



Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Ciencias Económicas  
Biblioteca "Alfredo L. Palacios"



# La industria del policloruro de vinilo (PVC) en la República Argentina

Ghirlanda, Héctor

1967

Cita APA:

Ghirlanda, H. (1967). La industria del policloruro de vinilo (PVC) en la República Argentina. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Económicas

Este documento forma parte de la colección de tesis doctorales de la Biblioteca Central "Alfredo L. Palacios". Su utilización debe ser acompañada por la cita bibliográfica con reconocimiento de la fuente.

Fuente: Biblioteca Digital de la Facultad de Ciencias Económicas - Universidad de Buenos Aires

Vol. 7507  
895.

**LA INDUSTRIA DEL POLICLORURO DE VINILO (PVC)**  
**EN LA REPUBLICA ARGENTINA**

*Calificación: Satisfactoria*  
*[Signature]*  
*[Signature]*  
*Noviembre 1967*

**AUTOR: HECTOR GHIRLANDA**  
**REGISTRO ALUMNO: Nº 11.956**  
**CATEDRA: GEOGRAFIA ECONOMICA**  
**PROFESOR A CARGO: DR. MIGUEL GARCIA FIRBEDA**  
**FECHA DE PRESENTACION:**

**"TESIS DOCTORAL-PLAN D"**

## INDICE GENERAL

<u>TEMAS</u>	<u>Páginas</u>
1 - Introducción .....	1
Definición de plástico .....	3
Tipos de plásticos .....	3
1.1 - Análisis retrospectivo de los materiales plásticos .....	7
1.2 - Los plásticos de síntesis en la República Ar- gentina .....	11
1.3 - El policloruro de vinilo en el conjunto de los plásticos .....	15
2 - La industria del PVC en el mundo .....	26
2.1 - Análisis de los factores económicos que po- sibilitaron su desarrollo .....	26
2.2 - Evolución de la industria en el mundo .....	32
2.3 - Estado actual y tendencias .....	37
3 - Situación en América Latina .....	46
3.1 - Aspectos técnicos y económicos de su implan- tación y desarrollo .....	46
3.2 - Evolución de la industria .....	50
3.3 - Situación actual y futura .....	55
3.3.1 - Tendencias .....	55
Brasil .....	55
Colombia .....	56

**TEMAS (Cont.)****Páginas**

Chile .....	58
México .....	59
Perú .....	61
Venezuela .....	61
3.3.2 Integración Latinoamericana .....	62
Argentina .....	65
Brasil .....	66
Colombia .....	66
Chile .....	67
México .....	68
Comercio intralatinoamericano .....	68
La integración y sus problemas .....	69
4 - Evolución histórica de la producción en la República Argentina .....	75
4.1 - Aspectos económicos y de factibilidad .....	75
4.2 - Análisis histórico de la producción y del consumo .....	84
4.2.1 - Evolución histórica de la oferta .....	85
Oferta Interna .....	85
Oferta Externa .....	87
4.2.2 - El consumo histórico .....	90
Consumo de resina PVC en la Argentina comparado con otros países .....	91

<u>TEMAS (Cont.)</u>	<u>Páginas</u>
4.2.3 -Estructura del consumo .....	94
4.3 - Proyección de la futura demanda .....	99
4.4 - Adaptación de la oferta a las condiciones del mercado .....	102
4.5 - Condiciones que deben concurrir para que la oferta supla la demanda .....	109
5 - Aspectos tecnológicos .....	112
5.1 - Situación actual de la industria .....	112
5.2 - Procesos .....	116
5.3 - Tamaño .....	131
5.4 - Localización industrial .....	133
6 - Bases para el desarrollo futuro de la industria ..	134

### CUADROS

Nº 1 - Producción mundial de plásticos- año 1962 ...	20
Nº 2 - Proporción de PVC en la producción de plásti- cos .....	21
Nº 3 - Consumo de materiales plásticos en la Argenti- na .....	22
Nº 4 - Producción de plásticos año 1964 .....	24
Nº 5 - Producción mundial de PVC - 1960 .....	35
Nº 6 - Consumo de resinas de PVC por país .....	36
Nº 7 - Incrementos de los consumos de PVC .....	36

**CUADROS (Cont.)****Páginas**

Nº 8 - Consumo de PVC - Año 1963 .....	44
Nº 9 - Distribución de PVC en diferentes países ...	45
Nº 10 - Comparación de los incrementos de producción de la industria química .....	51
Nº 11 - América Latina: Tasas de crecimiento de la industria química .....	52
Nº 12 - Comparación de la producción de cloruro de vinilo .....	52
Nº 13 - América Latina: Policloruro de vinilo .....	54
Nº 14 - Comercio Intralatinoamericano .....	63
Nº 15 - Índices mundiales de consumo de resinas PVC.	77
Nº 16 - Ingreso Nacional per cápita .....	79
Nº 17 - Utilización del policloruro de vinilo .....	82
Nº 18 - Capacidad total instalada de cloruro de poli vinilo .....	86
Nº 19 - Nivel de ocupación de plantas productoras ..	87
Nº 20 - Importación de resina de PVC .....	89
Nº 21 - Consumo aparente de resina de policloruro de vinilo .....	90
Nº 22 - Incremento porcentual acumulativo del consumo	92
Nº 23 - Incremento porcentual acumulativo 1960/65...	93
Nº 24 - Proyección de la demanda futura de PVC .....	101
Nº 25 - Evolución futura de la capacidad de produc- ción de cloruro de polivinilo .....	103

**CUADROS (Cont.)****Páginas**

Nº 26 - Oferta y demanda de PVC .....	109
Nº 27 - Precios medios de venta de resina de PVC y de carburo de calcio .....	114
Nº 28 - Incidencia de los impuestos en el costo de producción de cloruro de vinilo .....	122

**GRAFICOS**

Nº 1 - Producción mundial de plásticos (resinas) y de metales no ferrosos - en peso - ...	18
Nº 2 - Producción mundial de plásticos (resinas) y de metales no ferrosos - en volumen -.	19
Nº 3 - Consumo de PVC en el mundo .....	34
Nº 4 - Consumo estimado de PVC y capacidad ins- talada en la República Argentina .....	88
Nº 5 - Consumo per cápita de PVC en varios paí- ses .....	95
Nº 6 - Consumo per cápita de resina PVC en paí- ses de la ALALC .....	96
Nº 7 - Distribución del consumo de PVC en la Ar- gentina .....	98
Nº 8 - Precio de venta desde el comienzo del mercad- o en Estados Unidos y en la Argentina..	105
Nº 9 - Consumo de PVC y precio de venta en la Argentina .....	106
Nº 10 - Resumen procesos .....	120
Nº 11 - Distintos sistemas de producción .....	121

## 1 - INTRODUCCION

El desarrollo de los plásticos es una historia contemporánea, ya que la era de los plásticos modernos se inició prácticamente en el siglo XX y su característica fundamental es la de un rápido crecimiento, realmente sorprendente. Basta señalar, para demostrar lo expuesto, la presencia de los materiales plásticos en casi todas las manifestaciones de la vida cotidiana.

En un principio, resultó verdaderamente difícil llegar a cuantificar el hecho de su extraordinaria evolución, debido a diferentes causas, entre las cuales pueden citarse: la complejidad de la legislación sobre patentes de invención, un desacuerdo total sobre la clasificación industrial, definiciones y extensión del campo de actividad de la industria y, fundamentalmente, la circunstancia de que durante los años de guerra se suprimió mucho información sobre el particular.

Una característica digna de ser informada la constituye el cambio producido alrededor de 1920, en la estructura de la industria. En efecto, las compañías que fabricaban piezas moldadas antes de 1920, tales como la General Electric, Westinghouse y Continental-Diamond, las hacían enteramente para su propio consumo. Los aislamientos eléctricos fueron su mercado principal hasta que la demanda de engranajes silenciosos obligó a la General Electric y a algunas otras empresas a comenzar a fabricar plásticos para terceros.

La base de la industria de los plásticos es la fabri-  
cación del polvo de moldeo. Su nombre deriva de una palabra  
griega que significa formación, desarrollo, y se aplica a  
un gran número de productos de origen sintético que, en su  
estado dúctil y blando durante el proceso de elaboración,  
se dejan moldear fácilmente.

Se puede hacer un paralelo entre la industria de los  
plásticos y la industria siderúrgica. Cada una de estas in-  
dustrias da otros productos y cada una de ellas alcanza y  
entra en muchos campos afines. El polvo de moldeo en la in-  
dustria plástica, de igual forma que el lingote en la indus-  
tria siderúrgica, constituye un material sin acabar que es-  
pera ser manipulado.

Con los polvos de moldeo se pueden obtener por extru-  
cción, barras y perfiles o hacer piezas moldeadas por com-  
presión. El polvo de moldeo es, pues, la materia prima de  
la industria del moldeado. Otra industria muy importante es  
la del laminado, en la que se emplea resinas. Otro grupo de  
industrias está compuesto por las que hacen uso de resinas  
sintéticas como materia prima y fabrica piezas coladas en  
lugar de moldeadas.

En consecuencia, resultan evidentes las dificultades  
que existen para fijar con exactitud los límites que compren-  
den la industria de los plásticos.

La amplitud de la industria puede obviarse indicando  
las cuatro ramas más importantes:

- 1 - Fabricantes de materias primas (cargas, productos químicos, etc.)
- 2 - Fabricantes de polvos de moldeo, resinas y barnices.
- 3 - Fabricantes de material perfilado (planchas, películas, tubos, etc.)
- 4 - Consumidores de polvos de moldeo y de resinas (Piezas moldeadas, laminados, pintura para revestimientos, perfiles estriados o de extrucción).

### Definición de plástico

Se trata de un material orgánico sintético, cuyo componente principal es un aglutinante resinoso o derivado de la celulosa, que en alguna de las fases de su elaboración adquiere plasticidad (pudiendo recibir una forma determinada) o es líquido (capaz de ser colado) adoptando en las etapas posteriores un estado más o menos rígido.

### Tipos de plásticos

Un plástico puede ser TERMOESTABLE (que endurece o solidifica por efecto del calor, no pudiendo volver a reblandecerse) o TERMOPLASTICO (que se ablanda al volver a ser calentado y que puede ser refundido o moldeado de nuevo). Las resinas fenólicas y las de urea son ejemplos de materiales termestables. Los acetatos y los vinílicos son ejemplos de los termoplásticos.

La importancia de los plásticos en la vida moderna es

tan evidente que, desde el punto de vista cualitativo, no necesita mayor demostración, ya que han ido penetrando gran número de mercados, sustituyendo a materiales tradicionales con ventaja de uso y de costo.

Fundamentalmente, el acelerado desarrollo de los plásticos y su capacidad de penetración en el mercado, se basa en el hecho de que estos productos se fabrican con materias primas obtenidas a partir de sustancias corrientes: el aire, el carbón, el petróleo, la sal marina y la arena.

Existen gases (como el acetileno, el etileno y el propileno) que se forman por la coquefacción de la hulla o por la refinación de petróleo. El acetileno se obtiene fácilmente a partir del carbón, de la cal y del agua y, también, tratando con electricidad los gases naturales.

A partir de esos gases se pueden fabricar un número casi ilimitado de plásticos. Esta fabricación puede hacerse por simple polimerización, es decir, reuniendo cierto número de moléculas del gas para formar una supermolécula. Así ocurre, por ejemplo, con el polietileno y el propileno.

También se puede copolimerizar, es decir, condensar en una molécula gigante moléculas individuales provenientes de compuestos diferentes.

Asimismo, es posible reemplazar uno de los átomos de hidrógeno en el acetileno o en el etileno, por un átomo de cloro, obteniendo de esa manera el CLORURO DE VINILO. Copolimerizando los derivados del cloro se obtiene la inmensa gama de los plásticos clorovinílicos, de los que cabe obtener tan

to impermeables como muñecas, revestimiento para pisos como conducciones de agua. La industria produce decenas de millares de toneladas de plásticos clorovinílicos. La presencia del cloro los hace difícilmente combustibles e intacables por la mayor parte de los productos químicos.

De la discriminación en el conjunto mundial o de la correspondiente a los países más importantes como productores de plásticos, se desprende que el policloruro de vinilo (PVC) es el material plástico de mayor significación cuantitativa. Es decir, los materiales plásticos son elementos importantes dentro de la economía mundial y el policloruro de vinilo es el que en mayor proporción contribuye a esa importancia.

La producción per cápita de policloruro de vinilo en la Argentina es considerablemente menor que la resultante en los países de mayor o similar desarrollo económico. Comparando valores puede apreciarse que por cada kilogramo de plástico que consume en promedio cada habitante de la Argentina, el del país que le sigue, Francia, dispone de 3,70 y el de más alto consumo, Alemania Occidental, 10,20 Kg. por habitante.

Dado que no existen diferencias sustanciales económico-sociales, cabe concluir que la producción de plásticos en la Argentina tiene por delante una amplia posibilidad de expansión, que será alcanzada en la medida que vayan siendo removidos los obstáculos que, hasta el presente, han impedido llegar a los niveles indicados.

El análisis efectuado sobre el consumo per cápita para el conjunto de los plásticos, puede considerarse representati-

vo en el caso específico del policloruro de vinilo (PVC), llegándose a conclusiones similares.

En el presente trabajo se intentará reflejar la evolución del PVC en la República Argentina, se procurará analizar las causas que han limitado hasta el momento el desarrollo de la producción y del mercado, para finalmente, fundamentar una tesis sobre las futuras bases de promoción de esta importante actividad industrial.

### 1.1 - ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LOS MATERIALES PLÁSTICOS.

Los primeros hitos en la historia de los materiales plásticos pueden fijarse a través de las investigaciones de Bracannot, en Francia (1833) y de Schoenbein, profesor de la Universidad de Basilea, Suiza (1845). Dichos trabajos se relacionaban con la preparación del nitrato de celulosa y si bien no redundaron en aplicaciones de índole comercial, fueron el fundamento de trabajos posteriores, tales como los realizados en Inglaterra por A. Parkes y D. Spill.

Cabe destacar la actividad realizada por John Wesley-Hyatt, norteamericano, que se dio a conocer por los perfeccionamientos de los cojinetes de rodillos y a quien se atribuye con buen fundamento la producción, en 1868, del primer material plástico comercial, el Celuloide (nitrocelulosa, o sea nitrato de celulosa más alcohol). Había una demanda tan grande de marfil, que grandes manadas de elefantes eran aniquiladas en un intento de satisfacer las necesidades del mercado. En 1863 una empresa fabricante de bolas de billar ofreció un importante premio para quien perfeccionara un sustituto adecuado para el marfil natural. J. W. Hyatt, en colaboración con su hermano, fabricó unas bolas que resultaron satisfactorias. En 1870 organizó Hyatt una compañía de dentaduras postizas y en 1871 formó su compañía de fabricación de celuloide.

El conde Hilarie de Chardonnat presentó en 1884, a la Academia Francesa de Ciencias una monografía titulada "Un Material Textil Artificial Semejante a la Seda", en la que des

cedió el método para transformar el algodón pólvora en un material fibroso y sedoso. Esta fibra dejaba mucho que desear por su alta inflamabilidad, pero abrió el camino hacia la fabricación de hilos sintéticos, utilizando sustancias de origen vegetal.

Se sabía ya que era posible disolver la nitrocelulosa en éter y alcohol y que se podía dar a tales soluciones la forma de película. En una exposición fotográfica verificada en París en 1881 se exhibió una película de nitrocelulosa. Experimentos posteriores tuvieron como resultado los procedimientos que permitieron la fabricación de la nitrocelulosa de un modo continuo, facilitando así la producción de un material adecuado para fotografía, tanto de vistas fijas como de cinematógrafo.

Después de la primera guerra mundial se extendió grandemente el empleo de la nitrocelulosa. El consumo de estas sustancias subió rápidamente, pasando de 453 Tms. en 1922 a más de 9.000 Tms. en 1929. El éxito de la nitrocelulosa como materia para hacer plásticos sugirió la posibilidad de adoptar otros éteres de la celulosa, entre los cuales es el más importante el acetato de celulosa, en forma de filamentos de rayón.

A. Spitteler y W. Kricheldorf condensaron la caseína (proteína derivada de la leche) con formaldehído, y crearon así un nuevo plástico, cuya producción se inició poco después de 1900 en Alemania y Francia. En Inglaterra, se comenzó a fabricar dicha materia, en 1914, bajo el nombre de Galalita (piel de leche). El plástico de caseína tuvo una ventaja inmediata

ta sobre los productos rivales por ser mucho menos inflamable que los de nitrocelulosa y por poderse elaborar de ella artículos de colores más claros que los que se obtenían con las resinas fenólicas. Sin embargo, no podía resistir un alto grado de humedad, por lo que resultó completamente inadecuado como materia aisladora para instalaciones eléctricas. Esta limitación y la aparición de las más adecuadas resinas sintéticas restringieron poco a poco el uso de los plásticos de caseína, hasta que el único uso de importancia para éstos fue la fabricación de botones.

Los llamados plásticos modernos derivados de resinas sintéticas datan de la invención de la baquelita, la que se introdujo en el mercado en 1909. Su inventor fue el norteamericano León H. Baekeland, quien había estado buscando un sustituto para la goma laca, cuyo alto precio se debía a la siempre creciente demanda de aquella para su empleo en la fabricación de discos fonográficos. Como resultado de su trabajo obtuvo un nuevo plástico, al que llamó baquelita. Fue éste un derivado de fenol (ácido fórmico) y formaldehído. Cuando Baekeland ofreció su producto, en 1909, se vendían plásticos de nitrocelulosa en grandes cantidades. A pesar de esto, encontró el nuevo material un buen mercado, a causa de que, en oposición a los productos de nitrocelulosa, era resistente al calor y, al mismo tiempo, insoluble.

EL CLORURO DE VINILO fue descrito por primera vez por V. Regnault en los "Annalen der Pharmacia Heidelberg" en 1835 y en 1838 se estableció que se "polimerizaba" más rápidamente

a la luz que en la oscuridad. En 1872, Bauman dio a conocer su polimerización que posteriormente fue bien estudiada por Ostromislensky, en 1912.

En 1914 se conocía la aceleración de la reacción por adición de peróxidos, pero técnicamente toma importancia desde, aproximadamente, el año 1930, en que se desarrolló comercialmente la producción del cloruro de vinilo y su polimerización en masa y en emulsión, basado en estudios realizados en los Estados Unidos y Alemania.

En 1931 se estudiaron los copolímeros de cloruro y acetato de vinilo y en Alemania se originó la técnica de las pastas y las fibras.

En 1932, Seman estudió las propiedades plásticas del PVC. En 1935 se produjeron fibras sintéticas en Estados Unidos con PVC copolimerizado con un poco de acetato de vinilo, por el método de disolución en acetona y luego hilado.

El impulso mayor en el desarrollo comercial lo recibió el PVC durante la última guerra mundial, debido a la necesidad de sustituir el caucho como material dieléctrico al no contarse con las fuentes naturales del mismo.

El rápido incremento del consumo de PVC fue debido a la facilidad con que se presta para la fabricación de una enorme variedad de artículos para usos de tipos industriales y domésticos, empleándose principalmente en su forma plástica (láminas, extrusiones) o en forma de pasta para recubrimiento de materiales y para moldeo.

En forma de fibras ha tenido una importancia secundaria respecto a las aplicaciones anteriores.

## 1.2 - LOS PLASTICOS DE SINTESIS EN LA REPUBLICA ARGENTINA

En el año 1921 llegaron a nuestro país las primeras válvulas termoiónicas y los primeros circuitos regenerativos, que hicieron posible la radio. Unos aficionados transmitieron y otros aficionados escucharon. Se gestió y obtuvo, en el mismo año, la transmisión de los dramas y comedias musicales que tenían por escenario al Teatro Coliseo.

Así nació la necesidad de contar con aparatos de radio telefónica, y en 1922 se inició la fabricación de aparatos para la venta, empleándose diales, bornes y xócales hechos con mezclas de goma laca e ebonita. En el año de referencia se inició esa industria, en escala fabril, gracias a la iniciativa de Don Alfredo H. Christensen.

Los paneles, bornes aislantes y diales se fabricaban con ebonita previamente mecanizada. Como el coste de este material resultó excesivamente caro, fue sustituido usando los discos fonográficos gastados, hechos a base de goma laca.

En el año 1924, los Sres. Alfredo H. M. Christensen, Juan Christensen y Horacio Martínez Seber, formaron una sociedad fabril desde donde surgieron los primeros aparatos de radio fabricados con baquelita en la Argentina y, también, los primeros botones de baquelita que circularon por el mercado nacional.

En 1928, Don Juan Bertone instaló un establecimiento en el que produjo, en forma experimental, resinas fenólicas. En el mismo año se efectúan diversas pruebas de moldeo de baquelita a través de los Sres. De Angeli y Schmidt.

En 1929, Don Juan Christensen y Don Horacio Seeber se retiraron de la sociedad, pero Don Alfredo H. H. Christensen continuó con su marca Atma e instaló una fábrica en Núñez, donde se fabricaron fichas toma corrientes y otras piezas reclamadas por las crecientes aplicaciones de la industria de la electricidad en nuestro país.

Don Cayetano Bernabé, que hasta 1930 moldeaba tapas de goma y otros artículos de caucho, comenzó a experimentar con resinas fenólicas, las que elaboró en escala piloto en 1932 y en escala industrial en 1936. Además, en 1933 inicióse Anelit como empresa, moldeando tapas para piezas de tocador y, también, de la industria automotriz.

En 1934, Friedmann y Dreage empezaron el moldeo de artículos para bazar y luego ampliaron esas actividades constituyendo la empresa Efdelit.

En el año 1936, Don Francisco Masjufin y Don Alfredo H. H. Christensen formaron una sociedad para el desarrollo intensivo y extensivo de las líneas de producción que caracterizaban a la marca Atma.

En los años 1938 y 1940 aparecen en el mercado los artículos de Lehman y Benedict, que incorporaron a la industria de los plásticos fenólicos nuevos sistemas y nuevos artículos.

En materia de hilados sintéticos, cabe mencionar que en el año 1935 inició sus actividades Rodhiazeta, produciendo en su establecimiento de Quilmes seda rayón al acetato. En 1937 Ducile levantó su planta en Berazategui, que empezó la producción de seda rayón viscosa en la Argentina y más tarde

agregó a sus producciones la fabricación de "Clar-Apel", un papel transparente para envolturas y el "Nylon".

En 1942, las empresas Ciba, de Suiza, y F. Hoechst, de Alemania, iniciaron la producción de algunas de sus especialidades en resinas. En el mismo año, Atanor S.A.M. emprendió la elaboración de caucho sintético y centralita (estabilizante de explosivos) en su planta de Munro, logrando resultados positivos y en vasta escala industrial.

En 1943, ESSO S.A. inició en Campana la producción de tolueno. Dicha planta fue reemplazada en 1951 por otra proyectada e instalada por M. W. Kellogg Co. y produce tolueno, benceno, xilenos, solventes aromáticos y naftas de elevados índices de octano.

