

Hemos dedicado este boletín de Oilwatch a analizar qué sucede con el petróleo una vez que sale del subsuelo, quién y cómo se lo consume, cuáles son los productos terminales y sus impactos ambientales y en la salud.

CONTENIDO

1. Consumo de petróleo energía a nivel global
2. Refinación del crudo
3. Impactos ambientales de las refinerías
4. Expansión de refinerías en la OPEP
5. La petroquímica
 1. Los riesgos ambientales de la industria petroquímica
 2. Afecciones a la salud de las personas por actividades petroquímicas
6. Poesía

1. CONSUMO DE PETRÓLEO ENERGÍA A NIVEL GLOBAL

Los principales consumidores de energía constituyen los países de la OCDE. Si hacemos un análisis de la evolución del consumo mundial de petróleo veremos que en los últimos años nuevos países y regiones han aumentado su consumo anual, y por lo mismo, su porcentaje en el consumo total de crudo a nivel global.

Aunque en el año 1973, los países de la OCDE consumían el 61,7% del consumo global y en el 2003 este porcentaje bajó al 51,5%, esto no significa que hayan consumido menos, sino que otros países participaron mas en el consumo total.

El consumo global de energía en 1973 fue de 4606 Mtoe (millones de toneladas de equivalente de petróleo), de las cuáles los países del OCDE consumieron aproximadamente 2855 Mtoe. En el año 2003, el consumo global fue de 7287 Mtoe, de las cuáles aproximadamente 3750 Mtoe fueron consumidas por los países del OCDE.

REGION	Porcentaje del total 4606 Mtoe 1972	Porcentaje del total 7287 Mtoe 2003
OCDE	61,7%	51,5%

Unión Soviética	12,8	8,5%
China	8,0	12,3
Asia (excluyendo China)	7,1	12,1
América Latina	3,8	5,0
Medio Oriente	0,9	4,0
África	4,2	5,7

Si nos referimos sólo a petróleo crudo, veremos que el sector que más crudo consume es el del transporte (57,8% en el 2003), seguido por la industria (19,9% en 2003), luego otros sectores como la agricultura, los servicios públicos y uso residencial (15,7%) y finalmente usos no energéticos del petróleo (por ejemplo la petroquímica) que significó el 6,6% del consumo total de crudo en el 2003.

Si se hace una comparación desde 1973, podemos ver que el sector del transporte incrementó su porcentaje en consumo global de petróleo. En ese año el % del consumo total de petróleo fue del 43,2%, en tanto que la industria representó el 26,7% del total.

En cuanto al consumo del gas, podemos ver que la industria representa el principal consumidor de este hidrocarburo (45,3% en 2003) y el transporte apenas representa el 5,2%, pero con una tendencia al alza. Otros sectores como la agricultura, los servicios básicos y las residencias consumieron el 49,5% del total.

En cuanto a la refinación del petróleo en el siguiente cuadro se resume la evaluación en la capacidad de refinación por región

Región	1973 % del total (2739 Mt)	2003 % del total (3676 Mt)
Países OCDE	66,6	57,3
Medio Oriente	4,0	8,5
Unión Soviética (1973) (ex URRS en 2003)	12,4	7,3
Otros europeos	1,5	0,8
China	1,5	6,5

Asia (excluyendo China)	3,3	9,7
América Latina	9,0	6,3
África	1,7	3,6

Al igual que con el consumo de crudo, hay una disminución de porcentaje de la cantidad de refinación de petróleo entre los países del OCDE, así como en los países que conforman la ex URSS, en los países europeos que no son parte de la OCDE y en América Latina.

Si se hace un análisis país por país, vemos que el país que tiene la mayor capacidad de refinación de destilados es Estados Unidos. En este país se refina el 20,3% del total a nivel global y es seguido muy de lejos por Rusia (10,1%). China (7%) y Japón (5,7%).

