de los contaminantes, que a futuro servirá para evaluar la efectividad de las acciones tomadas. Las aspiraciones de cada región son diferentes y varían de acuerdo con el nivel de actividad económica, la calidad de aire percibida, la contaminación medida, las condiciones climáticas y geográficas, las prioridades de los clientes.”

Hay que considerar, además, el impacto en las operaciones de refinación, balanceando evolución e innovación tecnológica, flexibilidad operativa, consumo energético y requerimientos de proceso.

“Con estas variables de entrada –agregó Echenique– y teniendo en cuenta la meta de calidad de aire que nos podemos fijar, la legislación y las políticas fiscales, se debería alimentar un modelo con el cual podamos visualizar la efectividad de las medidas y obtener un análisis de costos asociado con soluciones costo-beneficio, que a su vez serán el *input* para futuras directivas que posibiliten el mejoramiento continuo”.

Luego mostró la figura 9 que permite observar el proceso integral con un enfoque sistémico: “sería importante llevarlo adelante puesto que hace a la sustentabilidad de las inversiones, logrando una mejora en la calidad del aire y en la calidad de vida. Los países que han estado trabajando con este enfoque son los que ahora están teniendo mejores resultados en cuanto a calidad del aire”.

Posteriormente presentó la figura 10 con el impacto de las acciones en vehículos y combustibles sobre las emisiones en la Euro 4, donde se puede observar la reducción de emisiones, material particulado, óxido de nitrógeno, monóxido de carbono e hidrocarburos.

En este aspecto, Echenique precisó que “las modificaciones en la calidad de los combustibles puede lograr, en algunos casos, hasta un 20/25% de reducción de emisiones; porcentajes estadísticamente significativos pero relativamente pequeños comparados con los beneficios que se pueden lograr con los cambios en la tecnología vehicular”.

La figura 11 muestra lo que se denomina *Well to Wheels*. En este sentido, el disertante añadió que “la mejora en las emisiones normalmente exige la instalación de nuevos procesos en las refinerías, mayor consumo de energía y, por lo tanto, mayor emisión de anhídrido carbónico”. En esta figura se puede ver la relación entre el anhídrido carbóni-

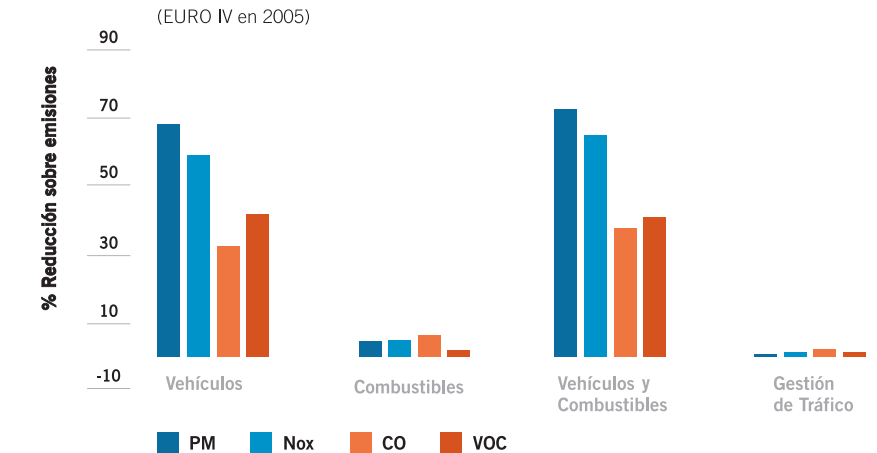


Figura 10. Euro 4: Impacto de acciones en vehículos y combustible sobre emisiones

co y el dióxido de azufre que crece al bajar el contenido del azufre en el combustible.

Asimismo, señaló que “se deben analizar todas las alternativas para encontrar la solución que logre el máximo beneficio ambiental al menor costo. Es importante poner todo dentro de un modelo para tratar de compensar todas las variables,

buscando la mejor solución costo-beneficio”.

Como conclusión, el gerente de Calidad, Seguridad y Medio Ambiente y Salud Ocupacional de Petrobras agregó que debemos “emplear mecanismos integrales de planificación, para efectuar un planeamiento racional basado en estudios científicos y costos efectivos,

