



# La industria de los hidrocarburos y el medio ambiente

El medio ambiente es un tema de preocupación permanente en el ámbito de la industria de los hidrocarburos. Esta es la razón por la cual tuvo lugar un panel para analizar la problemática de la gestión ambiental en el sector de los hidrocarburos. En él participaron especialistas de Argentina, Brasil, Inglaterra y los Estados Unidos, y formó parte de las actividades conjuntas del Tercer Congreso Latinoamericano de Gas y del Primer Congreso Latinoamericano de Refinación.

El panel estuvo integrado por la Dra. Sondra Scott, Directora del Cambridge Energy Research Institute; el Ing. Bruce Burke, de la firma Chem Systems; el Ing. José Roberto Salgado, coordinador de Seguridad Industrial de la Superintendencia de Medio Ambiente, Calidad y Seguridad Industrial de Petrobras; el Ing. Elías Dajczgewand, Gerente de Medio Ambiente, Higiene y Protección Ambiental de YPF S.A.; y el Ing. Héctor Caballero, responsable del área de control ambiental de las operaciones de exploración, explotación y transporte de la Dirección Nacional de Recursos de la Secretaría de Energía y Comunicaciones.

**E**n opinión de **Sondra Scott**, directora del Cambridge Energy Research Institute de Inglaterra, en los años 90 estamos en la denominada "tercera onda del ambientalismo". Esta afecta todos los niveles de la industria e implica que cada vez resulta más complicado el tema.

Durante su disertación, la especialista se refirió particularmente a las reglamentaciones del "aire limpio" por cuanto "es el tipo de regulación que está afectando a la industria de los hidrocarburos".

Apelando al esquema de un edificio imaginario piramidal de cuatro plantas, Scott hizo referencia a los diferentes niveles de regulaciones existentes en el planeta, en función de los distintos enfoques con que se encaran en cada continente.

En la base de la estructura —nivel en el que a su juicio está el continente africano— se ubican las regulaciones sobre el plomo en las naftas, el azufre en el diesel, las emisiones de las grandes plantas de combustión, y las de los vehículos. América latina y Asia han avanzado sobre todas estas áreas —según explicó— ubicándose en un segundo nivel caracterizado por regulaciones más desarrolladas de combustibles, reglamentaciones sobre combustibles alternativos para el transporte, y programas avanzados de inspección y mantenimiento. El tercer nivel —donde se ubican Norteamérica y Europa— presenta mayores dificultades, no sólo de implementación, sino también de monitoreo. Consiste fundamentalmente en programas de carácter regional e internacional para

protección del aire, y avanzados mecanismos de mercado para el control de emisiones. A título de ejemplo de esta última modalidad, Scott mencionó "los créditos de emisiones" sobre los que se está trabajando actualmente en los Estados Unidos, por los que "ciertas y determinadas empresas públicas pueden comprar crédito en el mercado libre para emitir más allá de los valores de norma." Los vendedores son compañías que han incorporado nuevas instalaciones con niveles de polución inferiores a los exigidos por las regulaciones.

Por último, en la cima de esta imaginaria estructura, la experta ubicó "**el consenso global del dióxido de carbono**". Es el objetivo que tratamos de alcanzar, muy difícil "por el rango y la variedad de los distintos tipos de reglamentaciones que existen en todo el mundo."

En relación con los posibles caminos por los que pueden alcanzarse los objetivos ambientales —en nuestro caso obtener un aire más limpio—, la especialista sostuvo que se puede partir de **mecanismos motivados por el mercado** —como el mencionado más arriba—, o bien a través de **mecanismos de control de comandos**, basados en los combustibles, como es el caso de los programas de naftas formuladas, implementado también en los Estados Unidos. Cada uno de éstos presentan ventajas y desventajas. En el primer caso, resulta positiva, desde la industria, la creatividad que lleva a la búsqueda de nuevas tecnologías, que a su vez permiten la reducción de costos y nuevas oportunidades de

negocios. Por el contrario, para los gobiernos es muy difícil ejercer el control y establecer la obligatoriedad de la reglamentación, situación que no se da utilizando el segundo mecanismo, porque una vez concebida la regulación, exige menor vigilancia por parte de las autoridades gubernamentales, aunque para la industria el sistema tiene mayor rigidez y presenta como interrogante la posibilidad de mayores costos. También plantea el tema de la sustentabilidad. Muchos de los programas de combustibles alternativos usados en la década del setenta en los Estados Unidos tuvieron subsidios y cuando se eliminaron, los programas concluyeron.