En 1944, Yacimientos Petrolíferos Fiscales empezó a producir alcohol isopropílico en sus destilerías de San Lorenzo, Provincia de Santa Fe. En el mismo año, Atanor S.A.M. comenzó las obras correspondientes a la planta productora de síntesis de metanol a alta presión y sobre la base de materias primas como el carbón, el aire, el agua y la sal.

También en el año 1944 se labra el acta constitucional de la Cámara Argentina de la Industria Plástica.

Posteriormente, la industria de los plásticos de síntesis, la más joven y la más revolucionaria de nuestro país se desarrolla sin pausa y aceleradamente y está representada aproximadamente por 750 establecimientos, que dan ocupación a alrededor de 15.000 personas y que, al 31 de diciembre de 1959, contaba con un capital invertido de 2.500.000.000 de

pesos moneda nacional. Si a esta cifra se le adicionan las importantes inversiones registradas con posterioridad, tendremos una idea cabal de su verdadera significación.

### 1.3 - EL POLICLORURO DE VINILO EN EL CONJUNTO DE LOS PLÁSTICOS.

La presencia de los materiales plásticos en la vida moderna, tanto en el campo industrial como en el doméstico, evidencia la notable importancia de la actividad, desde un punto de vista cualitativo. Pero mucho más significativo resulta intentar una valoración cuantitativa, a fin de llegar a determinar tendencias en el consumo de los plásticos y la futura evolución del mercado.

Si se tiene en cuenta que el extraordinario desarrollo de los plásticos se fundamenta en causas técnicas y económicas que posibilitaron su penetración en el mercado, mediante el desplazamiento de productos tradicionales, resulta útil comparar que ha pasado con los consumos de unos y otros, sobre todo si los elegidos como base de comparación son productos directamente competitivos.

La diversidad y notable campo de aplicación de los materiales plásticos complica el problema, pero la solución puede alcanzarse mediante la selección de algunos rubros lo suficientemente representativos del conjunto (1). Si dicha selección se condiciona a productos tradicionales de amplia difusión y conocimiento en el campo técnico, de aceptación consolidada en el mercado y de directa competencia con muchos plásticos, puede confeccionarse la siguiente lista: Cobre, Aluminio, Zinc y Plomo.

---

(1) Se sigue aquí, fundamentalmente, el criterio desarrollado por el Arq. Raúl E. Castagnino, publicado en la Revista Petrotecnia, Año XV N° 6 - Noviembre-Diciembre de 1965. Pg. 86.

Para hacer visible la comparación se ha incluido el Gráfico Nº 1, donde puede apreciarse la valoración de la producción mundial de los mencionados metales no ferrosos, por una parte, y del conjunto de materiales plásticos, por la otra, para el lapso comprendido entre los años 1937 y 1962. La falta de información a causa de la guerra, ha obligado a interrumpir las curvas entre 1944 y 1946.

Según surge del gráfico, el tonelaje conjunto de todos los plásticos fue inferior a cualquiera de los metales considerados, en los años anteriores a 1944. A partir de 1946 las estadísticas ponen de manifiesto que los plásticos comienzan a superar al aluminio. Continúan luego ganando terreno y en 1954 el tonelaje de plásticos producidos es mayor que el de cualquiera de los metales no ferrosos, considerados individualmente. Desde ese año, 1954, el crecimiento continúa en forma acelerada, al extremo de que en 1962 el tonelaje de plásticos producidos es 2,12 veces mayor que el de aluminio, que fue el más alto de los cuatro metales considerados.

El incremento del tonelaje de plásticos se ha acentuado de tanto que en la actualidad la comparación puede hacerse con los cuatro metales en conjunto. Si se mantienen los ritmos de crecimiento de los últimos años, tanto para los metales, como para los plásticos, puede estimarse que la paridad en tonelaje se producirá entre 1970 y 1972. Pero si se tiene en cuenta que las posibilidades de diversificación de tipos y de mejoras en calidades y rendimientos y, consecuentemente, de ampliación de áreas y densidades de aplicación son notoria

mente más favorables para los plásticos que para los metales, cabe esperar una anticipación en la oportunidad del equilibrio de las producciones comparadas.

Dicha comparación pone de relieve la importancia de los metales seleccionados, pero más aún la significación de los materiales plásticos en el campo industrial. Dicha conclusión sería más ajustada a la realidad si la comparación se efectúa sobre los volúmenes producidos, atente a que los plásticos se utilizan preferentemente por características volumétricas, más que por peso.

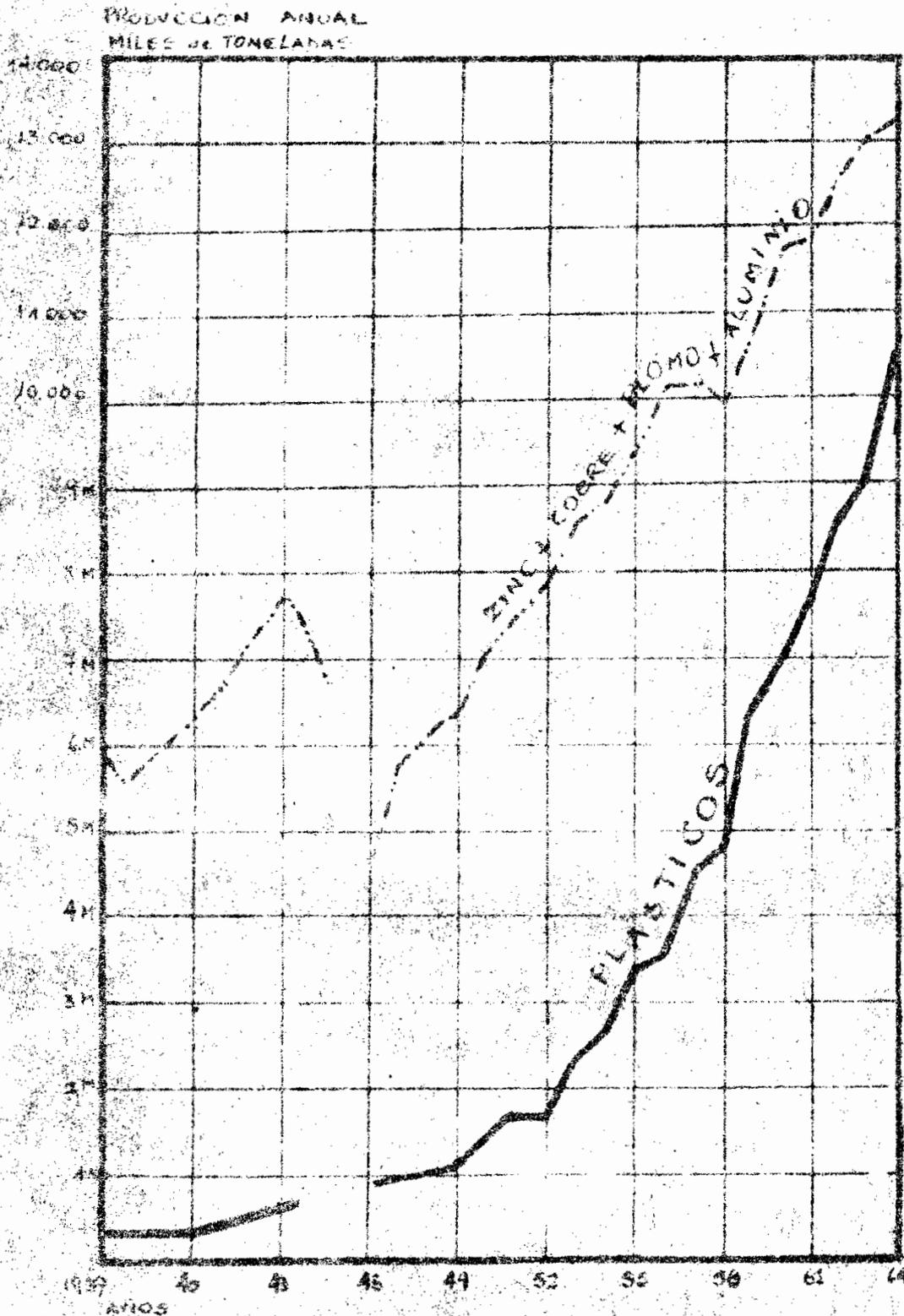
Para expresar gráficamente esa comparación, se han calculado los volúmenes equivalentes de los cuatro metales, tomando sus respectivos pesos específicos. En el caso de los plásticos, la conversión se ha hecho adoptando un peso específico promedio de 1,2. En el gráfico N° 2 se representan las curvas de volúmenes individuales y conjuntos de aluminio, cobre, plomo, zinc y las correspondientes a los plásticos.

De acuerdo con el Gráfico N° 2, puede apreciarse que ya desde 1937 el volumen de los plásticos superaba al de cualquiera de los metales, considerados separadamente. En 1946 llega a igualar al de los cuatro en conjunto, situación que se mantiene hasta el año 1949, para pasar luego a superarlos en una proporción tal, que en 1962 alcanza a 7.100.000 metros cúbicos, contra 2.457.000 metros cúbicos de los cuatro metales en conjunto, o sea 2,75 veces más.

Si se mantiene el ritmo actual de crecimiento, la producción ascenderá en 1967 a 12.600.000 toneladas, para lle

## GRAFICO Nº 1

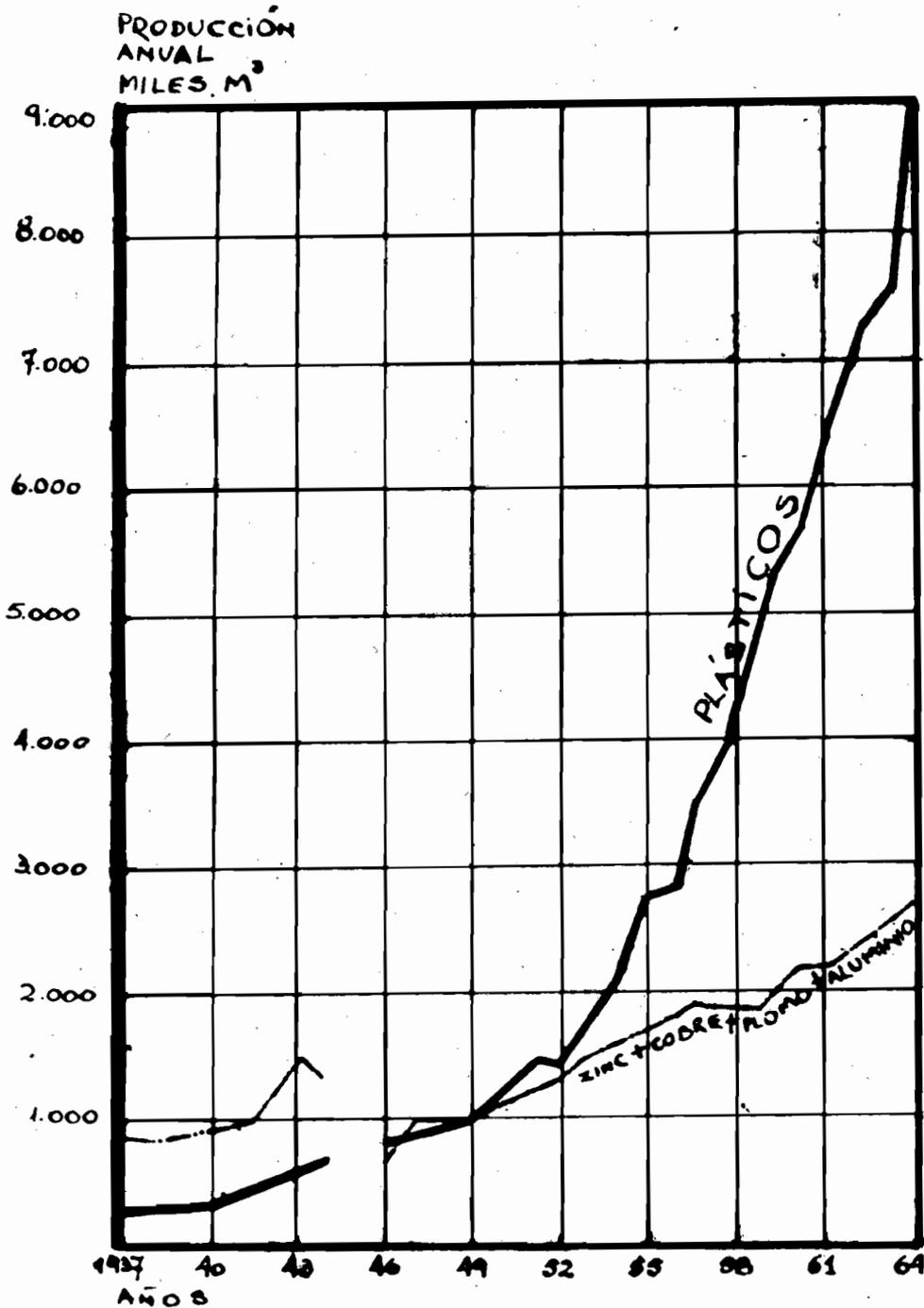
PRODUCCION MUNDIAL DE PLASTICOS (RESINAS) Y DE  
METALES NO FERROSOS (PLOMO, ZINC, COBRE, ALUMINIO)



Fuente: Sen. Raul E. Ostrogino, sobre la base de publicaciones especializadas sobre plásticos, Statistical Year Book, etc.

GRAFICO Nº 2

PRODUCCION MUNDIAL DE PLASTICOS (RESINAS) Y DE  
METALES NO FERROSOS (PLOMO, COBRE, ZINC, ALUMINIO)



Fuente: Arg. Raul E. Castagnino, sobre la base de publicaciones especializadas sobre plásticos, Statistical Year Book, etc.

gar en 1972 a 16.700.000 toneladas. Otras estimaciones, por distintas vías, fijan la producción total de plásticos para 1970, entre 15 y 19.000.000 de toneladas, según que el crecimiento se base en una tasa del 7 o del 10 % anual. Por su parte, los cuatro metales, con el mismo razonamiento, llegarían a 12.500.000 toneladas en 1972.

Como consecuencia de lo previsto, puede anticiparse que a partir de 1968, los plásticos pagarían al frente en tonelaje producido.

A fin de ponderar la posición del Policloruro de Vinilo (PVC) en el conjunto de los plásticos, se tendrá en cuenta la producción mundial de los citados materiales y su estructura productiva.

#### Cuadro Nº 1

#### PRODUCCION MUNDIAL DE PLASTICOS AÑO 1962 Discriminación porcentual por tipo

RESINAS	% sobre el total
Polivinílicos	23
Policolefínicos	16
Poliestirenos	12
Alquídicos y poliésteres	11
Fenólicos	11
Ureicos y melamínicos	11
Celulósicos	5
Acrílicos	2
Otros	9

Fuente: Revista "Plásticos".

Si bien los porcentajes varían en los diferentes países, es posible verificar la importancia de los materiales vinílicos entre los plásticos. Esta opinión quedaría ratificada si se pasa a analizar, para algunos países productores, la participación del Policloruro de Vinilo dentro de la producción total de los materiales plásticos.

Cuadro Nº 2

## PROPORCION DE PVC EN LA PRODUCCION DE PLASTICOS

Año 1963 Año

PAISES	%
Italia	36.3
Francia	34.0
Japón	33.3
Argentina	23.2
Reino Unido	20.3
Alemania Occidental	19.1
Estados Unidos	16.0

Fuente: Plastic Today y otras revistas.

Si se tiene en cuenta el relativo grado de desarrollo económico alcanzado por los distintos países, surge la importancia de los porcentajes de participación alcanzados, para el año 1963, en países como Francia e Italia, donde el mercado mantiene cierta similitud con el de nuestro país.

Resulta evidente que, a través de los porcentajes anotados, el policloruro de vinilo ha adquirido una importancia fundamental y de gran significación cuantitativa. En esta situación se confirma en el caso de la República Argentina.

Cuadro Nº 3

## CONSUMO DE MATERIALES PLÁSTICOS EN LA ARGENTINA

(en miles de toneladas)

	<u>Año 1964</u>	<u>Año 1965</u>
<b>Termoendurecibles:</b>		
Fenol-formaldehído	3,8	3,9
Urea-formaldehído	5,4	5,8
Melamina-formaldehído	1,1	1,2
Alquidas y Mállicas	4,0	4,8
Poliésteres y Poliésteres	1,0	1,3
Epóxicas	0,26	0,3
Poliuretanos	0,5	0,65
<b>Sub-total</b>	<b>16,06</b>	<b>17,95</b>
<b>Termoplásticos:</b>		
Policloruro de Vinilo	14,9	18,0
Poliacetato de Vinilo	4,6	6,0
Poliétileno de baja densidad	9,1	14,5
Poliétileno de alta densidad	1,2	1,8
Polipropileno	0,4	0,5
Poliestireno y Copolímeros	9,2	11,4
Poliacrílicos	0,9	1,6
Poliámidas	0,15	0,16
Acetato de celulosa	0,7	0,8
Colofón	4,48	5,2
Varios	0,05	0,1
<b>Sub-total</b>	<b>45,68</b>	<b>60,06</b>
<b>Total</b>	<b>61,74</b>	<b>78,11</b>
<b>Consumo anual per capita (Kg)</b>	<b>2,82</b>	<b>3,47</b>

Fuente: Noticiere del Plástico, Mayo 1966.

Como puede apreciarse, del total del consumo de plásticos, durante el año 1965, el policloruro de vinilo absorbió el 23 %, correspondiéndole el porcentaje mayor, siguiéndole en orden de importancia el polietileno de baja densidad con un 18,5 % y el poliestireno y copolímeros con un 14,7 %. Estos tres productos representan en conjunto un 56,2 % del total consumido.

La importancia del policloruro de vinilo se hace aún más evidente si la referencia se hace exclusivamente con el consumo total de termoplásticos, ya que de dicho total el policloruro de vinilo (PVC) absorbe un 30 %.

Resulta de interés poner de manifiesto la ubicación de nuestro país en el conjunto de las naciones productoras de plásticos, a fin de constatar el grado de desarrollo actual y posibilidades futuras de esta importante actividad.

Para ello se incluye el cuadro Nº 4, de donde se desprende que la producción por capita de la República Argentina es considerablemente menor que la resultante en los demás países considerados. Si se tiene en cuenta lo que ocurre en países con un grado de desarrollo que guarda cierta similitud con el de nuestro país, es fácil apreciar que la producción de plásticos en la Argentina cuenta con un amplio campo de posibilidades. No obstante, para que esta expansión llegue a feliz término es necesario superar una serie de problemas que, como en el caso del PVC, tratan el desenvolvimiento del mercado. Dichos problemas se vinculan a condiciones técnicas y económicas que serán analizadas en profundidad en

los capitulos respectivos.

Cuadro N° 4

PRODUCCION DE PLASTICOS AÑO 1964

Total per cápita-

PAISES	Producción total En toneladas	Prod. p.c. en Kgs.	Proporción relativa (Arg. = 1)
Estados Unidos	4.400.000	22,9	8,1
Alemania Occidental	1.680.000	28,7	10,2
Japón	1.060.000	10,9	3,9
Reino Unido	906.000	16,9	6,0
Italia	680.000	13,4	4,8
Francia	510.000	10,5	3,7
Argentina	62.000	2,8	1,0

Fuente: Modern Plastic y otras revistas especializadas.

Finalmente, cabe agregar que la fabricación de Polietileno ruro de Vinilo es una de las industrias químicas que adquirieron en los últimos años un notable grado de desarrollo, lo que se evidencia por la gran cantidad de plantas que se construyen y el tamaño de las mismas.

Como resina, el PVC es la más versátil jamás desarrollada y probablemente ha ganado el mayor reconocimiento del público consumidor, por sus propiedades y dureza, su adaptabilidad a numerosos procesos de elaboración: extrusión, calandrado, inyección, moldeo, inmersión, dispersión y colado; y

la simplicidad con que se aplican estos procesos para obtener en forma masiva y económica infinidad de productos. Ello le permite sustituir a otros productos fabricados con materiales tradicionales como la madera, el vidrio, el hierro, el aluminio, el zinc, el caucho, los tejidos, el cartón, el cuero, etc.

La aplicación típica incluye muñecas, telas para chaquetas, pisos plásticos, barcos de juguetes, cortinas para baño, revestimientos, etc.

La aceptación del policloruro de vinilo ha llevado ciertamente la industria química a las puertas del consumidor. La respuesta de la demanda ha sido mayor a lo que muchos pronosticaban y podía imaginarse hace muchos años.

## **2 - LA INDUSTRIA DEL PVC EN EL MUNDO**

### **2.1 - ANALISIS DE LOS FACTORES ECONOMICOS QUE POSIBILITARON SU DESARROLLO.**

El acelerado desarrollo de la producción de PVC se ha edificado sobre dos bases fundamentales: gran versatilidad y bajo precio. Dichas condiciones le han permitido ganar rápido mercado a costa de la sustitución o el desplazamiento de productos fabricados con materiales tradicionales.

La preferencia mundial por el uso del policloruro de vinilo (PVC), en tales circunstancias de calidad y precio puede resumirse analizando los siguientes factores:

- 1) Conveniencia económica.
- 2) Conveniencia tecnológica.

En el caso particular del PVC la comparación de costo puede hacerse en cinco niveles distintos:

- a) Resina
- b) Compuesto
- c) Semi-producto
- d) Producto instalado
- e) Coste anual en servicio

En general, los costos relativos a resina y compuestos se encuentran en niveles desfavorables para el PVC, si la comparación se efectúa con los costos en iguales estadios de productos tradicionales. Ya en el nivel c), semi-producto, a igual grado de elaboración, los costos comienzan a reflejar diferencias sensibles a través de las ventajas tecnológicas que ofrece el PVC para el conformado y el

beración, circunstancia que permite nivelar y hasta obtener ventajas desde el punto de vista económico. Pero los niveles más adecuados a los fines comparativos se encuentran en los costos de producto instalado y de servicio anual, porque en ellos se tienen en cuenta todos los factores que influyen en el costo final.

En el costo del producto instalado quedan de manifiesto, además de las ventajas derivadas de la facilidad de elaboración y conformado que caracteriza al PVC con relación a los materiales tradicionales, otras que afectan al costo, como la facilidad y seguridad de transporte, adaptación, montaje y puesta en servicio en su uso final.

Todas estas ventajas influyen en tal forma en el costo final, que frecuentemente compensan con creces el mayor costo inicial de la materia prima, dando por resultado una economía con relación al uso de los materiales tradicionales, lo suficientemente importante como para dar lugar a la sustitución o al cambio.

Cabe señalar también que, en algunos casos particulares, la adopción del PVC no resulta de una conveniencia económica sino que surge de una necesidad de tipo tecnológico.

La comparación de costos a nivel de producto instalado es adecuada en los casos en que la aplicación corresponda a elementos no durables o de uso transitorio descartables o a aplicaciones durables destinadas a ser utilizadas por lapsos cortos. Este nivel, en general, es el más favorable para el PVC.