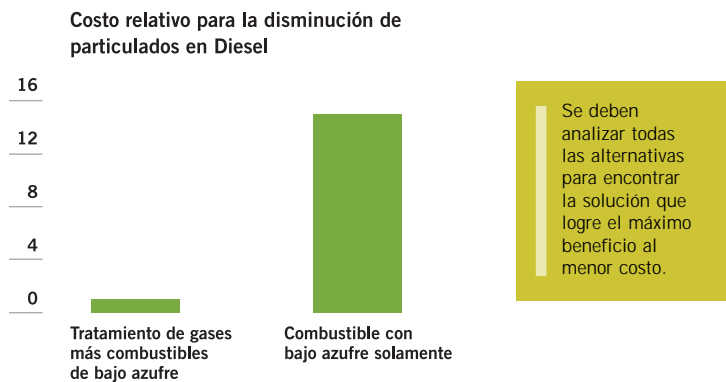
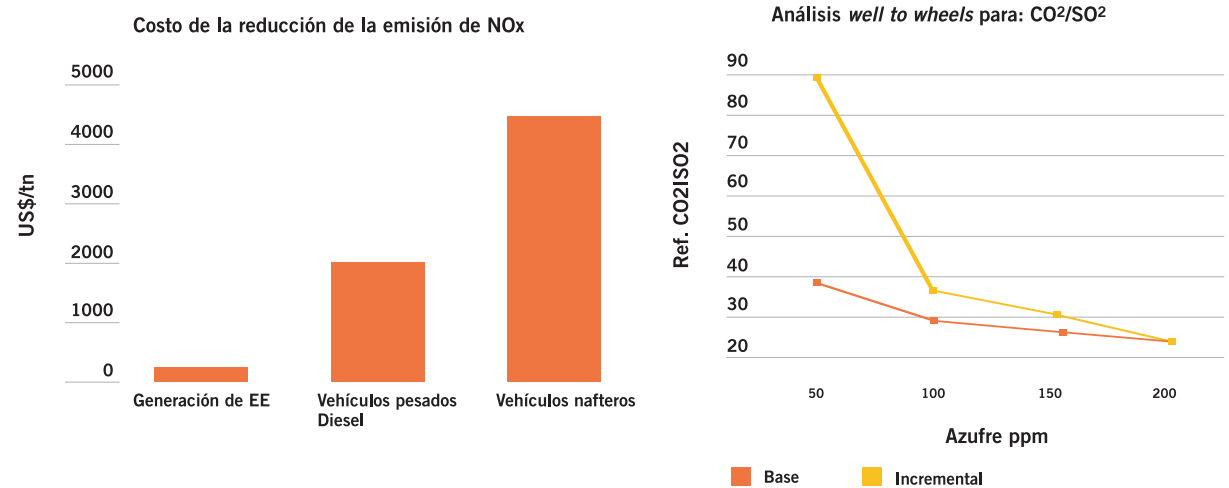


Figura 11. La calidad de los combustibles no es la única alternativa ni la más económica.

monitoreo de calidad de aire focalizando acciones óptimas y evaluando el impacto de la implementación según un escenario regional”.

También, precisó que “el cambio de la calidad de los combustibles viabiliza nuevas tecnologías vehiculares y debe ser fuertemente consistente con la evolución del parque automotor.

Reales beneficios se obtienen cuando se modifica la calidad de los combustibles para acompañar nuevas tecnologías vehiculares; ejemplo de ello son la elaboración de naftas sin plomo para permitir la utilización de catalizadores, la reducción de azufre para la Euro 4 o el desarrollo de aditivos detergentes para prevenir problemas en motores a inyección. Siempre el combustible ha viabilizado las tecnologías vehiculares”.

En cuanto a la gestión de control de emisiones puntualizó que “la capacitación deberá impulsar un mejor aprovechamiento energético. No solo debemos multar o inspeccionar a aquellas personas que no sepan

hacer un buen uso de sus autos. Se debe capacitar a las empresas para que, a través del mantenimiento, haya un importante ahorro de combustible y, como consecuencia, una disminución de las emisiones”.

Por otra parte, aclaró que “la tecnología automotriz generalmente es más efectiva que el cambio en la calidad de los combustibles”.

Finalmente, Echenique concluyó que “dadas las características fuertemente sistémicas que tienen estos procesos, se debe entender que las acciones consensuadas entre todos los actores resultarán en soluciones sostenibles en el tiempo. Sería bueno para el país que, para una solución sostenible en el tiempo, esas decisiones fueran consecuencia de un proceso perfectamente estudiado, con la participación de todos los actores y donde todas las variables sean tenidas en cuenta. Los cambios propuestos en la Resolución 222 exigen inversiones significativas en refinación que, por sí solas, no asegurarán el beneficio buscado”.

Inversiones en refinación para modificar calidad de combustibles



Por **Juan Carlos Díaz**, Director de Planificación Operativa y Abastecimiento de Argentina de Repsol YPF

La presentación se inició con un cuadro (figura 12) que mostraba las fechas de entrada en vigencia de las especificaciones de los combustibles. En este aspecto, el disertante señaló que “las especificaciones requeridas para los años 2002 y 2003, en general, se pueden alcanzar sin una modificación significativa en las refinaciones; en cambio, para el cumplimiento de lo estipulado para el 2004 y 2006 sí se requieren modificaciones en las instalaciones de procesamiento de las refinaciones”.