Las empresas de refinación más grande del mundo son:

- Cosmo Oil Company Ltd (Japón)
- Nipon Oil Corp (Japón)
- Showa Shell Sekiku KK (Japón)
- Toen General Sekiku KK (Japón)
- Valero Energy Corp. (EE UU)

En el siguiente cuadro presentamos datos de los principales países productores, exportadores e importadores de productos derivados de petróleo:

PAIS	PRODUCTORES Mt	PRODUCTORES % del total mundial	EXPORTADORES Mt	IMPORTADORES Mt
EE UU	832	23,1		83
China	229	6,4		38
Japón	202	5,6		49
Rusia	181	5,0	67	
India	121	3,4		
Alemania	116	3,2		36
Corea	111	3,1	28	25

Canadá	103	2,9		
Italia	98	2,7	23	18
Arabia Saudita	89	2,5	67	
Países Bajos			66	50
Singapur			47	45
Kuwait			32	
Venezuela			24	
Reino Unido			23	
Francia				31
España				24
Resto del mundo	1519	42,1	418	347
TOTAL	3601	100	840	746

En este cuadro podemos apreciar que Estados Unidos es a la vez el principal productor y el principal importador de productos derivados de petróleo a nivel mundial, lo que da cuenta de los niveles de consumo de productos hidrocarburíferos de ese país. Otros países como China, Japón, Alemania, Corea e Italia, son también a la vez importadores y productores de productos derivados de petróleo.

Por otro lado, países como Holanda, Singapur, Italia y Corea son importadores y exportadores de productos derivados de petróleo.

Países como Arabia Saudita, el Reino Unido, Venezuela y Rusia, son solo exportadores.

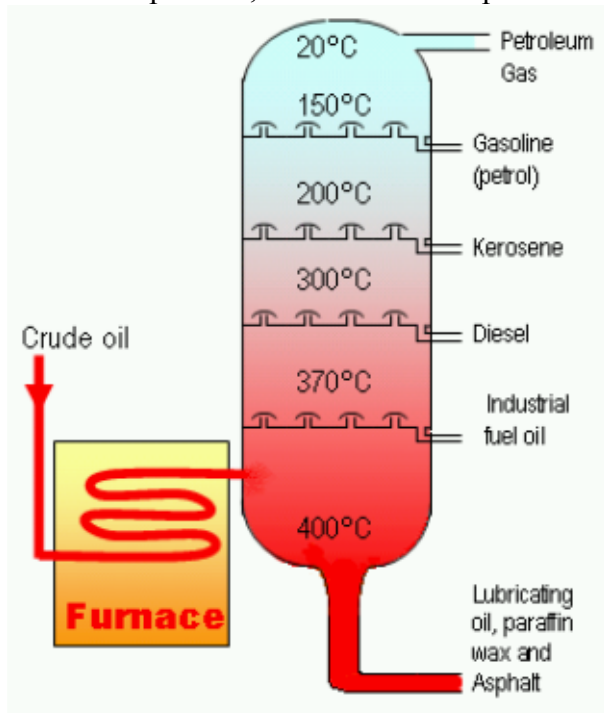
Los principales refinados del petróleo son: destilados (32,4%), Heavy Fuel Oil (16,9%), LPG/Etano/Naphta 8,2%, gasolina de motor 24,4%, combustibles de aviación 5,9%.

Fuente: Internacional Energy Agency. 2005. Key World Energy Statistics.

2. REFINACIÓN DEL CRUDO

El petróleo crudo no es directamente utilizable, salvo a veces como combustible. Para obtener sus diversos subproductos es necesario refinarlo, de donde resultan los productos acabados. El petróleo crudo es una mezcla de diversas sustancias, las cuales tienen diferentes puntos de ebullición. Su separación se logra mediante el proceso llamado “destilación fraccionada”. Esta función está destinada a las refinerías.

Una refinería es una planta industrial destinada a la refinación de petróleo la cual, mediante un proceso determinado, se obtiene diversos combustibles fósiles capaces de ser utilizados en motores de combustión: gasolina, gasóleo, etcétera. Adicionalmente, y como parte natural del proceso, obtiene diversos productos tales como aceites minerales y asfaltos.



