



sin embargo, problemas como el cambio climático o la escasez de recursos naturales exigen una perspectiva global.

Existen dos aspiraciones de los pueblos, igualmente legítimas, que deben atenderse simultáneamente: disfrutar de un medio ambiente de calidad y alcanzar mayores niveles de desarrollo y prosperidad.

Estas condiciones de bienestar deben ser atendidas hoy sobre bases sostenibles, de manera que estén aseguradas también en el futuro, como un requisito básico de solidaridad entre generaciones.

Para ello deben cumplirse tres condiciones:

- Que se extienda la convicción de que la solución a los problemas globales es una responsabilidad compartida por todos: administraciones públicas, agentes sociales, empresas, etc.
- Que aumente la eficiencia de la producción de bienes y servicios, de modo que un mayor bienestar no implique un crecimiento proporcional del consumo de materias primas, agua y energía y de la producción de emisiones contaminantes.
- Que las características de los productos que se ponen en el mercado, particularmente los de consumo masivo, ayuden a minimizar el impacto ambiental asociado a su uso.

Con la integración de la compañía argentina Yacimientos Petrolíferos Fiscales, YPF, el nuevo Grupo Repsol-YPF se ha convertido en una de las mayores empresas petroleras y gasistas del mundo. Nuestra aspiración es hacer de Repsol-YPF una compañía más fuerte, más equilibrada y con mayor capacidad de crecimiento. Se trata de hacer posible a largo plazo la creación de valor para el accionista. Ello no es posible sin entender lo que la sociedad espera de nosotros.

Las empresas ya no pueden ver a los ciudadanos sólo como consumidores. Mucho menos en lugares donde la compañía tiene un arraigo tan fuerte como para convertirse en un referente social. Éste es el caso de Repsol-YPF en España y en Latinoamérica.

En el sistema de valores de la sociedad actual, que es también el de Repsol-YPF por formar parte de ella, el medio ambiente tiene una enorme importancia.

En su dimensión medioambiental, la incorporación de YPF marca tres desafíos fundamentales:

- Producir una cultura medioambiental común.
- Integrar eficazmente las nuevas actividades y operaciones en los instrumentos de gestión medioambiental.
- Como compañía multinacional, ser aún más consciente de la dimensión global de los problemas ambientales.

En el pasado, las empresas centraron su atención en las consecuencias locales de las actividades industriales. Hoy,

Nuestro Grupo está comprometido con el cumplimiento de estas condiciones. De nuestro avance en esa dirección da cuenta este Informe Medioambiental de 1998, referido a las actividades de Repsol en dicho ejercicio, y el primero de los publicados por nuestra compañía en recibir la verificación de un auditor externo.

Se pone así de manifiesto que la actuación en materia medioambiental responde a los criterios más recientes de gobierno corporativo a los que nos hemos adherido, tales como la transparencia y la disposición de someterse al escrutinio de auditores independientes.



Alfonso Cortina
Presidente Ejecutivo

Repsol es una compañía petrolera integrada dedicada a todas las actividades del sector de hidrocarburos a través de cuatro áreas de negocio: exploración y producción, refino y marketing, química y gas.

Exploración y Producción

Las sociedades Repsol Exploración, S.A. y Astra C.A.P.S.A. son las encargadas de llevar a cabo las actividades de exploración y producción de crudo y gas natural. A finales de 1998 Repsol contaba con unas reservas probadas de 978 millones de barriles equivalentes de petróleo situadas, principalmente, en el Norte de África, Oriente Medio, Latinoamérica y Mar del Norte. La producción neta de crudo de Repsol ascendió en 1998 a 248.093 barriles diarios.

Durante el ejercicio, es destacable la toma de control del campo Mené Grande, en Venezuela, el inicio de la producción en el campo Tacata en el bloque Quiamare-La Ceiba, también en Venezuela, y el del campo Tifernine, en el bloque argelino de Issaouanne.

Refino y Marketing

Este área incluye el refino y la comercialización al por mayor y por menor de productos petrolíferos. Repsol Petróleo, S.A. y Petronor, S.A. son las dos compañías responsables de la actividad de refino en España. En su conjunto, a través de sus cinco refinerías, representan el 59% de la capacidad de refino instalada en España, lo que supone el equivalente a 740.000 barriles diarios.

Entre sus productos destacan los petrolíferos (incluidos gasolina, keroseno, gasóleo, fuelóleo y GLP), derivados del petróleo como lubricantes y asfaltos, y productos petroquímicos básicos.

Fuera de España la actividad de refino de Repsol se desarrolla en Argentina y Perú, con una capacidad total de refino de 132.500 barriles diarios en las refinerías de Bahía Blanca y La Pampilla, pertenecientes a sociedades controladas por Repsol, y otros 71.000 barriles diarios procedentes de las refinerías de San Lorenzo y Campo Durán en las que la compañía tiene participaciones minoritarias.

La Compañía Logística de Hidrocarburos, S.A. (CLH) y Repsol Comercial de Productos Petrolíferos, S.A. son las empresas encargadas de las operaciones de transporte, distribución y comercialización de productos petrolíferos. CLH es la principal compañía de transporte de productos petrolíferos en España a través de una red logística de 3.413 kilómetros de oleoductos, buques-tanques y camiones cisterna propios.

La red de estaciones de servicio y aparatos surtidores del Grupo Repsol asciende a 4.689 puntos de venta al 31 de diciembre de 1998.

En España, Repsol es la compañía líder en comercialización de productos petrolíferos y cuenta con 3.495 puntos de venta, lo que representa una cuota de mercado del 49,2%. En el resto de Europa, Repsol está presente en Portugal y Reino Unido.

En Argentina, la red de estaciones de servicio asciende a 795, lo que representa una cuota del 12,7%. En Perú, Repsol cuenta con 78 estaciones de servicio, con unas ventas que representan el 7% de cuota de mercado del país. Repsol también comercializa productos petrolíferos en Ecuador, con 86 estaciones de servicio y un 10,6% del mercado.

Presentación del Grupo Repsol

Química

Las operaciones en este segmento incluyen la producción y comercialización de productos petroquímicos derivados, que realiza Repsol Química, S.A., y de productos petroquímicos básicos a través de Repsol Petróleo y Petronor. En 1998 Repsol produjo 1,76 millones de toneladas de productos petroquímicos derivados y vendió 584.000 toneladas de productos básicos.

▼
Plataforma de
producción de petróleo
en el mar Mediterráneo.



Gas

Repsol realiza a través de Repsol Butano, S.A. y Gas Natural SDG, S.A. la distribución y comercialización de gases licuados del petróleo (GLP) y gas natural, respectivamente. Repsol Butano es el principal vendedor de GLP en España y el primer distribuidor, por facturación y volumen de negocio, de GLP envasado del mundo. En España, Repsol Butano suministra GLP a la práctica totalidad del mercado interno y vende GLP a granel a clientes industriales, comerciales y domésticos. Además, Repsol también comercializa este combustible en Perú, Argentina, Portugal y Francia. En 1998 se ha extendido esta actividad a Ecuador y Marruecos, a través de la adquisición de las empresas de distribución Duragás y National Gaz, respectivamente.

Repsol realiza las actividades de gas natural a través de Gas Natural SDG, S.A., sociedad en la que tiene una participación del 45,3%. Gas Natural posee el 100% de las acciones de Enagas, dedicada al transporte de gas natural a alta presión en España a través de la red española de gasoductos y a su venta a grandes clientes industriales, centrales térmicas y distribuidores. Repsol también distribuye gas natural en Buenos Aires a través de Gas Natural BAN y Metrogas. Asimismo desarrolla esta actividad en otras zonas de México, Colombia y Brasil.

En enero de 1998 Repsol y la compañía eléctrica Iberdrola crearon la sociedad conjunta Proyectos Integrados Energéticos, que se dedicará a la generación de electricidad, fundamentalmente con gas, estando prevista la instalación durante los próximos años de 3.000 megavatios en plantas de cogeneración, ciclos combinados y de generación con fracciones residuales de refinería.

En junio de 1999 se ha producido la toma de control por parte de Repsol de la compañía argentina Yacimientos Petrolíferos Fiscales, YPF.

►
Complejo químico de
Tarragona.



►
Refinería de
Bahía Blanca
(Argentina).





Política medioambiental

Compromiso medioambiental

Conducir sus actividades de manera que se minimicen los impactos medioambientales negativos asociados a sus procesos, instalaciones y servicios, prestando especial atención a la protección de los trabajadores, del entorno local y del público en general.

Principios medioambientales

Minimización del impacto

Realizar un esfuerzo continuado en identificar, caracterizar y minimizar el impacto medioambiental negativo derivado de sus actividades, instalaciones, productos y servicios, y procurar una utilización eficiente de los recursos energéticos y materias primas.

Adaptación continua a la normativa aplicable

Cumplir la legislación medioambiental aplicable a las distintas instalaciones y operaciones de Repsol. Tener en cuenta los estándares internacionales y la tendencia legislativa en la planificación de las actuaciones que puedan tener un impacto medioambiental significativo, especialmente en aquellas áreas en las que no exista legislación aplicable.

Prevención de la contaminación y evaluación de los riesgos potenciales

Aplicar el principio básico de prevención de la contaminación en las diferentes fases del negocio de Repsol desde la planificación y evaluación de decisiones sobre proyectos.

Aplicación de criterios de eficiencia en la resolución de la problemática medioambiental

Tener en cuenta consideraciones de coste/beneficio medioambiental en la selección de las medidas y tecnologías a aplicar para la solución de los problemas ambientales.

Colaboración medioambiental

Colaborar con las diferentes administraciones, organizaciones no gubernamentales y entidades públicas y privadas, en la búsqueda de soluciones a los problemas medioambientales planteados, particularmente en lo que se refiere al proceso de desarrollo normativo.

Incorporación de los criterios medioambientales a la gestión general del negocio

Incorporar los criterios medioambientales en los procesos de negocio de Repsol, en línea con los de seguridad y calidad.

Criterios medioambientales en la relación con los contratistas

Utilizar criterios medioambientales en la selección y evaluación de los contratistas que trabajen con las Empresas del Grupo, exigiéndoles un comportamiento acorde con el establecido internamente.