Luego, Díaz se refirió al calendario de la Resolución 222/01 precisando que: “actualmente, la Secretaría de Energía está analizando los plazos de la resolución. De ser cambiados los tiempos de aplicación, el calen-

Gasolina	Especificación	2002/03			Diesel	Especificación			
		2002/03	2004	2006		2002/03	2004	2006	
Benceno	% vol. máx.	2,5	1	1	Densidad	kg/m ³	860	860	860
Azufre	ppm máx.	600/350	350	50	Cetano	mín.	50	50	50
Aromat	% vol. máx.	45	42	35	Azufre	ppm máx.	1500/200	1500	50

Figura 12. Antecedentes

dario del proyecto sería modificado adecuando la ejecución de la inversión a las nuevas fechas. En agosto de 2002, la Secretaría de Energía publicó la Resolución 394 postergando a julio de 2003 la entrada en vigor de las especificaciones de azufre en el gas oil y nafta súper, y del contenido de benceno en nafta súper aplicables a partir de enero. En octubre de 2002, la Secretaría y Minería notifican la apertura de un período de consulta de la entrada en vigencia de las especificaciones para los años 2004/2006. Sería conveniente sincronizar el calendario de las nuevas especificaciones con el Mercosur”.

También se refirió al consumo de combustibles destacando que “cayó sensiblemente” y que “actualmente la disminución del consumo de nafta se está viendo influenciado por la aparición de nuevos combustibles alternativos como GNC y el GLP”. Entonces, agregó: “las condiciones de refinación para un mercado en declinación nos está obligando a exportar productos”. En este aspecto Díaz puntualizó que “si tenemos en cuenta la ubicación de la Argentina en el mercado mundial y lo lejos que están los mercados de alto consumo, nuestras condiciones competitivas de exportación son sumamente limitadas. Si nosotros no tenemos un Mercosur que sea congruente con todas las especificaciones será para el refino un problema invertir para exportar” (figura 13).

Seguidamente, Juan Carlos Díaz se refirió a la etapa de prospectiva que sugiere cambios en las instalaciones existentes y las capacidades y características de las unidades que se deberán construir. En este aspecto, precisó

que hay que definir bases e hipótesis de diseño para cada refinación en particular, caracterizar las corrientes de proceso discutibles en el momento, realizar un estudio de adecuación de hidrotadores existentes, analizar alternativas de configuración de unidades, evolución de las cuencas productoras nacionales y de la importación de crudos.

También mencionó las nuevas unidades que están en evaluación: desulfuradoras de gas oil y naftas de FCC, sistemas de fraccionamiento de naftas y unidades complementarias, como generadores y distribución de vapor y electricidad, sistemas de recuperación de azufre, tratamiento de efluentes, etc. “Estas unidades

complementarias pueden requerir inversiones sumamente onerosas”, precisó el disertante.

Luego, hizo un resumen de las tecnologías de eliminación de bencenos y de desulfuración de naftas. En cuanto a las primeras, Díaz mencionó que para mejorar las naftas vírgenes se debería eliminar precursores de benceno a través de una unidad de reformado. “Esto lo podemos hacer fraccionando la carga al reformador que nos da una producción de nafta virgen superior, que tiene menor valor, normalmente destinada a la exportación y una menor producción de motonafta de alto grado octánico o de destilados medios” puntualizó.

Si no se pueden utilizar las naftas vírgenes a través de un reformado, también se hace un fraccionamiento de reformado para la extracción del benceno. “En esto –agregó– tenemos menor RON/MON reformado y gene-

Mercado			vigente	2004	2005	2006	2009
Argentina							
Motonaftas	Benceno	% vol. máx.	2,5	1		1	
	Azufre	ppm máx.	600/350	350		50	
	Aromáticos	% vol. máx.	45	42		35	
Gasoil	Azufre	ppm máx.	1500/2000	1500		50	
Chile Metropolitana/Resto							
Motonaftas	Benceno	% vol. máx.	2/5	1/5			
	Azufre	ppm máx.	400/1000	30/1000			
	Aromáticos	% vol. máx.	55	38/55			
	Olefinas	% vol. máx.	35	12/35			
Gasoil	Azufre	ppm máx.	300/3000	50/500			
	°C 90%	°C	338/357	338/357			
Brasil							
Motonaftas	Benceno	% vol. máx.	1,5				
	Azufre	ppm máx.	1000			400/200	80
	Aromáticos	% vol. máx.	45				
Gasoil Metropol./Resto	Azufre	ppm máx.	2000/3500		500/3500		50/500
USA							
Motonaftas	Benceno	% vol. máx.	1,0		1		
	Azufre	ppm máx.	300		30		
	Aromáticos	% vol. máx.	35		35		
	Olefinas	% vol. máx.	15		15		
Gasoil Transp./Caléf.	Azufre	ppm máx.	500/2000		15/2000		
Europa							
Motonaftas	Benceno	% vol. máx.	1,0		1		
	Azufre	ppm máx.	150		10/50		10
	Aromáticos	% vol. máx.	42		35		
	Olefinas	% vol. máx.	21		18		
Gasoil	Azufre	ppm máx.	350		10/50		10

Figura 13. Especificaciones previstas

Procesos de hidrotratamiento de naftas				
Proceso	Licencia	Pérdida de octano	Pérdida de rendimiento	Comentarios
Hidrotratamiento convencional		Alta	No	Bien conocido, no hay costos de licencia y requiere de una mayor adición de mejoradores de octano.
Scanfining	Exxon/A.Nobel Kellog	Pequeña	No	Hidrotratamiento convencional con catalizadores selectivos. Posibilidad de revamping. Referencias comerciales.
ISAL	Intervep/UOP	No	Sí	Evita la pérdida de octano. Menor rendimiento en naftas.
OCTGAIN	Mobil	No	Sí	Ídem anterior, con referencias comerciales.
CDHDS	CDTECH	Pequeña	No	Desulfuración de gasolinas en una torre de destilación catalítica.
Prime-G	IFP	Pequeña	No	Hidrotratamiento convencional con reforming. Referencias comerciales.

ración de excedentes aromáticos que es necesario colocar en el mercado”.