Para analizar la incidencia que las reglamentaciones ambientales tienen en el mercado, la especialista hizo referencia a la evolución de la nafta sin plomo. Al respecto mencionó la rápida penetración que ha tenido —a diferencia de los Estados Unidos— en América latina, donde el 50% del *pool* de naftas carece de plomo. "Esto se debe —confió— a la contribución de países como Colombia y Brasil, donde ese porcentaje se eleva al 100%; Argentina, que ronda el 70%, al igual que Chile, y a México que acaba de superar el 50%." En este sentido Scott destacó que el sistema es muy flexible y que ha impulsado a las refinerías a adoptar opciones creativas instalando unidades de isomerización y de agregado de éteres. Consideró que este mercado "ha avanzado mucho y funciona muy bien."

En cuanto al programa de naftas reformuladas iniciado en noviembre de 1994 en



Burke ( de izq. a der.), Scott Dajczgeward, E. Barreiro (Moderador), Salgado y Caballero durante las deliberaciones en el panel.

los Estados Unidos, la experta reveló que "no está funcionando bien." El problema básico es que existe demasiado suministro para una demanda bastante escasa que está deprimiendo los precios a punto tal que resulta muy difícil para el refinador recuperar los costos adicionales realizados para mejorar sus refinerías. "Además —explicó— va a ser imposible para el gobierno terminar con el programa por el enorme costo político que ello implicaría." Se plantea aquí la relación costo-beneficio. ¿El costo de implementar este programa se compensa con el beneficio recibido? Un interrogante para tener en cuenta. Además, está el tema de la salud. La Agencia de Protección del Medio Ambiente ha asegurado que no existen riesgos para la salud por el uso de estas naftas, pero el público norteamericano tiene el prejuicio de que pueden causar algún tipo de problemas.

Otro tema analizado por Scott fue el del diferencial de precios del crudo liviano/dulce y el pesado/ácido, que era de 6 dólares el barril en 1991 y que, finalizado el '94, se ha reducido a 2 ó 3 dólares. "Creemos —expresó— que este diferencial se va a mantener, fundamentalmente por las regulaciones ambientales." En los Estados Unidos, cuando el gobierno decidió desulfurizar el *pool* de combustibles diesel, la respuesta de los refinadores fue hacerlo internamente en sus propias plantas. Agregaron gran cantidad de capacidad de refinación —más de la necesaria— y esto aumentó la capacidad para absorber cargas ácidas. Si bien fue lógica la relación, ahora existe un exceso de desulfurización, se ha reducido la demanda total del crudo liviano/dulce y se ha incrementado la de los pesados/agrios, causando el colapso de los diferenciales. Como reflexión, la especialista se interrogó si sucederá lo mismo en América latina. ¿Montamos unidades de desulfurización o esperamos y aprovechamos este diferencial usando, durante el período de transición, un crudo liviano/dulce?

En relación con los mercados futuros, Scott recomendó pensar en cuál va a ser el impacto de las regulaciones ambientales en los mercados importantes, como por ejemplo, en el del sur del Brasil. Respecto al proyectado gasoducto de Bolivia a ese país, para el 2000-2003, la especialista planteó si realmente va a existir mercado para ese gas. Porque si el gobierno brasileño continúa utilizando regulaciones en base a las emisiones,

probablemente surgirán nuevas tecnologías para desulfurización de combustibles residuales que harán bajar los precios, y a comienzos del próximo milenio, los combustibles alternativos podrán competir con el gas natural y veremos una enorme competencia.