El primer paso en el proceso de refino es la destilación atmosférica realizada en las unidades de crudo. El crudo calentado entra en la torre de crudo en la que se separan los diferentes componentes del petróleo según sus puntos de ebullición. Obtenemos GLP, nafta, keroseno, gasóleo, y un componente residual llamado residuo atmosférico. Este residuo se calienta y entra a las unidades de vacío en las que se extrae el gasoil de vacío, dejando como producto residual el residuo de vacío.

Los productos obtenidos en las unidades de crudo y vacío se tratan para conseguir productos comerciales en la forma siguiente:

- Los gases ligeros (metano y etano) se endulzan para eliminar el ácido sulfhídrico y se aprovechan como combustible en la propia refinería.
- El GLP se separa en propano y butano que son envasados a presión o usados como materia prima para producir etileno y propileno y combustible para automóviles.

- Las naftas se tratan en las unidades de reformado catalítico para mejorar sus cualidades y se mezclan para obtener gasolinas comerciales. La fracción ligera de la nafta también se procesa en unidades de isomerización para mejorar su índice de octano. También puede ser usada para producir etileno y propileno.
- El keroseno es tratado para cumplir las especificaciones de combustible para aviación o para usarse en la formulación del diesel de automoción.
- El gasóleo se lleva a las unidades de hidrodesulfuración, donde se reduce su contenido en azufre, tras lo cual se usa para formular diesel de automoción o gasóleo de calefacción.
- El gasoil de vacío no es un producto final. Se lleva a las unidades de FCC (cracking catalítico fluido) donde a elevada temperatura y con presencia de un catalizador en polvo sus largas moléculas rompen y se transforman en componentes más ligeros como GLP, naftas o gasóleos. El gasoil de vacío también puede convertirse en las unidades de hidrocrqueo, donde a unos 400-440°C y alta presión, en presencia de catalizadores apropiados se transforma también en GLP, naftas o gasóleos libres de azufre. Estas unidades producen un gasóleo de mejor calidad (con mejor índice de cetano) que las unidades de FCC.
- El residuo de vacío se puede utilizar como asfalto o bien someterlo a altísimas temperaturas en las unidades de coque en las que se producen componentes más ligeros y carbón de coque que puede calcinarse para formar carbón verde. Este residuo de vacío también puede ser usado para fabricar fuelóleo, bien directamente o previa su conversión térmica en unidades de viscorreducción.
- En todas las refinerías se produce también azufre sólido, como subproducto, debido a las limitaciones impuestas a la emisión del dióxido de azufre a la atmósfera.

3. IMPACTOS AMBIENTALES DE LAS REFINERIAS

Una refinería es una instalación industrial sumamente compleja en la que se llevan a cabo procesos de distinta índole. Algunos de estos procesos conllevan la emisión a la atmósfera de gases, partículas y compuestos orgánicos volátiles.

Entre los gases de incluyen; dióxido de carbono (CO₂), óxidos de azufre (Sox) y óxidos de nitrógeno (Nox). Sus emisiones dependen directamente de la cantidad y calidad del combustible quemado.

Una refinería emite gases a la atmósfera por dos mecanismos principales. El 60% de las emisiones son productos secundarios del proceso de la refinación y el 40% restante del consumo de energía en procesos para refinar el crudo.

Las emisiones de Sox en una refinería (mayoritariamente en forma de SO₂) tienen tres orígenes principales: combustión en hornos y calderas, unidad FCC (Craqueo Catalítico en lecho Fluidizado), gas residual de las Plantas de Recuperación de Azufre (PARA).

Emisiones de Nox se generan durante la combustión con aire como comburente, donde se forma una mezcla de óxidos de nitrógeno. Estos son conocidos genéricamente como Nox, y

están compuestos por 90-95% de NO y el resto de NO₂.

Emisiones de CO₂. Las emisiones de CO₂ de las refinerías se deben fundamentalmente al contenido de carbono del combustible consumido y al contenido de carbono de la alimentación a la planta de hidrógeno.

Emisiones de CO. Las principales emisiones de CO procedentes de una refinería se localizan principalmente en los procesos de combustión y en la unidad FCC.