Estos volúmenes no son requeridos en el país y es necesario salir a exportarlos en pequeñas cantidades. Como los fletes son muy altos, para algunas compañías esta operación puede no ser rentable.

Con respecto a las tecnologías de desulfuración de naftas, Díaz comentó que uno de los sistemas es tratar las naftas de carga de *cracking* con hidrógeno, o bien cargar los catalíticos con carga hidrotratada, produciéndose de esta manera la eliminación del azufre en los combustibles y luego, su recuperación. De esta forma se obtienen GLP, nafta y diesel hidrotratados con muy bajo nivel de azufre que permiten mejores rendimientos. Las inversiones requeridas para esta tecnología son muy altas debido a la cantidad de productos a tratar y a la muy alta demanda de hidrógeno.

También se puede hacer un hidrotratamiento de las naftas de catalítico directamente con hidrógeno (*scanfining*) y obtener la recuperación de azufre. Este proceso asegura un mejor control de la calidad porque se logra un producto prácticamente terminado direccionado a un *blending*. Requiere de menores inversiones, se produce una pérdida de octanaje importante que es necesari-

rio reemplazar y como consecuencia existe una menor demanda de hidrógeno.

“Todas estas son tecnologías que actualmente están disponibles en el mercado y que significarían para la industria de la refinación en la Argentina, inversiones del orden de los 1200 a 1400 millones de dólares considerando todas las inversiones auxiliares que hay que hacer” destacó el orador.

Finalmente, para concluir, Juan Carlos Díaz destacó que “En el mercado hay actualmente en desarrollo muchas tecnologías basadas en otros procesos que no son exclusivamente de hidrotratamiento, como tamices moleculares o reducción biológica. En algunas de ellas, no usan hidrógeno pero no han sido probadas a escala industrial. Esto permitiría a las refinerías un menor consumo de energía y, como consecuencia, un menor impacto en la calidad del aire. Pero para desarrollar estas tecnologías a escala industrial se requieren inversiones de riesgo que las empresas no están todavía decididas a tomar. Por eso necesitamos conocer un programa de especificaciones de cambio sustentable en el tiempo, con una legislación constante para poder definir cuál va a ser el nivel de inversión en cada una de las empresas en función de sus necesidades”.

Calidad de combustibles y el contexto actual



Por Daniel Risso, Gerente de la refinería de Esso en Campana

La presentación se inició destacando que “la industria petrolera comprende y comparte la necesidad de mejorar la calidad de los combustibles, siempre y cuando estas mejoras se basen en estudios racionales y sistemáticos que permitan determinar las soluciones más adecuadas y efectivas para el logro de metas de calidad de aire específicas y determinadas anticipadamente”.

Si bien la Resolución 222 está en línea con las tendencias internacionales, su implementación implica la realización de importantes inversiones que deberían ser afrontadas por la industria de la refinación argentina para adaptar y reconfigurar sus instalaciones en función de las nue-

El mercado de combustibles líquidos en el período 1992/2002 ha aumentado aproximadamente 0,2 millones de m³ mostrando una clara sustitución de naftas por GNC y Gas Oil.

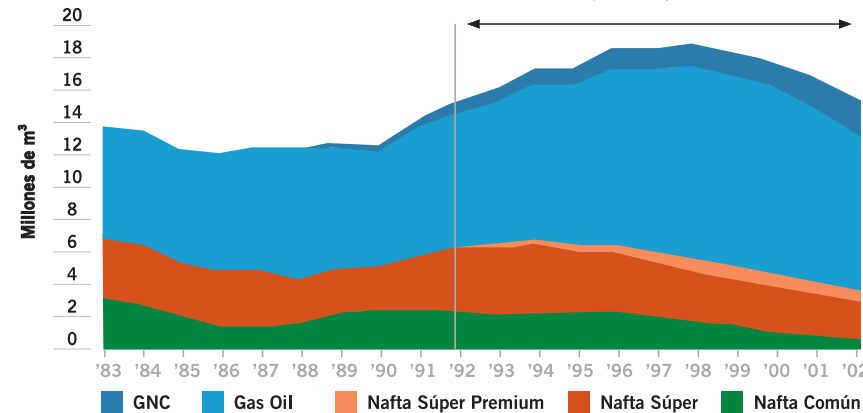


Figura 14. Evolución de la demanda

vas especificaciones. El dilema que se plantea es cuánto hay que mejorar y cuál es el momento apropiado para implementar estas mejoras, a los efectos de lograr el beneficio buscado en la calidad del aire pero al menor costo posible para la industria y, consecuentemente, para el consumidor final.

