

## **APENDICE NO. 1**

### **INSUMOS Y PRODUCTOS DE PLASTICLOR**

#### ***LOS PRODUCTOS***

##### **Las cloroparafinas**

Las cloroparafinas o parafinas cloradas son derivados clorados de parafinas superiores. El producto comercial se vende con los nombres de cereclor, marca de la Imperial Chemical Industries y de plasticlor, marca de Plasticlor. Sus insumos principales son la parafina lineal o N-Parafina (N-P) y el cloro (Cl).

Sus usos son varios, pero en México el principal es como plastificante secundario del cloruro de polivinilo (PVC) flexible. Como es un producto elaborado con un hidrocarburo (N-P) se le considera un producto de la industria petroquímica secundaria y dentro de ella, según el empleo que se le dé, puede ser un plastificante secundario (cuando se emplea en el PVC), o bien cuando se emplea para otros fines, especialidad química. Como es un insumo de otros productos se le considera “producto intermedio”.

Parece ser que Boldey en 1858, en Inglaterra, fue quien obtuvo las primeras cloroparafinas líquidas, sin embargo, no se empezaron a utilizar sino hasta la I Guerra Mundial, como antiséptico. A partir de entonces, se han descubierto distintos usos para ellas. Durante la II Guerra Mundial se emplearon para distintos fines bélicos, en particular, como plastificantes de resinas artificiales y en la impregnación de telas impermeables e incombustibles para tiendas de campaña y redes de camuflaje.

Los plastificantes son líquidos que se añaden a los plásticos rígidos para aumentar la flexibilidad y la facilidad de procesamiento. La mayor proporción del consumo de

plastificantes es cubierto por el di-octilftalato (DOP) y el (DIOP), que pueden combinarse con la resina de cloruro de polivinilo (PVC), por lo que reciben el nombre de plastificantes primarios. Los plastificantes secundarios, como las parafinas cloradas, no son compatibles en todas proporciones, sin embargo, las cloroparafinas son fácilmente compatibles con el PVC (Análisis Corporativo, 1983:22).

Las parafinas cloradas comerciales varían desde los líquidos viscosos de color amarillo pálido, hasta sólidos resinosos y quebradizos, según aumente el contenido de cloro, el cual puede oscilar desde un 28% hasta un 70%. No son tóxicas ni dermatíticas. Sus principales características son el ser retardante de flama, ser fácilmente compatibles con otros plastificantes, tener baja volatilidad, buena estabilidad, no se secan, no se polimerizan, poseen resistencia química, son resistentes a la humedad y son biodegradables (Análisis Corporativo 1983:33).

Para su producción es importante controlar, hasta donde sea posible, las condiciones de producción a fin de que sean tan constantes como se pueda. Las condiciones atmosféricas y variaciones en la N-P influyen en la calidad final del producto.

Se emplean como plastificantes secundarios en la industria del PVC flexible (86.91%), como aditivos en lubricantes de presión extrema (7.76%), como retardante de flama en hules y polímeros (1.19%), como plastificante en pinturas (1.03%), como ingrediente en adhesivos y selladores (0.79%), en tratamiento de la curtiduría de pieles (1.90%) y como solvente en la fabricación de tintas (0.41%). Con el PVC flexible se fabrican alambre y cable, pisos, juguetes, tapicería, perfiles flexibles, película flexible, mangueras, película semirígida, zapatos, especialmente tenis y sandalias baratas y toda una serie muy grande de artículos. Vale aclarar que los consumidores de las cloroparafinas son los fabricantes de PVC, no los de estos artículos.

Los usos de las parafinas cloradas no son los mismos en las distintas regiones del mundo, por ejemplo, mientras que en México en 1983 el 98% de la producción se dedicó a PVC, en los Estados Unidos el 50% se dedicó a la producción de lubricantes. En Estados Unidos, desde 1965 existían varios compuestos sustitutos de las cloroparafinas, entre ellos el Deodecil Benzeno, producto que sirve como base para los detergentes no biodegradables y aunque no presenta las mismas características químicas, es relativamente mas barato.