Las partículas emitidas por las refinerías contienen metales, incluyendo metales pesados, que son de dos grandes grupos de acuerdo a su procedencia: producidas durante la combustión en hornos y calderas, resultado de la manipulación de sólidos (catalizadores o coque).

Emisiones de Componentes Orgánicos Volátiles (COVs). Las emisiones de COVs en las refinerías tienen cuatro orígenes principales: fugas y derrames de la red de tuberías y depósitos, emisiones procedentes del sistema de aguas residuales (separadores y plantas de tratamiento), pérdidas por evaporación en los tanques de almacenamiento, vapores procedentes de las estaciones de carga y trasiego. En las refinerías no es posible eliminar la generación de estos contaminantes (COV).

IMPACTOS EN EL AGUA

Los vertidos y aguas residuales van directamente a los cursos de agua, contaminándola. Datos de la industria muestran que una refinería podría generar aproximadamente 2 Hm³/año aguas residuales, las que son vertidas en cuerpos de agua.

Normalmente, las aguas residuales contienen hidrocarburos, materiales disueltos, sólidos en suspensión, fenoles, amoníaco, sulfuros y otros compuestos. Dichas aguas proceden de: el vapor condensado, el agua de separación, la descarga procedente de la purga de torres de refrigeración y calderas, el agua de lavado, las aguas procedentes del proceso de desalación del crudo, el agua de neutralización de residuos ácidos y alcalinos, y otras aguas relacionadas con los procesos.

En los procesos de craqueo catalítico e hidrotratamiento, y siempre que se condensa vapor en presencia de gases con cantidades variables de sulfuro de hidrógeno (H₂S) o amoníaco (NH₃), se producen corrientes, conocidas como “aguas ácidas”.

La industria estima que una cantidad entre el 0,5% y el 4% del crudo procesado podría salir en el agua residual antes de recibir cualquier tratamiento. Se emite además ciertas cantidades de COV's.

La planta de coquización retardada da origen a una problemática específica relacionada con el tratamiento de aguas de proceso. En esta unidad el enfriamiento del coque formado se realiza por inyección directa de agua, que es recogida a través de la boca de salida del depósito de formación del coque.

Otra aplicación específica del agua en este proceso es su utilización a alta presión (> 200 bar) para cortar y separar la capa de coque depositada sobre las paredes del recipiente.

RESIDUOS SÓLIDOS

El 70% de la generación de los residuos se derivan del proceso propio de la refinación. Entre ellos se incluyen: lodos no pretratados (90%) y lodos tratados (10%), FCC, arcillas, absorbentes, asfalto, productos químicos de diversa índole, aceites, tierras contaminadas, escombros, chatarras.

Los lodos contienen importantes cantidades de hidrocarburos y agua.

Estos residuos pueden producir contaminación del suelo y de aguas subterráneas. Los residuos incluyen materiales pirofóricos (que pueden incendiarse).

Los residuos en espera de retirada son almacenados en lugares específicamente diseñados para ellos. El almacenamiento puede dar lugar a problemas secundarios, tales como olores o contaminación de las aguas subterráneas debido a la percolación de las aguas de lluvia.

La eliminación de residuos se hace en vertederos, almacenamiento subterráneo, incineración, pirólisis y biodegradación, cada uno de los cuales significa diferente grado de riesgos.

REQUERIMIENTOS DE AGUA

Las refinerías consumen grandes cantidades de agua. El agua se utiliza en los distintos procesos de refinación, como craqueo catalítico e hidrotratamiento, así como para el control de incendios, etc.

Una refinería podría consumir aproximadamente 4 Hm³/año para uso en el proceso de refinado. En algunos casos, el agua proviene de embalses construidos específicamente para este propósito.

RUIDOS

Las fuentes de ruido principales son torres de enfriamiento, quemadores de hornos, teas, sistemas de vacío, bombas, compresores, válvulas, accesorios, elementos primarios para instrumentación y control, como medidores de orificio y válvulas de control, así como el diseño y distribución espacial de líneas de flujo, con niveles que en la mayoría de los casos supera los cien decibeles.