Seguidamente, el expositor presentó un gráfico (figura 14) sobre la evolución de la demanda histórica de

combustibles en el mercado interno y destacó que el contexto actual del *downstream* “no se presenta favorable para inversiones de esta magnitud”.

En esta figura se puede apreciar que en los últimos diez años la demanda total ha aumentado tan solo 200 mil m³, pasando de 15,4 millones m³/año en 1992, a 15,6 millones de m³ en 2002. También, advirtió Risso, “se puede apreciar cómo, en los últimos cinco años, la

demanda total de combustibles líquidos ha caído en forma sustancial y sostenida afectando una de las claves de la rentabilidad de las refinerías, que es la utilización de la capacidad instalada”.

En cuanto al perfil de demanda de productos, este se vio desbalanceado marcadamente. En este aspecto, apuntó que “la disparidad impositiva entre el gas oil, las naftas y el GNC ha provocado, inicialmente, una sustitución de naftas por gas oil y últimamente, por GNC. Para dar una idea de la magnitud de este cambio, en los últimos diez años las naftas han decrecido su participación relativa en el *mix* de ventas del mercado interno, del 39% al 22%, mientras que el gas oil ha incrementado su participación del 57% al 64% y el GNC del 4% al 14%”. Asimismo remarcó: “solamente los impuestos que tributa la nafta súper representan más del doble del precio de venta al público del GNC”.

El gas oil comienza a mostrar una

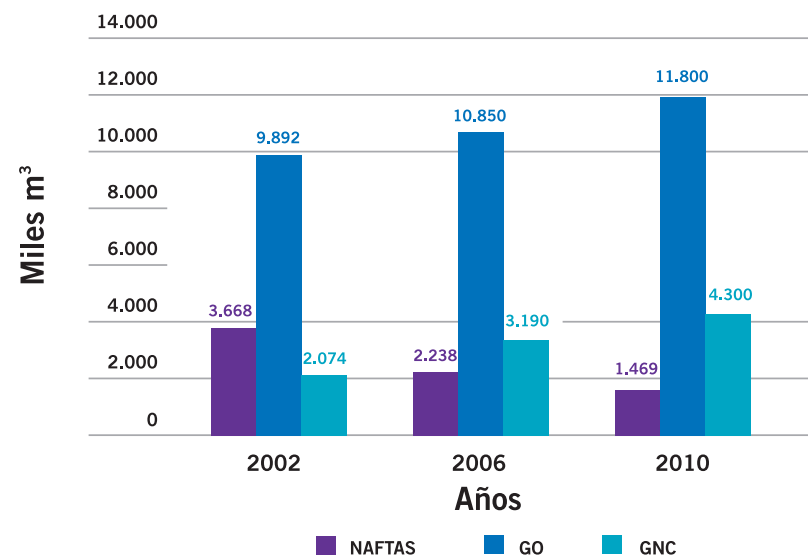


Figura 15. Naftas: proyección demanda de naftas según la variación de los últimos 5 años. Gas Oil: Crecimiento aproximado de 2,5 % a.a., acompañando crecimiento PBI. GNC: sustitución de naftas; con crecimiento del 11% a.a. No incluye sustitución de Gas.

caída a partir de 1999 y es coincidente con el comienzo de la recesión que vivió el país durante los últimos años; el GNC, por su parte, muestra variaciones positivas año tras año. En resumen, las variaciones punta a punta, en los últimos diez años, muestran que las naftas cayeron un 41%, el gas oil tuvo un leve aumento del 16% y el GNC, un incremento de más del 200%”.

Luego presentó la figura 15 con una proyección de la demanda de combustibles a 2010 y dijo: “Reconociendo que es muy difícil hacer proyecciones en este campo, ya que existen múltiples factores que influyen sobre ellas, intentamos

mostrar aquí hacia dónde estaría yendo el mercado” y agregó: “asumiendo que haya un crecimiento del PBI, el gas oil podría crecer un 2,5% por año. Sin embargo, se asume que la nafta seguirá cayendo al ritmo de los últimos cinco años y el GNC sustituirá la caída con un crecimiento adicional aunque, en esta proyección, no se anticipa una sustitución de gas oil por GNC”. Sobre estas bases, la proyección muestra que se revierte la caída de la demanda total comenzando a crecer nuevamente.

Sin embargo, independientemente de una recuperación de la economía argentina asumida en la proyección, existe “una continuación del

desbalance que viene ocurriendo en los últimos años y el panorama del sector refinación será mucho más preocupante”.

Luego presentó un gráfico (figura 16) sobre el mercado de combustibles y analizó cómo la caída de la demanda de naftas está afectando la ecuación económica de las refinadoras.

En este sentido, indicó Risso: “menos de la mitad de las naftas que se producen en el país se consumen en el mercado interno y, como resultado, son cada vez mayores los saldos que se exportan. En lo posible estas exportaciones se realizan dentro de los mercados regionales, aunque hay muchas que deben hacerse a destinos más alejados, con costos de fletes mucho mayores que terminan afectando seriamente la ecuación económica de las refinadoras”.