Si las aplicaciones son de medía o larga vida, el nivel a considerar es el último mencionado, o sea el de los costos anuales de servicio. En esta posición el PVC puede encontrarse en posiciones algo desfavorables en la comparación económica. Frente a ciertos materiales tradicionales. Esto ocurre en algunos casos debido a una mayor afectación de los productos de PVC al proceso de envejecimiento, en cuanto a degradamiento de propiedades. También influye el hecho de que el PVC en sus variedades de larga vida no tiene todavía una experiencia de uso efectivo en ciertas aplicaciones que permitan ofrecer al usuario la suficiente garantía.

Este problema es particularmente serio en el caso de la construcción, que exige materiales con una duración de uso efectivo entre los 20 y 50 años, siendo que dicha actividad constituye un mercado potencial extraordinario. En la actualidad ya es un mercado significativo consumiendo alrededor de un 75 % del total de los plásticos producidos en el mundo, con tendencia a aumentar. En los Estados Unidos la proporción de PVC destinada a atender la demanda en construcciones alcanza a un 40 % aproximadamente (Año 1964).

Por otra parte, frente al aspecto negativo señalado, el PVC ofrece como ventajas comparativas un costo de mantenimiento sumamente bajo.

No obstante las ventajas de tipo tecnológico que pueden mencionarse en favor del uso de los materiales de PVC, se estima que el fundamento de su extraordinaria evolución y difusión en todo el mundo obedece a la conveniencia económica.

es decir, fundamentalmente su elevada elasticidad-precio. A través de la experiencia histórica puede apreciarse que el consumo es una función del precio y que el desarrollo de la industria se ha conseguido paralelamente a una disminución continua del precio, que ha transformado un ritmo de crecimiento del consumo de proporción aritmética en un crecimiento de proporción geométrica, transformación que se ha operado de una vez superada la barrera de los 20 centavos de dólar por libra.

La disminución del precio reforzó la conveniencia de tipo tecnológico y permitió a esta resina incrementar su ya amplia gama de aplicaciones. El PVC posee una notoria versatilidad que le permite ser utilizado a voluntad en la fabricación de productos transparentes u opacos, blandos y flexibles o rígidos con excelentes propiedades de resistencia mecánica. Puede además ser utilizado puro o como carga. Se colorea con facilidad. Mantiene una elevada resistencia a los impactos y al envejecimiento. Posee una elevada capacidad para absorber sin daño agresiones químicas. Puede ser conformado con la mayor parte de los procedimientos usuales, trabajado por maquinado, soldado y pegado.

Ese amplio bagaje de propiedades lo ha hecho apto para sustituir materiales tan heterogéneos como cuero, telas, elastómeros, papel, madera, cerámicas, vidrio, acero y metales no ferrosos.

En otro orden cosas, dentro del análisis referido a los factores técnico-económicos que posibilitaron el desarrollo del PVC, cabe señalar como factor colateral la decisiva importancia que ha tenido la evolución ocurrida en la producción de los plásticos y fundamentalmente en la de PVC en cuanto a la solución del problema cloro-soda.

En efecto, la soda cáustica (hidróxido de sodio) al igual que la soda solvay (carbonato de sodio) se cuentan entre los productos que tienen las más variadas aplicaciones, no sólo en el campo de la industria química propiamente dicha, sino también en casi toda la actividad industrial. Ambos álcalis integran la serie de los productos básicos y el volumen de sus producciones constituyen un índice elemento del grado de desarrollo y adelanto tecnológico alcanzado por un país.

Si bien la soda cáustica y la soda solvay tienen algunas aplicaciones particulares, existen campos donde el uso, en ciertas condiciones, es alternativo.

La determinante de esta circunstancia podría estar radicada principalmente en dos factores: normal abastecimiento de la demanda y precio relativo de uno con respecto a otro, ponderado a través de su contenido de óxido de sodio.

El avance tecnológico y experimental de la electroquímica permitió la obtención por dicha vía del cloro y de la soda cáustica. Si bien en un principio el producto fundamen-

tal fue la soda y el subproducto el cloro, esta industria adquirió dimensiones inesperadas merced a la continua y creciente demanda de cloro, operada como consecuencia de nuevas elaboraciones de productos químicos, especialmente los plásticos, ocasionando en consecuencia un profundo efecto transformador en la producción de soda cáustica, pasando el cloro a la mayor valorización económica.

A partir de ese momento, la soda cáustica y el cloro se encontraron unidos por una misma comunidad de origen, toda vez que el incremento en el consumo de uno de estos productos, traía como consecuencia un aumento en la disponibilidad del otro.

Antes el cloro, como coproducto de difícil utilización, establecía barreras al aumento de la producción de la soda, ya que su conservación y transporte se hace prácticamente imposibles.

La aparición y acelerada evolución de los plásticos y especialmente el PVC, provocó una gran demanda de cloro y este hecho derivó en la existencia de importantes producciones de soda cáustica, permitiendo una mejor utilización de la capacidad productiva instalada y, a su vez y por vía de menores costos, la franca competencia en el mercado con la soda solvay.

## 2.2 - EVOLUCION DE LA INDUSTRIA EN EL MUNDO

El PVC fue presentado en el mercado de los Estados Unidos en 1934 y desde ese momento su producción ha crecido vigorosamente en todo el mundo. La atención que este producto de la ciencia es lógica ya que se trata del plástico de mayor tonelaje mundial.

En el año 1950 su consumo total era ligeramente superior a 100.000 toneladas y en 1960 (diez años más tarde) alcanzaba a 1.300.000 toneladas. En 1964 el consumo mundial era de 3.000.000 de toneladas. Dichas cantidades tienen en cuenta en algo la producción de Europa Oriental, aunque las cifras de esta zona no han podido ser convenientemente ratificadas.

El consumo mundial de PVC durante los últimos años ha aumentado a una tasa de 15 a 20 por ciento anual y los estudios efectuados sobre las tendencias y aplicaciones sugieren que ha de continuar creciendo a un ritmo sostenido sin perjuicio de las oscilaciones lógicas que se suceden de tiempo en tiempo y de un país a otro, debido a circunstancias económicas coyunturales.

Como puede apreciarse en el Gráfico No 3, se estima que para el año 1970 el consumo de PVC alcanzará a 5.000.000 de toneladas, cifra que por sí misma ilustra sobre las posibilidades de este producto y armoniza perfectamente con los requerimientos previstos para el mercado del caucho, tanto natural como sintético.

En la actualidad existen alrededor de 100 plantas de PVC en el mundo. De ellas, 30 están en Europa y más de 25 en los Estados Unidos de América. Otras plantas de PVC serán construídas a corto plazo en cada una de esas regiones, si bien acaso disminuya el número de fabricantes a causa de las absorciones empresarias, concentraciones, etc. A la vez un número de países de no tan elevado desarrollo industrial, en especial los que tienen acceso al petróleo, parecen decididos a ingresar en el rubro del PVC.

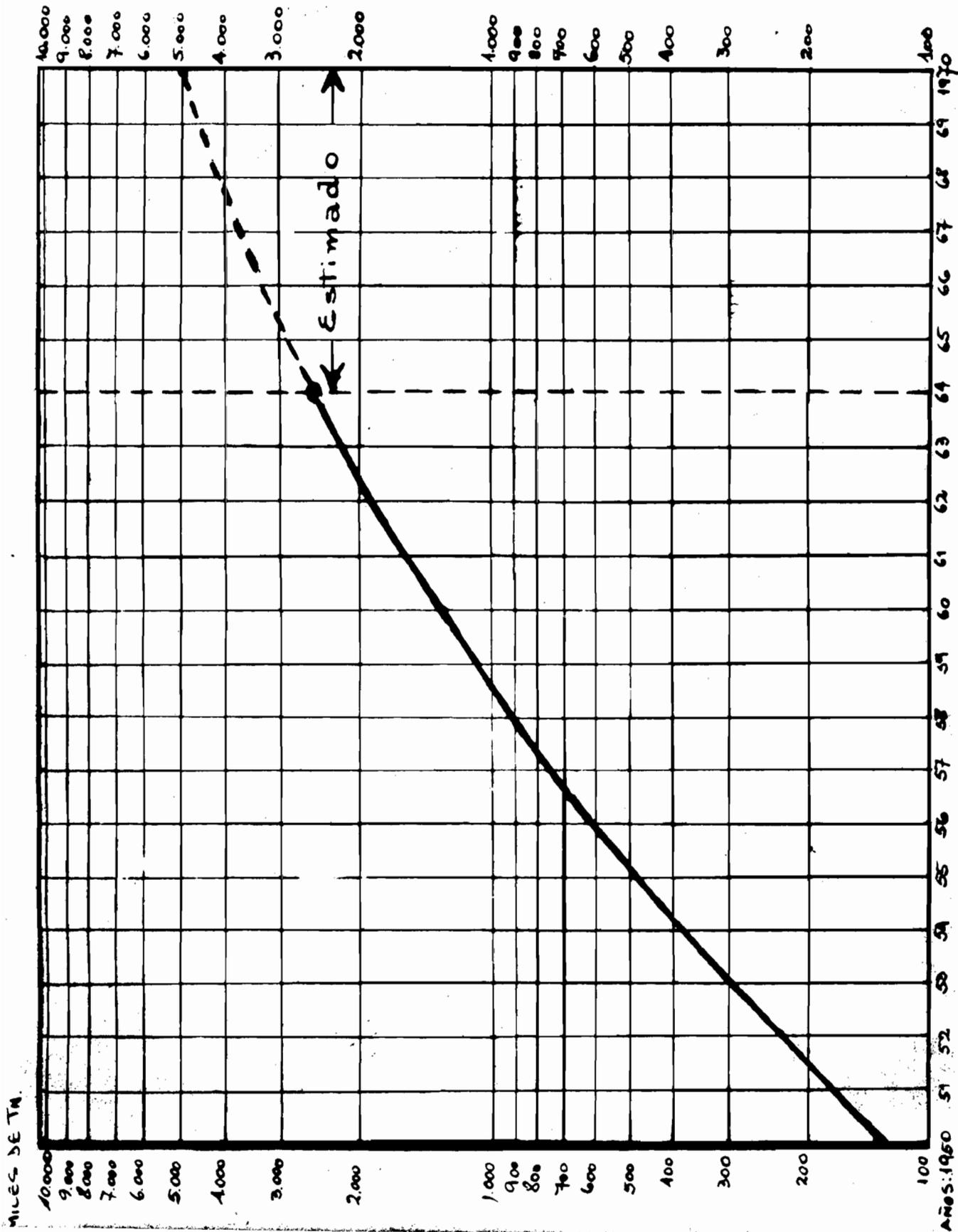
La erección de una planta de polívoros de vinilo se está convirtiendo rápidamente en un símbolo de "status", desde el punto de vista de la consolidación del proceso de industrialización. Probablemente, al caso más significativo de esta tendencia resulta el Japón, ya que ha anunciado su propósito de alcanzar una capacidad anual de 800.000 toneladas de PVC para fines de la presente década. Entre otros países en mucho lo que Japón prevé necesitar para su propio consumo y como consecuencia de ello provocará presiones de estabilización en el comercio mundial, del mismo modo que las produjese Italia al instalar una capacidad de producción tres veces superior a sus necesidades internas.

En 1960 la distribución de la producción de PVC según zonas geográficas en todo el mundo era la que se demuestra seguidamente:

GRAFICO Nº 3

4

CONSUMO DE PVC EN EL MUNDO



**Cuadro N° 5**  
**PRODUCCION MUNDIAL DE PVC - 1960**

		<u>Miles de Tm.</u>
<b>Estados Unidos</b>		400
<b>América Latina</b>		25
<b>Reino Unido</b>		105
<b>Europa Occidental</b>		380
<b>Alemania</b>	125	
<b>Francia</b>	110	
<b>Italia</b>	105	
<b>Otros</b>	40	
<b>Japón</b>		258
<b>Reste Mundo Libre</b>		20
<b>Zona Comunista (Estimado)</b>		125
		<hr style="width: 100%;"/>
<b>total</b>		<b>1.313</b>
		<hr style="width: 100%;"/>

**Fuente: Banco Industrial de la República Argentina.**

A fin de poner de manifiesto el notable desarrollo de esta actividad se analizan a continuación los consumos sucesivos desde 1955 hasta 1965 y los aumentos porcentuales anuales en los respectivos países, que ilustran convenientemente sobre el desarrollo de consumo de los mismos.

Cuadro Nº 6

## CONSUMO DE RESINAS DE PVC POR PAIS EN TONELADAS

<u>Años</u>	<u>E. E. U. U.</u>	<u>Japón</u>	<u>G. Bretaña</u>	<u>Francia</u>	<u>Italia</u>	<u>Mundial</u>
1955	254.000	33.000	45.000	31.000	16.000	500.000
1956	259.000	57.000	48.000	38.000	21.000	
1957	270.000	99.000	64.000	51.000	28.000	
1958	279.000	98.000	70.000	60.000	39.000	
1959	376.000	181.000	85.000	70.000	54.000	
1960	380.000	256.000	115.000	93.000	70.000	1.300.000
1961	410.000	307.000	120.000	110.000	82.000	
1962	492.000	304.000	131.000	131.000	109.000	
1963	515.000	342.000	159.000	149.000	145.000	
1964	719.000	479.000	188.000	162.000	164.000	
1965	880.000	520.000	209.000	196.000	206.000	3.000.000

Fuente: Revista Petrotecnia.

Cuadro Nº 7

INCREMENTOS DE LOS CONSUMOS DE PVC (RESINAS)  
Porcentaje anual

<u>Años</u>	<u>Mundial</u>	<u>EEUU</u>	<u>Japón</u>	<u>G. Bretaña</u>	<u>Francia</u>	<u>Italia</u>
1950	70	-	-	-	-	-
1955	32	10	135	31	42	67
1960	26	26	21	17	22	39
1965	14	10	7	16	-	-

Fuente: Revista Petrotecnia.

### 2.3 - ESTADO ACTUAL Y TENDENCIAS.

En los Estados Unidos de América, las ventas de poli-  
cloruro de vinilo y copolímeros que contenían más del 50 %  
de PVC, llegaron a 320 millones de libras en el año 1951. En  
esa época el precio de venta era de 0,38 centavos de dólar  
por libra de peso. Diez años después, en 1961, las ventas  
aumentaron a 915 millones de libras, esto es 2,9 veces más,  
mientras que el precio era de 0,18 centavos de dólar por li-  
bra, es decir, aproximadamente la mitad del que regía en el  
año 1951.

La tendencia histórica de los precios de PVC en los  
Estados Unidos, desde el año 1934, es de una disminución  
continua de los precios, salvo en el lapso de los años 1950  
a 1954, como consecuencia de la guerra de Corea. Desde 1964  
el precio se ha estabilizado en 1 centavo más alto. Es decir  
que el precio actual es de 0,16 centavos de dólar por libra.

En el año 1965 la capacidad de producción alcanzaba  
a 2.355.000.000 de libras anuales, a la cual concurrían 17  
plantas, pero los proyectos de ampliación y las expansiones  
posteriores permiten estimar que para 1968, la capacidad to-  
tal instalada alcance a las 4.500.000.000 de libras anuales.

El nivel de la demanda interna fue de alrededor de  
1.600.000.000 de libras en el año 1964 y de 1.800.000.000 de  
libras en el año 1965, estimándose que la tasa de crecimen-  
to entre los años 1954-1964 fue de 15,2 por ciento anual y  
para los próximos años (hasta 1970) dicha tasa se prevé esta-  
rá en el orden de un 10 por ciento anual.

A pesar de las pobres perspectivas de los negocios en la industria de la construcción y las expectativas de recesión económica, el consumo de resinas de PVC se mantiene en ascenso.

En 1966, con respecto al año anterior, el crecimiento registró una tasa de 19 por ciento. En general, existe coincidencia en estimar que el mercado de PVC llegará al nivel de las 2.460 millones de libras en 1967.

Durante el año 1966 el consumo fue de 2.240 millones de libras y su uso final responde a la siguiente distribución:

Uso final de PVC en el año 1966

	<u>Mill. de libras</u>	<u>%</u>
Películas y láminas	465	20.8
Pisos	370	16.5
Revestimientos y adhesivos	210	9.4
Alambre y cables	250	11.2
Rígidos	200	8.9
Discos	100	4.5
Otros usos	575	25.7
Exportación	70	3.0
	<hr/>	<hr/>
total	2.240	100.0
	<hr/>	<hr/>

Fuente: Tariff Commission.

En Inglaterra, las dos mayores empresas productoras de PVC, la Imperial Chemical Industries (ICI) y la British Geon, elevaron sus niveles de producción y proyectan otras ampliaciones que permitirían pasar de las 460 millones de libras (207 millones de Kg.) en 1965, a un total de 833 millones de libras (415 millones de Kg.) en el año 1970.

Esta expansión involucra también la instalación de una nueva planta de cracking de naftas livianas, utilizadas por primera vez en Inglaterra.

La ICI elaborará acetileno a partir de nafta por el procedimiento BASF/. La British Geon utilizará el procedimiento Wulff para fabricar acetileno.

La ICI y la British Geon producen monómero de cloruro de vinilo para su propio consumo. Una tercera planta, de menor capacidad de producción, la Bakelite Ltd. lo adquiere.

La ICI lo produce vía carburo - acetileno, pero próximamente lo fabricará vía nafta-acetileno. Cuando se complete la instalación de cracking esta unidad tendrá una capacidad de 112 millones de libras por año (5.000 toneladas/año) y será la única de este tipo en Inglaterra.

La British lo produce por dos caminos: a partir de dicloroetano proveniente de la British Hydrocarbon Chemicals y acetileno proveniente de la planta de carburo de la Besti - ller's. Esta planta de carburo de calcio cesará de producir cuando la nueva planta de craqueo de nafta comience a producir.

La demanda de PVC ha experimentado un espectacular aumento sobre los años anteriores. El consumo de 1964 fue de aproximadamente 20.000 toneladas, cerca de un 25 % más que el de 1963 (16.100 tons.). El crecimiento futuro puede calcularse a un ritmo de crecimiento del 12 % anual. Esto significa que el consumo de PVC en Inglaterra para el año 1970 será de 40.300 toneladas.

La distribución del consumo de PVC según su destino final entre 1962 y 1964 fue el siguiente:

	- % -		
	<u>1962</u>	<u>1963</u>	<u>1964</u>
caños rígidos y extr.	8	9.5	14.9
Felícula y revestim.	20	20	17.6
Revestimientos	7	7	6.6
Cubiertas para pisos	12	12.5	12.0
Aislac. cables y alam.	19	17.5	17.6
Discos	5	4.5	4.0
Mangueras	8	7.5	7.4
Varios	13	12.5	13.0
Exportaciones	8	9	6.9

La mayor utilización de PVC en Inglaterra es para la aislación de cables eléctricos. Los fabricantes de PVC consideran que el negocio de la construcción ofrece una de las mejores áreas de expansión. La utilización de PVC en cañerías puede resultar una importante salida, pero las mayores esperanzas radican en la producción de recipientes y envases.

La producción de plásticos en Francia, durante el año 1965 fue alrededor de cinco veces la registrada diez años atrás. Entre 1955 y 1965, la producción de todos los plásticos se incrementó a una tasa de 18 por ciento por año, mayor que la registrada en Estados Unidos con una tasa de crecimiento de 15,6 por ciento y la del Reino Unido con un 15,1 %, para el mismo período.

Ello es similar a lo ocurrido en Alemania, con un 17,7 por ciento, pero menor que en Italia con un 23,2 por ciento y mucho menor que Japón que registra la más alta tasa de crecimiento: 30,8 por ciento.

En el último año informado (1965) la producción de plásticos en Francia se incrementó en sólo un 12 por ciento, después de crecer a un ritmo del 20 por ciento en años anteriores. Esto probablemente se debe al efecto depresivo de las medidas de estabilización fijadas por la política económica.

La producción pasó de 123.700 toneladas en el año 1955 a 677.000 toneladas en 1965 y el consumo se elevó de un nivel de 144.000 toneladas en 1955 a 703.000 toneladas en 1965.

El consumo de plásticos en Francia representa un 5,85 por ciento del consumo mundial. Francia utiliza un total de 14,6 kilogramos per cápita, comparable al Reino Unido con 16 kgs., Italia 12,6 kgs. y Japón 14,6 Kgs., mientras tanto Estados Unidos consume 24 Kgs. per cápita y Alemania unos 28 Kgs.

A la cabeza de la producción francesa de plásticos está el PVC representando un 31 por ciento de la producción y un 26 por ciento del consumo del último año. Un cuarto de las exportaciones de plásticos son de PVC.

De una producción de 40.625 toneladas de PVC en el año 1956 se pasó a 215.000 toneladas en el año 1965. Si bien entre 1952 y 1963 la tasa de crecimiento de la producción de PVC fue del 29 por ciento, se estima que en el futuro inmediato dicho ritmo de crecimiento se mantendrá en el orden del 20 por ciento (Hasta 1969/70). De mantenerse ese ritmo se llegaría a las 430.000 toneladas para 1968.

En el caso de Francia, es importante el papel que juega la exportación, ya que ese destino absorbe un 30 por ciento de la producción. Alemania es su principal comprador y el segundo la Unión Belgo-Luxemburguesa.

Italia ha seguido la ruta de Europa en lo que se refiere a la producción de PVC vía acetileno-dicloroetano. La mitad de la capacidad de la empresa Sidedison, que elabora cloruro de vinilo (120.000 toneladas año) está basada en el proceso combinado. La firma Polymer - subsidiaria de la Montecatini - utiliza el mismo procedimiento, con una capacidad de 240.000 toneladas año de cloruro de vinilo.

En Cagliari se levantó una planta de 30.000 toneladas de PVC (Rasimex Spa.) basada en el método de cracking de dicloroetano. Por otra parte la firma Sincat tiene una capacidad de 100.000 toneladas año de dicloroetano que utiliza en

la fabricación de percloroetileno. Desde 1954 a 1963 la producción de PVC ha crecido a un ritmo promedio del 13 por ciento anual. Gran parte de la producción se exporta a Alemania Occidental (35 % aproximadamente).

Si la producción continúa creciendo al ritmo del 13 por ciento anual, la producción de PVC para el año 1968 estará entre las 400.000 y 450.000 toneladas. La capacidad total en 1965 fue de alrededor de 475.000 toneladas año, que sería utilizada a pleno para el año 1968.

Cerca del 40 % del PVC consumido en Italia es del tipo rígido, utilizado en caños, válvulas, etc., tal como puede apreciarse a continuación:

	<u>Año 1964</u>
	%
caños rígidos	42
Felículas y rest.	17
Revestimientos	6
Pisos	1
Cables y alambres	13
Mangueras y extrusión	11
Varios	10

La producción de PVC en el mundo libre en 1965 fue de cerca de 6,06 billones de libras y se calcula que llegará a 10,8 billones en 1970 y a 16,75 billones en 1975.

Desde 1950 la producción de PVC en el mundo libre ha crecido a una tasa del 19 por ciento anual.

La acción combinada de las conveniencias económicas y tecnológicas ha abierto al PVC un conjunto muy amplio y variado de mercados.