4. EXPANSIÓN DE REFINERÍAS EN LA OPEP

Una política de los países miembros de la OPEP ha sido la de invertir de manera agresiva en proyectos de refinerías petroleras, tanto dentro de sus países como fuera de sus fronteras.

Indonesia	Jambi	Proyecto nuevo	Refinería Jambi	2006	100	Primeras fases	destilados
Indonesia	Tuban	Proyecto nuevo	Privado	2010	200	Primeras fases	destilados
Indonesia	Pare Pare	Proyecto nuevo	Intanjaya CINOPEC	2011	300	Primeras fases	destilados
Irán	Abadan	Expansión	NIORDC	2008	-	UD	Revamp
Irán	Bandar Abbas	Expansión	NIORDC	2009	60	UD	destilados
Irán	Bandar Abbas	Proyecto nuevo	NIORDC	2009	360	UD	Condensate Splitter
Irán	Arak	Expansión	NIORDC	2009	80	planificado	destilados
Irán	Abadan		NIORDC	2009	45	UD	
Irán	Esfahan	Expansión	NIORDC	2009	-	UD	
Irán	Shiraz	Expansión	NIORDC	2009	14	UD	destilados
Irán	Lavan	Expansión	NIORDC	2009	21	UD	destilados
Irán	Kermanshah	Expansión	NIORDC	2009	18	Primeras fases	destilados
Irán	Bandar Abbas	Proyecto nuevo	NIORDC	2011	160	UD	destilados
Irán	Abadan	Proyecto nuevo	NIORDC	2011	160	UD	destilados
Irán	Tehran	Expansión	NIORDC	2011	-	UD	Conversión
Irán	Tabriz	Expansión	NIORDC	2011	56	UD	destilados
Kuwait	Shuaiba	Proyecto nuevo	KNPC	2006	-	UD	tratamiento
Kuwait	Mina Abdulla	Proyecto nuevo	KNPC	2006	20	UD	tratamiento

Kuwait	Az Zou	Proyecto nuevo	KNPC	2010	615	UD	destilados
Kuwait	USA	Proyecto nuevo	Kuwait y socios	2011	250	Primeras fases	destilados
Kuwait	China	Proyecto nuevo	KPI/PIC Otros	2011	250	Primeras fases	destilados
Nigeria	Eket, Akwa Ibom	Proyecto nuevo	Amakpe nternacional Refineries Ltd	2006	6	UD	destilados
Nigeria	Eket, Akwa Ibom	Proyecto nuevo	Amakpe nternacional Refineries Ltd	2006	12	UD	destilados
Nigeria	Eket, Akwa Ibom	Proyecto nuevo	Amakpe nternacional Refineries Ltd	2006	4	UD	Cat hydrofining
Nigeria	Escarvos	Proyecto nuevo	NNCP/ Chevron	2010	30	planificado	destilados
Nigeria	Erunna	Proyecto nuevo	Obat Oil and Petroleum Ltd.	2010	120	planificado	destilados
Qartar	Ras Laffan	Proyecto nuevo	Qatar/ Total/Exxon	2008	146	UD	Condensate Splitter
Qatar	Shaheen	Proyecto nuevo	QPC	2010	200	planificado	destilados
UAE	Ruwais		Abu Dhabi Oil Re	2005	12	UD	Cat Reforming
UAE	Ruwais		Abu Dhabi Oil Re	2005	19	UD	