Además, se refirió a un análisis realizado por la Comisión de *Downstream* de la Cámara de la Industria del Petróleo que permitió ver cómo se afectarían los márgenes de refinación si una refinadora teórica de la Argentina operara exportando todos sus productos al Golfo.

Este análisis –explicó– se realizó sobre una refinadora hipotética con un grado de complejidad representativa de las existentes en la Argentina. Los costos fijos y variables corresponden a promedios actuales de refinación para el mercado argentino; la valorización del petróleo crudo y de los productos obtenidos se realizó con descuentos y *spreads* históricos.

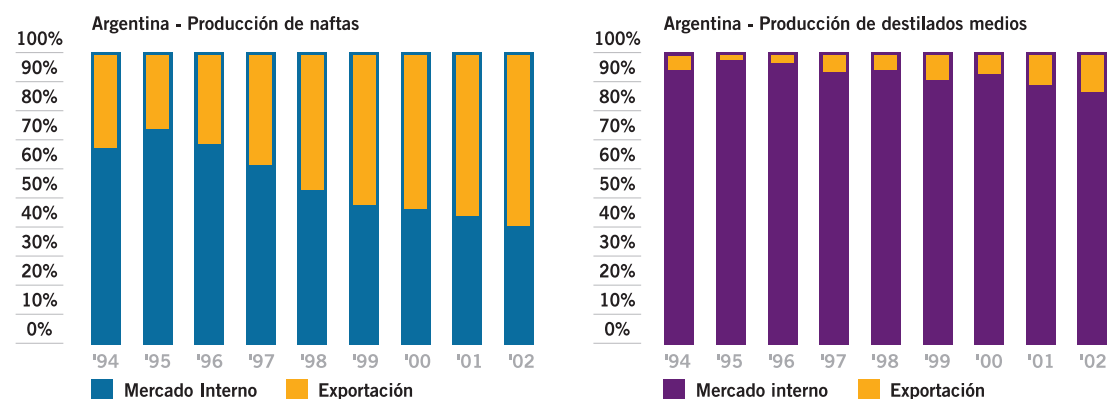


Figura 16. Mercado de combustibles. Satisfacer la demanda actual de destilados medios implica exportar saldos cada vez mayores de naftas

Márgenes a paridad de exportación			
(US\$/ bbl) WTI	20	25	30
Con retención exportación	-1,03	-0,82	-0,61
Sin retención exportación	-2,17	-2,31	-2,45

En la tabla siguiente se muestran los márgenes obtenidos para distintos niveles de crudo de referencia WTI y el impacto que tienen, en el sector refinación, las retenciones a las exportaciones de crudo y productos.

El resultado de este análisis muestra que una empresa petrolera dedicada a la refinación y comercialización en la Argentina, que pondere sus productos a valor de paridad de exportación no cubre sus costos fijos y variables, por lo tanto, obtiene márgenes negativos.

En resumen, destacó Risso “la caída de la demanda interna de combustibles líquidos en los últimos años, el desbalance que produjo la sustitución de naftas por gas oil primero y posteriormente, por GNC hacen que los niveles de saldos exportables sean cada vez mayores, acercando a las refinerías cada vez más al escenario de márgenes negativos”.

Seguidamente, el disertante enunció una serie de conclusiones sobre el tema.

En primer lugar y basado en este análisis, sostuvo que las importantes inversiones requeridas y los tiempos establecidos para implementar las nuevas especificaciones de combustibles no son compatibles con el contexto actual del sector de refinación en la Argentina. Justificar económicamente importantes inversiones en las refinerías, en un contexto como el visto, sería prácticamente imposible.

Por lo tanto, la entrada en vigencia de estas nuevas especificaciones exige replantear críticamente el futuro del sector refinación en el país; esto significa que es esperable que se produzca un proceso de reducción neta de la capacidad de refinación acomodando los niveles de capacidad instalada a los de demanda local para poder minimizar las inversiones involucradas. Esto podría traer consecuencias muy serias para el sector y para otros sectores cuyas actividades se relacio-

nan directa o indirectamente con las refinerías.

El desbalance del *mix* de demanda interna

con respecto a lo que produce una refinería típica se ha debido, principalmente, a la distorsión impositiva existente entre los diferentes productos. Esto produjo una desoptimización de las refinerías aumentando significativamente las exportaciones a valores marginales, con una caída neta de la recaudación impositiva. Esta situación se podría agravar aún más de ser aprobados proyectos que incentiven el uso del GNC, sin realizar un análisis pormenorizado de la matriz energética del país.

Las inversiones requeridas se deberían dar en un marco de niveles de demanda interna adecuado, con una mayor apertura efectiva de los mercados regionales para que las refinerías puedan operar maximizando la utilización de su capacidad instalada con canales de venta marginales positivos.