Comunicación e Información Medioambiental

Favorecer la comunicación medioambiental interna y externa con criterios de transparencia. Informar a los consumidores y usuarios sobre los productos y servicios de Repsol, a fin de garantizar que su empleo y eventual eliminación no cause un efecto medioambiental indebido.

Formación medioambiental

Promover la formación medioambiental de aquellas personas implicadas en la gestión y operación de las instalaciones del Grupo Repsol.

Mejora continua

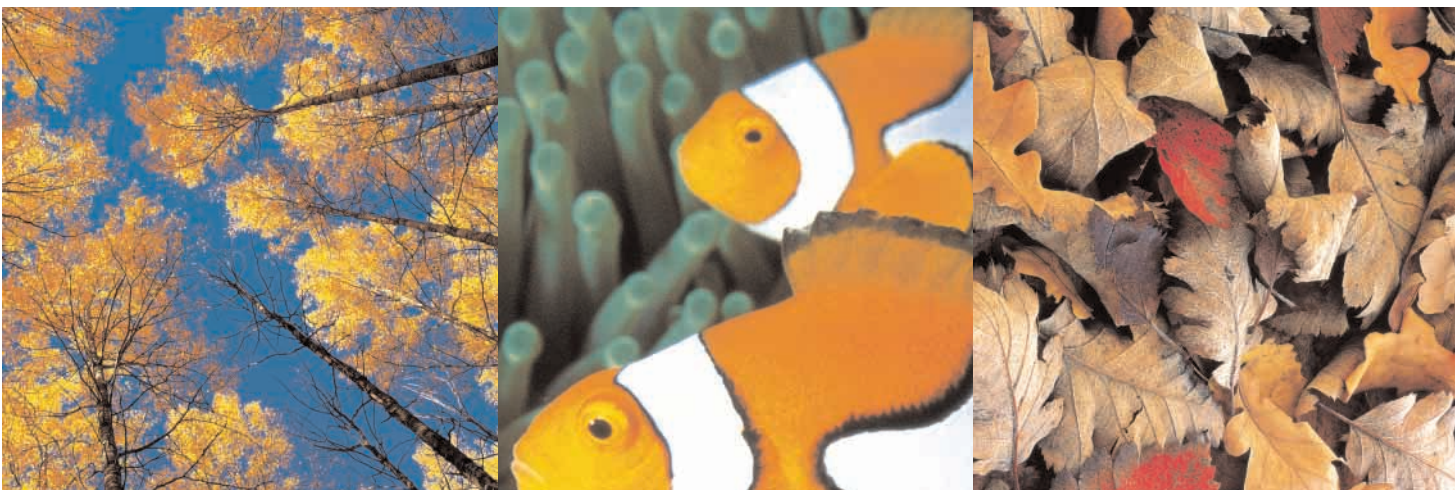
Procurar la mejora continua mediante la evaluación medioambiental sistemática y periódica del Sistema de Gestión Medioambiental, para lo que se considerará como herramienta básica la realización de Auditorías Medioambientales.

Gestión medioambiental

Los elementos básicos de gestión del Sistema de Repsol son:

La Planificación Medioambiental mediante la que se establecen los objetivos y programas de actuación a desarrollar, una vez conocido el contexto previsible de nuevas exigencias medioambientales. El resultado es el Plan Estratégico Medioambiental de la Compañía, que consolida los Planes de las Empresas y éstos, a su vez, los correspondientes de centros de operación.

La Organización Medioambiental que establece tanto las funciones y responsabilidades en materia de medio ambiente como la estructura organizativa necesaria para desarrollarlas. En Repsol, a la Corporación le corresponden las funciones de orientación, coordinación y asesoramiento de las empresas, siendo de estas últimas la responsabilidad de la gestión medioambiental. Además, el conjunto del personal de la compañía es parte activa en la consecución de la



La aplicación de la Política Medioambiental a las actividades desarrolladas por Repsol se realiza de forma sistemática mediante un Sistema de Gestión Medioambiental, establecido documentalmente en 1996, que se ajusta a las directrices de la norma ISO 14001.

Estructurándose en tres niveles: Corporación, Empresas Operativas y Centros Industriales, el Sistema de Gestión Medioambiental incorpora los principios medioambientales definidos para la Compañía a los procesos de decisión y control del negocio en todas sus fases, desde la planificación estratégica hasta la operación de procesos e instalaciones.

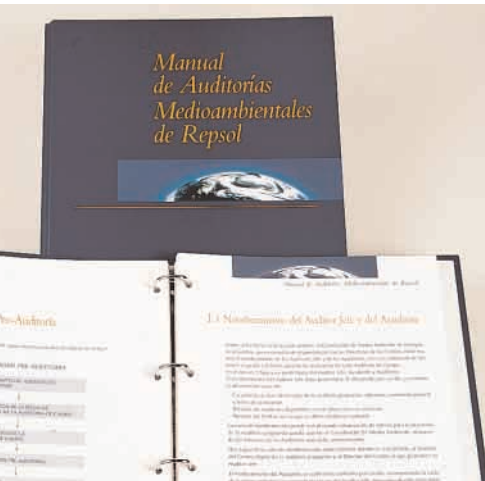
Política Medioambiental. Para alcanzar el necesario grado de formación y sensibilización entre los empleados es preciso desarrollar programas de formación medioambiental. Entre 1996 y 1998, 2.740 empleados del Grupo han obtenido una cualificación específica en esta materia, de ellos 959 en el año 1998.

La Documentación del Sistema. La integración de la gestión medioambiental en las operaciones de la empresa se reglamenta a través del Manual de Medio Ambiente de Repsol y los Manuales de Gestión y Procedimientos Medioambientales de empresas y centros, que incorporan condicionantes de comportamiento medioambiental a los distintos aspectos de las actividades y operaciones de la empresa.

El Informe Medioambiental del Grupo Repsol

publicado desde 1996 para dar a conocer al público interesado los elementos principales del contenido y resultados de la gestión medioambiental. El presente Informe de 1998 es el primero en ser verificado por un auditor externo independiente.

El Plan de Auditorías Medioambientales que permite la evaluación sistemática, documentada y periódica del funcionamiento y eficacia del Sistema de Gestión Medioambiental, para su ajuste continuo. Anualmente dicho Plan se concreta en un programa que especifica las instalaciones y los aspectos de la gestión ambiental que serán auditados en el ejercicio.



◀ Repsol dispone de un Manual de Auditorías Medioambientales que establece una metodología común para las empresas del Grupo.

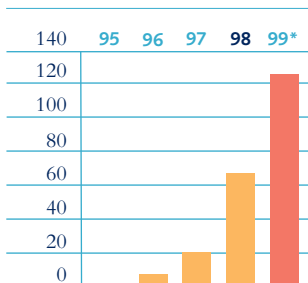
El Plan comprende auditorías tanto internas como externas, todas ellas basadas en las normas ISO 14010, 14011 y 14012. Las auditorías internas se ajustan a una metodología común, plasmada en un Manual de Auditorías Medioambientales propio, y son desarrolladas por personal de Repsol cualificado procedente de empresas o centros distintos del auditado. En los últimos tres años, todos los principales centros industriales de Repsol (refinerías, complejos petroquímicos y campos de producción de hidrocarburos) han sido objeto de al menos una auditoría externa, además de las internas.

Durante 1998 se han desarrollado 74 auditorías medioambientales en centros de Repsol, de ellas 29 realizadas por auditores externos independientes, estando previsto que en 1999 el número total ascienda a 130. En las auditorías internas han participado 57 empleados del Grupo especialmente cualificados para ello.

La toma en consideración de las observaciones y recomendaciones recogidas en las auditorías ha sido esencial para hacer efectivo el principio de Mejora Continua, uno de los más importantes elementos de la Política Medioambiental de Repsol.

Repsol ha iniciado la certificación de sus centros industriales de acuerdo con la norma ISO 14001. En 1998 obtuvo la certificación la factoría química de Brønderslev (Dinamarca), complementada con la inscripción en el registro europeo EMAS (Eco Management and Auditing System) en febrero de 1999.

Evolución del número de auditorías medioambientales realizadas



* Previsión

▶ Repsol ha iniciado la certificación de sus centros industriales de acuerdo con la norma ISO 14001.





Datos y hechos
relevantes

Alcance del Informe

Los datos y hechos relevantes contenidos en este Informe Medioambiental de Repsol 1998 se refieren a las principales actividades del Grupo en todo el mundo. Respecto al Informe de 1997 se han incorporado nuevas actividades, principalmente el yacimiento de Exploración y Producción de Mené Grande, en Venezuela, adquirido en 1997, las redes de Estaciones de Servicio en Ecuador, Reino Unido y Portugal, y las filiales de Repsol Química en Dinamarca (Bronderslev) e Italia (Polivar).



▲ Entre otras actividades, se ha incorporado al Informe la Red de Estaciones de Servicio en Portugal.

Los criterios de inclusión de empresas filiales y actividades en el informe son los siguientes:

- Se incluyen las empresas filiales relevantes con participación mayoritaria de Repsol y/o con responsabilidad de operación; para éstas se contabiliza el 100% de las emisiones. Para el cálculo de magnitudes específicas se contabilizan con el mismo criterio las variables de producción o venta, lo cual puede arrojar valores diferentes de los reflejados en la memoria anual de la compañía, en la que se aplican criterios estándar de consolidación financiera. La diferencia entre ambos criterios es especialmente notable en el área de Exploración y Producción, donde es muy frecuente que las operaciones sean explotadas por un consorcio de compañías; así, en 1998, la producción de crudo y gas objeto de este Informe se ha incrementado un 51,6% hasta 12.008 kt, mientras que la producción total consolidada en la memoria financiera de Repsol ha crecido un 10,2% hasta 12.404 kt.

La única excepción al criterio de contabilización expuesto son las redes de Estaciones de Servicio, donde se incluyen no sólo los puntos de venta propios, sino también los abanderados, estos últimos en aquellos aspectos directamente relacionados con la gestión del producto vendido por Repsol (emisiones de Compuestos Orgánicos Volátiles y lodos de limpieza de tanques).