UAE	Ruwais		Abu Dhabi Oil Re	2005	12,3	UD	
UAE	Ruwais		Abu Dhabi Oil Re	2005	15	UD	
UAE	Jebel Ali		Emirates NOC	2007	70	UD	Cat Reforming
UAE	Fujeirah		Abu Dhabi Oil Re	2009	300	planificado	Destilados
UAE	Ruwais		Abu Dhabi Oil Re	2005	12	UD	Cat Reforming
UAE	Ruwais		Abu Dhabi Oil Re	2005	19	UD	Cat hydrofining & treating
UAE	Ruwais		Abu Dhabi Oil Re	2005	12,3	UD	Cat hydrofining & treating
UAE	Ruwais		Abu Dhabi Oil Re	2005	15	UD	Cat hydrofining & treating
UAE	Jabel Ali		Emirates NOC	2007	26	UD	Cat Reforming
Arabia Saudita	Yanbu	Proyecto nuevo		2006	95	UD	Hidro tratamiento
Arabia Saudita	Riadh	Proyecto nuevo		2006	45	UD	Hidro tratamiento
Arabia Saudita	China	Expansión		2007	120	UD	Destilados
Arabia Saudita	Rabigh	Ref-Petchem Integ		2008	92	UD	Fluid Cat Cracker
Arabia Saudita	Rabigh	Ref-Petchem		2008	40	UD	Ethane Cracker

		Integ					
Arabia Saudita	Port Arthu	Expansión		2010	325	Primeras fases	Destilación
Arabia Saudita	Ras Tanura	Proyecto nuevo		2010	100	UD	Destilación
Arabia Saudita	Jubail	Proyecto nuevo		2011	400	Primeras fases	Destilación
Arabia Saudita	Yanbu	Proyecto nuevo		2011	400	Primeras fases	Destilación
Arabia Saudita	Yanbu	Expansión		2011	65	Primeras fases	Destilación

UD: en desarrollo (el diseño de la ingeniería y de la construcción en proceso)

Planificado: en un estadio avanzado pero aun no empiezan las actividades de construcción.

Primeras fases: proyecto identificado, pero que no se ha aprobado aun.

Fuentes: www.opec.org

Pdvsa y Petroecuador sellaron alianza estratégica binacional. ABN 30/06/2006

Panamá. Refinería. Empiezan conversaciones de comisión de trabajo. Esperan a técnicos de

Pdvsa. Víctor D. Torres, La Prensa. 28/06/06

5. LA PETROQUÍMICA

La petroquímica comprende la elaboración de todos aquellos productos químicos que se derivan de los hidrocarburos del petróleo y el gas natural. Por lo general el término no incluye los hidrocarburos combustibles, lubricantes, ceras ni asfaltos

5.1. LOS RIESGOS AMBIENTALES DE LA INDUSTRIA PETROQUÍMICA

Diversas cadenas productivas que se basan en la conversión de hidrocarburos en productos químicos conforman la industria denominada de manera general petroquímica. Esta es una de las piedras angulares de la industria y la tecnología de la sociedad del siglo XX y principios del XXI.

Esta industria ha hecho posible el desarrollo de muchos de los productos que hoy se consideran normales e imprescindibles, como las computadoras, tejidos, juguetes

irrompibles y una cantidad de otros productos que no existen en la naturaleza y que no existían antes de la utilización del petróleo de manera masiva.

Es justamente la creencia de que estos productos derivados del petróleo son los que nos aseguran una calidad de vida aceptable y que la vida no es posible sin ellos, lo que ha convertido a la sociedad moderna del siglo XX en una sociedad adicta al petróleo. El crecimiento de la demanda de los productos petroquímicos se ha debido al desplazamiento de las materias primas tradicionales por las nuevas materias sintéticas, lo que a su vez ha permitido la masificación del consumo.

Así, en la industria textil, las fibras sintéticas suplen a la lana y el algodón. La primera fibra que se comercializó fue el nailon, en 1938.

Desde entonces, su demanda no ha dejado de crecer. Por su volumen, representan la segunda materia en importancia de la Petroquímica, después de los plásticos. La industria del caucho utiliza nuevos productos con iguales propiedades y a veces superiores a las del caucho natural.

La industria de envases y embalajes utiliza ahora el polietileno como alternativa al cristal y al celofán, plásticos usados para la construcción por su gran resistencia a la corrosión y a las inclemencias del tiempo, por su ligereza y flexibilidad.

La industria alimenticia usa en los productos enlatados el ácido benzoico derivado del tolueno como preservante.