Un panorama más completo de las tendencias en el mundo, con respecto a las proporciones relativas en que se usan el PVC rígido y el flexible o plastificado puede apreciarse a continuación:

Cuadro Nº 8  
CONSUMO DE PVC AÑO 1963

Países	Consumo total (Tn.)	Proporción porcentual Rígido	Flexible
Estados Unidos	636.000	5	95
Alemania Occidental	238.000	38	62
Japón	340.000	50	50
Gran Bretaña	147.000	12	88
Italia	125.000	40	60
Francia	159.000	17	83
Argentina	11.000	7	93

Fuente: W. E. Scheer.

Según puede apreciarse, la discriminación del consumo entre las formas rígidas y flexibles del PVC es bastante irregular, pero la tendencia es hacia valores porcentuales muchos más altos que los resultantes para el caso de los Estados Unidos de América.

El consumo de PVC rígido en los Estados Unidos es mínimo con respecto al consumo de PVC flexible. Este hecho se atribuye, entre otras causas, a la escasa difusión en ese país de las cañerías de PVC, como consecuencia de las restricciones que imponen algunos reglamentos y codificaciones. Además, influye una situación de costos comparativos menos favorable que la existentes en otras partes del mundo.

El porcentual de la Argentina es muy similar al anterior, pero en nuestro mercado están dadas las condiciones para que se cumpla la misma evolución que reflejan las cifras correspondientes a países europeos.

Cuadro Nº 9

## DISTRIBUCION DE PVC EN DIFERENTES PAISES (%)

Tipos de PVC	Reino Unido	Italia	EEUU	Japón	Argentina
			Año 1964		
Caños Rígidos	14,9	42	7,3	41,4	11,2
Felículas	17,6	17	18,9	22,8	20,5
Revestimientos	6,6	6	8,9	6,3	15,9
Cubierta pisos	12,0	1	19,2	-	11,0
Cables	17,6	13	12,6	-	13,5
Discos	4,0	-	5,0	-	4,8
Mangueras	7,4	14	7,3	4,2	2,9
Botes, zapatos, etc.	-	4	1,1	-	16,9
Plastisol (moldes)	-	3	2,4	-	2,5
Exportaciones	6,9	-	-	8,0	-
Varios	13,0	3	17,3	17,3	0,6

Fuentes: Revistas especializadas.

### 3 - SITUACION EN AMERICA LATINA

#### 31- ASPECTOS TECNICOS Y ECONOMICOS DE SU IMPLANTACION Y DESARROLLO.

Desde el punto de vista económico cada país cuenta con una serie de recursos, de cuyo grado de aprovechamiento depende el nivel alcanzado en cuanto al desarrollo económico. Dichos recursos son:

Recursos naturales

Recursos de capital

Recursos humanos

Cuando se dice que un país está desarrollado se quiere decir que se ha conseguido aprovechar con una alta productividad cada uno de los componentes mencionados, de tal manera de asegurar a sus habitantes un elevado nivel de vida.

De dicho nivel dependerá una mejor y más variada atención de las necesidades de los individuos en materia de alimentación, vestido, vivienda, salubridad, seguridad social y otras de índole social y cultural.

Por el contrario, cuando se afirma que un país es subdesarrollado, se indica implícitamente que la productividad es baja, que el aprovechamiento de sus recursos no es el más adecuado y que la gran mayoría de sus habitantes está marginado de la posibilidad de satisfacer plenamente sus necesidades.

De los tres recursos mencionados, adquiere una importancia relevante, el aprovechamiento de los recursos humanos, ya que a través de ellos se aprovechan productiva e improductivamente los recursos naturales y de capital. Hay países que sin tener grandes recursos naturales, como es el caso de Suiza y Japón, pero que sí tienen recursos humanos altamente calificados, han alcanzado una etapa de desarrollo económico acelerado.

Los pueblos latinoamericanos, en mayor o menor grado, están en una etapa en que dependen ampliamente de su comercio exterior para fomentar su crecimiento económico y existe en ellos una incipiente tendencia a industrializarse como objetivo para vigorizar su economía. Es por esto que se hace necesario trabajar en forma conjunta y coordinada a fin de propender al mejor aprovechamiento de los recursos de la zona, con miras a lograr concretar elevadas metas de desarrollo económico-social.

El óptimo aprovechamiento de los recursos naturales, humanos y de capital, está en función de los tres factores siguientes:

1 - De la tecnología utilizada en la producción de bienes y servicios, que a su vez depende: a) de las condiciones y características de los recursos naturales, b) de la inversión en equipo, c) de la posibilidad de incorporar tecnología a través de patentes, licencias, etc., y d) de la capacidad de los recursos humanos para aplicar esa tecnología.

2 - De la dimensión del mercado, que por su parte está en función del ingreso por habitante, que origina la política de desarrollo social y distribución del ingreso.

3 - De la asignación de recursos, efectuados tanto por el sector público, como el privado.

Las condiciones económico-sociales en América Latina, en la mayoría de los casos presenta el siguiente cuadro:

Actualmente en Latinoamérica se sigue una política de sustitución de importaciones, de bienes de capital y productos intermedios y, en muchos casos, incluso de productos primarios. La política de sustitución de importaciones en algunos países llega a su máximo y para continuar el ciclo económico es necesario aumentar el consumo nacional de productos o bien incrementar las exportaciones.

En la mayoría de los países de la zona, los principales productos de exportación son los primarios, importándose bienes de capital y productos manufacturados. La producción de bienes y servicios está en función de un mercado nacional en el cual los recursos humanos constituyen fundamentalmente la fuente consumidora. Esa demanda efectiva depende en última instancia del ingreso nacional y su más adecuada distribución.

Existen tres posibilidades para incrementar la demanda de productos químicos en la región. La primera, mediante una política redistributiva del ingreso y un sostenido esfuerzo destinado a incrementar el ingreso nacional. Ello re-

quiere una adecuación de la política fiscal, incorporar a la economía de mercado sectores actualmente marginados y limitados a una autoconsumición, etc.

La segunda alternativa es crear un mercado común latinoamericano en el cual se integre la industria química tanto en forma horizontal, o sea en relación con otros sectores, como en forma vertical, es decir, que las materias primas se incorporen a productos intermedios y éstos a productos de consumo final. Esta solución está algo limitada por algunas características particulares de la industria química, tales como necesidad de elaborar materias primas en la zona de producción, ya sea por imposibilidad de abastecimiento o transporte, etc.

La tercera alternativa es exportar a terceros países la producción química nacional.

En los dos últimos casos se requerirá que los productos químicos se produzcan a un precio, cantidad, calidad y tiempo de entrega determinados y que haya un sistema de promoción y publicidad capaz de dinamizar dichos mercados.

### 3.2 - EVOLUCION DE LA INDUSTRIA

La CEPAL ha efectuado un análisis de lo ocurrido en la oferta del sector de la industria química latinoamericana, entre los años 1962 y 1965.

La tendencia hacia un mayor autoabastecimiento en los productos intermedios y de síntesis, que ya se vislumbraba a fines de 1962, aumenta en los años siguientes. Inician su producción plantas de ácido nítrico, amoníaco y fertilizantes nitrogenados, ciclohexano, etileno, polietileno, caucho sintético y negro de humo; se intensifica la producción de materiales plásticos, resinas y fibras sintéticas.

Los planes de expansión de casi todos los países del área tienden, en general, a incrementar a corto plazo la fabricación de productos petroquímicos y de base, no sólo en capacidad suficiente para abastecer el mercado regional, sino incluso, con respecto a algunos productos determinados, para la exportación extrazonal.

Los crecimientos de la industria logrados en otros países de mayor desarrollo, comparados con los registrados en el área latinoamericana, indican una situación promisoría en el afianzamiento del sector.

El crecimiento promedio de la región fue superado en gran medida por la Argentina (16,2 por ciento), Colombia (16,9 por ciento) y México (17,6 por ciento).

**Cuadro Nº 10**  
**COMPARACION DE LOS INCREMENTOS DE**  
**PRODUCCION DE LA INDUSTRIA QUIMICA**  
**(Porcentajes)**

Región o País	Incremento Producción		Tasa acumula tiva anual incremento (1958-1964)
	1963/1962	1964/1963	
América Latina	10,7	12,6	10,6
Países europeos	9,0	11,0	11,0
Canadá	7,0	12,0	6,0
Estados Unidos	10,0	7,0	8,0
Japón	17,0	18,0	19,0

Fuente: CEPAL.

En general, en varios países de la región, el sector químico ha sido en los últimos años un factor dinámico dentro del desarrollo industrial, anotándose incrementos superiores al de la industria manufacturera total (Argentina 16,2 por ciento contra 14,9 por ciento; Colombia 16,9 por ciento contra 5,7 por ciento; Brasil 8,2 por ciento contra 4,7 por ciento, Perú 14,3 por ciento contra 9,8 por ciento)

En 1964, la Argentina, el Brasil y México contribuyeron a la producción total de la industria química latinoamericana con un 80,4 por ciento.

**Cuadro N° 11**  
**AMERICA LATINA: TASAS ANUALES DE CRECIMIENTO**  
**DE LA INDUSTRIA QUIMICA, 1959-65**  
**(Porcentajes )**

País	1959-62	1962-64
Argentina	3.0	12.4
Brasil	12.1	9.1
Colombia	8.3	16.8
Chile	4.6	7.7
México	14.6	14.4
Perú	12.6	13.1
Venezuela	8.5	15.1
Promedio siete países	<u>10.0</u>	<u>11.7</u>
Los demás países lat. americ.	7.4	11.8
Promedio América Latina	<u>9.8</u>	<u>11.7</u>
Promedio países ALALC	<u>10.0</u>	<u>11.4</u>

Fuente: CEPAL

**Cuadro N° 12**  
**COMPARACION DE LA PRODUCCION DE CLORURO DE VINILO**  
**ENTRE A. LATINA Y OTROS PAISES, 1964**  
**(miles de toneladas)**

<u>América Latina</u>	<u>Canadá</u>	<u>Japón</u>	<u>Francia</u>	<u>Alemania Occ.</u>	<u>Italia</u>
54	34	474	208	341	290
	<u>Reino Unido</u>		<u>España</u>		
	180		27		

Fuente: CEPAL.

Mientras que la tasa de crecimiento de la producción por grupos de productos químicos, tomando siete países (Argentina, Brasil, Colombia, Chile, México, Perú y Venezuela), da un promedio ponderado para el total de 10,0 para el período de 1959-62 y de 11,7 para el período 1962-64, las tasas de crecimiento de la producción de materiales plásticos y resinas sintéticas fueron, respectivamente, de 22,5 por ciento y 33,0 por ciento. Ello da una idea de la dinámica de dicho grupo de actividades en la zona latinoamericana.

El grupo de materiales plásticos y resinas sintéticas continuará creciendo significativamente, atento los planes de expansión que se conocen.

Con respecto a la evolución del consumo de PVC en Latinoamérica, en el cuadro N° 13 se informa sobre el consumo aparente en los años 1962, 1963 y 1964, así como sobre la capacidad instalada en el año 1965. De acuerdo con publicaciones de CEPAL, sobre una capacidad instalada de 76.400 toneladas por año, existen proyectos de ampliación por un total de 39.500 toneladas año y nuevos proyectos por un total de 73.700 toneladas año, hasta el año 1970.

Cuadro N° 13  
 AMERICA LATINA: POLICLORURO DE VINILO  
 (miles de ton.)

País	Consumo aparente			Capacidad instalada hasta 1965
	1962	1963	1964	
Argentina	6.7	8.8	14.5	22.9
Brazil	22.4	22.1	27.5	34.0
Colombia	1.8	2.8	3.5	5.0
Chile	2.3	2.5	4.0	-
México	6.8	8.4	13.4	14.5
Perú	...	...	...	-
Venezuela	-	-	-	-
Sub-total	40.0	44.6	62.9	76.4
Otros países	1.3	0.6	0.2	-
<b>TOTAL</b>	<b>41.3</b>	<b>45.2</b>	<b>63.1</b>	<b>76.4</b>

Fuente: CEPAL.

### 3.3 - SITUACION ACTUAL Y FUTURA

#### 3.3.1 - TENDENCIAS

##### BRASIL

El desarrollo de la producción química en el Brasil durante el período 1959-62, que en 1962 colocó a este país a la cabeza de la región, con una participación del 40,5 por ciento en la producción total del sector en América Latina, ha decrecido posteriormente. Esta baja de la participación brasileña en el total (38,6 por ciento en 1964), se debió a un menor ritmo de crecimiento de la producción, así como al mayor impulso que adquirió la producción en otros países (Argentina, Colombia, Venezuela y en menor grado, Perú).

En el caso de la producción de materiales plásticos y fibras sintéticas, el índice de la producción fue el siguiente:

Años	Prod. Materiales plásticos y resinas sintéticas	Producción química	Producción Manufacturera total
	Año 1959 = 100		
1962	198	141	133
1963	230	155	132
1964	276	168	138

Fuente: CEPAL.

La tasa de crecimiento del volumen físico de la producción de la industria química total fueron (Porcentajes acumulativos anuales) 12,1 por ciento para el período 1959-1962 y del 9,1 por ciento para el período 1962-1964. Con

respecto a la producción de materiales plásticos y resinas sintéticas, dichas tasas fueron del 26,0 por ciento y 18,1 por ciento, respectivamente.

El sector de producción de materiales plásticos y resinas sintéticas es uno de los que muestran un crecimiento elevado dentro del sector químico del país. La producción, que en 1962 era de 112.500 toneladas de resinas y plásticos de diversos tipos, con un valor de 73 millones de dólares, se elevó en 1964 a 155.000 toneladas cuyo valor fue de 102 millones de dólares. Los mayores aumentos se registraron en la producción de acetato y cloruro de vinilo y polivinilo, polietileno y resinas alquídicas.

En el caso particular del PVC, después de un rápido crecimiento inicial, la tasa anual se establece en alrededor de un 14,5 por ciento, con perspectivas dudosas. El campo del envase de plástico parece totalmente limitado, por el momento, por el escaso poder adquisitivo, agravado por los precios demasiado elevados de estos productos.

### COLOMBIA

El sector químico colombiano, que venía creciendo a un ritmo cada vez menor en 1959/62 con incrementos anuales de 13, 8 y 6 por ciento, adquirió nuevo impulso en 1962/64, años en que se registra un crecimiento del orden del 16,8 por ciento acumulativo anual. En 1964 llegó a 180 millones de dólares, el valor de la producción, convirtiéndose en un

factor de gran dinamismo dentro del sector manufacturero. Este mayor crecimiento se debe principalmente a la puesta en marcha de varias plantas de fertilizantes nitrogenados, amoníaco y ácido nítrico, así como a los fuertes incrementos en la producción de plásticos y resinas.

De la comparación de los índices de crecimiento del volumen físico de la producción manufacturera total y de la producción química (1962-64) surge el siguiente cuadro:

Años	Producción Ma- teriales Plás- ticos y Resi- nas.	Producción Química	Producción Manufacturera Total
	año 1959=100		
1962	143	127	123
1963	358	148	128
1964	500	173	135

Fuente: CEPAL.

Mientras que en el período 1959-62 la tasa de crecimiento del volumen físico de la producción del rubro Materiales plásticos y resinas sintéticas, fue del 12,3 por ciento acumulativo anual, en el período 1962-64 dicha tasa se elevó al 90,0 por ciento. En dicho sector, Colombia ha intensificado la producción de acetato de polivinilo y cuenta ya con producción suficiente para autoabastecer su demanda interna de resinas de urea, de fenol formaldehído y de resinas alquídicas. En 1965 hay capacidad instalada para producir cloruro de vinilo, polivinilo y poliestireno.

CHILE

Durante los últimos años ha continuado deteriorándose se la posición de Chile en la producción química total del área, pues del 3,7 por ciento que era su participación en 1959, se ha reducido al 3 por ciento en 1964, excluida en ambos casos la producción de salitre. La baja tasa de crecimiento (7,7 por ciento), la menor de la región, que sólo supera en 20 por ciento a la tasa global del sector manufacturero, indica la pequeña participación del sector químico en el proceso de industrialización del país.

Los índices del volumen físico de la producción manufacturera total y de la producción química, son los siguientes:

Años	Producción Ma- teriales Plás- ticos y Resin.	Producción Química	Producción Manufactu- rera total
	Año 1959 = 100		
1962	867	116	115
1963	1.533	127	122
1964	2.167	134	128

Fuente: CEPAL

En el caso de los materiales plásticos y resinas sintéticas la tasa de crecimiento del volumen físico fue, en el período 1959-62, de un 105,0 por ciento de promedio acumulativo anual, mientras que en el período 1962-64, dicha tasa fue del 60,0 por ciento.

Dentro del crecimiento global logrado durante los años 1962-64, que lleva a la industria química chilena a un

valor de 94 millones de dólares en el último año, se destaca el grupo de plásticos y resinas sintéticas con 6,5 millones de dólares.

La CORFO tiene en proyecto una planta de 15.000 toneladas año de PVC, que contaría con una planta electrolítica propia para autoabastecimiento de cloro. La producción de PVC se iniciaría en 1968.

### MEXICO

El considerable desarrollo de la industria química mexicana se traduce en un sostenido aumento de la producción y en su diversificación. En 1964 ya había 30 plantas petroquímicas estatales. Las plantas petroquímicas de iniciativa privada o mixta llegaban en el mismo año a 48, con un total aproximado de 120 productos.

En los últimos años se pusieron en marcha importantes adiciones a la capacidad productiva del país, tanto en ampliaciones como en nuevas plantas. En 1963-64 se ha iniciado la producción de etilbenceno, ciclohexano, negro de humo, tetraetilo de plomo, estireno y urea y se amplió la capacidad de producción de amoníaco, fibras y resinas sintéticas.

A consecuencia de los incrementos logrados y del inicio de nuevos rubros de producción, la industria química mexicana ha crecido durante los dos últimos años a una tasa acumulativa del 14,4 por ciento, llegando su valor a 700 millones de dólares en 1964, año en que participaba en

el total de la producción del área con un 23 por ciento.

Los índices del volumen físico de la producción comparativa son los siguientes:

Años	<u>Producción Ma- teriales Plás- ticos y Resi.</u>	<u>Producción Química</u>	<u>Producción Manufactu- rera total</u>
	Año 1959 = 100		
1962	148	151	120
1963	189	168	129
1964	294	197	149

Fuente: CEPAL.

En el caso de los materiales plásticos y resinas sin téticas, la tasa de crecimiento del volumen físico de la producción fue, en el período 1959-62, de un 13,9 por ciento y del 41,0 por ciento, para el período 1962-64.

El valor de la producción de materiales plásticos y resinas, que era de 21 millones de dólares en 1962, llegó a 43 millones en 1964, cubre un variado grupo de resinas y plásticos, que se incrementa en forma dinámica. Así, de un volumen total de 30.000 toneladas de resinas producidas en 1962, se llega a 70.000 toneladas en 1964, destacándose los aumentos de producción de acetato y cloruro de vinilo (éste pasó de 5,8 toneladas en 1962 a 12,0 toneladas en 1964), poliestireno, resinas alquídicas, maleicas y acrílicas, así como la entrada en funcionamiento de la planta de estireno, que en 1964 produjo ya 12.000 toneladas.

La tasa de crecimiento del volumen físico de la producción de materiales plásticos y resinas sintéticas fue del 13,9 por ciento en el período 1959-62 y del 41,0 por ciento (Porcentajes acumulativos anuales) en el período 1962-1964.

### PERU

Actualmente hay en el Perú clara conciencia de la importancia que tiene el desarrollo de la petroquímica, como medio eficaz de diversificar la producción nacional, autoabastecer la demanda de una serie de productos que hay que importar íntegramente en la actualidad e impulsar el crecimiento de la industria química nacional.

Por el momento no existe producción propia de materiales plásticos y resinas.

### VENEZUELA

Durante el trienio 1962-1964, el sector químico venezolano ha crecido a una tasa acumulativa anual de 15,1 por ciento, registrando con Colombia el mayor dinamismo de los países del área.

Ese incremento de la producción hace que la participación de Venezuela en la producción total del sector químico en la región haya ascendido de 3,4 por ciento en 1962 a 3,6 por ciento en 1964. Esta cifra sigue siendo baja en comparación con otros países de mayor desarrollo industrial.

Dada la gran disponibilidad de recursos naturales con que cuenta Venezuela y las ambiciosas metas que el plan de la nación 1965-1968 establece para el desarrollo de este sector, la tasa de crecimiento esperada en los próximos años debe ser superior a la del período analizado.

Entre los obstáculos que han frenado el desarrollo del sector químico en Venezuela deben contarse la estrechez del mercado interno, la escasez de mano de obra calificada y la adaptación tecnológica.

### 3.3.2 - INTEGRACION LATINOAMERICANA.

A pesar del menor ritmo de crecimiento de las importaciones de productos químicos en el período 1962-64, su participación en el total de bienes y servicios importados en América Latina subió de 13,1 por ciento en 1962 a 14,1 por ciento en 1964, presionando en forma sostenida sobre las disponibilidades de divisas. No alivian esta presión las exportaciones del sector químico, pues aun que han crecido en forma más dinámica que las exportaciones totales de bienes y servicios, todavía son de poca significación económica.

La parte más positiva dentro del intercambio comercial de productos químicos es la constituida por el intercambio entre países de la región. En efecto, la par

ticipación del comercio intralatinoamericano de productos químicos en el intercambio total de bienes y servicios entre los países de la región, ha pasado de 4,4 por ciento en 1962 a 5,9 por ciento en 1964. Con relación al total exportado, los bienes y servicios destinados a países de la región representó el 8 por ciento, mientras que el total de productos químicos llega al 31 por ciento.

Cuadro Nº 14

## COMERCIO INTRALATINOAMERICANO

	Países Zona ALALC			Total de América Latina		
	1962	1963	1964	1962	1963	1964
<b>a) Valores absolutos</b>						
(millones de dólares a precios FOB)						
1. Comercio Intralatinoamericano total	354	...	...	642	694	775
2. Comercio Intralatinoamericano de productos químicos	23	31	36	28	40	46
<b>b) Tasa de crecimiento (porcentajes)</b>						
1. Comercio intralatinoamericano total	18,8	...	...	11,3	8,1	11,7
2. Comercio intralatinoamericano de productos químicos	...	34,8	16,1	...	42,9	15,0
<b>c) Participación del comercio intralatinoamericano de productos químicos en el total del comercio intralatinoamericano (porcentajes)</b>						
	7,3	...	...	4,4	5,8	5,9

Fuente: CEPAL.

A pesar de los fuertes crecimientos de producción anotados en el período en casi todos los países latinoamericanos mediante nuevas producciones o incrementos de las capacidades instaladas en una variada gama de productos, la importación de productos químicos, como ya se ha mencionado, ha incrementado su participación en el total de las importaciones de bienes y servicios del área de 13,1 a 14,1 por ciento entre 1962 y 1964. Esta situación es más crítica aún en países como Colombia y México, donde las importaciones de productos químicos equivalen a 21,4 y 16,5 por ciento, respectivamente, en relación al total de bienes y servicios importados.

La participación de cada uno de los países latinoamericanos en este volumen total de importaciones ha experimentado durante el trienio 1962-1964 cambios significativos en comparación con el trienio precedente.