El precio de las cloroparafinas en el mercado mundial se fija a un tanto por ciento abajo del del DOP, cuyo precio va atado a los precios del petróleo. También va en relación con el uso que se le dé, mas alto para los productos distintos al PVC.

### **El ácido clorhídrico (HCl)**

Comúnmente conocido como ácido muriático, es un subproducto del proceso de producción de las cloroparafinas. Es una solución amarilla, de gas hidrogenado y clorado en agua, que se evapora al aire. Se emplea en la producción de clorados, así como para la limpieza de los metales, como catalizador y solvente y como removedor del sarro. En medicina tiene varios usos, entre ellos el antiséptico. Sus consumidores son varios y van desde las amas de casa, hasta las grandes empresas.

Si se ingiere puede llegar a producir la muerte, y produce quemaduras en la piel (The Merck Index of Chemicals and Drugs, 1960:548-549).

### **El hipoclorito de sodio ( Na ClO 5H<sub>2</sub>O)**

Es otro subproducto del proceso de fabricación de las cloroparafinas. En el mercado común se le conoce como “cloro”. Su producción y manejo presenta la complicación de que es muy inestable. Sus usos son varios, quizá los mas conocidos sean como antiséptico y

blanqueador. Sus consumidores van desde amas de casa, hasta grandes empresas (The Merck Index of Chemicals and Drugs, 1960:954). En México hay numerosos fabricantes.

### **El monocloruro de azufre**

Es un producto que facilita la vulcanización, dándole ciertas características al hule. Es muy agresivo y sus insumos son el azufre y el cloro. Todo el producto consumido en México se importaba de los Estados Unidos.

### *LOS INSUMOS*

#### **El cloro (Cl)**

El cloro es un elemento no metálico, miembro de la familia de los halógenos. Fue descubierto por Scheele, un químico sueco y en 1810 un inglés, Davy, probó que era gas y lo llamó cloro, por su color verde. Por la dificultad que representa su manejo y transportación, fue considerado por muchos años como curiosidad de laboratorio, hasta que en 1823 Faraday produjo por primera vez cloro líquido y se descubrieron usos industriales para él.

Es un gas dos y media veces mas pesado que el aire, posee un olor fuerte y característico. Produce irritación en las membranas mucosas, el sistema respiratorio y la piel. Concentraciones de 15 a 30 partes por millón, causan irritaciones severas en los ojos, tos y dificultad para respirar. En concentraciones mayores, las dificultades respiratorias pueden incrementarse hasta producir la muerte por sofocación. A pesar de que es peligroso, no produce efectos acumulativos.

En condiciones específicas se une con casi todos los elementos; en presencia de calor o humedad la reacción puede ser extremadamente rápida. El cloro reacciona con muchos

compuestos inorgánicos y algunas veces lo hace con violencia explosiva, así como también con la evolución del calor. Produce corrosión en los metales debido a la potente acción de oxidación, el cual se produce al contacto con el agua. Por esta razón el cloro se maneja, transporta y almacena bajo condiciones frías y secas. Debido a su extrema reactividad no se encuentra libre, sino combinado básicamente con sodio, en forma de sal común. (Enciclopedia Americana, 6, 1968:615-616). Sus características no permiten que sea analizado con facilidad.

El consumo de cloro está muy ligado con la producción de PVC y de papel. En México los principales productores son las grandes industrias químicas. El proveedor de Plasticlor ha sido siempre PENNWALT, de la cual, el 60% de las acciones eran capital nacional. El resto, hasta 1989, eran de Pennwalt Corporation de Estados Unidos, la cual ocupó en 1976 el lugar 277 entre las 500 empresas mas grandes de ese país. PENNWALT México controla el 17% del mercado nacional de cloro, el cual produce en dos plantas, una en Santa Clara, Edo. de México y otra, en el municipio del Salto en Jalisco (Archivo SECOFI). Plasticlor, en 1983, tenía un capital aproximadamente 26 veces menor que el de su proveedora y consumía el 33% de su producción de cloro (Archivo SECOFI).