Como última reflexión, la disertante señaló que según cómo se formen las regulaciones ambientales, "éstas serán críticas no sólo para los consumidores en términos de precios y competencia, sino también para la industria, en términos de nuevas tecnologías y nuevos negocios."

A su turno, **Bruce Burke**, ejecutivo de la firma norteamericana Chem Systems, comenzó su exposición haciendo una referencia a la distribución de demanda de combustibles en el país del norte, destacando las buenas perspectivas económicas que ofrece el reciclado de lubricantes. Entre los contaminantes claves, Burke mencionó los óxidos de azufre y los de nitrógeno, los *partículas*, el monóxido de carbono, los hidrocarburos y los tóxicos (benceno, butadieno, materia orgánica policíclica, acetaldehído, formaldehído), como se definen en el Acta del Aire Limpio de los Estados Unidos. La mayoría de estas emisiones van al aire, pero también lo hacen al agua y al suelo.

Los combustibles más contaminantes, por producirse la polución en cielo abierto —según explicó—, son los de los aviones a propulsión y los utilizados en el transporte, como nafta y gasoil. El LPG es un contaminante menor por su limitado uso en el transporte. En cuanto al fuel, es un contaminante mayor pero está mucho más controlado, aunque durante las últimas dos décadas ha aumentado su participación en los mercados. El experto hizo referencia a los problemas que representan las naftas en los Estados Unidos —en particular las formuladas— aunque reconoció que sus emisiones han forzado el desarrollo tecnológico de la in-

dustria de la refinación y la del automóvil.

Después de referirse al impacto de las reglamentaciones ambientales sobre los refinadores, Burke apuntó a definir las tecnologías que deberán enfocarse en el futuro. "**La refinería del futuro —afirmó— debe ser descrita como ambientalmente sana.**" Anticipó que el control ambiental sobre las tecnologías va a continuar desarrollándose en las refinerías existentes, y que es deseable esperar un equilibrio entre economía y tecnología.

Entre las fuerzas motoras que deberán ser tenidas en cuenta por los refinadores del mañana, el ejecutivo mencionó la menor calidad de los productos de alimentación; la obtención de productos cualitativamente mejores y la tendencia a la mezcla de ellos; una mayor relación de hidrógeno/carbono; la conversión molecular, que llevará a un mayor enfoque en la composición molecular de algunos productos, y por supuesto, un mayor control gubernamental.

En cuanto a la evolución específica de los productos, Burke pronosticó un cambio hacia la familia de las parafinas y de oxigenados, un menor contenido de olefinas y aromáticos, así como de azufre, volátiles y metales.

En otro orden, destacó igualmente un creciente desarrollo de la tecnología de los catalizadores, minimizando emisiones de todo tipo; la reducción de residuos antes de ser producidos, y la integración de refinerías con procesos de reciclados "particularmente interesantes", como el de lubricantes y plásticos. En términos de procesos de refinación, enfatizó en el desarrollo de unidades de desulfurización, desmetalización, alquilación, saturación continua, y de producción y procesamiento de hidrógeno.

Por su parte, **José Roberto Salgado**, de Petrobras, presentó las principales características del modelo de gestión ambiental desarrollado por la petrolera brasileña.

El funcionario comenzó su disertación con una breve presentación de la compañía, señalando sus cifras más significativas. "La facturación anual de 1994 —destacó— rondó los 18 mil millones de dólares, con un nivel de inversiones de 2.300 millones de la misma moneda." Las reservas totales, probadas y probables, ascienden a 10 mil millones de barriles equivalentes de petróleo; su producción media diaria —que en gran parte proviene de los campos *offshore*— fue de 693.000 barriles de petróleo y la de gas, siempre en 1994, de 23 millones de metros cúbicos. Para completar su consumo interno importa aproximadamente 474.000 barriles diarios. Su capacidad de refinación —distribuidas sus refinerías entre el sur, el noreste y la región amazónica— alcanza al millón y medio de barriles por día.