Para finalizar su presentación, Daniel Risso expresó una serie de consideraciones que resumen los tres diferentes enfoques sobre la calidad de los combustibles: •los cambios deberían considerar la realización de estudios racionales y sistemáticos que permitan entender mejor la magnitud del problema que se quiere resolver y poder, de esta forma, encontrar las soluciones óptimas que logren el mayor beneficio pero al menor costo para la sociedad; •se deben identificar los contaminantes más comprometidos y las áreas geográficas donde existen los problemas más serios para lograr soluciones que no suban innecesariamente los costos que finalmente afectarán al consumidor final; •es importante resolver el problema ambiental con un enfoque integral, por lo que se deben implementar estrictos controles vehiculares que aseguren el adecuado mantenimiento de las unidades que circulan por las calles, como así también establecer y hacer cumplir normas de tránsito enfocadas a

la disminución de emisiones; •hay que considerar la evolución y los requerimientos tecnológicos del parque automotor para no tener combustibles con calidades que, de no existir la tecnología adecuada, no generarían ningún beneficio en cuanto a las emisiones; •los cambios deben implementarse en etapas para permitir que la industria se adapte y se debe monitorear el impacto de los cambios introducidos antes de pasar a la siguiente etapa, para asegurar que se logren los beneficios buscados; •adicionalmente, las etapas establecidas deberían considerar el contexto del negocio de refinación y comercialización en nuestro país para poder justificar las inversiones; •se debe contemplar el avance de la calidad de los combustibles en la región tratando de, siempre que sea posible, armonizar los cambios.

“En resumen –concluyó Risso– los cambios de calidad de combustibles planteados imponen a la industria petrolera, al consumidor y a la industria en general un costo adicional que si no se implementa en forma integral podría no producir el beneficio esperado”.

Proceso de cambio de combustibles en Brasil



Por Federico da Costa Kremer, Gerente de Desarrollo de Productos de Petrobras (Brasil)

La última presentación de esta mesa redonda estuvo a cargo de Federico da Costa Kremer quien comenzó haciendo referencia a los principales *drivers* que intervienen en la calidad de los combusti-

bles: la tecnología, el mercado y el medio ambiente.

Con respecto a la tecnología recordó que “la primera especificación de la nafta en un mercado maduro como el americano, data de 1914, cuando apenas existía un parámetro definido. Esa nafta era utilizada en los antiguos Ford T con características bien diferentes de los modernos automóviles”.

En cuanto al mercado, destacó que “está relacionado con el posicionamiento de la empresa frente a la competencia” y agregó que muchas veces la calidad es utilizada para distinguir el acceso al mercado de competidores lo que, por ejemplo, está aconteciendo en el mercado americano.

A mediados de la década del '60, cuando la Agencia Ambiental de California, Estados Unidos, especificó parámetros para controlar presencia de olefinas con el fin de reducir el *smog*, el medio ambiente comenzó a ser el principal *driver* de la calidad.

En este sentido agregó: “existen otros factores que son tanto o más importantes que el combustible, como la tecnología vehicular, los sistemas viales y el mantenimiento de los vehículos”. También señaló que cada ciudad o región puede tener un problema ambiental diferente que demandará una estrategia específica. En este caso mencionó el mercado americano “donde fueron identificadas 44 ciudades con problemas de monóxido de carbono, donde establecieron el programa de nafta oxi-

genada. En otras ocho ciudades, el problema ambiental era el ozono y establecieron el programa de nafta reformulada”.

Otro aspecto que se destacó fue que “el combustible es significativamente importante cuando viabiliza la introducción de una nueva tecnología vehicular; por ejemplo, la eliminación del plomo de la gasolina permitió la utilización de catalizadores”.

En cuanto a la modificación de las especificaciones, da Costa Kremer aclaró que se debe considerar “primero la factibilidad técnica y segundo la posibilidad económica dentro de un contexto mayor de las políticas gubernamentales”.

En el Brasil, el gran *driver* de las especificaciones es el programa de control de la polución del aire por vehículos automotores (Apracom), que fue constituido en 1986 por el Consejo Nacional de Medio Ambiente, con foco en la reducción del monóxido de carbono en las grandes ciudades.

La calidad del aire de la ciudad de San Pablo indicaba un gran número de episodios en los que se pasaban los límites aceptables de contaminación. En este aspecto, el disertante precisó que “para los vehículos a nafta se siguieron los límites indicados en los procedimientos americanos y, para gasoleros, los de la Comunidad Europea. Para los vehículos livianos los límites son equivalentes al TIER 0 americano”. Con relación al gas oil, agregó que en el Brasil “está prohibida la producción

y venta de vehículos de pasajeros a diesel; solo tenemos vehículos pesados. La última etapa del gas oil es equivalente a Euro 2 de la Comunidad Europea que entró en vigencia en el año 2000”.

En este aspecto, mencionó un caso importante que tuvieron con el gas oil: “en Europa, el motor Euro 2 utilizó un gas oil con 500 ppm de azufre y Petrobras no poseía capacidad de hidrotratamiento para suministrar ese gas oil (son 36 millones de m³/año) y, además, teníamos preocupaciones adicionales con el número de cetanos, ya que el gas oil del crudo brasileño tiene bajos cetanos. Por esto probamos un motor Mercedes Benz OM 904 con tecnología Euro 2 para evaluar la influencia del número de cetanos en la emisión”.