### **Las parafinas lineales (N-P) y las ceras**

El petróleo consiste básicamente en compuestos de solamente dos elementos básicos: el carbón y el hidrógeno, los cuales se combinan para formar distintos complejos con variada estructura molecular. Los crudos se pueden agrupar de acuerdo a esa estructura en tres tipos básicos: parafínicos, naftenos y aromáticos; todos los petróleos son mezclas de esos tres. Las series parafínicas de hidrocarburos , también llamadas de metanos ( $\text{CH}_4$ ), forman los

hidrocarburos mas comunes en petróleos crudos y gas natural. Los residuos obtenidos son ceras parafínicas, plásticos y sólidos (Enciclopedia Britanica, Macropedia, 14 1974:167).

Las parafinas (del latín parum-affinis, poca afinidad) lineales son la serie mas simple de hidrocarburos y son los componentes básicos del gas natural y del petróleo. Tienen átomos de carbono conectados en cadenas. Los carbonos de las llamadas parafinas normales se encuentran en cadenas lineales, de lo cual viene su nombre, aunque también se llaman N-Parafinas. Los hidrocarburos que contienen de 5 a 16 carbonos son líquidos, mientras que los que contienen mas, son sólidos a temperatura ambiente y se conocen comúnmente como ceras. La kerosina contiene de 9 a 16 carbonos. En Plasticlor se emplean cadenas de 14 y 17 carbonos, para los productos ligados al PVC y ceras de 23 a 25 carbonos para productos mas viscosos, para otros usos.

Las N-P son mezclas homogéneas de diversos compuestos, cuyo posible número es muy grande en virtud de la gran variedad de parafinas que se dispone. Los fabricantes procuran usar N-P bien definidas, derivadas cuando sea posible, siempre de la misma materia prima y su calidad es básica para lograr un producto satisfactorio. Son difíciles de analizar debido a la gran cantidad de compuestos que las forman. Son biodegradables y se emplean como insumo para los detergentes (Enciclopedia Americana, 21, 1968; 27,4e).

Los crudos mexicanos de la zona de Reynosa Tamaulipas son ricos en parafinas, pero no se producen en cantidades suficientes para fabricar los montos que requeriría el país. A pesar de que existe la materia prima, las N-P no se producen en México. Según la Comisión Petroquímica su producción cae dentro de la petroquímica primaria.

En el mundo hay varias compañías productoras de N-P, el principal productor es Italia (40.14%), allí AGIP, producía en 1979, el 26.76% de la producción mundial. Le siguen SCHELL de Francia; SARAS, de Italia; y EXXON de Estados Unidos, con un 9.74% de la

producción mundial. Entre estas compañías existen acuerdos de mercado, en los que se lo reparten por zonas de influencia. A las compañías norteamericanas les corresponde el mercado mexicano y no permiten la incursión de compañías europeas en su zona de influencia.

PEMEX produce las ceras sin refinar y las vende para la producción de velas y veladoras. Así como a una empresa que se encarga de limpiarlas, pero su calidad no da las especificaciones que requiere Plasticlor. Por lo tanto, las ceras, como las parafinas que consume la empresa son importadas y se compran al contado, en dólares norteamericanos.