La compañía Gas Natural, participada por Repsol en un 45%, dispone desde 1998 de su propio Informe Medioambiental, publicado separadamente.

- Las nuevas compañías adquiridas por Repsol se incluyen en el informe cuando ha transcurrido un ejercicio completo de gestión propia. Así, en este informe no se reflejan las actividades de las distribuidoras de GLP adquiridas en 1998 (Duragás en Ecuador y National Gaz en Marruecos).
- En Exploración y Producción se incluyen tanto las actividades de extracción como de perforación de nuevos pozos en los campos que se encuentran en producción. En el Informe de 1997 los datos de EyP en Argentina incluían sólo la producción de hidrocarburos, por lo que han sido corregidos tomando en cuenta los equipos de perforación y reparación de pozos para proporcionar una base de comparación consistente con los parámetros de 1998. Los parámetros más influidos por esta corrección han sido el consumo de combustibles (+67.000 toneladas respecto a lo informado en 1997), las emisiones de CO₂ (+189.662 t) y las emisiones de partículas a la atmósfera (+6.398 t).

Criterios de consolidación de datos

Para la recogida, análisis y consolidación de la información medioambiental, Repsol dispone de una metodología común para todas las empresas del Grupo. Dicha metodología incluye, particularmente en el caso de emisiones a la atmósfera, procedimientos de cálculo para determinar aquellas magnitudes de difícil medida; en tales emisiones Repsol toma como directriz básica la Guía “EMEP/CORINAIR Atmospheric Emission Inventory Guidebook” (Agencia Europea de Medio Ambiente, Copenhague).

En el apartado de “Gestión del Agua”, el concepto “agua consumida” hace referencia a la cantidad total de agua utilizada en las operaciones, es decir, incluye el agua tomada del exterior y el agua depurada reutilizada.

Por otra parte, como en ejercicios anteriores, en el apartado de contaminantes contenidos en los vertidos líquidos, se contabilizan los sulfatos y cloruros cuando el vertido tiene como destino una corriente o una masa de agua dulce. En condiciones normales, estas sales disueltas no tienen ningún efecto contaminante cuando el medio receptor es el mar o un terreno con depósitos salinos de origen natural. La única excepción a este criterio es el complejo petroquímico de Tarragona donde, a pesar de verter al mar, sí se contabilizan los sulfatos por estar limitados expresamente en la autorización de vertido.

Para la presentación se atiende a: emisiones a la atmósfera, gestión del agua, de los residuos y del suelo, y las actividades se agrupan en: Exploración y Producción (EyP), Refino, Química, Logística y Marketing (LyM) y Gases Licuados de Petróleo (GLPs).



▲ Repsol realiza el control y seguimiento de los principales parámetros medioambientales de sus actividades.



Calidad medioambiental
de los productos

De forma creciente, los retos medioambientales de las compañías petroleras se refieren no sólo a la minimización del impacto medioambiental de las actividades industriales, sino también a la mejora de aquellas características de los productos que fabrican que determinan los efectos ambientales asociados a su uso final. Este hecho es particularmente relevante en combustibles y carburantes, cuya combustión es la principal fuente de emisiones a la atmósfera en todos los países. La mejora progresiva de las especificaciones medioambientales de los productos ha terminado por condicionar en profundidad la estructura del proceso de refinación, hasta el punto de que una proporción muy significativa de las inversiones que se acometen en las refinerías responden a estas nuevas demandas y exigencias.

Carburantes

El año 1998 ha sido de crucial importancia en la Unión Europea para la fijación de las calidades medioambientales de los carburantes en la próxima década. En este año ha finalizado el largo proceso técnico y legislativo denominado programa Auto-Oil 1, iniciado en 1993, y se han establecido nuevas especificaciones para gasolina y diesel que entrarán en vigor en los años 2000 y 2005 (Directiva 98/70/CE).

Recién terminado el programa de inversiones para la reducción de azufre en diesel hasta el 0,05% en 1996, Repsol comenzó un nuevo plan encaminado a conseguir las calidades de carburantes previstas para el año 2000. Así, en el período 1997-1999, se han asignado 35.000 millones de pesetas (210 millones de €) para la reducción de azufre, benceno y otros compuestos aromáticos, así como otras mejoras de calidad, de la gasolina y el diesel. Aunque se prevé que en el año 2000 todavía se comercialice en el mercado español más de un 30% de gasolina con plomo,

Repsol ha diseñado su plan de inversión para estar en disposición de suministrar gasolina sin plomo a todo el mercado, en su línea de promover el uso de este carburante.

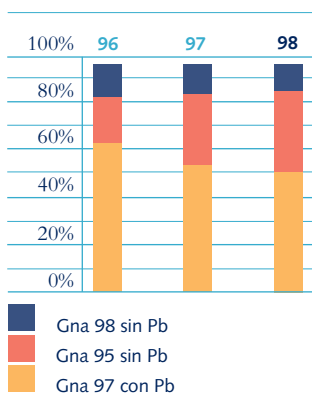
Las mejoras de calidad de los carburantes para el año 2005, cuya definición final está todavía pendiente de la terminación del segundo programa Auto-Oil (hasta el momento se ha establecido únicamente el contenido en azufre y aromáticos en gasolina y azufre en diesel), supondrán un gran reto para el refino europeo dada la magnitud de las inversiones que se necesitarán. Repsol ha iniciado en 1998 los estudios encaminados a definir y planificar este nuevo esfuerzo inversor.

La dimensión de ese esfuerzo se comprende viendo la evolución del contenido en azufre del gasóleo de automoción en las últimas dos décadas: el diesel que se comercialice en el año 2005 (azufre máximo 50 ppm) no contendrá ni siquiera un 1% del que contenía el diesel de 1982 (6.000 ppm).

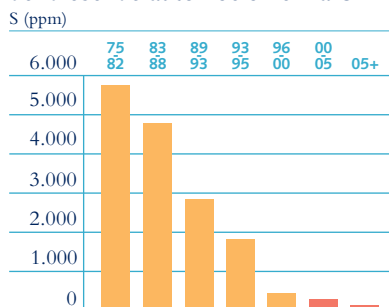
Otros combustibles

La calidad ambiental de los productos del refino también atañe a otros combustibles. A lo largo de 1998 se ha desarrollado el proceso legislativo que ha conducido a la aprobación en abril de 1999 de una Directiva de la Unión Europea (99/32/CE) sobre el contenido en azufre de ciertos combustibles líquidos. Productos como los fuelóleos pesados y los gasóleos no-auto deberán reducir sustancialmente su contenido en azufre durante los próximos años respecto de los niveles actuales, como contribución a la lucha contra el fenómeno de la acidificación provocado por las emisiones de SO₂. Esta reducción se sumará a la ya realizada en los últimos años.

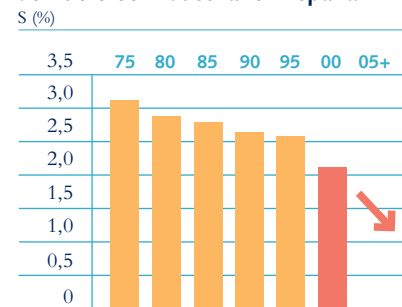
Evolución de las ventas de gasolina en España



Evolución del contenido de azufre del diesel de automoción en la U.E.



Evolución del contenido de azufre del fuelóleo industrial en España





**Ahorro y eficiencia
energética**

Ahorro y eficiencia en instalaciones de proceso

Aunque todas las instalaciones industriales de Repsol desarrollan iniciativas de ahorro energético, éstas son especialmente relevantes en el área de Refino. Desde 1995 todas las refinerías de Repsol cuentan con un “Plan de Reducción de Consumos y Mermas” que incluye acciones de potenciación de la cultura de ahorro energético, revisión de los procedimientos operativos y estudio y realización de nuevas inversiones (desde 1995 se han realizado inversiones de 8.265 millones de pesetas / 49,67 millones de €). Según el Índice Solomon de Intensidad Energética, desde 1992, las refinerías de Repsol han mejorado su eficiencia energética en un 16%.

Existen numerosos motivos para que una compañía como Repsol establezca el ahorro y la eficiencia energética como uno de sus principales objetivos; al ahorro económico se suman diversos efectos positivos desde el punto de vista medioambiental:

- Los recursos energéticos son limitados, y su utilización racional y eficiente contribuye a los objetivos del desarrollo sostenible.
- El consumo de combustibles fósiles lleva asociada la emisión del principal gas de efecto invernadero: el CO₂, producido principalmente en la combustión. Tomando en cuenta el principio de precaución, y los compromisos adquiridos por la Unión Europea y otros países en el Protocolo de Kioto, la contención de emisiones de CO₂ en la industria es una importante contribución a la lucha contra el Cambio Climático.
- Dado que una gran parte de las emisiones a la atmósfera de contaminantes como SO₂, NO_x y Partículas proceden de la combustión, una reducción del consumo de combustibles llevará asociada una reducción correspondiente de tales emisiones.

El impulso al ahorro y la eficiencia energética en las actividades de Repsol tiene lugar mediante dos tipos de actuaciones: la reducción de consumos y mermas en unidades de proceso existentes y la sustitución de instalaciones de producción de energía eléctrica y vapor por otras más eficientes (principalmente de Cogeneración).

▼
Las refinerías de Repsol desarrollan un Plan de Reducción de Consumos.



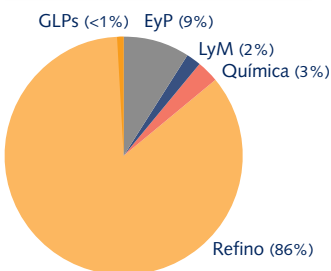
Producción de energía eléctrica y vapor (Cogeneración)

En 1998 Repsol, dentro de su política de optimización energética y reducción de impacto, ha seguido desarrollando, en todas aquellas Plantas Industriales con capacidad para ello, instalaciones de cogeneración de vapor y electricidad que, en todo o en parte, utilizan estas energías en las propias unidades de producción, exportándose el resto a la red exterior y generando, en su conjunto, un importante ahorro de energía primaria que beneficia a todos.

