

1. INTRODUCCION

1.1. Estructura y Número CAS

El número de registro CAS, el peso molecular y la fórmula empírica de diversos alquilos de plomo están listados en la Tabla 1-1.

1.2. Propiedades físicas y químicas

Los compuestos inferiores de tetraalquilo de plomo, tales como tetrabutilo, tetraetilo, tetrametilo y tetrapropilo de plomo, son líquidos incoloros con un leve olor dulce (Malpass *et al.*, 1981). Son solubles en muchos solventes orgánicos, pero se consideran insolubles en agua. Únicamente para tetraetilo y tetrametilo de plomo se dispone de datos apropiados sobre propiedades físicas, estas propiedades son listadas en la tabla 2. Desde el punto de vista químico, los compuestos tetraorgánicos de plomo se descomponen en el metal plomo y radicales orgánicos libres a elevadas temperaturas o en presencia de luz. El oxígeno inhibe la descomposición térmica del tetraetilo de plomo favoreciendo la formación de óxido y no la liberación del metal (Shapiro y Frey, 1967).

1.3. Datos de producción

Los únicos alquilos de plomo fabricados en cantidades comercialmente importantes son tetraetilo, tetrametilo y tetra(etil-metilo) de plomo. Los fabricantes actuales y sus capacidades de producción son listadas en la Tabla 1-3. Los datos de producción disponibles están listados en la Tabla 1-4 (U.S. EPA, 1977). Los volúmenes de producción en los Estados Unidos de los alquilos de plomo en 1982 y 1983 son los siguientes (USITC, 1983, 1984):

(ventas)	(millones de libras)	
	1983	1982
Tetraetilo de plomo	146,3	224,2
Tetra(metil-etilo) de plomo	105,7	130,3

La producción del tetraetilo y el tetrametilo de plomo está decreciendo a causa de restricciones en las cantidades de plomo permitidas en la gasolina como aditivo y el uso creciente de gasolinas sin plomo (CMR, 1982). En los Estados Unidos se fabrica tetraetilo y tetrametilo de plomo principalmente por dos métodos (Malpass *et al.*, 1981; Hawley, 1977). El método más antiguo y más común usado, comprende la alquilación de la aleación plomo-sodio con el cloruro del alquilo apropiado, como se muestra en la siguiente reacción:



donde: R = alquilo.

En 1963, Nalco Chemical Co. introdujo la producción de los tetraalquilos de plomo por un método de electrólisis en que se usa un alquilo del reactivo de Grignard con un ánodo de gránulos de plomo.

1.4. Datos de uso

Casi todos los alquilos de plomo fabricados se emplean como aditivos antidetonantes (elevadores de octanaje) en gasolinas (Malpass *et al.*, 1981; CMR, 1982). La cantidad de tetraalquilo de plomo que se une a la gasolina varía con el uso, sin embargo una gasolina con plomo normal, corriente, que se vende en la mayoría de las gasolineras de los Estados Unidos contienen ~ 0,8 g de tetraetilo de plomo por galón (Lane, 1980).

2. DESTINO Y PROCESOS DE TRANSPORTE AMBIENTALES

El destino de los alquilos de plomo en el ambiente dependerá de su capacidad para ser sometido a reacciones químicas, fotoquímicas y biológicas, y su transporte o distribución de una matriz ambiental a otra. La mayoría de los datos de que se

Cuadro 1-1

Números CAS, pesos moleculares, fórmulas empíricas y estructuras de los alquilos de plomo.