## **APENDICE NO. 2 INDICE DE PERSONAJES Y SIGLAS DE INSTITUCIONES**

### ***PERSONAJES DE PLASTICLOR***

**Ernesto** ingeniero químico, director general de la empresa de 1972 a 1989, y accionista mayoritario, de 1979 a 1989

**Ernesto Jr.** licenciado en administración de empresas, hijo de Ernesto, gerente de PROMASE, la empresa comercializadora

**Gerardo** hermano menor de Ernesto, ingeniero químico, que trabaja en la empresa desde 1975, director de operaciones

**Jacinto** el contador quien entró a trabajar a la empresa en 1965, y luego se convirtió en contralor

**Jaime** abogado especialista en derecho fiscal, asesor de Ernesto, socio desde 1979

**Javier** doctor en química, investigador de la Facultad de Química de la UNAM, asesor de la empresa desde 1978, accionista desde 1983

**Jesús** ingeniero bioquímico, primer jefe de producción

**Jorge** ingeniero químico, compadre de Ernesto, fundador y director, hasta 1972

**Don Juanito** soldador y mecánico, trabaja en la empresa desde 1965

**Julián** ingeniero bioquímico, trabajó en la empresa de 1972 a 1985, jefe de producción

**Lalo** licenciado en comunicación, jefe de relaciones industriales, trabajó en la empresa de 1981 a 1989

**Lalo** ingeniero químico, cuñado de Ernesto, jefe de exportaciones de 1982 a 1984

**Martín** ingeniero químico, con maestría en proyectos, jefe del departamento de proyectos, trabajó en la empresa de 1981 a 1985

**Pascual** contador público, cuñado de Javier, asesor de Ernesto, socio desde 1979

**Rafa** ingeniero químico, ayudante de Javier y gerente de comercialización, trabajó en la empresa desde 1984

**Raúl** obrero que llegó a jefe de calderas, trabajó en la empresa desde 1965

**Soco** química, trabajó en el laboratorio de 1983 a 1988

**Susi** química, trabajó en el laboratorio de 1979 a 1985

**El Tata** obrero, maestro “A”, analfabeta y obrero estrella

**Toño** soldador mecánico, trabajó de 1979 a 1985

**Maestro Villegas** soldador mecánico, especialista en soldaduras de plomo, trabajó desde 1981

### ***PERSONAJES DE SULCOLOR***

**Carlos** director de Paráquima

**Gustavo** superintendente de planta

**Luis** soldador

**Manolo** empresario-dueño de Sulcolor

**Don Roberto** brasileño de origen alemán, creador de la tecnología

**Socorro** maestro estrella

### ***INDICE DE SIGLAS DE INSTITUCIONES***

**AEC** American Space Corporation

**AGIP** Consorcio petrolero italiano

**ALADI** Asociación Latinoamericana de Integración

**ANIQ** Asociación Nacional de la Industria Química

**CANACINTRA** Cámara Nacional de la Industria de la Transformación

**CELANESE** Empresa química de capital mixto

**CICLOMEROS** Empresa competidora de Plasticlor

**CONACYT** Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

**CONCAMIN** Confederación de Cámaras de Industriales

**CTM** Confederación de Trabajadores de México

**DYSO** Subsidiaria norteamericana de AEC

**EXXON** Consorcio petrolero norteamericano

**FONEI** Fondo Nacional de Equipamiento Industrial

**IBERO** Universidad Iberoamericana, privada

**GRUPO EBAG** Grupo controlador de las acciones de Plasticlor

**INFOTEC** Empresa de servicios de información a la industria

**ICI** Imperial Chemical Industries

**IMP** Instituto Mexicano del Petróleo

**OQM** Organización Química Mexicana, primera empresa de Jorge, el fundador

**PEMEX** Petróleos Mexicanos

**PENNWALT** Empresa química de capital mexicano-norteamericano, proveedora de cloro

**PRM** Empresa comercializadora de la N-Parafina del grupo EBAG

**PROMASE** Empresa comercializadora del Grupo EBAG

**SECOFI** Secretaría de Comercio y Fomento Industrial

**SEDUE** Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología

**SEMIP** Secretaría de Minas e Industria Paraestatal

**SHCP** Secretaría de Hacienda y Crédito Público

**STPS** Secretaría del Trabajo y Prevision Social

**TREBAG** Empresa transportista del Grupo EBAG

**UDEC** Unión de Empresarios Católicos

**UNAM** Universidad Nacional Autónoma de México