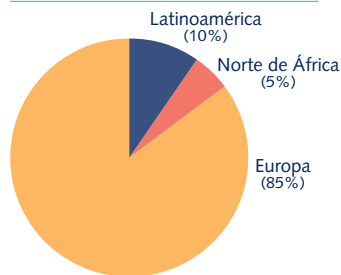


▲ Planta de cogeneración de la refinería de Tarragona.

Distribución de las emisiones de CO₂ por actividades en 1998

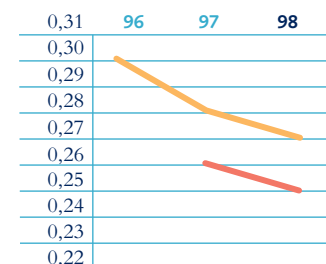


Distribución geográfica de las emisiones de CO₂



Evolución de las emisiones de CO₂ de refino de Repsol por unidad de producción

Toneladas de CO₂ por tonelada de crudo tratado



— España
— Total

Así, a las cogeneraciones existentes, Repsol ha añadido otras tres instalaciones, ahora en construcción, por un monto nominal de 195 MW en términos de capacidad eléctrica, con sus correspondientes generaciones térmicas que sustituirán a las viejas fuentes de calor, con combustibles más limpios y con rendimientos entre el 60% y 70%, según las características de cada planta. Estas cogeneraciones –junto con otra a punto de iniciarse– entrarán en servicio a lo largo del año 2000, con lo que a finales de ese año las Plantas Industriales del Grupo Repsol dispondrán de una capacidad total instalada de 580 MW en unidades de cogeneración (incluyendo recuperación de calores residuales).

Esta producción conjunta se traduce en un ahorro de energía primaria, en términos de fuel oil equivalente, de 485.000 toneladas/año. Quiere decir que, para las mismas necesidades energéticas, Repsol deja de consumir esta cantidad de fuel oil anualmente. Además, la energía eléctrica generada en cogeneraciones lo es con combustibles mucho más limpios que el empleado en instalaciones térmicas convencionales.

Todos estos ahorros de energía primaria y el efecto de sustitución por combustibles más limpios, reducen las emisiones de gases causantes del efecto invernadero en, al menos, 1.500.000 t/año de CO₂ y en 80.000 t/año de SO₂ (suponiendo la sustitución de un fuelóleo de 2,7% de S).

Otro importante ahorro es el de agua bruta de refrigeración por el efecto sustitutorio, que podría estimarse en nuestro caso aproximadamente en 12 Hm³/año, cantidad realmente importante.

Estas actuaciones han hecho posible que en 1998 el consumo de combustibles y las emisiones de CO₂ de Repsol hayan crecido muy por debajo de la producción. En 1998, Repsol consumió 3,66 millones de toneladas de combustibles y emitió 12,24 millones de toneladas de CO₂.

En términos absolutos, esto representa un incremento del 3,4% respecto a 1997, pero una reducción por unidad de producción, si se tiene en cuenta que el Refino y la Exploración y Producción, las dos actividades de Repsol que más contribuyen a las emisiones de CO₂ (conjuntamente representan un 95% del total), han crecido un 8,5% y un 51,6% respectivamente. Desde el ejercicio anterior, el CO₂ emitido por unidad de producción se ha reducido un 5,3% en Refino y un 28,0% en EyP.

En el análisis de los datos de Refino es necesario tener presente que el consumo de combustibles y, por tanto, las emisiones de CO₂, dependen fuertemente del grado de conversión y de hidrodesulfuración de cada refinería; por ese motivo la inclusión de las refinerías de Argentina y Perú en 1997 produjo una caída comparativa de las emisiones específicas de CO₂.



▲ El CO₂ emitido por unidad de producción se ha reducido un 28% en la actividad de EyP.



◀ En el año 2000 Repsol dispondrá de 580 MW en unidades de cogeneración.



Emisiones al aire

Emisiones asociadas a la combustión

Las distintas etapas del ciclo de los hidrocarburos tienen en común entre sí y con casi todas las actividades humanas el requerir el consumo de energía, generalmente obtenida del consumo de combustibles, el cual lleva asociada la emisión de contaminantes al aire. Una forma primordial de evitar estas emisiones será, por tanto, el ahorro energético, al que Repsol dedica especial atención, como se ha visto en el apartado anterior.

Además, en Exploración y Producción, y en menor medida en Refino y Petroquímica, diversas corrientes residuales de gases son quemadas en antorchas para evitar los problemas medioambientales y de seguridad que produciría su venteo directo a la atmósfera. La reducción del gas destinado a quemarse en antorcha es una segunda forma de reducir el impacto sobre la atmósfera de nuestra actividad. Durante 1998, el gas quemado en antorchas en actividades de EyP operadas por Repsol ha ascendido a 139.968 toneladas, con un aumento en términos absolutos de 3,7% sobre 1997; dado que la producción ha crecido 51,6%, el gas quemado por unidad de producción se ha reducido un 31,6%.

Por último, la calidad de los combustibles empleados influye decisivamente en el contenido de contaminantes de los humos de combustión, tanto en instalaciones industriales como en flotas de vehículos. De entre estos contaminantes sin duda el más importante es el SO₂, uno de los causantes del problema de la acidificación.

La actividad que contribuye de forma principal a estas emisiones es el refino (72%), particularmente las cinco refinerías de Repsol en España. La Compañía presentó en 1996 a la Administración española, de acuerdo con el Real Decreto 1800/95, un plan de reducción de emisiones de SO₂ de las instalaciones de combustión, de cada una de las refinerías, que fueron aprobados por las correspondientes Resoluciones del Ministerio de Industria y Energía. Según estos planes, las emisiones se reducirán en un 52,4% hasta el año 2003, respecto a los valores de 1992.

La industria de los hidrocarburos genera diversas emisiones a la atmósfera en las distintas etapas de la actividad, desde la exploración y producción de gas y petróleo hasta la comercialización de productos petrolíferos. Lo heterogéneo de la naturaleza industrial de las emisiones hace que también sean muy diversas las soluciones técnicas para su prevención y control.

Durante 1998, las emisiones a la atmósfera de los principales contaminantes generados en las instalaciones de Repsol han ascendido a 267.374 toneladas, con un incremento (1,9%) nuevamente inferior al de la producción.

*“Evitar las evaporaciones,
ahorrar energía y consumir
combustibles de mayor calidad”*

Las emisiones producidas vienen dando estricto cumplimiento a lo establecido en dichos planes de adecuación. Durante 1998 se han consumido combustibles con menor contenido de azufre y se han puesto en marcha instalaciones que han permitido aumentar el rendimiento de las plantas de recuperación de azufre hasta alcanzar, al menos, el 97,5%, en cumplimiento del RD 1800/95. Es también destacable la puesta en servicio, en la refinería de Bilbao, de la instalación de eliminación de SH₂ en los gases incondensables de vacío destinados a la combustión en hornos.

En relación a 1997, estas actuaciones han permitido en el área de Refino una reducción de las emisiones de SO₂ del 2,7% (de 144.813 a 140.910 toneladas), a pesar de que el crudo destilado se ha incrementado en un 8,8%. En el conjunto de actividades de Repsol se ha producido una reducción similar (de 152.596 a 148.619 toneladas).

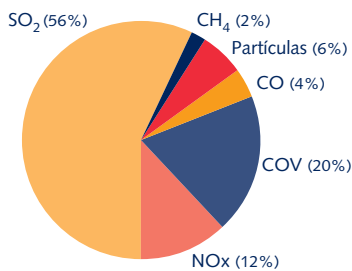
Por otra parte, es importante resaltar el incremento que se ha llevado a cabo en las refinerías de Repsol de la capacidad de recuperación de azufre, como consecuencia del importante aumento de la desulfuración de los combustibles que ha tenido lugar en los últimos años. Asimismo, Repsol ha previsto en su planificación las nuevas ampliaciones de la capacidad de desulfuración a que obligará la Directiva 98/70/CE, que establece las especificaciones de calidad de gasolina y diesel para los años 2000 y 2005.

Emisiones asociadas a la evaporación

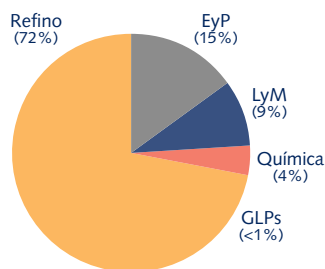
Tanto el crudo como diversos productos petrolíferos, principalmente la gasolina, contienen en su composición una fracción de hidrocarburos ligeros que se evapora con facilidad, agrupados bajo el nombre genérico de Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs). La importancia de reducir las emisiones de COVs estriba principalmente en su carácter de precursores de la formación de ozono troposférico.

En relación con las emisiones de compuestos orgánicos volátiles, siguen llevándose a cabo, según los planes previstos, las actuaciones y las inversiones asociadas para el control de los mismos en las refinerías, estaciones de servicio, terminales y centros de almacenamiento para el cumplimiento de la Directiva 94/63/CEE. En particular, se desarrollan tres líneas de actuación:

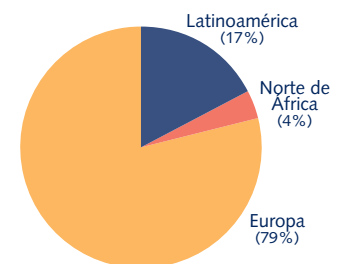
Principales emisiones contaminantes al aire en 1998



Principales emisiones contaminantes al aire por actividades



Distribución geográfica de las principales emisiones al aire



Refinerías

Todos los tanques de techo flotante de gasolina en los parques de almacenamiento de las refinerías disponen ya de un doble sello que aumenta notablemente su hermeticidad. Por otra parte, aunque la normativa vigente no lo requiere, Repsol ha decidido instalar también doble sello en los restantes tanques de techo flotante, aprovechando actuaciones de mantenimiento, por lo que la mayor parte de los tanques de refinería disponen ya de esos medios para reducir las emisiones de compuestos orgánicos volátiles.

Instalaciones de almacenamiento

Repsol está instalando en sus terminales de carga en España Unidades de Recuperación de Vapores de acuerdo con los plazos previstos en la Directiva:

- Si la salida de gasolinas es mayor de 150.000 t/año: antes de 1.1.2000.
- Si la salida de gasolinas es mayor de 25.000 t/año: antes de 1.1.2002.
- Resto: antes de 1.1.2005.