Antes de ingresar de lleno en el tema de la gestión ambiental, el funcionario señaló algunos aspectos del escenario imperante en el plano internacional y en su país.

En primer lugar destacó la existencia de **una economía globalizada**, que obviamente no sólo afecta a Brasil sino a todos los países, y principalmente a los de América latina; **la formación de bloques comerciales** y, al igual que se está dando en otros países de la región, el proceso de apertura de la economía nacional. Específicamente sobre Brasil destacó los importantes avances en materia de telecomunicaciones e informática, la existencia de un consumidor mucho más exigente y más conciente de sus deberes, así como el crecimiento de la conciencia ecológica y de las certificaciones de reconocimiento internacional, como la ISO 9000 y, próximamente, la ISO 14000 para la gestión ambiental. "Un escenario de estas características —enfatizó— está apuntando a la **excelencia empresarial**."

El modelo de gestión de Petrobrás está sustentado por su **Plan Estratégico**, cuyas directrices han sido concebidas con el fin de **ampliar el volumen de ventas de sus productos y servicios, así como para satisfacer las necesidades del consumidor y la sociedad**. Igualmente, el plan tiene por objetivo fortalecer la imagen del sistema y conducir a su articulación con los poderes públicos y la sociedad.

Los principios básicos de gerenciamiento del área ocupan un lugar preferencial en el modelo de gestión ambiental. Adoptar estrategias preventivas, intensificar el trabajo de concientización, aumentar el compromiso de empleados y subcontratistas, y utilizar al máximo los recursos tecnológicos, materiales y humanos, son algunas de las premisas básicas señaladas por Salgado. Igualmente, man-

tener planes de contingencia local, regional y nacional, y someter a procesos de viabilidad ambiental todos los proyectos.

Pero el principio que identifica y liga el modelo de gestión ambiental con la calidad total, consiste en promover el desarrollo económico social a través de actividades que contribuyan a ampliar la investigación científica básica, utilizando tecnologías limpias que permitan adoptar decisiones de gestión para la calidad total.

La estrategia de gestión vinculada con las operaciones petroleras apunta a reducir los residuos, minimizar los riesgos y lograr la integración con las comunidades. Por el lado de los productos se busca mejorar su calidad y desarrollar oportunidades.

"Tenemos tres conceptos —reveló el orador— vinculados con la calidad total: **la satisfacción al cliente, la mejora continua, y el gerenciamiento a través de hechos**."

Un ejemplo interesante de estrategia de mejora continua —según comentó— fue el proyecto encarado en las diez ciudades más grandes del Brasil, que concentran el 30% del consumo de gasoil y son las áreas más afectadas por la contaminación ambiental. A partir de un esfuerzo mancomunado entre las empresas, el gobierno, las organizaciones ambientales y las comunidades, iniciado en 1992, se logró una reducción parcial del contenido de azufre en el aire, además de un firme compromiso de realizar, en un futuro cercano, inversiones del orden de los 2 millones de dólares en unidades de desulfurización para llevar el contenido de azufre a 0,3% en las áreas metropolitanas.

Sin embargo señaló que el emprendimiento más importante de reducción de la contaminación y protección al medio ambiente fue la reducción de los derrames petroleros, así como el volumen de los mismos. A partir de 1991 con este modelo de gestión basado en la **calidad total** se inició en la costa el proceso de reducción de los derrames petroleros, obteniéndose resultados muy significativos.

Estas políticas de prevención contra los derrames han tenido como soporte un gran esfuerzo realizado en el área de Recursos Humanos, obteniendo el compromiso de empleados y supervisores, con programas de entrenamiento y de capacitación tecnológica.

En cuanto al control de embarcaciones, Salgado señaló que se realizan rigurosas y sofisticadas inspecciones para detectar tempranamente cualquier posible derrame. Asimismo, mencionó la política de contratación de transporte que incluye criterios contractuales de máxima eficiencia, exigiendo es-

trictos controles de medición de niveles y la preparación de planes de prevención y de contingencia, y obliga a continuos ejercicios de simulación.