PRODUCTOS TERMINADOS

La inmensa variedad de productos terminados de la petroquímica puede clasificarse en cinco grupos: plásticos, fibras sintéticas, cauchos sintéticos o elastómeros, detergentes y abonos nitrogenados.

El nombre común de plásticos se debe a la propiedad que tienen de ser deformables por su plasticidad (frente a la elasticidad) bajo la influencia del calor, la presión o de ambos a la vez. Hay tres grandes familias de plásticos: los termoplásticos, los termoendurecibles y los poliuretanos. Los termoplásticos constituyen aproximadamente el 50% del consumo de plásticos del mundo, e incluyen películas fotográficas, bolsas, papel de envasar, tuberías, canalizaciones, construcción en general, embalajes, muebles, juguetes, aislamientos, electrónica, PVC para revestimientos, tuberías, válvulas, flores artificiales, botas, etc.

Los plásticos termoendurecibles se usan en aislamientos eléctricos, paneles decorativos, utensilios domésticos, etc. Los plásticos poliuretanos son productos con apariencia de vidrio, espumas extraligeras, etc.

Las fibras sintéticas incluyen a las poliamidas para lencería fina, alfombras, cortinas, trajes de baño, recubrimiento interior de neumáticos, etc. Los poliésteres son usados en ropa, corbatas, impermeables, visillos y alfombras entre otros.

Las fibras acrílicas sustituyen a la lana para elaborar ovillos y moquetas, entre otros. Los cauchos sintéticos y elastómeros son los principales suministradores de la industria del automóvil, pues es un elemento fundamental de los neumáticos. También se emplean en algunas de sus variedades, para los calzados y para la construcción de recubrimientos de terrazas y tejados.

Los detergentes son productos solubles en el agua cuya propiedad fundamental consiste en poder modificar la tensión superficial de los líquidos en los que se encuentra, disminuyendo o eliminando la suciedad contenida en ellos. Sus usos principales están centrados en el hogar, en forma de polvos, escamas o líquidos.

Los abonos para la agricultura química incluyen el ácido sulfúrico. Los fosfatos y la síntesis del amoníaco, han puesto en circulación una gama muy amplia de abonos químicos. A través de la petroquímica y del suministro de hidrógeno a bajo precio para la producción de amoníaco, se ha promovido el empleo masivo del nitrógeno asimilable en sus tres variantes: nitratos, sulfatos y urea, así como una infinidad de abonos complejos.

Además, a través de la petroquímica se han creado una gran cantidad de agrotóxicos como herbicidas, fungicidas, insecticidas, nematocidas, etc. Pero la petroquímica además generó una cantidad de nuevos contaminantes. Por un lado tenemos los productos secundarios de la cadena productiva, y por otro, los propios productos de la petroquímica que, a diferencia de los naturales, no son biodegradables. Las poblaciones que viven en el área de influencia de plantas petroquímicas, enfrentan graves problemas de salud, debido a la presencia de contaminantes generados por la industria.

Entre los contaminantes típicos de la industria petroquímica se incluyen: los Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP), considerados como los más tóxicos de los hidrocarburos junto con los monoaromáticos.

Una vez que los HAPs son liberados al ambiente acuático, la degradación a través de microorganismos es a menudo lenta, lo que conduce a su acumulación en los sedimentos, suelos, plantas acuáticas y terrestres, peces e invertebrados expuestos. Los HAPs pueden afectar la salud humana; los individuos expuestos a mezclas de estos compuestos a través de la inhalación o el contacto dérmico por periodos prolongados han desarrollado cáncer. Los alquilbencenos son altamente resistentes a la degradación y pueden acumularse en los sedimentos. En términos de toxicidad, la exposición aguda puede causar depresión del Sistema Nervioso Central, siendo las alteraciones del habla y de los tiempos de reacción los efectos más comunes.

Entre los metales pesados se incluye el plomo, mercurio, zinc y cobre, todos tóxicos tanto para la salud humana como para la vida silvestre. El petróleo es, pues, algo más que energía. A través de la petroquímica se pueden obtener hasta 5 millones de distintos productos y debido a ellos se transformó la sociedad del siglo XX.