En cumplimiento de dichos plazos, durante 1998 entró en funcionamiento la Unidad de Recuperación de Vapores de la Instalación de Almacenamiento de Villaverde (Madrid) y se ha iniciado la construcción de 17 Unidades más que entrarán en funcionamiento durante 1999.

Principales emisiones contaminantes al aire

Emisiones	Toneladas
SO ₂	148.619
NO _x	32.696
COV	52.589
CO	11.780
Partículas	16.949
CH ₄	4.740

► Los tanques de refinería han sido adaptados para reducir las emisiones de compuestos orgánicos volátiles.

Emisiones de SO₂ procedentes de combustión en el área de refino (España). Porcentaje respecto a 1992

Año	%
1992	100,0
1997	77,0
1998	74,7
2000*	63,6
2003*	47,6

* Previsión

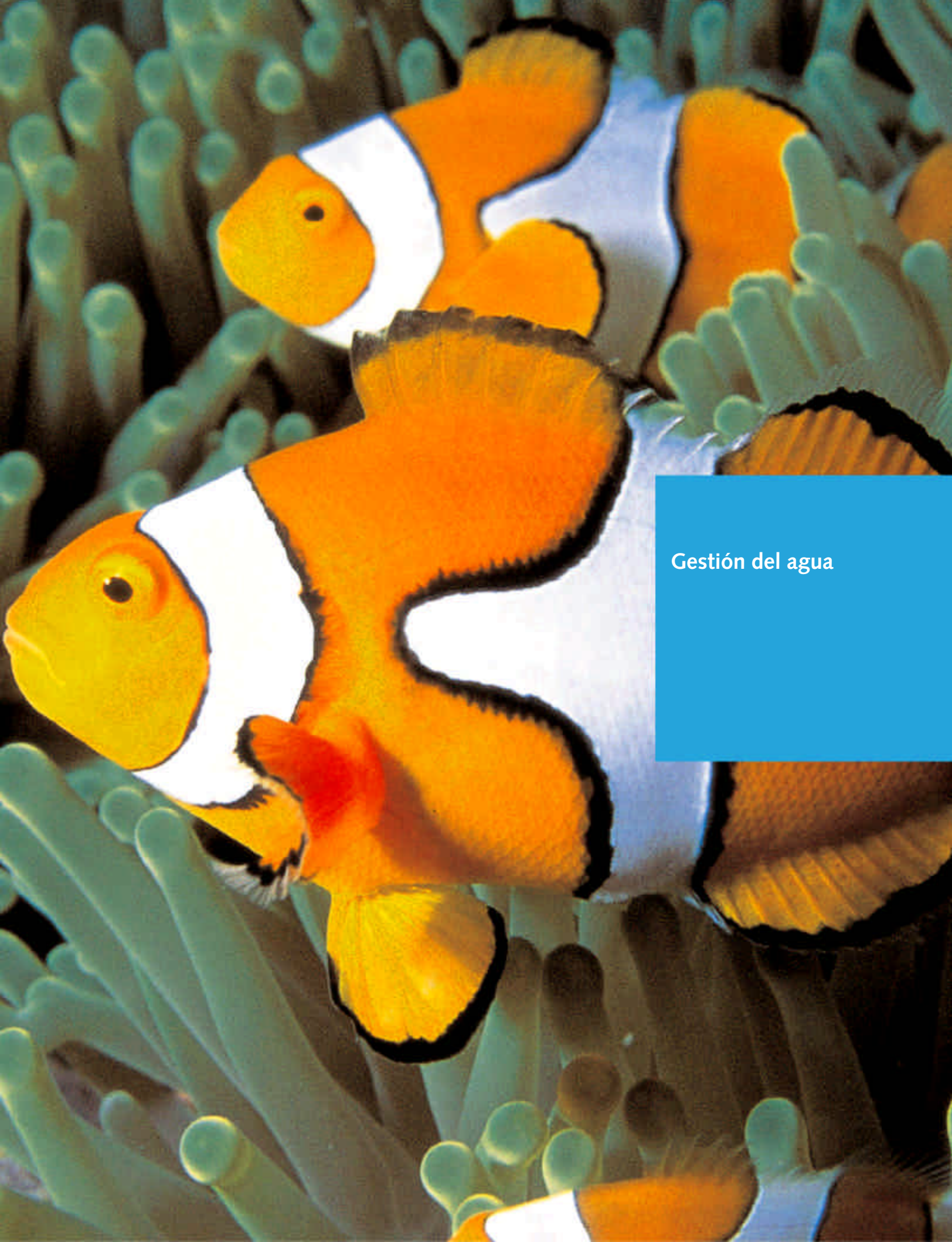
Estaciones de Servicio

También en este punto Repsol está acometiendo las inversiones necesarias para cumplir con las obligaciones establecidas por la Directiva, que obliga a recuperar los vapores desplazados por la carga de tanques antes del año 2005, según un calendario concreto. En 1998 se ha realizado la adecuación de 245 puntos de venta de la Red de Repsol, Campsa y Petronor, siendo ya un total de 1.305 los que cuentan con los equipos necesarios para hacer posible la recuperación de vapores.

En el conjunto del Grupo, estas actuaciones han permitido una reducción del 3,0% de las emisiones de COVs en 1998 respecto al año anterior, resultando un total de 52.589 toneladas.

La reducción a la atmósfera de los restantes contaminantes está siendo también objeto de diferentes inversiones en los centros productivos.





Gestión del agua

En el conjunto del Grupo, estos criterios de gestión han tenido como consecuencia un aumento del 165,6% en la cantidad de agua reutilizada, la cual ha pasado de suponer un 6,2% respecto al total de agua consumida en 1997 a un 14,9% en 1998.

En cuanto a la calidad de los vertidos, dos nuevas actuaciones en el área de Química han permitido una notable mejora: la unidad de tratamiento de condensados residuales de acrilonitrilo/metil metacrilato en el complejo industrial de Tarragona y la puesta en marcha de la Planta de Oxidación Catalítica de Aguas Residuales de la fábrica de Comunción (Álava). En la red logística, se ha terminado la construcción de los Sistemas de Depuración de Aguas de las Instalaciones de Almacenamiento de Barcelona, Villaverde e Ibiza y de las Instalaciones de Oleoducto de Pallejá y Santa Perpetua.

Es también destacable el inicio en agosto de 1998 de la construcción de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales y Agua de Lastre en la refinería de Perú, con un coste estimado en 800 millones de pesetas (4,8 millones de €), cuya puesta en servicio está prevista en 1999.

En 1998, la entrada en funcionamiento de nuevas unidades (principalmente una planta de Polipropileno y una nueva central de cogeneración en Tarragona, con un vertido significativo de sulfatos que, por producirse al mar, tiene un muy escaso poder contaminante) y la inclusión de nuevas operaciones en este Informe, han motivado que los

principales contaminantes contenidos en los vertidos líquidos hayan supuesto 12.115 toneladas, con un incremento del 25,3% respecto al año anterior.

Compartiendo la preocupación creciente por el futuro de la calidad y cantidad de los recursos hídricos en nuestro planeta, Repsol realiza cuantiosos esfuerzos para reducir el caudal y la contaminación de las aguas residuales, controlar y caracterizar adecuadamente los vertidos y favorecer la reutilización del agua depurada.

Frecuentemente estos objetivos pueden alcanzarse simultáneamente, ya que una mejora de la calidad del agua depurada permite una mayor reutilización de la misma; así, durante 1998 se ha reducido la carga contaminante de los vertidos de la refinería de Bilbao como consecuencia de la entrada en servicio de la ampliación de la planta de Tratamiento de Aguas Residuales, al tiempo que se ha conseguido reutilizar más de 250 m³/h de agua tratada en la línea de aguas aceitosas.

“Reutilizar más, consumir menos y mejorar la calidad de los vertidos”

Gestión del agua en Repsol en 1998 (kilotoneladas)

Agua	Refino	Química	LyM	GLPs	EyP	Total
Consumida	38.618	16.747	889	285	7.942	64.481
Vertida	16.282	12.029	878	270	12.058	41.517
Reutilizada	6.856	394	4	0	2.326	9.580
Producida					28.675	28.675
Inyectada					19.158	19.158

En España las inversiones realizadas y las mejores prácticas operativas han reducido el vertido de Demanda Química de Oxígeno (DQO) en un 14,9% en relación a 1997. Esta comparación no puede realizarse para las operaciones de Repsol en todo el mundo dado que hasta 1998 no ha sido operativo el seguimiento del vertido de DQO en las bases de EyP fuera de España. En el caso de la actividad de Química, es especialmente notable la evolución del vertido de DQO en términos específicos, es decir, en relación a la producción, habiéndose producido un descenso de 23,1%.

En las operaciones de Exploración y Producción tiene una especial relevancia la gestión del agua de producción, que frecuentemente acompaña a los hidrocarburos en la extracción, en proporción creciente con el grado de explotación del yacimiento. Habitualmente el agua de producción no puede ser vertida al terreno por contener niveles significativos de hidrocarburos –que pueden eliminarse en plantas de tratamiento– y altas concentraciones salinas, superiores incluso a la del agua marina. La solución considerada prioritaria por Repsol es la reinyección del agua de producción en el yacimiento, contribuyendo de ese modo además al mantenimiento de la presión en el mismo y del caudal de hidrocarburos extraídos. De acuerdo con este criterio, durante 1998 se alcanzó la inyección del 100% del agua producida en el Yacimiento El Portón, en Argentina, sumándose a los yacimientos de Manantiales Behr, Restinga Alí y La Ventana en Argentina y Quiamare La Ceiba en Venezuela, donde el agua de producción es reinyectada prácticamente en su totalidad.