Esos cambios permiten agrupar a dichos países en tres grandes bloques de tendencias opuestas, según que registren tasas de crecimiento marcadamente superiores, similares o inferiores e incluso valores absolutos menores. En el primer grupo se encuentran la Argentina, Colombia, Chile, el Perú, el Ecuador y el Uruguay cuyas tasas de crecimiento de las importaciones en 1962-64 han estado comprendidas entre el 26 y el 13 por ciento; en el segundo grupo se situarían México, Centroamérica y el Paraguay, y en el caso extremo, con una fuerte restricción de las importaciones, el Brasil, Venezuela y Bolivia (con tasas decrecientes entre 9 y 5 por ciento)

Dentro de cada grupo el comportamiento de los países estuvo condicionado por razones internas distintas: ampliaciones de la capacidad productiva, nuevas necesidades de importación derivadas de la puesta en marcha de algunas unidades productivas a base de materias primas no producidas internamente o razones restrictivas de las importaciones por problemas agudos dimanados del balance de pagos. Ello hace necesario analizar más a fondo cada caso para esclarecer algunas de las razones que condicionaron estas caídas o aumentos en las importaciones de productos químicos.

#### ARGENTINA

Las importaciones argentinas en 1964 fueron de 133 millones de dólares, lo que denota una alta tasa de crecimiento (17,2 por ciento en 1962-1964) y hace subir su participación en el total importado de la región de 9,2 a 11,3 por ciento en el mismo período.

Esta mayor importación se debe a la necesidad de insumos importados para muchas de las unidades productoras que iniciaron sus actividades durante el período y, al fuerte aumento del consumo interno en algunos grupos importantes de productos químicos para los cuales la producción nacional aún no ha respondido en forma satisfactoria o no cuenta con la capacidad productiva necesaria.

En el caso del policloruro de vinilo, la producción local es suficiente para abastecer el consumo interno, fundamentalmente a partir del año 1963.

Para el caso de los plásticos, aunque la Argentina inició en este período la producción de algunos de gran importancia (polietileno) y en general incrementó la producción interna, ésta no fue suficiente para abastecer la mayor demanda de dichos productos. Se destinaron a la importación de estos productos 11 millones de dólares, 9 de los cuales fueron absorbidos por los aumentos de importación de acetato de celulosa, celuloide y resinas sintéticas no especificadas.

#### BRASIL

El Brasil presenta durante estos tres años oscilaciones pronunciadas en el valor total de las importaciones de productos químicos: 184 millones de dólares en 1962, 198 en 1963 y 167 en 1964. Tales cifras dan una tasa promedio de disminución de 4.7 por ciento para el trienio.

El descenso de las importaciones refleja el dinámico proceso de sustitución de importaciones, sobre todo en el campo de los plásticos y del caucho.

En el caso del policloruro de vinilo Brasil se autoabastece y proyecta ampliaciones significativas.

#### COLOMBIA

En general Colombia obtiene del exterior principalmente abonos, resinas artificiales, antibióticos puros, flúor, calis, sulfuros y sulfatos, cloruro de potasio, ácido acético, caucho sintético, parafina, etc. Más del 70 por ciento

te de las importaciones colombianas de esos productos provienen de los Estados Unidos, la República Federal de Alemania, Francia, el Reino Unido y el Japón.

Se observa un fuerte crecimiento de las importaciones de plásticos y resinas. Se destacan las importaciones de cloruro de polivinilo (3.500 toneladas), acetato de polivinilo (2.000 toneladas), poliestireno (2.300 toneladas) y polietileno (5.300 toneladas). Con posterioridad a 1964 se instalaron plantas destinadas a satisfacer el consumo interno, como en el caso del PVC.

#### CHILE

Durante los tres últimos años Chile registra casi la mayor tasa de crecimiento de las importaciones de productos químicos de América Latina (21 por ciento acumulativo anual), pues sólo la supera el Uruguay (24,5 por ciento). Este tasa muestra la imposibilidad en que se halla la producción interna para abastecer la creciente demanda de productos químicos.

Las importaciones chilenas han sufrido grandes oscilaciones durante el período 1962-64, desde un tope de 93 millones de dólares en 1963, casi el doble que en el año precedente, a 76 millones en 1964. Este descenso refleja las medidas adoptadas para comprimir las importaciones.

El grupo de plásticos y resinas más que duplica su valor de importación en esos años, registrando fuertes in-

crementos en la importación de policloruro de vinilo, estireno, poliestireno, polietileno, etc.

#### MEXICO

Las importaciones mexicanas de productos químicos han crecido durante el período 1962-64 a un ritmo acumulativo anual de 7.9 por ciento, llegando en el último año a 247 millones de dólares. Esta cifra equivale al 21 por ciento del total de importación de productos químicos del área.

A través de un ritmo sostenido de crecimiento de la producción y de diversificación de la misma, México ha logrado eliminar o reducir considerablemente sus importaciones. Sin embargo, ha seguido comprando en el exterior en valores cada vez más significativos, lo que se explica sobre todo en función de las necesidades de materias primas semi-elaboradas y productos terminados que exigen los nuevos reglones de producción iniciados en México.

En el grupo de los plásticos las importaciones más significativas son: acetato de vinilo (4.900 toneladas), policloruro de vinilo (12.200 toneladas), estireno (8.200 toneladas), polietileno (21.000 toneladas).

#### COMERCIO INTRALATINOAMERICANO

La participación de las exportaciones destinadas a países de la región, en el total de las exportaciones de productos químicos denota un franco aumento al pasar de 24 por ciento en 1962 a 31 por ciento en 1964. Sin embargo, su valor absoluto es aún poco significativo.

Esta situación se refleja igualmente en la participación del comercio intralatinoamericano de productos químicos sobre el total del comercio intralatinoamericano de bienes y servicios, que era de 4,4 por ciento en 1962 y ha llegado a 5,9 por ciento en 1964.

Si bien los niveles de intercambio zonal en la industria química son aún escasamente significativos, esta rama demuestra singular dinamismo en el comercio regional. En el año 1964 el total de bienes y servicios que América Latina destinó a países de la región sólo equivalió al 8 por ciento de las exportaciones, mientras que en la rama de productos químicos era del 31 por ciento. Por otra parte, las posibilidades de mayor intercambio zonal en este sector parecen factibles a juzgar por los estudios de ciertos grupos de productos que está realizando CEPAL y por la serie de medidas de política comercial que propugna la Secretaría de la ALALC en las reuniones sectoriales.

#### LA INTEGRACION Y SUS PROBLEMAS

Durante los años 1962-64 ha avanzado el proceso de sustitución de importaciones en el sector químico, en razón de lo puesto en marcha de algunas plantas importantes y del incremento de la producción en una gama variada de productos. En líneas generales puede decirse que la sustitución de importaciones, en cuanto se refiere a productos de uso tradicional y paraquímicos está casi agotada y que ya empie

za a cobrar importancia esa sustitución en los productos intermedios y básicos, sobre todo en los países más desarrollados del área y de mercados mayores (Argentina, Brasil y México). Considerada en conjunto, América Latina satisfacía con producción interna el 74 por ciento de su consumo en 1964, relación que en 1959 era del 70 por ciento. Comparando este porcentaje con el logrado en países de mayor desarrollo (86,4 por ciento en un grupo de países europeos y 98,5 por ciento en los Estados Unidos), se aprecia que el camino por recorrer es aún significativo, ya que en América Latina gran parte de las fabricaciones en curso, sobre todo en el campo de los plásticos, fibras y caucho, se hace con materias primas importadas.

El grado de abastecimiento interno varía considerablemente de un país a otro. El Brasil, en 1964, satisfacía el 89 por ciento de su demanda, Argentina el 82 por ciento, en Venezuela este índice era del 44 por ciento, en Colombia el 62 por ciento, en México el 75 por ciento.

Con respecto a la posibilidad de alcanzar la integración latinoamericana en el sector de la industria química, si bien los beneficios que pudieran derivarse de dicha alternativa son verdaderamente interesantes y estimulantes, existen una serie de obstáculos cuya superación depende de una serie de variables de tipo económico y aún de limitaciones de índole técnica.

Entre los principales beneficios a obtenerse, como consecuencia de la integración, puede citarse:

1) Estimular el crecimiento económico de los distintos países.

2) Incrementar el producto bruto nacional.

3) Aprovechar al máximo la capacidad instalada de la industria química.

4) Aumentar el nivel de empleo.

5) Instalar plantas químicas con una economía de escala de producción de tal manera que el precio del producto terminado sea el óptimo, aprovechando la dimensión del mercado latinoamericano.

6) Desarrollar procesos tecnológicos en función de los recursos naturales de la zona y las condiciones particulares del consumidor latinoamericano.

Para el logro de estos objetivos es necesaria la concurrencia de una serie de elementos que hagan posible esa integración, tales como:

a) Que el desarrollo de la industria química signifique crecimiento y cambios estructurales en la producción.

b) Que el comportamiento de la demanda interna y externa de productos químicos y la sustitución de importaciones desempeñen papeles trascendentes.

c) Que exista una política industrial específica para este importante sector con miras a tomar decisiones que ayuden a lograr los objetivos prefijados.

d) Que se estructure una organización capaz de orientar los cambios previstos y necesarios, remueva los obstá-

culos y cree los incentivos necesarios.

Entre los principales obstáculos por vencer, dentro de un programa de integración de la industria química en América Latina, puede mencionarse:

1) Problemas de transporte de los productos químicos dentro y fuera del área.

2) Problemas relativos a la comercialización y distribución de los productos químicos.

3) La negociación de aranceles a nivel de producto dentro de la región.

4) Las condiciones técnicas y financieras para compartir la preparación de proyectos específicos de incremento de la industria química a nivel regional.

5) La falta de capacidad competitiva dentro del mercado zonal e internacional en cuanto a costo, calidad, cantidad, fechas de entrega, promoción y publicidad.

6) La dependencia crónica en la transferencia de la tecnología de países industriales a la región latinoamericana.

7) La falta de diseño e ingeniería adecuada para el tipo específico de mercado latinoamericano.

8) Disponibilidad de ahorro nacional o zonal suficiente para asegurar la inversión necesaria para el crecimiento de la industria química a nivel regional.

Con respecto al caso particular del Policloruro de Vinilo (PVC), la visibilidad de lograr una integración a nivel regional, choca con un obstáculo difícil de superar. La clave del problema radica en la vinculación estrecha y directa de la producción del PVC con la disponibilidad de cloro y la necesidad de conseguir un equilibrio entre la demanda de cloro y de soda cáustica, ya que ambos productos se obtienen simultáneamente y se limitan recíprocamente.

Salvo casos excepcionales, el cloro será producido en el país de consumo y ello da una idea clara del esfuerzo que cada país tendrá que realizar en el campo de la industria del cloro-soda.

Es interesante señalar que actualmente varias plantas electrolíticas en Latinoamérica tienen como finalidad principal la producción de soda cáustica y por ello se destruye cloro producido en ellas en cantidades a veces muy importantes, en países como Argentina, Brasil, Colombia, Venezuela y Perú. Esta situación es posible debido a los precios elevados obtenidos de la venta de soda cáustica.

Cada país tiene sin embargo la preocupación de desarrollar su consumo de cloro y es de suponer que el desarrollo de los productos clorados va a alcanzar ritmos de crecimiento similares a los de Estados Unidos hace algunos años y a los europeos actuales.

La finalidad primera de las plantas electrolíticas se trasladaría, entonces, a la producción de cloro.

Esta situación dificulta notablemente los intentos de complementación e integración, por la necesidad de utilizar el cloro en el lugar de producción, ya que se trata de un elemento que dificulta la formación de stocks y hace sumamente complicado su transporte.

Por tal circunstancia, los planes de expansión previstos en algunos países de la zona, en relación directa con la capacidad de producción de cloro-soda, imponen la necesidad de extremar la economicidad de las plantas. Si la Argentina alcanza precios adecuados podría colocar parte de su producción dentro de la Zona Latinoamericana de Libre Comercio, en aquellos países que por su menor desarrollo industrial no tengan posibilidades de satisfacer sus propias demandas.

#### 4 - EVOLUCION HISTORICA DE LA PRODUCCION EN LA REPUBLICA ARGENTINA

##### 4.1 - ASPECTOS ECONOMICOS Y DE FACTIBILIDAD.

El uso industrial del policloruro de vinilo (PVC) puede considerarse plenamente afianzado en el período inmediato posterior a la segunda guerra mundial.

Podría definirse como un producto de sustitución cuya velocidad de penetración en el mercado se debe no tanto a sus propias virtudes o propiedades características específicas como a su precio en relación con el de los productos que reemplaza.

La descripción de la síntesis del cloruro de vinilo fue informada por primera vez por el francés Regnault, en el año 1835. Mucho después, en el año 1878, Baumann muestra la tendencia del cloruro de vinilo a polimerizarse bajo la acción de la luz.

Recién en 1912 los químicos Klatte (Alemania) y Ostro mislenky (Estados Unidos), registran el proceso de obtención de cloruro de vinilo a partir de ácido clorhídrico gaseoso y acetileno y los procesos de polimerización.

La producción de los primeros copolímeros cloruro-acetato de polivinilo lo toma a su cargo la Union Carbide Chemicals, en 1927, y se industrializan en el año 1933. Poco tiempo después, por medio de informes del Dr. George Wick, se conocen las formas de obtener compuestos rígidos y plastificados.

Durante la segunda guerra mundial se utilizan compuestos de PVC en sustitución del caucho como material dieléctrico, pero su uso se incrementa grandemente a fines del conflicto. Así, en el año 1950, el consumo de PVC en el mundo estaba en el orden de las 100.000 toneladas y 5 años más tarde, en 1955, el consumo pasó a 500.000 toneladas, llegando a superar en 1960 las 1.300.000 toneladas.

Entre los años 1955 y 1965, Estados Unidos pasó de 254.000 toneladas/año a 880.000 toneladas/año, Japón de 33.000 a 520.000, Gran Bretaña de 45.000 a 208.000, Francia de 31.000 a 196.000, Italia de 16.000 a 206.000. Entre los países latinoamericanos, Brasil pasó de 4.980 toneladas/año a 35.000, México de aproximadamente 1.000 toneladas a 10.500 y la Argentina de 1.200 a 17.500 toneladas.

Estas diferencias notables en el incremento del consumo de PVC en los países industrializados se comprende claramente si se tiene en cuenta que el consumo por habitante en el año 1955 era muy desigual en los distintos países, con una tendencia a nivelarse entre los 2 y 3 Kg. per cápita para el año 1960 y luego entre 1960 y 1965 hacia un consumo de 4 a 5 Kg. per cápita.

Mientras en 1955 Estados Unidos estaba casi en 1,5 Kg por habitante, Gran Bretaña y Francia no llegaban a 1 Kg. y Japón e Italia no alcanzaban a 0,5 Kg.. En 1960 ya se ve la tendencia a la nivelación y el crecimiento es más moderado.

Cuadro N° 15  
**INDICES MUNDIALES DE CONSUMO DE RESINAS DE PVC**  
 (Kgs. per cápita)

AÑOS	ESTADOS UNIDOS		REINO UNIDO		ALEMANIA OCC.		FRANCIA	
	Kg. p.c.	% Aum.	Kg. p.c.	% Aum.	Kg. p.c.	% Aum.	Kg. p.c.	% Aum.
1955	1.49		0.90		1.22		0.72	
1956	1.54		0.95		1.44		0.86	
1957	1.58		1.22		1.72		1.23	
1958	1.58		1.35		1.94		1.35	
1959	2.08		1.63		2.26		1.54	
1960	2.08	8	2.17	28	2.76	25	2.04	37
1961	2.22		2.26		3.03		2.50	
1962	2.44		2.49		3.17		2.70	
1963	2.71		3.00		4.80		3.11	
1964	3.57		3.41		5.70		3.60	
1965	4.30	23	3.86	15	6.17	24	4.33	22

Fuente: Ing. Rafael Hohaneff.

ITALIA		JAPON		ARGENTINA	
t. p.c.	% Ann.	Kg. p.c.	% Ann.	Kg. p.c.	% Ann.
0.31		0.36		0.06	
0.45		0.63		0.08	
0.81		1.17		0.17	
0.60		0.86		0.18	
0.80		1.72		0.19	
1.30	64	2.58	123	0.26	66
1.70		2.98		0.38	
2.10		3.17		0.36	
2.60		3.75		0.44	
3.20		4.93		0.65	
3.60	35	5.29	21	0.77	39

En nuestro país los altos índices de aumento anual no llegan a lograr el valor de 1 Kg. per cápita en 1965, pero hay que tener en cuenta que se ha partido de un consumo inferior a 100 grs. al comienzo del período (Año 1955).

El consumo de plásticos en nuestro país se encuentra muy por debajo del alcanzado en otros países. Esta situación, en general, se atribuye a:

- 1) Menor desarrollo tecnológico.
- 2) Diferencia de poder adquisitivo de los consumidores.
- 3) Precio.

El defasamiento retardado de la tecnología es un factor de gran influencia. Por tratarse de un material en pleno desarrollo en los países altamente industrializados, es lógico que en los de menor evolución económica, donde los recursos en materia de investigación son limitados, su incorporación se realice con cierto retraso. Pero también es cierto que ese retardo puede ser sensiblemente reducido o atenuado mediante una política de difusión a nivel de consumidores, acerca de la calidad y aplicaciones del material y posibilitando la adopción de avanzada tecnología, compatible con las posibilidades del mercado.

Es necesario contar con buena información, asesoramiento técnico, normalización de materiales, tanto primarios como auxiliares y control de calidad.

El poder adquisitivo de la población tiene, por supuesto, importancia en el caso del PVC.

Cuadro Nº 16

## INGRESO NACIONAL PER CAPITA - AÑO 1964

Países	Dólares
Estados Unidos	2.695
Francia	1.612
Reino Unido	1.607
Alemania Occidental	1.572
Argentina	978
Italia	947
México	728

Fuente: Boletín Techint, Nº 154 . Set.-Oct. 1966

De acuerdo con el cuadro precedente, la Argentina estaría en una relación de paridad con Italia y aproximadamente de casi la mitad en comparación con Francia, en materia de ingreso per capita. Si tenemos en cuenta que en el año 1964 Italia consumía 3,20 Kg. por habitante y Francia 3,60, contra sólo 0,65 Kg. en nuestro país, resulta evidente que el poder adquisitivo en la Argentina es suficientemente elevado como para justificar un índice de consumo de PVC mucho más alto.

Además, sin excluir el factor limitativo del precio de las resinas, el PVC ofrece la posibilidad de reemplazar económicamente productos que habitualmente se hacen con materiales caros, tales como los metales no ferrosos, cueros, etc. Esta particularidad constituye un factor estimulante de su desarrollo productivo, aún en países de baja capacidad de compra.

En cuanto al tercer factor retardatorio del desenvolvimiento de la producción de PVC, el precio, cabe consignar que si bien en la Argentina no ha sido obstáculo para la implantación de la actividad y para la expansión del mercado hasta cierto nivel, es indudablemente limitativo para lograr mayores volúmenes.

Toda reducción que se consiga en el precio de la resina actuará con un efecto multiplicador, ya que no sólo estimulará el consumo habitual sino que posibilitará nuevas aplicaciones, ya que el campo de uso se ensancha a medida que el costo baja.

La importancia del PVC en el desarrollo económico nacional puede medirse desde dos puntos de vista: 1) Aspectos relacionados con la industria propiamente dicha, y 2) Aspectos exógenos a la industria misma.

Los aspectos endógenos están vinculados a razones de índole técnica-económica. La aparición de PVC en el mercado ha dado lugar al desplazamiento de productos fabricados con materiales tradicionales, sustitución que se ha basado en sus virtudes técnicas y en un precio más económico.

Los materiales tradicionales registraban una tendencia creciente en los precios que limitaba el consumo. Dicha tendencia obedecía por una parte al crecimiento de los costos internos y, por la otra, a la incidencia de los precios internacionales sobre aquellos productos que conforman nuestra exportación tradicional y abastecen el consumo interno.

Desde el punto de vista tecnológico, el PVC ofrece ventajas de importancia, tales como el peso del producto, sensiblemente inferior al de los materiales tradicionales. A esta cualidad debe agregarse la versatilidad del plástico, que amplió singularmente la gama de aplicaciones, dando lugar a la expansión del mercado.

Asimismo, el PVC ofrece la particularidad de un mejor comportamiento en uso, frente a los productos fabricados con materiales tradicionales.

Desde el punto de vista económico, a través de su menor precio relativo, despertó el interés del consumidor y ganó su reconocimiento, consolidando los mercados.

La principal razón del aumento de la demanda reside en la aceptación de los plásticos por el consumidor. Nunca antes la industria química había establecido tan estrechamente vinculación con el usuario final y como los precios de los plásticos en el mundo continuaban el curso descendente (precios relativos), la unión con el consumidor tiende a consolidarse.

Con respecto a los factores exógenos, cabe señalar que la fabricación del PVC contribuyó, en su medida, al fortaleci

miento de otros sectores industriales.

En primer lugar, al utilizar como materia prima el carburo de calcio, posibilitó un mejor desenvolvimiento de esa actividad, evitando el mantenimiento de capacidades ociosas en dicho sector.

En segundo término, contribuyó a la producción económica de la industria de cloro-soda, desde que le dio mayor valor económico al cloro, evitando su "destrucción" y, consecuentemente, permitió aumentar la utilización de la capacidad instalada de soda cáustica, evitando de este modo, aunque sea parcialmente, la importación de este producto.

La presencia en el mercado del PVC nacional originó un rápido crecimiento del consumo de carburo de calcio con este destino e integró con el aprovechamiento del cloro, un sector productivo de gran importancia para la economía nacional.

#### Cuadro Nº 17

#### UTILIZACIÓN DEL POLICLORURO DE VINILO

Sin solvente:	Transformación de mezcla	Aplicación
<u>Mezcla sólida</u>	Calandrado	Film
	Extrucción	Cables, tubos
	Moldeo por inyección	Calzado
	Moldeo por prensa de	Discos
	Moldeo por vacío	Baldosas
		Envases

	<u>Transformación de mezcla</u>	<u>Aplicación</u>
<u>Plastisol</u> (pasta)	Recubrimiento a cuchilla o con rolo Recubrimiento por inmersión Coladas huecas Pulverización Moldeo	Aplicación sobre tela o cuero Guantes Envases Muñecos
 Con solvente:		
<u>Solución</u>	Pulverización Rolo  Equipos especiales de hilado en seco	Embalaje Recubrimiento de papeles, metales  Fibras textiles
<u>Organosol</u>	Recubrimiento por cuchilla, rolo, inmersión o pulverización	Recubrimiento de metales, telas, etc.
 Con agua:		
<u>Latex</u> (Emulsión sin secar)	Recubrimiento por cuchilla, rolo o pulverización	Impermeabilización de telas

#### 4.2 - ANALISIS HISTORICO DE LA PRODUCCION Y DEL CONSUMO

Si bien el PVC fue presentado en el mercado alrededor de 1943, a partir del año 1960, entra en operación la primera fábrica de resina de PVC en el país. Casi simultáneamente otra empresa inicia su actividad en Mendoza, para luego incorporarse una tercera en Río Negro.