Nos convirtió en una civilización dependiente de petróleo y de las transnacionales que controlan la explotación petrolera y la petroquímica.

5.2. AFECCIONES A LA SALUD DE LAS PERSONAS POR ACTIVIDADES PETROQUÍMICAS

QUIMICOS	EFECTOS EN LA SALUD
Hidrocarburos aromáticos (Compuestos Orgánicos Volátiles - COVs): Benceno, Tolueno, Xileno	Cancerígenos. Malformaciones congénitas y mutaciones.
Hidrocarburos, Policíclicos Aromáticos (PAHs): Antraceno pireno, fenantreno, benzopirenos (una presencia de 28 nanogr/l equivale a un riesgo de 1 caso de cáncer cada 100.000 personas)	De difícil degradación, son bioacumulables, se acumulan en grasas, cancerígenos. Malformaciones congénitas y mutaciones.
Dioxinas es una familia de químicos de setenta y cinco compuestos orgánicos clorados, con estructura molecular de dos hexágonos bencénicos unidos por un átomo de oxígeno, donde por lo menos uno de los ocho átomos de hidrógeno se ha reemplazado por cloro	Son compuestos estables a temperaturas altas, fuertemente lipofilos (solubles en los solventes y grasas) y poco degradables. Estos se bioacumulan en la cadena alimenticia (planta, animal pequeño, animal más grande y hombre) y afectan al ser humano en tejidos adiposos, hígados, leche materna, entre otros, causando severos daños a su salud.
Gases: SO ₂	Dolores de cabeza/Irritantes de piel, ojos y respiratorio/ Cáncer de pulmón y laringe/ Malformaciones
Elementos radioactivos	Problemas reproductivos y cáncer.
Metales pesados: Cadmio, Cromo, Plomo, Mercurio, Cobalto, Cobre	Tienen la capacidad de bioacumularse en seres vivos y entrar a formar parte de las cadenas de alimentos/. Produce irritaciones en la piel, problemas respiratorios y cáncer.

LISTA COMPROBADA DE CONTAMINANTES EMITIDOS A LA ATMÓSFERA POR ACTIVIDADES PETROQUÍMICAS Y SUS EFECTOS A LA SALUD

Partículas en suspensión	Tóxica	Alergias / Cánceres
Níquel y compuestos	Cancerígeno	Cáncer en vías respiratorias
Dióxido de Azufre	Altamente tóxico	Afecta las mucosas, alergias y asma
Óxido de Nitrógeno	Altamente tóxico	Afecta las vías respiratorias
Plomo y compuestos	Altamente tóxico	Afecta al cerebro, riñones y sangre
Cromo y compuestos	Cancerígeno	Cáncer a los pulmones
Mercurio y compuestos	Cancerígeno	Daños al sistema nervioso, riñones y malformaciones genéticas
Monóxido de Carbono	Altamente tóxico	Alteraciones sanguínea
Compuestos orgánicos volátiles	Tóxico/ Cancerígeno	Leucemia y otras formas de cáncer
Cadmio	Cancerígeno	Cáncer

Fuente: Alerta Verde 144.
Acción Ecológica

6. POEMA

RESTAURACIÓN DE LA PALABRA
Eduador Gómez*

¿Para qué escribir pequeños versos
cuando el mundo es tan vasto
y el estruendo de las ciudades ahoga la música?
En esta lucha de gigantes

se necesitan armas de vasto alcance.
En este duelo a muerte
las canciones embriagan o adormecen.

Está en juego la sangre de generaciones
y de pueblos
y un mundo abierto al hombre infinito
por nacer.
Está en juego demasiado
para arriesgarlo todo solamente al azar de la palabra.

Es hora de glorificar a otros hombres y otros hechos
Es hora de buscar situaciones
en donde la palabra sea necesaria
y de convivir con aquellos
para quienes la palabra es liberación.
Solamente la palabra que ponga en peligro
el poder de los tiranos y los dioses
es digna de ser pronunciada o escrita.

* Poeta colombiano