Un caso particular lo constituye la gestión del agua de producción del yacimiento de Vizcacheras, en Argentina que en 1998 ha representado un 40,8% del agua producida por Repsol. Una fracción de esta agua, con un alto contenido salino, ha venido siendo confinada

Principales contaminantes en los vertidos líquidos en 1998

Vertidos	Toneladas
Hidrocarburos	252
Sólidos en suspensión	1.844
Amoniaco	250
Sulfatos	5.037
Cloruros	4.732
DQO	7.042

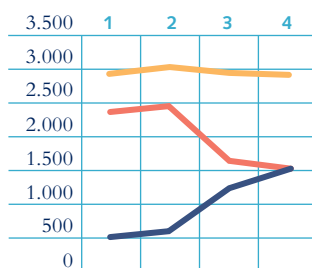
transitoriamente en balsas de evaporación-infiltración, realizándose un monitoreo superficial y en profundidad que no ha detectado impactos significativos; en 1998 tales efluentes de Vizcacheras contuvieron un total de 9.304 t de sulfatos y 340.653 t de cloruros.

No obstante, con el objetivo de minimizar los efectos superficiales del vertido, se han acometido inversiones con un coste total de 284,3 millones de pesetas (1,7 millones de €) para reinyectar en el año 2000 la totalidad del agua de producción.

El proyecto –que ha sido aprobado por los organismos competentes nacionales y provinciales y es auditado externamente– se encuentra en la fase piloto, habiéndose logrado resultados muy positivos a lo largo de 1998, tal y como muestran los siguientes gráficos:

Gestión del Agua de Producción en Vizcacheras (Argentina)

Agua (kt)/Trimestres 1998



— Producida
— Vertida
— Inyectada

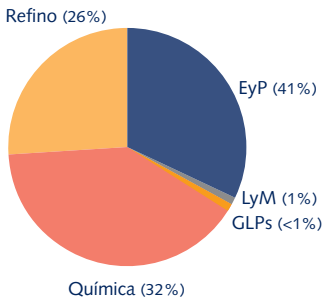
Vertidos de Sulfatos y Cloruros en Vizcacheras (Argentina)

Vertidos Toneladas/Trimestres 1998

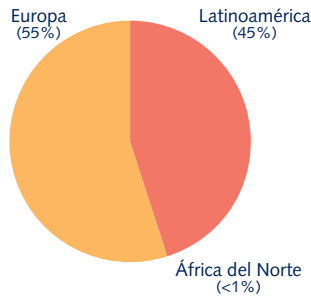


— Sulfatos
— Cloruros

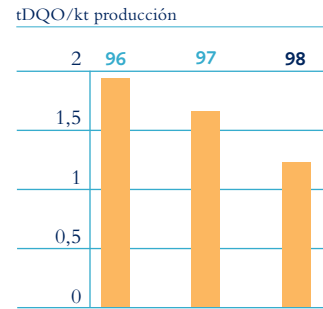
Demanda Química de Oxígeno de los vertidos por actividades en 1998



Distribución geográfica de la DQO de los vertidos



Evolución del vertido de DQO por unidad de producción en la actividad de Química



Evolución de los vertidos líquidos de la actividad de refino en Europa y en Repsol

Desde 1969, CONCAWE (Asociación de las compañías petroleras europeas para el medio ambiente, la salud y la seguridad) analiza la evolución de los vertidos líquidos de las refinerías europeas, cuyo número ha ido creciendo desde 82 en aquel año hasta 113 en 1997, año al que corresponde el estudio más reciente, en el que han participado 105 refinerías. Estas refinerías están ubicadas en la Unión Europea, Noruega, Suiza y Hungría.

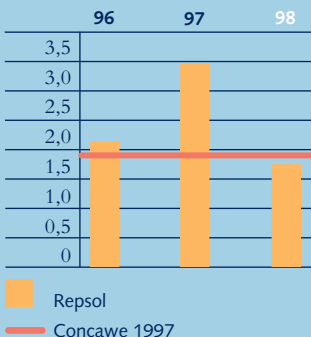
Un parámetro de singular interés para evaluar la calidad de los vertidos en el sector de Refino es el contenido de hidrocarburos en éstos por unidad de crudo tratado. Expresado como toneladas de hidrocarburos por millón de toneladas de crudo tratado, para las 105 refinerías europeas estudiadas este parámetro tomó un valor promedio de 1,86 en 1997. Es de destacar que en 1981 el valor correspondiente fue de 24, por lo que ha experimentado desde entonces una reducción del 92,2%.

En cantidades absolutas, los hidrocarburos vertidos se han reducido desde 44.000 toneladas en 1969 hasta 1.170 en 1997, lo que supone una reducción del 97,4%. En 1998 este parámetro se ha situado en 1,79 para el conjunto de las siete refinerías de Repsol, corrigiéndose así el incremento que circunstancias operativas produjeron en el anterior ejercicio (3,43).

Otro contaminante de gran importancia en los efluentes líquidos de refinerías es el Amoniaco. Según Concawe, en 1997 las refinerías objeto de estudio vertieron un promedio de 8,0 toneladas de esta sustancia por cada millón de toneladas de crudo tratado. En las siete refinerías de Repsol, este parámetro se situó en 1998 en 3,39, habiéndose reducido un 52% desde el año anterior (7,07), en gran medida gracias a la ampliación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de la refinería de Bilbao.

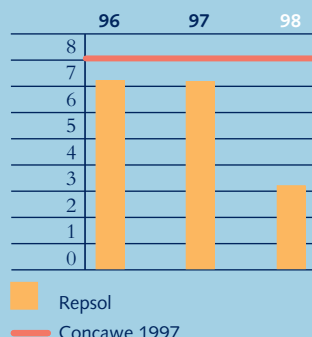
Evolución de vertido de Hidrocarburos en el sector Refino europeo y en Repsol

Toneladas de HCs vertidos por millón de toneladas de crudo tratado



Evolución de vertido de Amoniaco en el sector Refino europeo y en Repsol

Toneladas de Amoniaco vertido por millón de toneladas de crudo tratado





Gestión de los residuos

Minimizar la generación de residuos

La mejor forma de gestionar un residuo es no producirlo. Para ello, es preciso adoptar criterios de minimización desde el diseño de nuevas plantas e instalaciones hasta la operación cotidiana de las existentes.

Estos criterios se materializan en actuaciones concretas; por ejemplo, durante 1998 se han elaborado Planes de Minimización de Residuos en todas las instalaciones de la actividad de Química, anticipando el cumplimiento del RD 952/97, que establece que los productores de residuos peligrosos en España deben elaborar Estudios de Minimización antes del mes de julio del año 2001.

Junto con circunstancias operacionales distintas de las de 1997 (año en el que se realizaron numerosas paradas de plantas y limpiezas de parques de tanques), la aplicación de estos criterios ha tenido como resultado una notable reducción de la generación de residuos. En conjunto, la producción de residuos en el Grupo Repsol ha sido de 125.852 toneladas (de ellos, 56.327 toneladas clasificados como peligrosos), con una reducción de 9,1% en 1998 respecto a 1997.

“Minimizar, innovar y colaborar con las entidades locales”

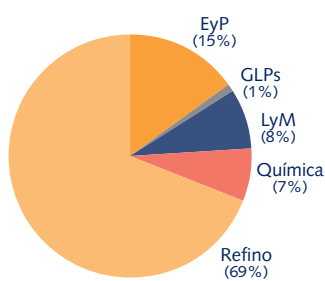
Innovar colaborando con organismos locales

De forma creciente, en los centros de Repsol se desarrollan tecnologías que integran la reutilización o la valorización de los residuos en el proceso productivo.

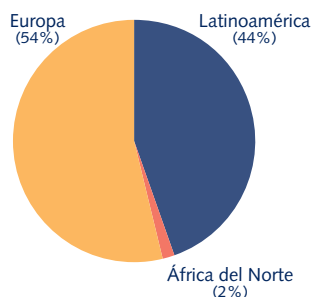
Los ejemplos son muy numerosos: reutilización de lodos de perforación en operaciones de EyP de la filial argentina Astra, valorización energética de aceites industriales en Repsol Química, reducción de volumen de lodos de Tratamiento de Aguas Residuales (TAR) por Desorción Térmica en Petronor, valorización de lodos TAR en unidades de coquización.

Son también numerosas las iniciativas de tratamiento final de los residuos y de remediación de suelos utilizando técnicas “blandas” como la biodegradación de hidrocarburos mediante la acción de microorganismos, frecuentemente en colaboración con organismos públicos de investigación con arraigo local. Ejemplos de ello son la biodegradación de lodos hidrocarbonados en la refinería de Cartagena, en colaboración con el Centro de Edafología de Murcia, y la biorremediación y fitorremediación de residuos y tierras contaminadas en Mendoza (Argentina), bajo la dirección de la Universidad Nacional de Cuyo.

Generación de residuos por actividades en 1998



Distribución geográfica de los residuos generados



▲ La producción de residuos experimentó una reducción del 9,1% en 1998.

Tratamiento biológico de tierras contaminadas con petróleo en Mendoza (Argentina)

En los yacimientos La Ventana y Vizcacheras, ASTRA ha realizado a lo largo de cuatro años, un desarrollo de aplicación de técnicas de base biológica para el tratamiento de tierras con alto y moderado contenido en hidrocarburos. Los trabajos se realizan con el asesoramiento científico del Laboratorio de Bioprocesos de la Universidad Nacional de Cuyo, a cargo del Dr. Eduardo Ercoli y el Instituto Argentino de Investigación de Zonas Desérticas (IADIZA).

El primer objetivo fue analizar la viabilidad del uso de este tipo de técnicas en zonas semidesérticas.