Para concluir, el funcionario destacó la convicción de la empresa en cuanto a que "la acción integrada de todas las partes implicadas del sector industrial, desde Petrobrás y las organizaciones gubernamentales —que son las responsables de la fiscalización y del establecimiento de los estándares— hasta las organizaciones no gubernamentales y las comunidades locales, trabajando armónicamente, en equipo, pueden contribuir en forma decisiva para mejorar la calidad de vida, que es el objetivo final de la gestión ambiental."

A continuación el Ing. **Elías Dajczgawand**, de YPF S.A. se refirió a la actividad ambiental de la empresa en el segmento del *upstream*.

A modo de presentación, comenzó afirmando: "Actualmente YPF —empresa integrada de petróleo y gas— por su nivel de reservas ocupa el undécimo lugar entre las sociedades que cotizan en la Bolsa de Nueva York." Después de brindar un breve panorama sobre la empresa, destacando su participación en el mercado petrolero y gasífero argentino, el disertante se refirió a los dos objetivos fundamentales propuestos al inicio del proceso de cambio encarado por la petrolera estatal: transformarse en una empresa integrada y competitiva a nivel internacional, y convertirse en una compañía pública a través de la privatización de sus acciones en los mercados internacionales. Ambos —manifestó— "fueron plenamente logrados."

En su política empresarial, YPF se ha planteado entre sus premisas básicas desarrollar, conjuntamente con las actividades necesarias para alcanzar el éxito de sus negocios, **una actitud positiva y previsor a favor de la preservación del medio ambiente, de la conservación energética, y de la protección de la salud y seguridad de sus empleados y de la comunidad toda**.

En su opinión, para poder alcanzar los objetivos ambientales es necesario modificar la cultura ambiental. Se requiere un fuerte compromiso a nivel de políticas, de dirigentes, y de todos los que trabajan en la compañía.

A nivel sectorial, el directivo explicó que en el área específica de exploración y producción, la normativa que rige la actividad en la Argentina, es la Resolución 105/92 de la Secretaría de Energía. "Esta norma —afirmó— es de las pocas específicas para temas ambientales que existen en el país. Su mayor éxito ha sido el de lograr, en muy breve tiempo, la muy importante transformación de los

campos petroleros argentinos." Y si bien reconoció que la norma es "perfectible", destacó que su mérito fundamental fue el de "ser el resultado de la interacción de las empresas y las autoridades energéticas."

Dentro de los procedimientos ambientales de la empresa, se efectúan diversos estudios de **impacto ambiental, planes de contingencia, monitoreos anuales de las áreas de servicio, de los pozos de exploración**. Según confió el orador, YPF ha efectuado aproximadamente 300 estudios de impacto ambiental.

Otra de las actividades de la empresa vinculada con la preservación del ambiente, además del correcto mantenimiento de las instalaciones, consiste en programas de entrenamiento del personal para actuar en caso de derrames o escapes fortuitos de hidrocarburos. También se realiza el abandono técnico de pozos. Al respecto, el disertante reveló que se está trabajando en forma conjunta entre las autoridades y las empresas del sector "para desarrollar una normativa que nos permita efectuar técnica y económicamente razonable el abandono de pozos -muchos de los cuales son de principios de siglo- con el objetivo fundamental de la protección, tanto del suelo como del subsuelo."

Respecto al destino de los efluentes del upstream -el agua de producción y el gas-, dentro de los objetivos de corto y mediano plazo de YPF se contemplan la inyección de la totalidad del agua separada del petróleo, y el aprovechamiento total del gas.

También el saneamiento de las piletas de inyección es un objetivo que se lleva adelante. "YPF -reveló- ha tapado 8.000 piletas."