Sinónimo de alquilo de plomo	Número CAS	Peso molecular	Fórmula Empírica
Tetraetilo de plomo Tetraetilplumbano	1920-90-7	435.65	$C_{16}H_{36}Pb$
Tetraetilo de plomo Tetraetilplumbano	78-00-2	323.45	$C_8H_{20}Pb$
Tetrametilo de plomo Tetrametilplumbano	75-74-1	267.35	$C_4H_{12}Pb$
Tetrapropilo de plomo Tetrapropilplumbano	3440-75-3	379.54	$C_{12}H_{28}Pb$
Tetraetilo de plomo Trietilplumbano	5224-23-7	295.38	$C_8H_{16}Pb$
Hidruro de plomo trietilico			
Trimetilo de plomo Trimetilplumbano	7442-13-9	253.30	$C_3H_{10}Pb$
Tripropilo de plomo Tripropilplumbano Hidrotripilplumbano	3440-75-3	337.46	$C_9H_{22}Pb$
Trimetiletilo de plomo TMEP Trimetiletilplumbano	1762-26-1	281.31	$C_5H_{14}Pb$
Dimetildietilo de plomo DMDEP Dimetildietilplumbano	1762-27-2	295.38	$C_6H_{16}Pb$
Metilrietilo de plomo MTEP Metilrietilplumbano	1762-28-3	309.41	$C_7H_{18}Pb$

Cuadro 1-2

Propiedades físicas y químicas para el tetraetilo y tetrametilo de plomo.

Propiedad	Descripción	Referencia
Punto de fusión	Tetraetilo de plomo -136 °C	Verschueren, 1983
Punto de ebullición	se descompone 110/220 °C 198-202 °C 78 °C (10 mm Hg)	Verschueren, 1983 Hawley, 1977 Shapiro y Frey, 1967
Gravedad específica	1.6528 (20/4 °C)	Shapiro y Frey, 1967
Presión de vapor	0.15 mm Hg 0.30 mm Hg 0.26 mm Hg (calculado de la ecuación de Antoine) 0.38 mm Hg (calculado de la ecuación de Antoine)	Verschueren, 1983 Weber et al., 1981 Feldhake y Stevens, 1963
Hidrisolubilidad en agua destilada	0.20 ppm 0.21 ppm 0.25 ppm 0.25 ppm 0.8 ppm	Feldhake y Stevens, 1983 Feldhake y Stevens, 1963 Feldhake y Stevens, 1963 Feldhake y Stevens, 1963 Verschueren, 1983
Hidrosolubilidad en agua de mar (filtrada) temperatura ambiente	20 ppm	Robinson y Rhodes, 1980
Punto de fusión	Tetraetilo de plomo -27° ,5 °C	Verschueren, 1983
Punto de ebullición	se descompone a 110 °C	Verschueren, 1983

Cuadro 1-2

Propiedades físicas y químicas para el tetraetilo y tetrametilo de plomo.
(continuación)

Gravedad específica	1.995 (20/4 °C)	Shapiro y Frey, 1967
Presión de vapor		
a 20 °C	22.5 mm Hg	Verschueren, 1983
a 20 °C	22.5 mm Hg	Weber et al., 1981
Hydro-solubilidad en agua de mar	15 mg/l (Pb)	Verschueren, 1983
en agua destilada	9 mg/l	Tiravant y Boari, 1979
Factor de conversión (aire)	1 mg/m ³ = 8.61 ppm como Pb	Verschueren, 1983

Cuadro 1-3

Fabricantes de alquílicos de plomo en los Estados Unidos^a

Fabricante	Ubicación ^b	Capacidad anual (millones de libras)	Alquílicos de plomo
Dupont	Deepwater, NJ	143	tetraetilo de plomo
		29	tetrametilo de plomo
Ethyl Corp.	Baton Rouge, LA	231	tetraetilo de plomo
Ⓞ Nalco Chem Co	Freeport, TX	110	tetraetilo, tetrametilo y mezclas

^aFuente. SRI, 1984

^bDupont mantiene capacidad para mezclas con tetraetilo de plomo en Antioch, California.
Ethyl Corp. mantiene instalaciones para mezclas en Pasadena, Texas.