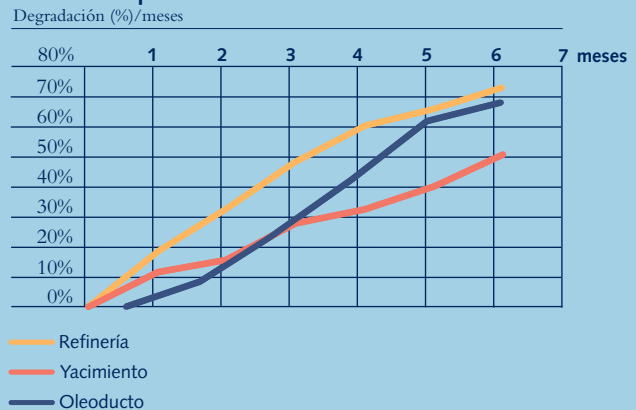
En una primera etapa, un volumen de aproximadamente 1.500 m³ de suelo fue exitosamente tratado hasta obtener un aceptable punto final de limpieza. Diversas condiciones experimentales y diferentes tipos de suelos fueron evaluados. Se partió de concentraciones de hidrocarburos totales (según la norma EPA 418.1) en algunos casos superiores al 20% y en la mayor parte de los casos se ha trabajado estimulando la población microbiana autóctona. También se han realizado experiencias de inoculación con cultivos mixtos definidos de bacterias, levaduras y hongos. Se obtuvieron tasas de degradación suficientemente altas a muy bajo costo y se logró limpiar el suelo hasta los niveles requeridos por las regulaciones ambientales actuales. Al cabo de 12 a 18 meses de proceso, se observó una reducción del contenido de hidrocarburos (TPH < 5.000 ppm) que permitió el desarrollo espontáneo de vegetación. El trabajo realizado marca un punto de partida para responder sobre bases experimentales a los interrogantes que planteaba el uso de técnicas de degradación en suelo en zonas semidesérticas.

Actualmente se encuentra en ejecución una segunda etapa, que incluye el tratamiento de un volumen de aproximadamente 4.500 m³ de tierras.

Las experiencias realizadas en laboratorio y en campo permiten concluir que en la gran mayoría de los casos la población microbiana autóctona reacciona favorablemente a la estimulación (aireación, fertilización y humectación), haciendo innecesario el agregado de cultivos microbianos. No obstante, en algunas circunstancias el agregado de cultivos puede resultar beneficioso. Los microorganismos filamentosos tienen un importante rol en las etapas iniciales de un proceso degradativo .

Puede afirmarse que las técnicas de biodegradación constituyen una solución compatible con la evolución que tiene la legislación en la República Argentina. Son técnicas ambientalmente aceptables ya que correctamente aplicadas no constituyen ningún riesgo para el entorno. A pesar de las grandes diferencias de temperatura registradas en la zona de tratamiento, donde en el suelo la temperatura alcanza picos de 70 °C en verano y -2 °C en invierno, el proceso degradativo ha evolucionado favorablemente en todos los casos, aunque más lentamente en el período invernal. Dado que los suelos son básicamente alcalinos, no ha sido necesario corregir el pH. Además no se han encontrado factores de inhibición al desarrollo de microorganismos.

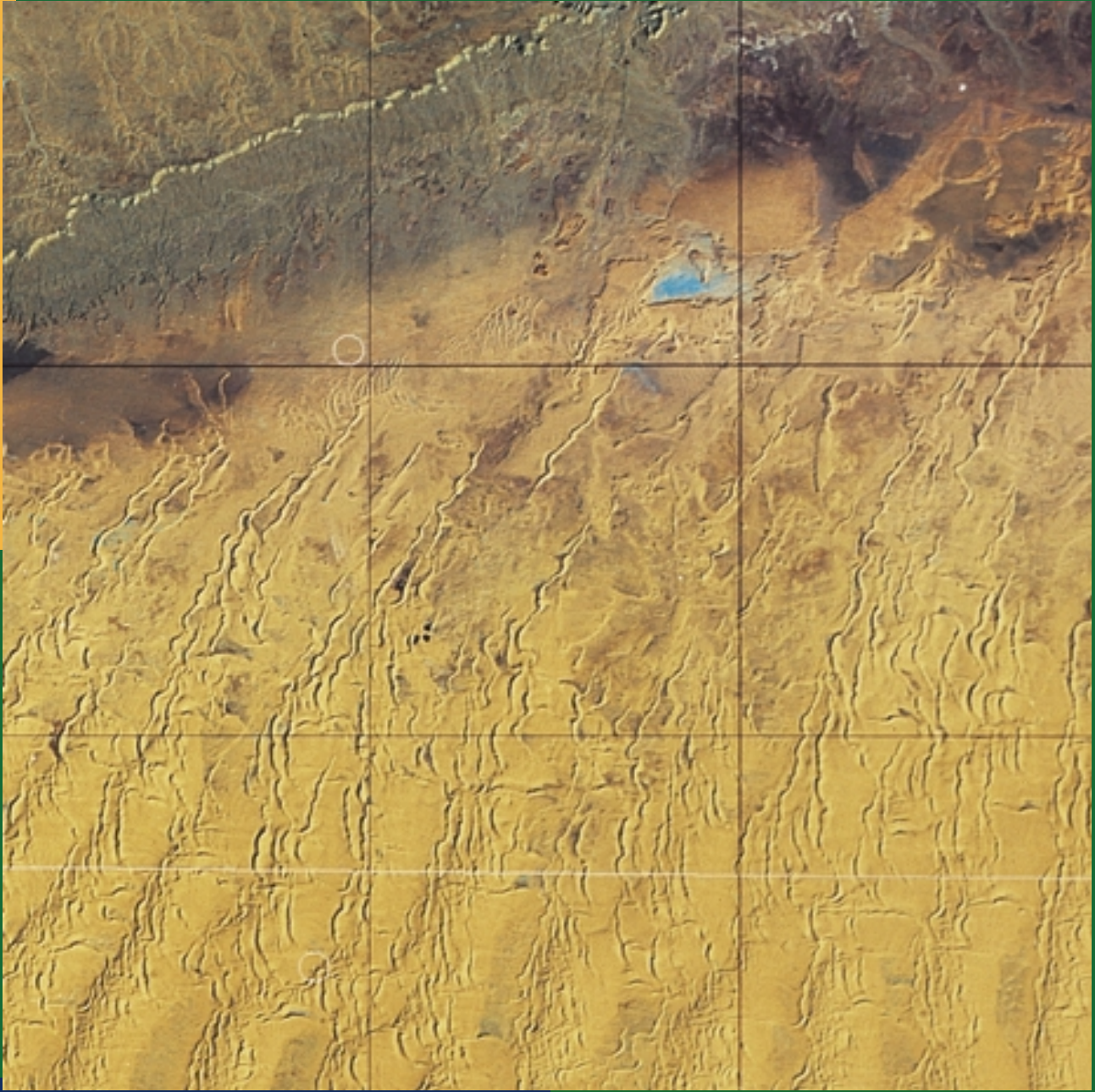
Tratamiento de residuos de hidrocarburo en tierras: estudio comparativo



Si se comparan los datos obtenidos en yacimiento en tratamientos no intensivos frente a otro tipo de residuos tratados con mayor intensidad de laboreo y riego, como los de refinería, se observan tasas de degradación similares

Más recientemente, se experimentan técnicas combinadas de biorremediación y fitorremediación. El proyecto piloto se realizará sobre una superficie de 1.600 m² ubicada en la zona de tratamiento de La Ventana, que ya fuera biorremediada, con el objetivo de reducir el contenido en hidrocarburos hasta TPH < 2.500 ppm. Se estudian las especies autóctonas que han crecido espontáneamente y se implantarán especies nativas en forma de plantines, desarrollados en el propio yacimiento.

La protección del suelo y los acuíferos



LA PROTECCIÓN DEL SUELO Y LOS ACUÍFEROS

Los suelos y los acuíferos se protegen principalmente mediante el diseño e implantación de políticas preventivas, evitando las fugas y derrames. Con carácter general, las principales técnicas preventivas utilizadas por Repsol YPF son:

- La constante supervisión de la integridad de conducciones y tanques y la protección de los mismos contra la corrosión, fenómenos naturales como riadas y desprendimientos y accidentes causados por la actividad humana.
- El control permanente de la presión y los caudales de los oleoductos, que permite detectar fugas o roturas en escasos minutos mediante sistemas de teledetección.
- En zonas pobladas, los reconocimientos aéreos y los recorridos sobre las trazas para evitar que actividades agrícolas o constructivas próximas amenacen la integridad física de las conducciones.
- En complejos industriales y logísticos, la pavimentación de áreas de proceso y el adecuado mantenimiento de las instalaciones. Además, los tanques de almacenamiento en superficie deben proveerse de cubetos de contención adecuados.
- La red de comercialización presenta una especial importancia por el gran número de establecimientos y su ubicación en todo tipo de entornos, incluyendo el corazón de los núcleos urbanos, y por la necesidad de utilizar tanques y conducciones enterradas debido a la escasez de espacio. En este ámbito, una actuación preventiva significativa es el revestimiento de tanques subterráneos o el empleo de tanques de doble pared, especialmente en Estaciones de Servicio, para asegurar las debidas garantías de estanqueidad.

Como ejemplo de actuaciones, puede citarse en España el Programa de Revestimiento de Tanques de la Red de Estaciones de Servicio, al que se someten todos aquellos con más de

10 años de antigüedad en las EES propias, y en las abandonadas bajo demanda.

En EyP es paradigmático el caso del yacimiento de la Laguna Llanquanelo, en Malargüe (Argentina), que entró en operación en septiembre de 1999. Llanquanelo es un humedal protegido por el Convenio internacional Ramsar, por lo que se requieren precauciones extraordinarias en la operación; en materia de suelos, éstas incluyen la impermeabilización con membranas plásticas de toda la locación de perforación, la sustitución de pozos sépticos por recipientes estancos y la gestión fuera de la reserva de los residuos producidos.

En aquellos casos donde la contaminación se ha producido, se aplican técnicas de remediación, frecuentemente retirando las tierras contaminadas y tratándolas con las técnicas de biodegradación mencionadas en el apartado anterior. Para acelerar la actuación natural de los microorganismos nativos se recurre a la adición de minerales, nutrientes y oxígeno, además de ciertas condiciones de temperatura, pH y humedad. Un ejemplo de gran interés es el desarrollado por Repsol YPF en el llamado Bloque 16, situado en la selva amazónica del oriente ecuatoriano.

En 1999, en Repsol YPF se produjeron 1.122 derrames con un total de 5.009 toneladas de hidrocarburos derramados; para las actividades incluidas en 1998 este último dato fue de 2.350 t, con un aumento del 22,2%. Para la contabilización de los derrames se han aplicado los criterios normativos locales, estando prevista la definición de un criterio unificado para toda la Compañía.

En ocasiones, la contaminación del suelo o los acuíferos puede haberse producido en el pasado o a lo largo de un largo periodo de tiempo debido a fugas inadvertidas en conducciones o tanques subterráneos. Ello hace necesario evaluar la situación del subsuelo de las instalaciones mediante programas de investigación y seguimiento adecuados, frecuentemente de carácter permanente en los grandes complejos industriales.