Luego agregó: “realizamos, en conjunto con los fabricantes, pruebas de durabilidad de 10.000 horas en todos los motores fabricados en el Brasil, para evaluar el deterioro de las emisiones de esos motores cuando se utiliza un gas oil de 2000 ppm. Los resultados dieron confianza a la industria automotriz para aceptar la utilización de un gas oil de 2000 ppm con una tecnología que en Europa utilizó 500 ppm”.

El programa de Apracom tuvo su eficacia en la evaluación del caso de la ciudad de San Pablo: entre 1985 y 1999 los niveles de emisiones relativas disminuyeron, a pesar de que la flota circulante aumentó un 149%.

El representante de Petrobras Brasil recordó que en el año 2000 las indus-

trias de refino y automotriz iniciaron las discusiones sobre las nuevas fases del programa Apracom hasta el 2010. “En octubre del año pasado fueron definidas las nuevas etapas con foco en la reducción de ozono; es importante aclarar que, con respecto al gas oil, la fase 5 del programa es equivalente a Euro 2 y la fase 6, a Euro 4 y que en Brasil entrarán en vigencia en el 2009” añadió.

Con respecto al número de cetanos y a la nueva legislación de ruido que entrará en vigencia, agregó que ya realizaron en Inglaterra pruebas de ruidos con un motor Euro 3 (ya que todavía no producen este tipo de motores en Brasil) variando el número de cetanos de oxígeno.

En cuanto a los vehículos livianos a nafta indicó que “la fase 4 es equivalente a TIER 1 y la fase 5, al *ultra low emission record*”.

Luego, Federico da Costa Kremer agregó que, en el caso de la nafta, “la gran discusión es el azufre”. En este sentido, comentó que “en los EE.UU., los vehículos TIER 1 usan una gasolina con contenido medio de 400 ppm de azufre; esa fue la base de la propuesta considerando también que el impacto ambiental americano es mucho mayor que el brasileño. Las pruebas realizadas por Petrobras sustentaron esa posición”.

Otro problema comentado por el disertante fue “el efecto del azufre en la durabilidad de los catalizadores”. Las pruebas realizadas mostraron que no existen diferencias con una gasolina de 700 ppm y otra de

400 ppm. “En esas pruebas, los catalizadores son probados durante 300 horas en banco de pruebas y las emisiones son medidas en vehículos con dinamómetros de chasis. Los vehículos utilizados son el Corsa (GM), Palio (Fiat) y Gol (VW). La eficiencia de conversión de monóxido de carbono en el largo tiempo se mide con un procedimiento de utilización de catalizadores en banco de prueba desarrollado por Ford”.

Los resultados obtenidos de las pruebas realizadas en varios vehículos con naftas representativas del año 2002 y del 2007 indicaron una tendencia a la reducción de hidrocarburos y un aumento de los óxidos de nitrógeno (dos vehículos fase 1, cuatro fase 2 y dos fase 3).

Presentando un gráfico de formación de ozono, el expositor comentó los resultados con mayor y menor éxito obtenidos en las distintas regiones.

Concluyendo el proceso iniciado en 2000, añadió da Costa Kremer, “llegamos a un acuerdo con la industria automovilística y con los órganos de medio ambiente con relación a las especificaciones futuras de la nafta y del gas oil”.

En cuanto a la primera, actualmente en el Brasil existen dos tipos de nafta, una común con un índice antidetonante 87, y una premium de 91 y un contenido de azufre de 0,1%. Para el 2007, el azufre para la nafta común será reducido a 400 ppm y para la premium, a 200 ppm. Para el 2009, solamente quedó definido el

azufre y, hasta el 2005, se deben definir las otras características.

En cuanto al gas oil, hoy en Brasil existen dos tipos: el metropolitano (con 0,2% de azufre) y el interior (con 0,35% de azufre). Para el 2006, el primero deberá tener 500 ppm, o sea, 0,05% de azufre y el interior 0,2%. En el 2009, finalizan los conceptos de “metropolitano” e “interior”. “El gran debate será el suministro de gas oil de 50 ppm para los motores Euro 4. Inicialmente, ese gas oil será especial o premium y se expenderá en las estaciones de servicio en un segundo surtidor. A medida que los motores Euro 4 aumenten la participación en el mercado, también aumentará la disponibilidad de gas oil de 50 ppm. Probablemente en el 2015, tendremos el 80% del mercado con gas oil de 50 ppm”, agregó el expositor.

Y luego comentó que, mientras en Europa también se discute la participación gradual de este gas oil de bajo azufre a través de una política de incentivo fiscal, en los Estados Unidos la ruta es tornarlo obligatorio en una gran proporción.

Para finalizar y considerando la integración del Cono Sur, da Costa Kremer recordó que, en noviembre de 2002, la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Argentina emitió la Resolución 1270 que establece los nuevos límites de emisiones. Y, en este sentido, destacó “la necesidad de una armonización de las legislaciones regionales sobre emisiones vehiculares”. ■