Cuadro 1-4

Datos de producción de alquilicos de plomo^{a-b}

Productor	Tipo de producción	Rango de producción (libras)
<u>Tetraetil de plomo</u>		
Ethyl Corp. Baton Rouge, LA	fabricante	confidencial
Dupont Antioch, CA Deepwater, NJ	fabricante fabricante	1-10 millones confidencial
Nalco Chem. Freeport, TX	fabricante	confidencial
Mobil Oil New York, NY	importador	0,1-1,0 millones
<u>Tetraetil de plomo</u>		
Ethyl Corp. Baton Rouge, LA Pasadena, TX	fabricante fabricante	confidencial confidencial
PPG Industries Beaumont, TX	fabricante	50-100 millones
Dupont Antioch, CA Deepwater, NJ	fabricante fabricante	50-100 millones confidencial
Nalco Chem. Freeport, TX	fabricante	confidencial

Cuadro 1-4

Datos de producción de alquilicos de plomo^{a-b}
(continuación)

Esso Eastern Houston, TX	importador	10-100 mil
Mobil Oil New York, NY	importador	0,1-1,0 millones
<u>Tetrapropilo de plomo</u>		
Dupont Wilmington, DE	procesador	confidencial
<u>Tetrautilo de plomo</u>		
Dupont Wilmington, DE	procesador	confidencial
<u>Trimetiltilo de plomo</u>		
PPG Industries Beaumont, TX	fabricante	1,0-10 millones
Dupont Antioch, CA Deepwater, NJ	fabricante fabricante	1,0-10 millones confidencial
Nalco Chem. Freeport, TX	fabricante	confidencial
<u>Dimetiltilo de plomo</u>		
PPG Industries Beaumont, TX	fabricante	10-50 millones

Cuadro 1-4
Datos de producción de alquílicos de plomo^{a-b}
(continuación)

DuPont Antioch, CA Deepwater, NJ	fabricante fabricante	10-50 millones confidencial
Nalco Chem Freeport, TX	fabricante	confidencial
<u>Metiltriétilo de plomo</u>		
PPG Industries Beaumont, TX	fabricante	10-50 millones
Dupont Antioch, CA Deepwater, NJ	fabricante fabricante	10-50 millones confidencial
Nalco Chem. Freeport, TX	fabricante	confidencial

^aFuente: US EPA, 1977

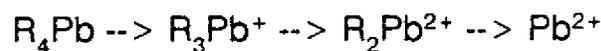
^bNo se listaron datos sobre triétilo, trimetilo o tripropilo de plomo.

dispone corresponden a tetraetilo y a tetrametilo de plomo.

2.1. Agua

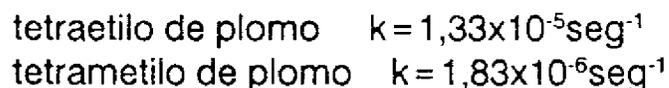
2.1.1. Hidrólisis y degradación química

En solución acuosa diluida, tetraetilo y tetrametilo de plomo se descomponen con la producción de una sal de trietilo, después otra de dietilo y finalmente plomo inorgánico (Verschueren, 1983):



donde R es CH₃ ó C₂H₅. Brown *et al.* (1975) estimaron que la hidrólisis de tetraetilo de plomo en agua con pH 7 a 40°C requiere ~ 8 días de vida media, con la producción de (C₂H₅)₃PbOH.

En agua de mar, tetraetilo y tetrametilo de plomo son inestables (Maddock y Taylor, 1980). La degradación es rápida en la formación de cloruro de trialquilo de plomo, pero los pasos subsecuentes para la formación de la sal de dialquilo son considerablemente más lentos. Las tasas constantes de velocidad de la degradación de los tetraalquilos de plomo a los trialquilos en agua de mar, según informes, son las siguientes (Tiravanti y Boari, 1979):



Se pueden calcular las vidas medias de la hidrólisis de tetraetilo y tetrametilo de plomo en agua de mar en 14,5 horas y 4,4 días, respectivamente. Los iones trialquilo son bastante estables en solución acuosa, pero los compuestos dialquilo se degradan con relativa rapidez a plomo inorgánico (Tiravanti y Boari, 1979).

Brown *et al.* (1975) calcularon que el tetraetilo de plomo es sólo lentamente oxidado en agua a RO₂, con una vida media de ~ 10⁵ días.