"Por otra parte -comentó el orador- como las actividades de la empresa en el *upstream* se desarrollan en zonas áridas y semiáridas, es necesario realizar una tarea muy difícil como es la **remediación de los**

**suelos.**" Asimismo, al estar los campos saturados de picadas y caminos, cuando ya no son necesarios se los elimina para permitir la recuperación del suelo, además de realizarse tareas de **revegetación y bioremediación**. "Y como no debemos olvidar que el objetivo ambiental es mejorar la calidad de vida -afirmó- YPF realiza una intensa **forestación de los yacimientos y parquización de las zonas de plantas y oficinas.**"

Finalmente, el Ing. **Héctor Cavallero**, abordó el tema del rol de la Secretaría y las regulaciones sobre el medio ambiente. El funcionario hizo una breve referencia a lo actuado por la Secretaría desde 1992. Destacó, en primer lugar, la importancia de la Resolución 105/92, reconociéndole el mérito de haber sido el comienzo de una serie de resoluciones que se emitieron con posterioridad, y que respondieron fundamentalmente a tres objetivos: estructurar los estudios ambientales, normalizar la preparación de los planes de contingencia, y atender al tema del aventamiento de gas en la producción. "En la Argentina -afirmó- todos estamos aprendiendo a hacer mejor las cosas."

En su opinión, realizar la tarea que se está haciendo en menos de cuatro años "es totalmente imposible." El Estado ha podido hacer todo lo que hizo por que contó con la estrecha cooperación de la industria. Caballero mencionó el trabajo efectuado en **restauración de suelos y en el aventamiento de gas**. Al respecto de esta última tarea, el orador explicó que la Resolución 236/93 permitió la creación de una base de datos para llevar el control de la emisión de gases en producción. La base quedó finalizada en agosto del '94, y en octubre de ese año se tomó la decisión y se implementó el control de emisiones. "**Hoy -reveló- se está ventando un 35% menos.**" En estos momentos se está impulsando la formulación de

planes concretos de aprovechamiento gasífero que tienen fecha de concreción "a más tardar para el segundo semestre del '96. "**El 31 de diciembre de 1996 -afirmó- estaremos aventando un 83% menos que cuando iniciamos el proyecto.**"

Respecto a los **planes futuros** Caballero anticipó que antes de fin de año se regulará sobre oleoductos, estaciones de transferencia de carga, y sobre abandono de pozos, y para el próximo año, sobre operaciones offshore y planes de contingencia.

A modo de **conclusión del panel**, el funcionario invitó a los presentes a que, como petroleros "**promuevan el máximo uso del gas natural.**" En primer lugar "por la máxima relación de hidrógeno/ carbono que tiene el combustible" y en segundo término, "por el rendimiento termodinámico total inmejorable que permite."

Por último, Caballero hizo referencia a un artículo aparecido en la revista *Times*, el 2 de octubre pasado, en el que se afirma que, por primera vez, las Naciones Unidas tienen pruebas concluyentes de que tanto el efecto invernadero, como los cambios climáticos existen realmente. Por otro lado, "los argentinos -afirmó- participamos de un trabajo que fue el resultado de un encuentro de trabajo realizado en 1992 en la isla Margarita, en el que se demuestra el avance del Océano Atlántico sobre las costas argentinas."

En directa referencia al artículo sexto del *Convenio de Río* que propone "promover el derecho de la comunidad a participar de la discusión del tema de los cambios climáticos", y ante estos desafíos, Caballero propuso como una moción de la industria petrolera, para que se implemente a través del IAP, "que se promueva en colegios y universidades el **uso racional de la energía**, y que se trasmita la experiencia que se está viviendo para lograr tomar medidas correctivas concretas."

## CONSULTORES AMBIENTALES

### ARCAN VENTURES S.A.

San Martín 66, 1º, Of. 113  
(1004) Buenos Aires  
Tel./Fax: 342-8134

### SUMMER RAIN LTD.

#505, 665 - 8 Th. Street SW.,  
Calgary, Alberta, CANADA T2P 3K7  
Tel: (403) 265-0059 - Fax: (403) 265-0073

- \* Estudios de impacto ambiental
- \* Auditorías y asesoramientos
- \* Análisis y evaluación de sitios contaminados
- \* Remediación
- \* Tratamiento de aguas
- \* Entrenamiento y cursos en manejo ambiental