El mercado había adquirido cierta importancia como consecuencia de una creciente demanda, atendida totalmente por la oferta del exterior.

Después de la segunda guerra mundial se produce el rápido desarrollo de la industria plástica, motivado por los adelantos tecnológicos logrados durante el conflicto bélico. Tres plásticos tuvieron una alta tasa de crecimiento hasta constituirse en los componentes de avanzada en la industria: policloruro de vinilo, polietileno y poliestireno.

La tecnología aplicada en el campo internacional se trasladó con cierta rapidez a nuestro país, dando origen a una industria plástica firmemente constituida.

Su integración se produjo comenzando por el sector de moldeadores, para seguir con el de producción de las resinas plásticas y finalmente complementarse con la elaboración de las materias primas básicas.

En la actualidad, la integración vertical está totalmente lograda al producirse en el país las materias primas necesarias para la fabricación de los tres principales plásticos.

#### 4.2.1 - EVOLUCION HISTORICA DE LA OFERTA

##### OFERTA INTERNA

Lograda la evolución del consumo del PVC en el país hasta llegar a niveles compatibles con las capacidades de plantas económicamente aceptables, se instaló esta industria, siendo Electroclor S.A. la primer empresa que produce resina. Posteriormente se construyen dos plantas más, una correspondiente a la firma Monsanto Argentina y la otra a Indupa S.A.

Con excepción de Monsanto Argentina, el resto de las empresas se integra con la finalidad de poder dar una mayor y mejor utilización al cloro que, como subproducto, obtienen de sus plantas de soda cáustica. En el caso de Monsanto Argentina su planta de electrólisis se instaló como consecuencia de sus necesidades de ácido clorhídrico para la fabricación de PVC.

La elaboración de PVC permitió, por otra parte, contribuir a dar ocupación a la importante capacidad instalada de las empresas productoras de carburo de calcio.

Electroclor y Monsanto comenzaron la producción en el año 1960 e Indupa en 1962. Las tres firmas están ubicadas en lugares muy distantes del centro de consumo.

En el caso de Electroclor, el cloro, la soda cáustica e hidrógeno son producidos en la planta electrolítica de Celulosa Argentina y vendidos a Electroclor, que los convierte en amoníaco, cloro líquido, ácido clorhídrico, tricloroetano, tetracloruro de carbono, pesticidas y cloruro de vinilo.

Monsanto Argentina produce monómero de cloruro de vinilo y lo polimeriza en Chacras de Coria, cerca de la ciudad de

Mendoza a 1.100 kilómetros al oeste de Buenos Aires. Tiene otra fábrica en Zárate para la producción de PVC.

Indupa tiene su fábrica ubicada en Cinco Saltos (Río Negro) al suroeste y a más de 1.000 kilómetros de Buenos Aires.

La capacidad de producción conjunta de todos los establecimientos ha evolucionado desde su instalación hasta la fecha, como se detalla en el cuadro siguiente:

**Cuadro N° 18**  
**CAPACIDAD TOTAL INSTALADA DE CLORURO DE**  
**POLIVINILO (PVC)**

Año	Capacidad instalada	
	Volumen físico (T)	N° índice
1960	5.400	100
1961	9.400	174
1962	9.400	174
1963	14.900	276
1964	14.900	276
1965	20.000	370
1966	25.000	463

Fuente: Banco Industrial de la República Argentina.

La comparación de las cifras del cuadro N° 18 con las correspondientes a las de la producción efectiva, permite determinar los porcentajes de ocupación de plantas.

## Cuadro No 19

## NIVEL DE OCUPACION DE PLANTAS PRODUCTORAS DE PVC

Año	Capacidad instalada (En toneladas)	Producción efectiva	% de Ocupación
1960	5.400	2.210	40,9
1961	9.400	6.590	69,7
1962	9.400	7.310	77,8
1963	14.900	9.440	63,4
1964	14.900	14.900	98,7
1965	20.000	17.300	86,5

Fuente: Banco Industrial.

Como puede observarse, la presión de la demanda ha inducido a continuas expansiones de la capacidad instalada, toda vez que se mantiene con igual intensidad como se verá al tratarse sobre los proyectos conocidos.

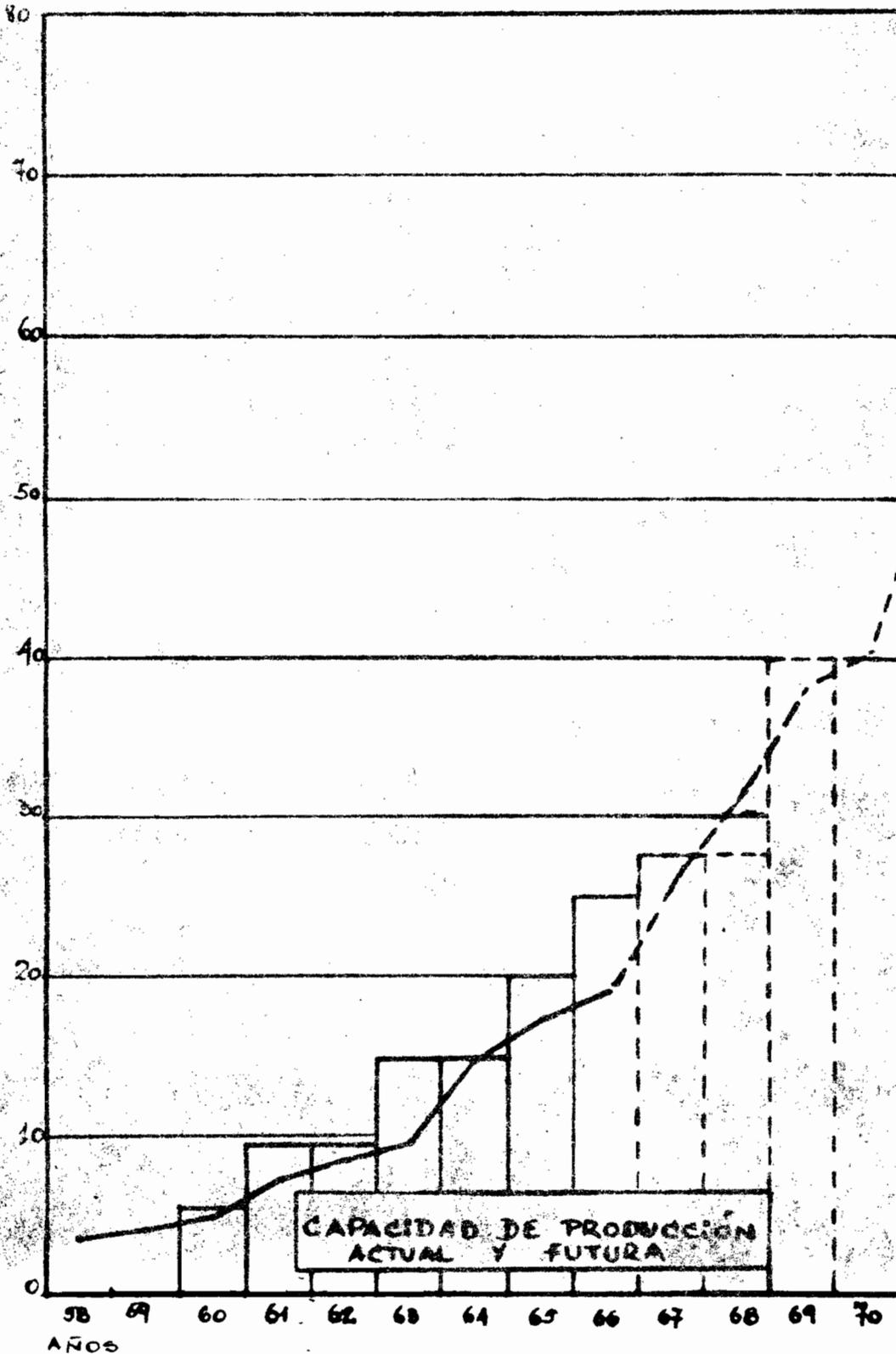
### COMERCIO EXTERNO

Las importaciones de resina de polietileno han perdido significación desde el momento en que se inició la fabricación nacional. Actualmente no se registran importaciones de este resina.

Por el contrario, se registraron en los tres últimos años exportaciones "piloto" al Uruguay, de pequeñas cantidades de PVC (alrededor de 300 toneladas anuales). La salida de es-

GRAFICO No 4CONSUMO ESTIMADO DE PVC Y CAPACIDAD  
INSTALADA EN LA R. ARGENTINA

MILES TNS. AÑO



ta experiencia está supeditada a una disminución de los costos internos. Este mercado, como el de Chile, se consideran interesantes por contar con una industria moldeadora de cierta envergadura y no producir internamente los compuestos moldeables.

Cuadro N° 20

## IMPORTACION DE RESINA DE PVC

Año	Importación -Tn-
1955	1.500
1956	2.193
1957	2.200
1958	3.600
1959	4.000
1960	800 (1)
1961	1.463
1962	982
1963	-
1964	-
1965	-
1966	-

Fuente: Dirección General de Estadística y Censo.

(1) Esta cifra ha sido cuestionada por la Cámara General de la Industria Química, por entender que hubieron importaciones no registradas.

#### 4.2.2 - EL CONSUMO HISTÓRICO

La presencia del PVC nacional en el mercado originó un rápido crecimiento de su consumo que había alcanzado previamente un interesante nivel.

Cuadro Nº 21

#### CONSUMO APARENTE DE RESINA DE POLICLORURO DE VINILO (PVC) Toneladas

Año	Producción	Importación	Consumo aparente Total	Per cápita (Kg./hab.)
1955	-	1.500	1.500	0,08
1956	-	2.193	2.193	0,11
1957	-	2.200	2.200	0,11
1958	-	3.600	3.600	0,18
1959	-	4.000	4.000	0,19
1960	2.210	200 (1)	2.410	0,11
1961	6.550	1.463	7.113	0,34
1962	7.310	982	8.292	0,39
1963	9.440	-	9.440	0,43
1964	14.700	-	14.700	0,67
1965	17.318	-	17.318	0,76

Fuente: Banco Industrial.

(1) Esta cifra ha sido cuestionada.

Del análisis del cuadro N° 21 se desprende como conclusión positiva que el incremento del consumo, al principio de la serie adoptada - entre 1955 y 1957 - alcanzó a cifras del orden del 32 por ciento, mientras que en los últimos años - 1963/1965 - ese aumento llegó al 83 por ciento. El consumo "per cápita" pasó en 11 años de 0,08 kgs. por habitante a 0,76 kgs. por habitante. La tasa de crecimiento histórico, calculada entre extremos de la serie, fue del 27,5 por ciento anual acumulativo.

Aún reconociendo el rápido incremento del consumo "per cápita" de PVC, el nivel alcanzado está lejos del que se registra en países industrializados.

#### CONSUMO DE RESINA PVC EN LA ARGENTINA COMPARADO CON OTROS PAÍSES

Si la Argentina alcanza en el año 1970, como en algunos sectores se pronostica, un consumo de 2,88 kgs. por habitante, o sea aproximadamente 6,3 libras por habitante, ese consumo individual sería el de Estados Unidos en 1958/1959 e Italia en 1961/1962.

Las tendencias en el consumo individual de 1958/1965 para Italia, Francia, Alemania Occidental, Estados Unidos y la Argentina se demuestran en el gráfico N° 5. Por su parte, en el gráfico N° 6 se demuestra la situación de la Argentina comparada con los países de América Latina, para el año 1965.

Mientras en el cuadro general la Argentina está muy debajo del consumo per cápita de los países industrializados y

ligeramente por debajo de Grecia y España, en América Latina se destaca en primer plano. Entresté de acuerdo con su ingreso individual.

En el cuadro N°22 se indica el aumento acumulativo (por ciento) en el consumo de PVE para varios países, considerando el período de 5 años de 1957/1962.

**Cuadro N° 22**

**INCREMENTO PORCENTUAL ACUMULATIVO DEL CONSUMO  
DE PVE DESDE 1957 hasta 1962**

---

Estados Unidos	15
Reino Unido	16
Alemania Occidental	16
Francia	22
Italia	31
España (1958/63)	29
Japón	25
México	25
Brasil	26
Argentina	21

---

De acuerdo con el cuadro precedente el aumento anual de la Argentina fue mayor que el correspondiente a países más desarrollados, con excepción de Francia, Italia y Japón y menor que los de España, México y Brasil. Debe tenerse en cuenta que 1962 fue un año crítico para la República Argentina y el consumo

no de PVC disminuyó, así como el producto bruto nacional. Si la comparación de los incrementos del consumo se efectúa para el período 1960/1965, dado que la producción comenzó en la Argentina en 1960, se obtiene el siguiente cuadro:

**Cuadro Nº 23**  
**INCREMENTO PORCENTUAL ACUMULATIVO DEL CONSUMO**  
**DE PVC DESDE 1960 HASTA 1965**  
**(Estimado)**

Estados Unidos	16,0
Japón	15,0
Reino Unido	12,6
Francia	16,1
Italia	24,2
México	24,5
Brasil	28,0
Argentina	26,2

Este cuadro indica que, con la excepción de Brasil (donde la población crece muy rápidamente), la Argentina tuvo el aumento mayor durante estos últimos 5 años. Debe añadirse a ésto que los precios permanecieron prácticamente estables.

Con respecto a la ubicación del PVC en el cuadro de la producción total de los plásticos en nuestro país, el policloruro de vinilo es la principal entre las resinas plásticas. Se presenta al 24,3 por ciento del consumo total de plásticos en 1964 y este porcentaje está creciendo continuamente.

Esta situación general existe en muchos países del mundo. Por otra parte, en algunos países importantes los poliolefinos constituyen el primer material plástico.

En 1963 el PVC representó el 35 por ciento del consumo total de plásticos en Italia, Japón y Francia. En 1964 sólo representaba el 17 por ciento del consumo de plásticos en Estados Unidos. El 19 por ciento en Alemania Occidental y el 20 por ciento en el Reino Unido.

#### 4.2.3 - ESTRUCTURA DEL COMPUESTO

La gama de usos a que se destina la resina de PVC es amplia y abarca campos muy diversos. Esta resina interviene en la formulación de "compounds" adecuados a cada tipo de molde, junto a otros productos químicos que actúan como plastificantes, estabilizantes, colorantes, lubricantes, cargas, extensores, etc. La resina participa en el "compound" entre el 40 y el 95 por ciento de la formulación.

Existe una gran disparidad en cuanto al consumo de PVC rígido o plástico entre los diferentes países. Mientras que en países como Italia y Perú (de acuerdo con opiniones de W. R. Grace), los rígidos llegan al 40 por ciento del consumo de resina PVC. En Estados Unidos, en cambio, sólo representan el 7,3 por ciento y en Canadá el 8,5 por ciento.

Algo que debe tenerse en cuenta es el hecho de que el consumo de PVC para calzado representa un volumen importante en países en desarrollo. Esto es el caso de Grecia (25 por ciento) y Perú (17 por ciento). En muchos países desarrollados este

CONSUMO PER CAPITA DE PVC EN EEUU, ALEMANIA OCCIDENTAL, FRANCIA, ITALIA Y R. ARGENTINA  
- EN KGS. -

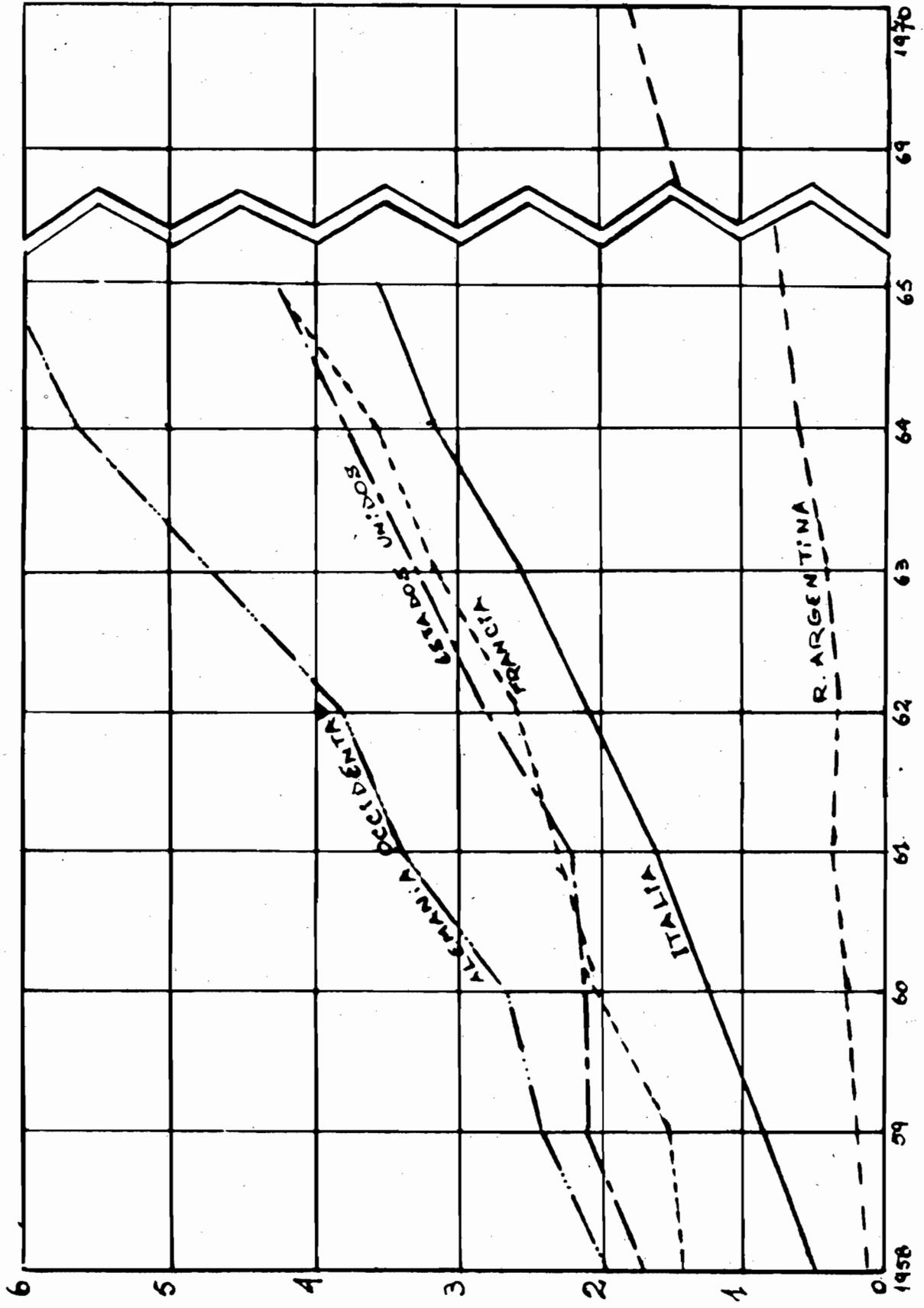
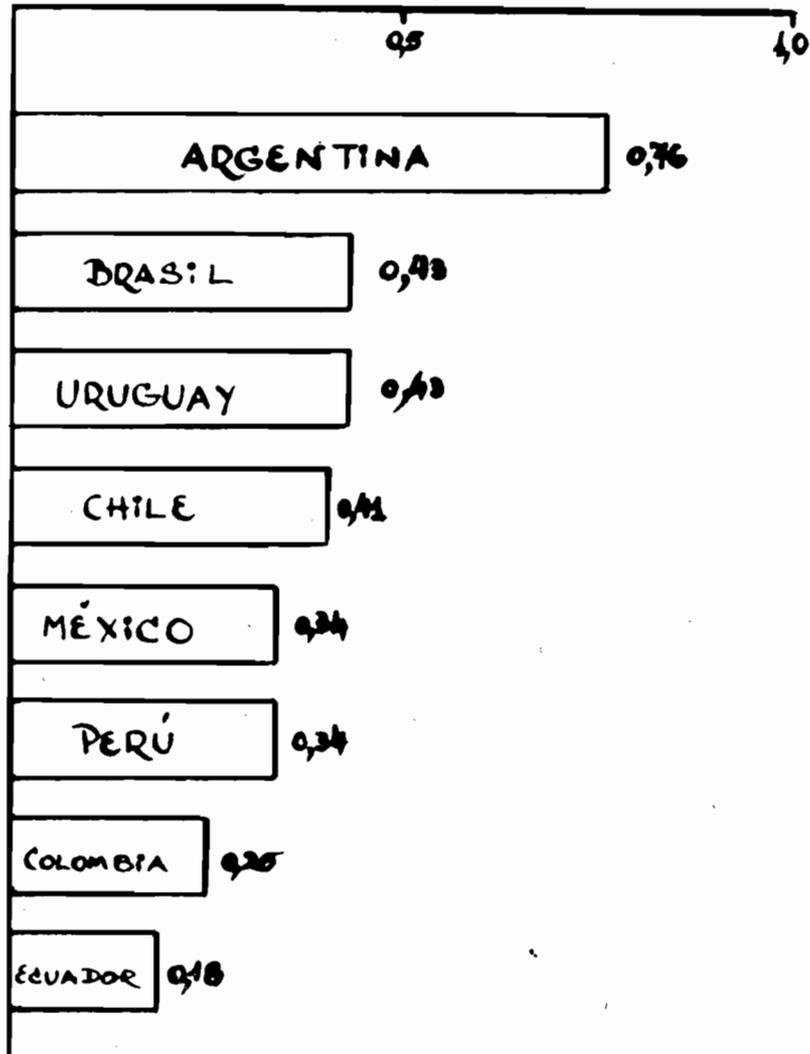


GRAFICO No 6CONSUMO PER CAPITA DE RESINA PVC EN PAISES DE LA ALAJO- EN KG (1965) -

uso final es relativamente poco importante. En la Argentina, mientras que el valor absoluto del consumo de PVC para calza de permanente constante, la proporción tiende a disminuir.

Las películas y revestimientos plásticos, insensibles a las temperaturas, representan un importante uso final en todos los países.

Los discos fonográficos representan un 5 por ciento u niforme del consumo de PVC.

Las cubiertas para pisos representan el 19,2 por ciento en Estados Unidos, el 12 por ciento en Inglaterra y el 11,5 por ciento en la Argentina.

Los revestimientos de cables y alambres van del 10 al 19 por ciento del consumo de PVC en todos los países.

Las mangueras y otras formaciones flexibles son de proporción muy pequeña, excepto en Grecia, donde se estima como el 24,7 por ciento en 1965.

Los embainajes y los moldes blandos todavía no han alcanzado un volumen importante en el consumo.

La evolución del consumo por sectores, desde 1960 hasta la fecha, demuestra la importancia que han tomado algunos usos tales como el de películas y hojas, calzado plástico y moldes de envases.