2.1.2. Fotólisis

Los espectros de absorción de luz ultravioleta de tetraetilo y tetrametilo de plomo muestran que hay absorción hasta ~ 340 nm (Harrison y Laxen, 1978a), lo que indica un potencial de fotólisis directa; los autores demostraron que estos tetraalquilos de plomo se ven sometidos a fotólisis significativa en la fase de vapor, en la atmósfera.

Roederer (1981a, 1982) examinó la descomposición fotolítica de tetraetilo de plomo en vasos de laboratorio que contenían un medio acuoso. Se observó que la iluminación de soluciones acuosas daba por resultado la rápida degradación de tetraetilo de plomo a trietilo de plomo, que se acumuló en el medio. Se formó dietilo de plomo en pequeñas cantidades, pero sin que ocurriera su acumulación; la concentración de plomo inorgánico aumentó lenta pero continuamente. En la oscuridad, la formación de trietilo de plomo alcanzó un máximo de sólo 10% del formado bajo condiciones de iluminación. La volatilización causó una pérdida considerable del tetraetilo de plomo agregado inicialmente (Sección 2.1.4.1.), sin embargo la iluminación originó un aumento en el total de Pb que quedó en la fase acuosa. Por lo tanto, la degradación de tetraetilo de plomo en el ambiente acuático a sus derivados de descomposición aparentemente da por resultado la persistencia extensa de compuestos orgánicos de plomo (en especial trietilo de plomo) en la fase acuosa. Charlou *et al.* (1982) informaron que ocurrió la desalquilación de tetraetilo de plomo en agua de mar expuesta a la luz solar. Jarvie *et al.* (1981) examinaron la degradación de tetraetilo y tetrametilo de plomo en medios acuosos expuestos a la luz solar. Ambos compuestos fueron degradados rápidamente, con vidas medias iniciales < 2 días.

2.1.3. Degradación microbiana

No se localizaron, en la literatura disponible que se cita en el Apéndice, datos pertinentes acerca de la degradación microbiana de alquilos de plomo en aguas naturales saladas o dulces, o en aguas de desecho o lodos activados.

2.1.4. Transporte

2.1.4.1. Volatilización.

Reoderer (1981a, 1982) observó la rápida pérdida de tetraetilo de plomo presente en vasos de laboratorio que contenían soluciones acuosas del compuesto. Por ejemplo, después de 98 horas de incubación, 99,5% del total de plomo agregado fue eliminado de soluciones acuosas bajo condiciones de no iluminación y 96% en condiciones de iluminación. Esta última dio por resultado una descomposición fotolítica a trietilo de plomo, que al parecer no es tan volátil como el tetraetilo de plomo. Feldhake y Stevens (1963) midieron el equilibrio de las concentraciones de agua a fase gaseosa del tetraetilo de plomo a lo largo de una escala de temperaturas de 0 a 37,5°C. La relación gas-agua es ~ 30:1 a 25°C, que es la constante de la ley de Henry sin unidad; la conversión a unidades da por resultado una constante de la ley de Henry de ~ 0,7 atm-m³/mol. El cálculo de la constante de la ley de Henry a partir de la solubilidad en agua (~ 0,21 ppm) y la presión de vapor (~ 0,38 mmhg) a 25°C da un valor similar, de ~ 0,8 atm-m³/mol. Estos valores de las constantes de la ley de Henry indican que el tetraetilo de plomo podrá volatilizarse rápidamente de cualquier cuerpo acuático ambiental en el que esté en solución (Lyman *et al.*, 1982). El cálculo de la constante de la ley de Henry para tetrametilo de plomo a partir de la solubilidad en agua (~ 9 ppm) y presión de vapor (22,5 mmhg a 20°C) da un valor de 0,9 atm-m³/mol, que también indica rápida volatilización.

2.1.4.2. Adsorción

Los valores relativamente bajos de solubilidad en agua de tetraetilo y tetrametilo de plomo sugieren que es posible la adsorción de los compuestos a material particulado y sedimento en agua. Robinson y Rhodes (1980) examinaron la solubilidad de tetraetilo de plomo en agua de mar filtrada y no filtrada, y concluyeron que los compuestos de alquilo de plomo podrían adsorberse y concentrarse en material suspendido de sistemas marinos.