ACELERANDO LA REMEDIACION DE SUELOS CONTAMINADAS CON HIDROCARBUROS EN EL BLOQUE 16 EN ECUADOR

Desde 1994, en el Bloque 16 de Ecuador Repsol YPF investiga y desarrolla procesos de biorremediación de suelos contaminados con hidrocarburos con el aporte de profesionales de las mejores Universidades del país y su propio personal. El proceso se realiza con microorganismos nativos de la zona, presentes en suficientes concentraciones en los suelos de la región amazónica sin que se requiera separación o cultivos especiales.

Para que el proceso de biorremediación se aplique a volúmenes considerables y se acelere, los microorganismos requieren la presencia de ciertos minerales, nutrientes y oxígeno, además de ciertas condiciones de temperatura, pH y humedad. Bajo condiciones ideales todo el material orgánico debería ser convertido a compuestos inorgánicos simples como CO₂ y agua; aunque en la práctica una total transformación nunca sucede, la degradación de petróleo crudo por bacterias y hongos puede ser entendido como una oxidación biológica, siendo el ambiente más favorable para las bacterias y hongos el de climas cálidos y húmedos, como el de la selva amazónica.

Tras las investigaciones realizadas el proceso que se implementó para el tratamiento consistió en construir piscinas impermeabilizadas con un adecuado sistema de drenaje en las cuales se depositó el material contaminado, mezclándolo con aserrín para darle suficiente porosidad y permeabilidad para la penetración de nutrientes y oxígeno. Los nutrientes se proporcionan adicionando fertilizantes agrícolas de Nitrógeno, Fósforo y Potasio y la aireación mediante remociones semanales del material contenido en las piscinas. Además se lleva un control del pH, humedad y temperatura del material en tratamiento. El procedimiento detallado de este proceso forma parte del Sistema de Gestión Ambiental de Repsol YPF Ecuador.

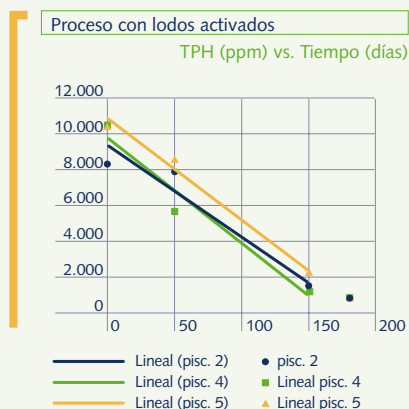
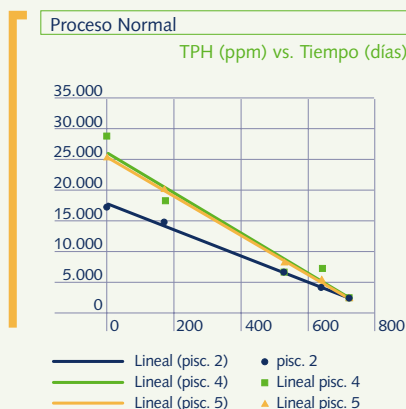
La variable que determina el grado de contaminación de los suelos es % TPH (Hidrocarburos Totales de Petróleo). Debido a que en la legislación ecuatoriana no existen parámetros ni valores bajo los cuales se puede definir si un suelo contaminado con hidrocarburos ha sido remediado, internamente se asumió que se consideraría un suelo remediado si su contenido de TPH es menor o igual a 3000 ppm. Repsol YPF implementó además métodos de comprobación con indicadores biológicos como es el crecimiento de plantas en las piscinas de biorremediación.

La velocidad con que el proceso se realiza depende de la concentración inicial de TPH y de las variables ya mencionadas, pero generalmente tarda entre 12 y 18 meses. Para disminuir este tiempo se optimizan los valores de las variables del proceso; para este caso además se incrementó la carga microbiológica descargando los lodos activados de las plantas de tratamiento de aguas negras sobre las tierras en tratamiento, con frecuencia mensual.

El proceso para la biorremediación con el proceso normal inició en octubre de 1997 y en octubre de 1999 se dio por terminado al medirse un contenido de TPH menor a 3000 ppm; el proceso con lodos activados se inició en abril de 1998, concluyendo en la misma fecha. En los dos casos el tratamiento se realizó paralelamente en tres piscinas. La variable utilizada para realizar el seguimiento del proceso fue la Velocidad de Descontaminación (variación del TPH con respecto al tiempo). Para un tratamiento experimental de 50 metros cúbicos de suelo contaminado con un porcentaje de 6 a 8 % de hidrocarburo el tiempo de degradación del hidrocarburo pasó 10 a 5 meses con el uso de los lodos activados.

Velocidad de descontaminación (TPH (ppm)/ día)

Piscina	Proceso Normal	Proceso con lodos activados
2	-21.67	-50.47
4	-33.09	-58.85
5	-32.05	-58.52
Promedio	-28.94	-55.95



Como se ha dicho, la prevención o reducción del impacto ambiental de las operaciones industriales de Repsol y la mejora de la calidad ambiental de sus productos lleva asociado un importante esfuerzo económico, cuya contabilización no siempre es inequívoca dado que no existe un criterio comúnmente aceptado para la asignación de costes medioambientales en sectores industriales como el de los hidrocarburos.

En 1998 Repsol invirtió 12.708 millones de pesetas (76,4 millones de €) en actuaciones medioambientales, de los que 2.647 millones (15,9 millones de €) están integrados en proyectos más amplios, no identificados contablemente como medioambientales (por ejemplo, la instalación de sistemas de recuperación de vapores en Estaciones de Servicio frecuentemente se incluye en proyectos de remodelación no contabilizados como medioambientales). La cantidad total, que supone un fuerte incremento del 73,5% respecto a 1997, incluye las inversiones de calidad medioambiental de los productos (2.980 millones de pesetas, 17,9 millones de €).

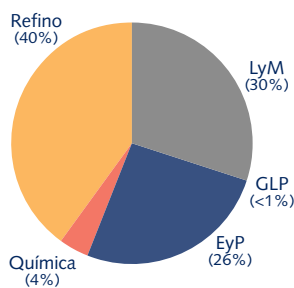
Además, Repsol dedicó en 1998 462 millones de pesetas (2,8 millones de €) a la remediación de suelos, considerada contablemente como un gasto.

Principales inversiones medioambientales en 1998

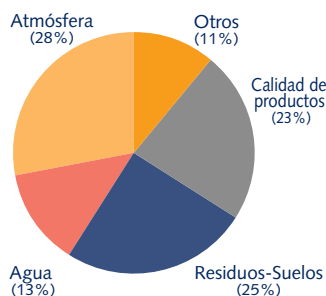
Inversiones	Millones de pesetas
Atmósfera	3.423
Agua	1.709
Residuos-Suelos	3.227
Calidad de productos	2.980
Otros	1.369
Total	12.708

Inversiones medioambientales

Inversiones medioambientales en 1998 por actividades



Destino de las inversiones medioambientales en 1998



**Verificación
del Informe
Medioambiental**

13 julio de 1999

Verificación del Informe Medioambiental de 1998 de Repsol

A petición de Repsol S.A., Dames & Moore ha procedido a la verificación del Informe Medioambiental Corporativo del Grupo Repsol de 1998.

La verificación se ha basado en los siguientes elementos:

- el informe medioambiental de Repsol de 1998 centrándose en los datos que se incluyen, emisiones al aire, consumo de agua, vertidos de aguas residuales, generación de residuos, consumo energético y derrames de hidrocarburos;
- los sistemas utilizados para la recopilación y tratamiento de los datos así como las normas adoptadas para la obtención de los datos.

La evaluación se ha enfocado en los siguientes aspectos:

- si el informe incluye todas las actividades principales y empresas significativas del Grupo y sus empresas;
- si el sistema de recopilación y gestión de datos medioambientales es apropiado;
- si los datos incluidos en el informe 1998 son representativos de las actividades del Grupo.

La evaluación se ha efectuado a nivel corporativo y a nivel de cada una de las empresas principales del Grupo tanto en España como en Argentina y ha comprendido: entrevistas con el personal encargado de la recopilación y tratamiento de los datos; revisión de los datos comprobando los métodos de estimación y cálculo empleados para cada parámetro; comprobación, en base a muestreos, de la consistencia de los datos. El trabajo no incluye la validación de los datos de los centros de producción.

En base a la información proporcionada por Repsol y sus empresas, las entrevistas realizadas y las revisiones efectuadas, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- El Informe Medioambiental Corporativo refleja todas las actividades principales y empresas del Grupo de conformidad con el criterio de Repsol.
- Los datos medioambientales del año 1998 incluidos en el informe son representativos de las emisiones, vertidos y residuos generados por las actividades del Grupo.
- Los sistemas actuales de obtención y gestión de datos son adecuados y permiten a la empresa obtener y gestionar los datos de sus actividades a nivel internacional.
- Para los datos que no resultan de mediciones directas, Repsol dispone de una metodología para facilitar su cálculo en las diferentes actividades que constituye una buena herramienta y ayuda para la estandarización de los datos.

Consideramos que existen oportunidades para mejorar y fortalecer los sistemas de obtención de datos del Grupo, siendo las principales:

- El desarrollo de procedimientos para la comprobación sistemática de los datos en cada nivel (centro, empresa y corporación) para asegurar un control uniforme de la calidad de los datos.
- La revisión y actualización periódica de los métodos de tratamiento de datos empleados por las empresas del Grupo y fomentar el uso de datos obtenidos de mediciones directas.
- La evaluación de la posibilidad de incorporar en el informe datos de actividades con posibles impactos ambientales realizados por subcontratistas y sobre los cuales Repsol ejerza un control importante (especialmente, en lo referente a actividades de exploración).

En conclusión, Dames & Moore considera que los datos incluidos en el informe medioambiental de Repsol S.A. son fidedignos y representativos del Grupo y sus actividades.

Por Dames & Moore,



Pedro Verzier
Director Dames & Moore en España



Andrew Walsh
Director Área de Auditoría y Gestión Ambiental