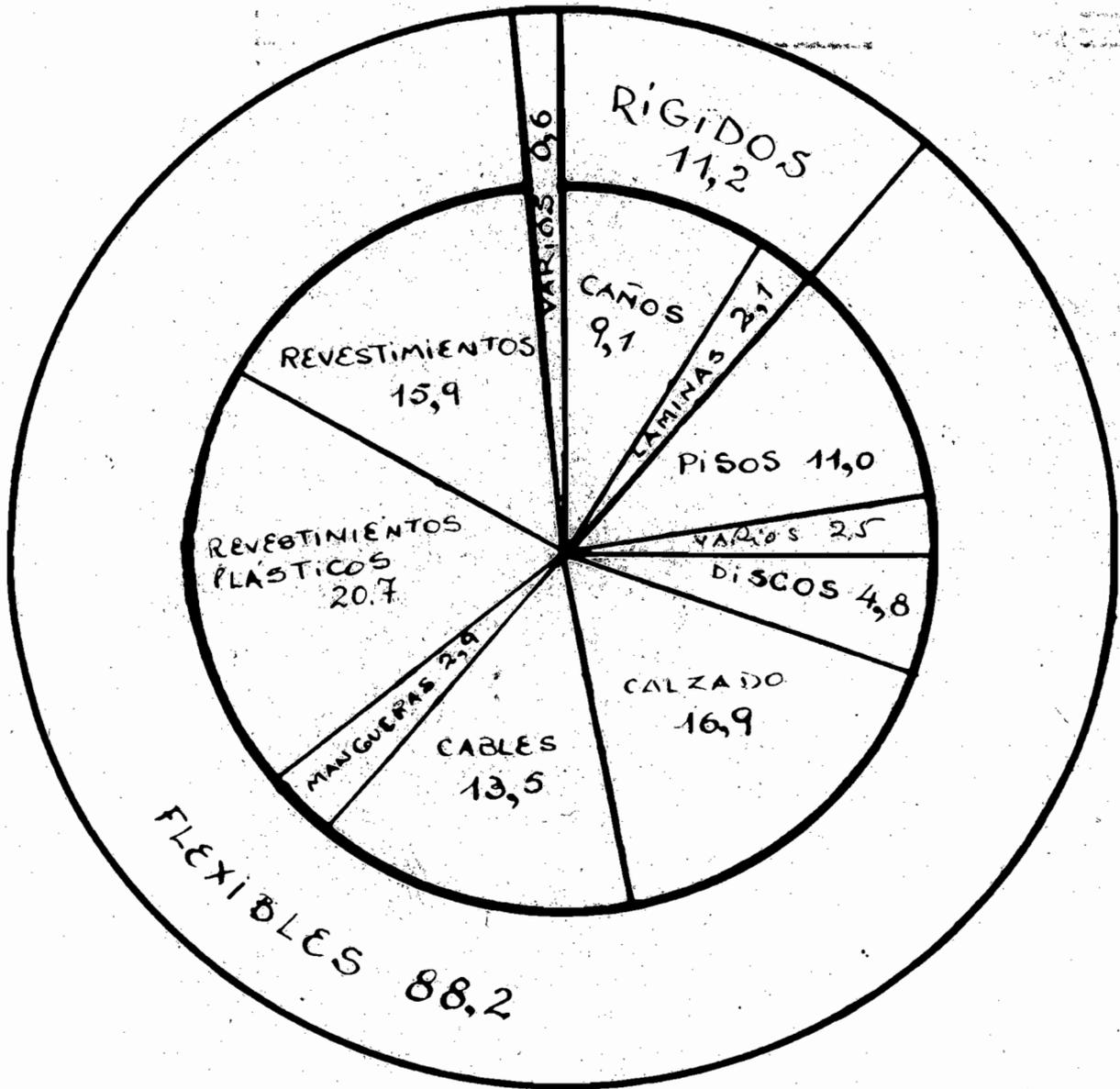
Es evidente que el PVC sustituye a una serie de materias tradicionales y que la posibilidad de incrementar su penetración en el mercado dependerá en gran medida de la relación de precios a que pueda accederse, tanto con respecto a dichos materiales como a otros plásticos que pueden competir con la resina PVC en ciertos sectores del mercado.

GRAFICO Nº 7

DISTRIBUCION DEL CONSUMO DE PVC EN LA ARGENTINA

AÑO 1964

En %



### 4.3 - PROYECCION DE LA FUTURA DEMANDA.

Reconociendo la evolución histórica del mercado nacional del PVC y su estado actual, características y estructura de ese consumo, corresponde intentar la proyección de la demanda futura.

Como punto de partida de la serie proyectada se adopta el año 1967, suponiendo que durante este año el consumo de PVC se normalizará recuperándose del estancamiento ocurrido durante el año 1966 con motivo de la recesión general que afectó a todos los sectores de la economía nacional y en especial, al sector industrial.

Para efectuar la proyección de la demanda futura se adoptaron los siguientes bases metodológicas:

- Evolución de la tasa de crecimiento histórico en nuestro país.
- Evolución de la tasa de crecimiento histórico en otros países.
- Comparación del consumo "per cápita".
- Evolución del consumo individual en la Argentina con relación a otros mercados.
- Estructura del consumo futuro, es decir, proyección del consumo de PVC por sectores usuarios.

Se ha informado con anterioridad que el incremento porcentual acumulativo del consumo de PVC en la Argentina ha sido del 21 por ciento si se considera el período 1957/1962 y de un 26,2 por ciento si dicho lapso se lleva a los años 1960/65.

No obstante, pasada la euforia de los primeros años de producción, se estima que el consumo tiende a estabilizarse y moderar la tasa de crecimiento anual. Por ello se ha previsto que en el período 1966/1970 la tasa de crecimiento acumulativa será aproximadamente del 20 por ciento anual, la que luego pasará a ser del 15 por ciento, a medida que el aumento de la demanda se realice menos por la adición de nuevos usos que por crecimiento propio de los sectores ya captados.

Con respecto a la estructura del consumo se prevé que para el año 1970 la distribución porcentual del consumo por usos se modificará de acuerdo con los criterios siguientes: Es de esperar una mayor participación del consumo en la industria de la construcción, en agricultura, en la fabricación de envases de todo tipo y en otros rígidus (especialmente para la conducción de gas y de petróleo). A su vez disminuirá porcentualmente el peso relativo del uso en cableado plástico y recubrimiento y aislamiento de cables y alambres.

Dicho razonamiento se basa en la consideración de que la tabla de usos se irá adecuando al tipo de consumo registrado en países de mayor desarrollo económico, tal como se ha verificado a través de los datos recopilados con respecto a los mercados correspondientes a los Estados Unidos y algunos de Europa.

Finalmente, se hace notar que la proyección de la demanda futura se basa, además de los supuestos antes comentados, en dos premisas fundamentales: un crecimiento permanente y sostenido en el nivel de ingresos (calculado según las previsiones de COMIDE) y un ajuste de los precios que permita mantener al PVC

en condiciones de competencia con otros plásticos y materiales convencionales. Esto último puede derivar del cambio tecnológico evitando los métodos actuales de producción, de la integración vertical de la industria y de las nuevas escalas de plantas.

Los resultados obtenidos se agrupan en dos hipótesis de consumo futuro: una considerada de máxima y otra de mínima. Para adecuar el procedimiento a los fines del siguiente trabajo, se adoptó una tasa promedio de ambas estimaciones.

Cuadro N° 24

## PROYECCION DE LA DEMANDA FUTURA DE PVC

(En Tn.)

año	Hipótesis de máxima	Hipótesis de mínima	Proyección adoptada
1967	27.000	25.000	26.000
1968	33.000	29.500	31.500
1969	40.000	35.000	38.000
1970	47.000	42.000	44.500
1971	55.000	50.000	52.000
1972	63.500	57.000	60.000
1973	73.500	66.000	69.000
1974	85.000	75.000	80.000
1975	102.000	86.000	94.000

**4.4 - ADAPTACION DE LA OFERTA A LAS CONDICIONES DEL MERCADO.**

Ante la evidente posibilidad de que en el próximo decenio se incrementa el nivel de la demanda de PVC, cuya cuantificación se ha intentado en el punto anterior, dos de las tres empresas productoras del polímero cuentan actualmente con proyectos de ampliación de su capacidad instalada, con término avanzado.

Por un lado, Electrocelar ha proyectado un plan de ampliación de capacidad de PVC para llevar su planta de polimerización a 25.000 toneladas en el año 1969 y la de monómero a 33.000 toneladas año.

Por su parte, Indipa, que opera por el método original de hidrocloración de acetileno vía carburo de calcio, proyecta sucesivas ampliaciones, a 7.500 toneladas en 1967 y a 10.000 toneladas en 1969.

No se conocen por el momento planes de ampliación en el caso de Insumos Argentinas S.A.

En el cuadro N° 25 se resume la situación de la oferta hasta el año 1970, de acuerdo con los proyectos antedichos. Cabe señalar que las capacidades consignadas son las efectivas de diseño y que podrían incrementarse en pequeña proporción utilizando los márgenes de elasticidad propios de plantas de este tipo.

**Cuadro Nº 25**  
**EVOLUCION FUTURA DE LA CAPACIDAD DE PRODUCCION**  
**DE CLORURO DE POLIVINILO**  
**(tn/año)**

Empresa	1966	1967	1968	1969	1970 *†
Electrocel	15.000	15.000	15.000	25.000	25.000
Indupa	5.000	7.500	7.500	10.000	10.000
Monsanto	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
<b>Totales</b>	<b>25.000</b>	<b>27.500</b>	<b>27.500</b>	<b>40.000</b>	<b>40.000</b>

Fuente: Estimación propia.

Según la situación de oferta detallada en el cuadro precedente, en el próximo quinquenio variará el peso relativo de cada empresa en el equipamiento total del país respecto de la actual situación.

En el presente, Electrocel cuenta con el 60 por ciento de la capacidad instalada, Indupa con el 20 por ciento y Monsanto Argentina con el 20 por ciento. Estos porcentajes variarían hacia el año 1970, transformándose en 62,5 por ciento para Electrocel, 25,0 por ciento para Indupa y 12,5 por ciento para Monsanto. Es decir, de no mediar futuras ampliaciones en el caso de esta última empresa disminuirá su peso relativo en el negocio.

Con respecto a la adaptación de la oferta a las condiciones del mercado, existe un aspecto de suma importancia y que debe merecer especial consideración; el comportamiento de los precios.

El pronóstico consignado en el cuadro N° 24 como hipótesis de máxima para estimar el consumo futuro de PVC, se basa en la posibilidad de que el sector de la oferta se encuentre en condiciones de disminuir sus costos y, por ende, sus precios.

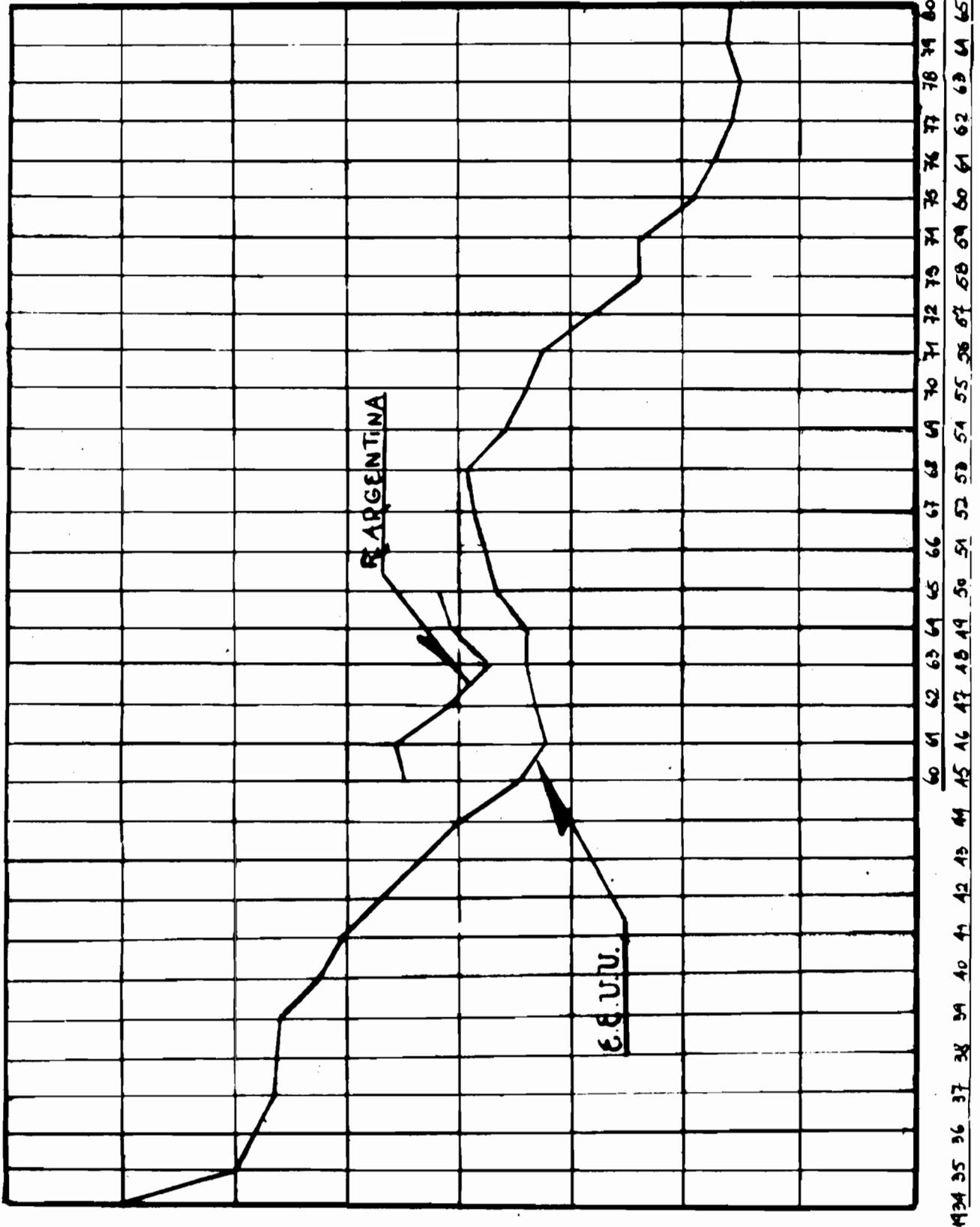
En efecto, puede esperarse un moderado incremento en el consumo de PVC como resultado de una mejor posición en las ventas con respecto a las de los productos tradicionales, pero dada una reducción interesante en el precio de la resina de PVC podría significar una elevación considerable en los niveles de consumo.

El precio actual de la resina de PVC es de alrededor de 0,42 dólares por libra. Si fuera posible obtener una reducción de aproximadamente 30 por ciento por debajo del actual precio de resina, causarían un aumento excepcionalmente rápido del consumo.

Esto es porque una vez que los productos de PVC tengan un precio menor que los materiales competitivos (para pisos, cañerías, perfiles, películas y hojasy en particular) la capacidad instalada o a instalar tendrá la suficiente elasticidad para responder a los requerimientos del mercado.

## GRAFICO Nº 8

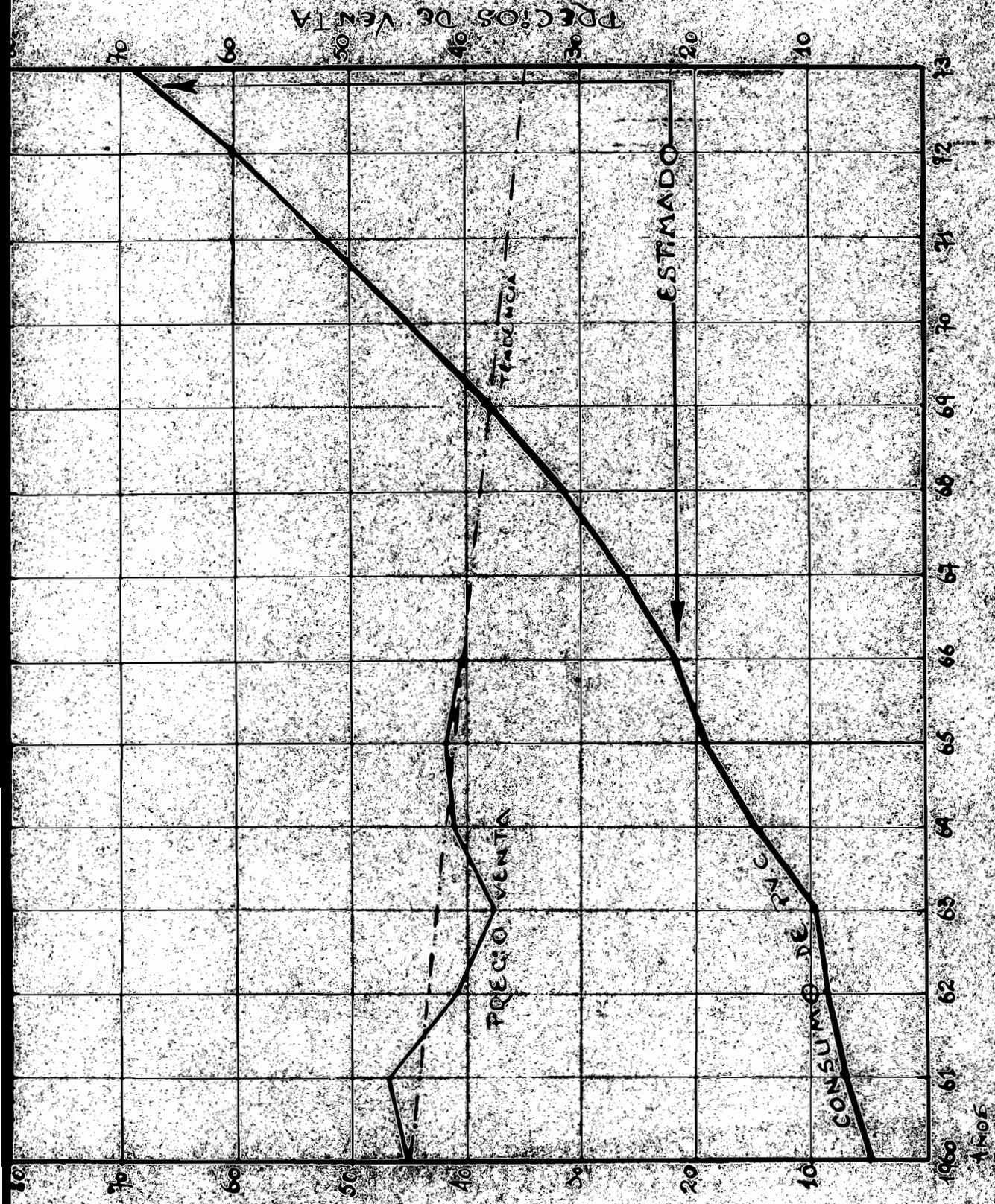
PRECIO DE VENTA DESDE EL COMIENZO DEL MERCADO EN  
ESTADOS UNIDOS Y EN LA ARGENTINA DESDE 1960



1960 1961 1962 1963 1964 1965 1966 1967 1968 1969 1970 1971 1972 1973 1974 1975 1976 1977 1978 1979 1980 ARGENTINA  
 E.E.U.U.

GRAFICO No 9

CONSUMO DE PVC Y PRECIO DE VENTA EN LA ARGENTINA



Se ha mencionado anteriormente que en los Estados Unidos las ventas de PVC y copolímeros que en 1951 llegaron a 320 millones de libras con un precio de venta de 0,38 dólares la libra, en el año 1961 alcanzaron una venta de 915 millones de libras (2,9 veces más), mientras que el precio de 0,18 dólares por libra era más de una mitad menor que el de 1951.

En la Argentina, en el año 1960, se consumieron 5.400 toneladas a un precio de 0,45 centavos de dólar la libra y 14.000 toneladas en 1964 a un precio de 0,42 la libra. En cuatro años el consumo era 2,6 veces mayor mientras que los precios de venta sólo rebajaron un 10 por ciento. Si esta tendencia continúa en el futuro el consumo puede alcanzar a más de 90.000 toneladas en 1972 y el precio podría llegar a 0,34 (centavos de dólar) la libra.

En el gráfico N° 8 puede verse la tendencia histórica de los precios de PVC en los Estados Unidos desde 1934 hasta 1965. Como puede verse, excepto en los años 1950/54 de la Guerra de Corea y el período de post-guerra, los precios disminuyeron continuamente, hasta 1963. Desde 1964 el precio se ha establecido alrededor de un centavo más alto. Es decir, que el precio actual es de 0,16 dólares por libra. En el mismo gráfico se demuestra la evolución seguida por los precios de la resina PVC en la Argentina en centavos de dólar por libra, al cambio oficial desde 1960.

De acuerdo con lo reflejado en el gráfico, en la Argentina la comparación con los Estados Unidos puede efectuarse sobreponiendo el año 1960 con el de 1945 en Estados Unidos, ya que el PVC fue comercializado aquí 15 años más tarde. En julio de 1965 los precios para PVC en Europa y Estados Unidos, comparados con la Argentina, eran los siguientes:

Estados Unidos	16	ctv.	la	libra
Bélgica	15	"	"	"
Francia	17,6	"	"	"
Alemania	15,9	"	"	"
Holanda	15,3	"	"	"
Italia	16,0	"	"	"
Reino Unido	15,7	"	"	"
Argentina	42,0	"	"	"

Los precios que anteceden excluyen los impuestos a las ventas locales, excepto en el caso de Alemania, Holanda y la Argentina.

Estos precios extremadamente altos en la Argentina han limitado evidentemente el mercado interno. Una vez que el precio del PVC baja por debajo del nivel de los materiales competitivos según su uso final, puede esperarse que el mercado aumente considerablemente.

#### 4.5 - CONDICIONES QUE DEBEN CONCURREN PARA QUE LA OFERTA SUPLA LA DEMANDA.

Efectuada la proyección de la demanda futura de PVC y realizada la capacidad de producción instalada y a instalar en el futuro inmediato, cabe realizar la comparación entre ambas series para efectuar el balance entre oferta y demanda.

**Cuadro Nº 26**  
**OFERTA Y DEMANDA DE PVC**  
**(en toneladas)**

Año	Capacidad Instalada	Demanda prevista
1967	27.500	26.000
1968	27.500	31.500
1969	40.000	38.000
1970	40.000	44.500

A primera vista pareciera surgir un problema de demanda insatisfecha en los años 1968 y 1970. Sin embargo, conviene puntualizar que los tamaños de planta se expresan de acuerdo a capacidades efectivas de diseño, mientras que la cifra real de producción puede incrementarse normalmente utilizando la elasticidad propia de plantas de este tipo, dentro de límites que oscilan en el 10 por ciento.

Por otra parte, la empresa Electroclor estaría en condi

ciones de instalar nuevos reactores de polimerización, aprovechando el excedente momentáneo de capacidad de elaboración de monómero con que contará a corto plazo. De esta forma, se adecuara con rapidez a los requerimientos del mercado.

Además de los aspectos señalados, existiría la posibilidad de que una importante empresa petrolera pueda llevar a feliz término las negociaciones que en este momento está realizando con productores del polímero, en el sentido de instalar una importante planta que, partiendo del etileno que obtendría del craqueo de nafta, se dedique a elaborar monómero de cloruro de vinilo con una capacidad del orden de las 100.000 toneladas y que se vendería a alguno de los actuales productores del polímero.