2.1.4.3. Bioacumulación

Se ha encontrado que el tetraetilo de plomo se bioacumula en concentraciones potencialmente peligrosas en ostras orientales (U.S. EPA, 1979). Los valores de Factor de Bioconcentración de 17 600 y 18 138 correspondieron a exposiciones de 0,1 y 0,8 microgramos de tetraetilo de plomo/l, respectivamente, mientras que el tetrametilo de plomo mostró escasa bioacumulación a niveles similares.

Maddock y Taylor (1980) determinaron valores para los Factores de Bioconcentración de tres especies marinas (camarón, mejillón y platija) después de una exposición de 96 h a concentraciones de CL_{50} de tetraetilo y tetrametilo de plomo. Los resultados son resumidos abajo:

Tetrametilo de plomo	Factor de Bioconcentración
camarón	20
mejillón	170
platija	60
camarón	650
mejillón	120
platija	130

El tetrametilo de plomo puede bioacumularse hasta varios niveles residuales en *Salmo gairdneri* (Wong *et al.*, 1981). La exposición a 3,5 microgramos de tetrametilo de plomo/l dio por resultado un Factor de Bioconcentración en el pez entero de 100 y 700 después de uno a siete días, respectivamente.

Se puede calcular el Factor de Bioconcentración a partir de los datos de solubilidad en agua y usar la siguiente ecuación, derivada por Kenaga y Goring (1978):

$\log \text{Factor de Bioconcentración} = 2,791 - 0,564 \log \text{solubilidad en agua (en ppm)}$.

Los Factores de Bioconcentración respectivos son de $\sim 1\ 530$ y 180, suponiendo que tetraetilo y tetrametilo de plomo tienen solubilidad en agua de 0,2 y 9 ppm, respectivamente.

2.2. Aire

2.2.1. Remoción química

Los procesos de remoción química atmosféricos incluyen las transformaciones fotolíticas, reacciones con radicales hidroxilo

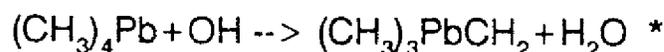
2.2.1.1. Fotólisis

Harrison y Laxen (1978a) determinaron experimentalmente las constantes de velocidad de fotólisis (k_e) para tetraetilo y tetrametilo de plomo bajo exposición a la luz solar brillante directa con el cénit en ángulos de 40° y 75°; estos resultados y las vidas medias calculadas son los siguientes:*

	$k_e, z = 40^\circ$	Vida media (h)	$k_e, z = 75^\circ$	Vida media (h)
Tetraetilo de plomo	$5.1 \times 10^{-3}/\text{min}$	2.27	$1.29 \times 10^{-3}/\text{min}$	8.95
Tetrametilo de plomo	$1.4 \times 10^{-3}/\text{min}$	8.25	$3.38 \times 10^{-4}/\text{min}$	34.2

2.2.1.2. Reacción con OH

La reacción de tetrametilo de plomo con el radical hidroxilo probablemente ocurre como sigue (Harrison y Laxen, 1978a):



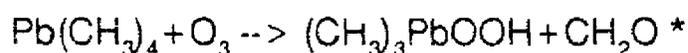
Harrison y Laxen (1978a) determinaron constantes de velocidad para la reacción del OH con tetrametilo y tetraetilo de plomo de 13.3×10^3 y $11.7 \times 10^4 \text{ ppm}^{-1} \text{ min}^{-1}$ a 27°C, respectivamente. Suponiendo una concentración atmosférica media de OH de $10^6 \text{ moléculas/cm}^3$ ($3.7 \times 10^{-8} \text{ ppm}$), se calculan vidas medias del tetrametilo y el tetraetilo de plomo de 23,3 y 2,7 horas, respectivamente.

Nielsen *et al.* (1982) usaron un método de radiólisis de pulso para la producción de radicales OH y calcularon constantes de

velocidad de tetrametilo y tetraetilo de plomo a 23°C de 3,8 y 7,0x10¹² cm³/mol/seg. Estas constantes de velocidad pueden ser usadas para calcular las vidas medias respectivas de 2,1 y 1,1 días, suponiendo una concentración atmosférica media de OH de 10⁻¹⁸ mol/cm³.

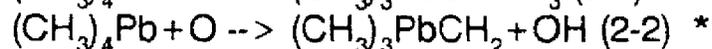
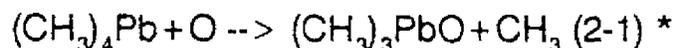
2.2.1.3. Reacción con el ozono

Harrison y Laxen (1978) informan sobre constantes de velocidad para la reacción del ozono con tetraetilo y tetrametilo de plomo a 27°C de 1,63-1,8x10⁻² ppm⁻¹ min⁻¹ y 0,71-1,88x10⁻³ ppm⁻¹ min⁻¹, respectivamente. Suponiendo una concentración atmosférica media de ozono de 10¹² moléculas/cm³ (3,7 x 10⁻² ppm) se calculan medias de vida media de tetraetilo y tetrametilo de plomo de 0,8 y 10 días, respectivamente. Bajo el supuesto de que el mecanismo de reacción del ozono con los compuestos orgánicos de estaño es similar, podría representarse la reacción del ozono con tetrametilo de plomo como sigue (Harrison y Laxen, 1978a):



2.2.1.4. Reacciones con otros radicales

Puede representarse la reacción de tetrametilo de plomo con los átomos O(³P) con las ecuaciones 2-1 y 2-2, siendo más probable la segunda de ellas (Harrison y Laxen, 1978a):



Harrison y Laxen (1978a) determinaron las constantes de velocidad de los átomos O(³P) con tetraetilo y tetrametilo de plomo a 27°C en 18,9x10² ppm⁻¹ min⁻¹ y 6,96x10² ppm⁻¹ min⁻¹, respectivamente. Se calculan vidas medias de tetraetilo y tetrametilo de plomo de 255 y 692 días respectivamente, suponiendo una concentración atmosférica media de O(³P) 2,5x10⁴ moléculas/cm³ (~ 10⁻⁹ ppm).

2.2.2. Remoción física

Los procesos de remoción física atmosférica incluyen la adsorción en partículas de aerosol, la disolución (deposición húmeda) y la deposición seca (Cupitt, 1980).

2.2.2.1. Adsorción

Edwards y Rosenvold (1974) demostraron que el tetraetilo de plomo podría verse sometido a adsorción significativa en los componentes del polvo atmosférico, durante pruebas de simulación de corrientes de aire en laboratorio. Por evaluación subsecuente del aerosol atmosférico en localidades inglesas escogidas se encontró que los compuestos orgánicos de plomo adsorbidos sobre las partículas ascendían de 0,2 a 1,2% del total de plomo particulado en la atmósfera (Harrison y Laxen, 1977). Por otra parte, Harrison y Laxen (1978a) probaron el ingreso de tetrametilo y tetraetilo de plomo en las partículas atmosféricas bajo diversas condiciones de laboratorio y encontraron que ambos, tetraetilo y tetrametilo de plomo pueden ser adsorbidos significativamente bajo ciertos parámetros, siendo más significativo el ingreso de tetraetilo que el de tetrametilo de plomo. Sin embargo, la extrapolación a condiciones de la atmósfera urbana sugiere que la adsorción en las partículas de aerosol atmosférico no es un proceso de remoción ambiental importante para los tetraalquilos de plomo.

2.2.2.2. Disolución

La lluvia arrastra el plomo inorgánico de la atmósfera (Harrison *et al.*, 1975; Lazrus *et al.*, 1970), aunque la relativa insolubilidad en agua de tetraetilo y tetrametilo de plomo hacen suponer que no es probable que la disolución de estos compuestos revista importancia ambiental. La evaluación de los sistemas de desagüe de agua de lluvia en los alrededores de gasolineras por parte de Potte *et al.* (1977) indicaron que el lavado del aire alrededor de las estaciones no contribuyó significativamente a la remoción de alquilos de plomo.

2.3. SUELO

No se localizaron, en la literatura investigada, estudios específicos de la degradación microbiana o química de alquilos de plomo en el suelo. Diehl *et al.* (1983) examinaron la conducta del tetraetilo y tetrametilo de plomo en experimentos con suelo en macetas en las que plantaron trigo de primavera. En el suelo, el tetraetilo y tetrametilo de plomo fueron convertidos a compuestos de plomo solubles en agua que fueron tóxicos y fácilmente aprovechables por las plantas; la descomposición del tetraetilo y tetrametilo de plomo a plomo fue lenta, a lo largo de un periodo de tres meses. Fue encontrado que los metabolitos de plomo solubles en agua eran fácilmente lixiviados del suelo.

El Koc de un compuesto orgánico se puede estimar a partir de su solubilidad en agua usando la relación derivada por Kenaga y Goring (1978):

$$\log Koc = 3,64 - 0,55 \log \text{solubilidad en agua (en ppm)}.$$

Se calculan valores de Koc de 10 580 y 1 300, usando valores de solubilidad en agua de 0,2 y 9 ppm de tetraetilo y tetrametilo de plomo, respectivamente. Esos valores de Koc indican que el tetraetilo de plomo está casi inmóvil en el suelo, mientras que el tetrametilo de plomo es sólo apenas levemente móvil. Por lo tanto, no se espera que ocurra lixiviación significativa de tetraetilo y tetrametilo de plomo, aunque sí podrán lixiviar los metabolitos solubles en agua. Además, en presencia de otros solventes podría aumentar significativamente la movilidad de los compuestos originales.

Según se menciona en la Sección 2.1.4.1., el tetraetilo y el tetrametilo de plomo en solución en ambientes acuáticos se volatilizarán rápidamente hacia el aire. En consecuencia, quizá ocurra la evaporación de estos alquilos de plomo, del suelo, pero la alta adsorción de tetraetilo y tetrametilo de plomo en el

suelo podría limitar la significación global de su volatilización del suelo.

2.4. RESUMEN

Se dispone de datos suficientes para predecir el destino ambiental de los alquilos de plomo sólo para tetraetilo de plomo y tetrametilo de plomo. Estos dos compuestos, cuando se exponen a una atmósfera iluminada por el sol son descompuestos rápidamente por combinación de fotólisis directa, reacción con radicales hidroxilo y reacción con ozono. La vida media del tetraetilo de plomo en una atmósfera iluminada por el sol brillante es esperada en ~ una hora, mientras que la vida media de tetrametilo de plomo sería del orden de varias horas. El tetraetilo de plomo y el tetrametilo de plomo son absorbidos por las partículas de la atmósfera, aunque no se espera que este proceso ambiental sea importante para abatirlo (Harrison y Laxen, 1978a). El tetraetilo de plomo y el tetrametilo de plomo son susceptibles de hidrólisis significativa en el ambiente acuático, y la velocidad de degradación se acelera en agua de mar. Esta degradación prosigue a trialquilo, alquilo y finalmente plomo inorgánico; en agua de mar, el producto de degradación inicial es cloruro de trialquilo. También, tetraetilo y tetrametilo de plomo son susceptibles de descomposición fotolítica significativa en el agua. La fotólisis de tetraetilo de plomo puede producir trietilo de plomo, que quizá tenga una persistencia ambiental mayor que la de tetraetilo. En solución acuosa, tetraetilo de plomo y tetrametilo de plomo se volatilizan rápidamente, siendo la volatilización un proceso importante de transporte. Tetraetilo y tetrametilo de plomo pueden ser adsorbidos por material particulado suspendido y sedimento lo cual ampliaría su persistencia en el agua. Se ha demostrado la bioacumulación del tetraetilo de plomo en organismos acuáticos.

Los limitados datos del destino en el suelo indican que el tetrametilo de plomo y tetraetilo de plomo son convertidos en el suelo a compuestos de plomo solubles en agua (Diehl *et al.*, 1983). No se espera que el tetraetilo de plomo y tetrametilo de plomo experimenten lixiviación significativa en suelo, aunque