Lo expuesto, de materializarse, modificaría la actual estructura de la oferta y permitiría que el PVC se pudiera colocar en el mercado a un precio muy inferior a los que actualmente se prevé para aquellas plantas con programas de aumento de producción (Electroclor e Indupa).

La producción futura no está aún lo suficientemente definida como para confirmar cual será la estructura futura del mercado y la posición de la oferta frente al mismo.

## 5 - ASPECTOS TECNOLOGICOS

### 5.1 - SITUACION ACTUAL DE LA INDUSTRIA.

La producción de monómero de cloruro de vinilo se realiza actualmente en el país mediante la aplicación del proceso de hidroclocación. Las tres plantas en funcionamiento lo emplean.

La tecnología consiste en tratar el gas acetileno obtenido del carburo de calcio, con ácido clorhídrico de síntesis.

Al respecto cabe señalar que si bien la vía de la hidroclocación no es obsoleta, la actual estructura productiva de las empresas, las localizaciones industriales frente al abastecimiento de materia prima (carburo de calcio) y el mercado, intentan contra el desarrollo del consumo, dado los niveles de precio que se ofrece el PVC y sus manufacturas.

La explicación de la actual estructura de costos de producción de la resina de PVC y, correlativamente, de sus precios de venta, se encuentra en la verificación de dos hechos: Bajas escalas de producción acordes con el mercado pero no compatibles con los tamaños económicos; elevado precio del carburo de calcio, por incidencia excesiva en la producción de éste de la energía eléctrica; y, por último, localizaciones industriales inadecuadas respecto de la materia prima y del centro principal del consumo.

La posibilidad de poder contribuir a una sana modificación de la estructura de la actividad, puede derivar de tres alternativas:

- Cambio de la tecnología y de la materia prima.
- Aumento de la capacidad productiva.
- integración vertical del proceso mediante la elaboración de carburo de calcio.

Estas alternativas no son incompatibles entre sí.

En el primer caso, la vía etilénica presenta ventajas comparativas, pero los tamaños escalares de las plantas de etileno aconsejables superan las posibilidades de integración vertical de este sector industrial. La alternativa más favorable puede encontrarse en que plantas que utilicen el etileno como materia prima para otras elaboraciones puedan vender parte de éste a empresas productoras de PVC.

En la segunda alternativa, la evolución de la demanda prevista permitiría que las empresas vayan alcanzando niveles de producción de los que surjan costos más acordes con los vigentes en el mercado externo.

La última de las soluciones posibles tiende a superar el inconveniente que supone el alto costo del carburo de calcio, lo que en principio podría lograrse mediante la integración vertical del productor de PVC, obteniendo su propio carburo en plantas de suficiente tamaño, localizadas junto al lugar de elaboración del monómero de cloruro de vinilo, lo que disminuiría los gastos de transporte, envases y clasificación por granulometría, que utilicen además energía hidroeléctrica.

Es evidente que la tecnología internacional se orienta

hacia la vía petroquímica para el suministro de materias primas necesarias en la fabricación de PVC, salvo cuando por razones locales la vía carburo de calcio presenta ventajas comparativas.

Como ya se ha expresado, la resina de PVC puede obtenerse siguiendo varios procedimientos químicos. La elección de la vía productiva es función de la disponibilidad y precio de la materia prima y del volumen de la demanda.

Hasta el presente en nuestro país se ha utilizado acetileno - vía carburo de calcio - y ácido clorhídrico de síntesis, aprovechando dos circunstancias favorables: la capacidad ociosa de producción de carburo de calcio y la necesidad de colocar excedentes de ácido clorhídrico procedentes de la electrolisis de sal. Además, el consumo interno no habría alcanzado volúmenes compatibles con los tamaños escalares económicos propios de procesos tecnológicos más modernos.

La expansión del consumo futuro, prevista de acuerdo con las proyecciones establecidas, implica cumplir determinadas condiciones de producción, las que fundamentalmente se basan en lograr cantidades suficientes de PVC en condiciones económicas adecuadas, es decir, que el costo de elaboración no signifique desalentar el consumo lo que impediría el cumplimiento de las metas programadas.

Con la finalidad de contribuir a un mayor esclarecimiento del problema, en el cuadro Nº 27 se hace la comparación entre el precio medio de resina de PVC y el de carburo de calcio. Esta comparación se efectuó teniendo en cuenta la influencia decisiva que el costo de carburo de calcio tiene en el costo del PVC fabricado, siendo la elevación en el precio de aquél la causa limitativa de un crecimiento más rápido en el consumo de resina. Para superar tal inconveniente se plantea la alternativa de lograr una baja en el precio del carburo o buscar otro método de elaboración que no utilice tal compuesto químico.

Cuadro Nº 27

**PRECIOS MEDIOS DE VENTA DE RESINA DE PVC  
Y DE CARBURO DE CALCIO**

Año	Resina de PVC-Carburo de calcio m\$/kg.                      m\$/kgs.	
1960	83.35	13.36
1961	83.15	13.36
1962	91.45	14.82
1963	115.05	20.87
1964	124.90	28.00
1965	150.00	40.68

Fuentes: Banco Industrial.

Este detalle de la evolución de los precios de la resina de PVC y de su materia prima, el carburo de calcio, tiene importancia ya que el carburo de calcio se lo utiliza como fuente de acetileno para la fabricación de PVC y su peso relativo en el costo de la resina es decisivo, llegando a ser hasta un 35 por ciento del precio de venta de la resina.

En tal sentido debe destacarse que el acetileno obtenido a través del carburo de calcio puede competir con el de origen petroquímico, cuando los volúmenes de producción y el precio de su principal insumo - energía eléctrica - así lo posibilitan.

Los precios de la energía eléctrica en nuestro país (térmica e hidráulica) alcanzan niveles de tal magnitud, que desmejoran la posición competitiva del acetileno obtenido a través del carburo de calcio frente al de origen petroquímico.

Los factores enunciados precedentemente son las principales razones por las que la industria productora de PVC se ve obligada a encasar un cambio en los métodos productivos, orientado al aprovisionamiento de acetileno de más bajo costo.

A este respecto, existen planes concretos para la utilización de la vía petroquímica como fuente de materia prima para la fabricación del monómero cloruro de vinilo. Sin embargo, dada la estructura actual del mercado y de la tecnología a aplicar se prevé que este cambio se hará en forma gradual.



En el gráfico N° 10 se resume las vías industriales más comunes de preparación del cloruro de vinilo:

- a) Por reacción del acetileno con el ácido clorhídrico, en presencia de un catalizador.
- b) Por cracking del 1,2 dicloroetano.

Este proceso, usado en gran proporción en los Estados Unidos se combina con el clásico indicado en a), utilizando el ácido clorhídrico residual de b).

Existen pues tres procedimientos básicos para obtener el monómero de cloruro de vinilo:

- 1) Partiendo de acetileno y ácido clorhídrico.
- 2) Partiendo de etileno y cloro.
- 3) Utilizando una mezcla de acetileno, etileno con cloro.

El primer procedimiento consiste en tratar el acetileno con ácido clorhídrico en un reactor catalítico. El cloruro de vinilo obtenido es lavado para eliminar pequeñas impurezas de acetaldehído, dicloroetano, acetileno y clorhídrico y, finalmente se comprime y seca para pasar a su etapa final de destilación y rectificación. No hay subproductos en la producción del monómero.

El segundo procedimiento se basa en la reacción del cloro con etileno, que en reacción exotérmica en presencia de catalizador, produce dicloroetano que luego es purificado. Posteriormente, el dicloroetano se somete al cracking catalítico en

estado gaseoso obteniéndose cloruro de vinilo y ácido clorhídrico que se separan en equipos de fraccionamiento. El dicloroetano no transformado se recicla y el cloruro de vinilo de 1.ª. Queda como subproducto el ácido clorhídrico.

El tercer procedimiento de preparación del monómero consiste en el craqueo de corte de nafta especial para producir una corriente diluida de mezcla de acetileno y etileno que luego es usada directamente sin separarlos entre sí. El proceso está balanceado térmico y materialmente y la relación de acetileno a etileno puede ajustarse de acuerdo con las necesidades. El craqueo de la nafta produce una mezcla de 50 a 53 por ciento en peso, de la mezcla de acetileno y etileno y el resto está constituido por monóxido de carbono, hidrógeno y otros hidrocarburos. El gas craqueado es enfriado y lavado para eliminar carbón y sustancias alquitranosas. Finalmente es comprimido y lavado con solvente para eliminar los hidrocarburos superiores.

La corriente de etileno y acetileno se envía a un hidrógeno clorinador donde el acetileno reacciona con ácido clorhídrico para dar cloruro de vinilo; la corriente ya libre de acetileno reacciona con cloro para dar dicloroetano. Este último es destilado y enviado al cracking térmico para producir cloruro de vinilo y ácido clorhídrico, el que luego se utiliza en el hidrociorinador para reaccionar, como ya se señaló, con el acetileno. No hay sub-productos.

El segundo método descrito es el único que tiene un sub-producto lo que haría difícil o imposible su empleo si no se lo recupera. Para este fin se utilizan tres métodos clásicos. El primero consiste en utilizar el ácido clorhídrico para hacerlo actuar con acetileno y obtener cloruro de vinilo por el método clásico. Un segundo método recupera el cloro aplicando el método Deacon de descomposición del clorhídrico por oxígeno y el cloro obtenido entra al reactor de dicloroetano junto con el etileno.

Por último, la oxicloração realiza la misma operación de descomposición del clorhídrico con oxígeno pero lo hace in situ, es decir, en el reactor de dicloroetano de modo tal que el etileno es clorado por cloro naciente.

El gráfico N° 11 muestra esquemáticamente los tres métodos generales descritos en el que el procedimiento vía etileno se ha presentado en las tres variantes expuestas.

En la revista Chemical and Process Engineering se ha presentado una comparación de costos según los distintos procesos de elaboración. De ella surge con claridad que la materia prima es la determinante básica de los costos de producción, pero debe aclararse que las relaciones porcentuales entre los costos de los distintos métodos no pueden aplicarse con carácter general a todos los países ya que los precios de las materias primas no son uniformes en los mismos.

# P.V.C.

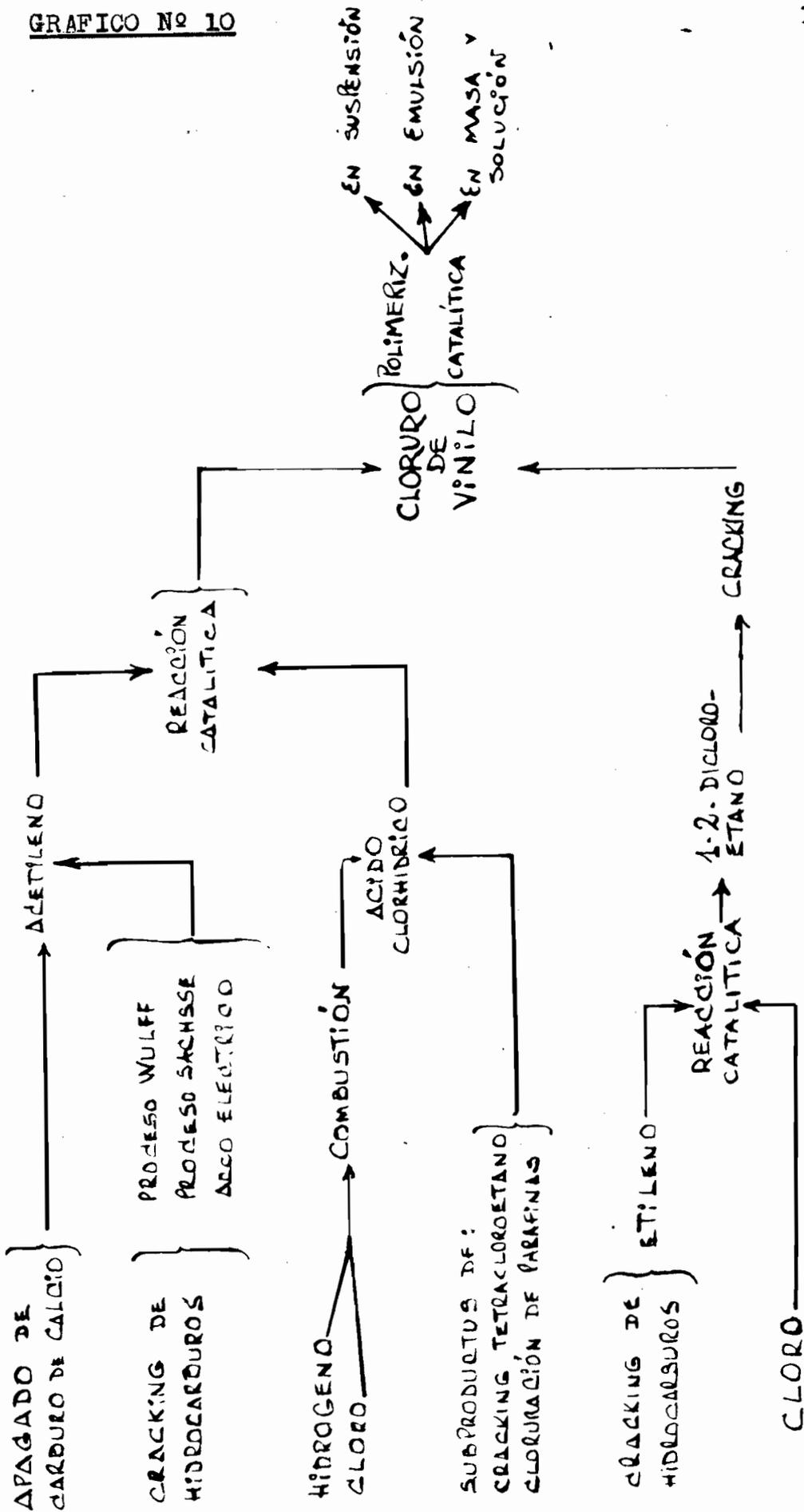
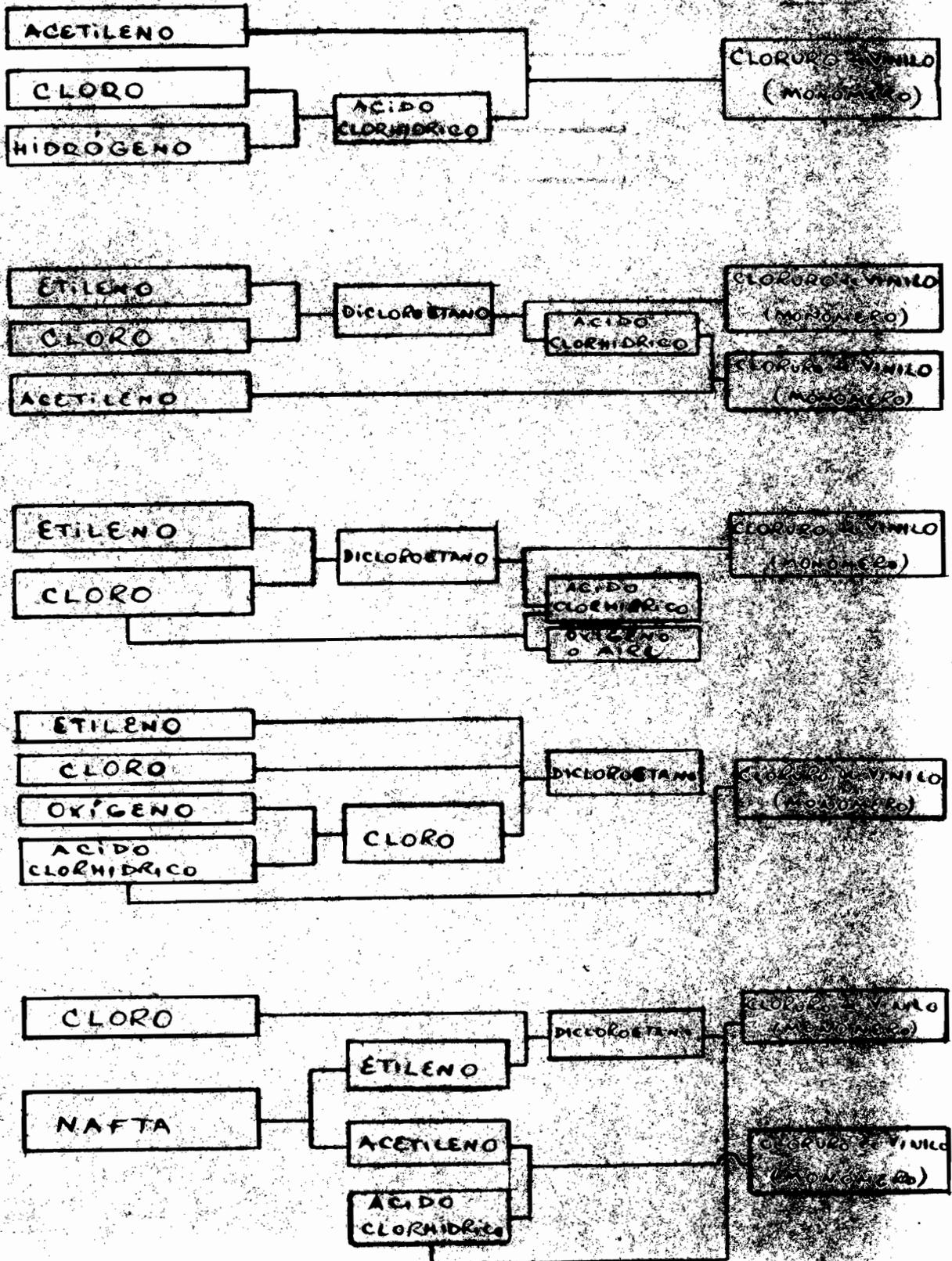


GRAFICO Nº 11



La única conclusión general debe ser que los precios de las materias primas constituyen el rubro fundamental y el estudio de las mismas se constituye en primera prioridad en cualquier país en el que se analice los costos del cloruro de vinilo.

## Cuadro Nº 28

INCIDENCIA DE LOS INSUMOS EN EL COSTO DE  
PRODUCCION DE CLORURO DE VINILO  
(en dólares por tonelada)

Rubros	Procesos			
	Acetileno carburo	Acetileno Petroquímico	Etileno Recup.	Etileno Recupe.
			ClH carb.	ClH gas.
			%	%
Materia prima	167 - 84.5	156 - 89.0	134 - 74.0	113 - 76.0
Depreciación	13 - 6.6	7 - 4.0	20 - 11.0	13 - 7.8
Servicios	11 - 5.5	6 - 3.5	17 - 9.5	14 - 9.3
Mano de obra y otros gastos	7 - 3.4	6 - 3.5	10 - 5.5	9 - 6.0
	198 - 100.0	175 - 100.0	181 - 100.0	149 - 100.0
	100 %	88.4 %	91.4 %	75.2 %

Rubros	Procesos		
	Dacon	Oxícloración	S.B.A.
Materia prima	108 - 83.8 %	101 - 82.1 %	67 - 61.0 %
Depreciación	10 - 7.8 %	11 - 8.9 %	24 - 21.8 %
Servicios	8 - 6.2 %	8 - 6.5 %	11 - 10.0 %
Mano de obra y otros gastos	3 - 2.2 %	3 - 2.5 %	8 - 7.2 %
	129 - 100.0 %	123 - 100.0	110 - 100.0 %
	65.1 %	62.1 %	55.5 %

Fuente: Revista Petrotecnia, Pág. 98 Año XV - Nº 6

Los últimos valores puestos sobre la horizontal expresan los costos porcentuales de cada método tomando como base 100 % el valor obtenido en el método de acetileno vía carburo. Es fácil advertir las diferencias notables entre los distintos métodos llegando el proceso a partir de la nafta a ser sólo el 55.5 % del costo del primero.

Tiene importancia profundizar el análisis en el método de acetileno de carburo, pues el problema del costo de esta materia prima es el que ocasiona una elevación en el costo de la resina de PVC nacional, mientras no ocurre lo mismo en el caso de Europa.

La tonelada de carburo de calcio consume 3.500 K.W.H. y se requieren 3 toneladas de carburo por tonelada de acetileno o sea que necesitamos 10.500 K.W.H. por tonelada de acetileno. Si consignamos 400 kgs. de acetileno por tonelada de monómero tendríamos 4.400 K.W.H. por tonelada de cloruro de vinilo. En Gran Bretaña, México y Francia, es posible considerar un precio de 10 dólares los 1.000 K.W.H.; en Brasil y Japón 4 dólares y en la Argentina 25 dólares. Ello significa que la incidencia del costo de la energía eléctrica por kg. de cloruro de vinilo en el método del carburo sería aproximadamente de 44 dólares por tonelada en Gran Bretaña, México y Francia, 17 dólares en Brasil y Japón y de 110 dólares en la Argentina.

El dato se ratifica por el hecho de que mientras en Francia el kg. de carburo vale 0,09 dólares, en la Argentina

está alrededor de 0,23 dólares por Kg.<sup>2</sup>/ Este ejemplo nos muestra la relación directa entre el precio del cloruro de vinilo y el precio de la energía eléctrica.

Si se plantea el uso de gas natural como fuente de acetileno, juegan como variables la calidad, disponibilidad y precio del gas. Por otra parte en la producción de acetileno se obtienen gases que pueden utilizarse para la producción de metanol y amoníaco. En este caso, el mercado puede no absorberlos o hacerlo parcialmente. Es claro que el máximo aprovechamiento lo tendríamos en una planta de amoníaco y metanol en el que el acetileno fuera un sub-producto para fabricar el cloruro de vinilo.

En el método etileno el costo de éste está ligado al volumen de las plantas. En Estados Unidos hay plantas de 200.000 toneladas/año y si se buscan comparaciones internacionales se debe hablar de complejos petroquímicos que elaboran etileno no solamente para cloruro de vinilo, sino para polietileno, óxido de etileno y otros derivados. Por otra parte, junto al etileno se produce propileno de modo que el etileno barato está vinculado a las fuentes de petróleo y a la utilización efectiva del propileno y de varios otros derivados del etileno.

El otro problema que plantea este método es que quedan como sub-producto 750 kg. de ácido clorhídrico por tonelada de monómero; la recuperación del mismo tiene importancia

básico porque del valor que se le asigne depende el costo del monómero. Se han manejado dos vías clásicas de aprovechamiento del ácido clorhídrico recuperado, que consisten en utilizarlos para la fabricación de cloruro de vinilo, a partir de acetileno de carburo o de gas natural y en la fabricación de fosfatos diclorídicos o ácido fosfórico sobre el método de Israel Mining Industries para abonos. Estas posibilidades están afectadas por la cercanía de los lugares de utilización del ácido.

Métodos más modernos han logrado utilizar para el mismo etileno el ácido clorhídrico sobrante, ya sea recuperando el cloro por el proceso Daco, por descomposición electrofítica del clorhídrico o por el método de oxicloração con oxígeno, para que el cloro actúe sobre nuevas cantidades de etileno. En este caso se logra eliminar los problemas de un subproducto pero el rendimiento del etileno es menor por lo que el precio del mismo debe ser muy bajo para que resulte conveniente.

El tercer método, o sea el que parte de nafta, parece ser muy tentador. La S.B.A. lo desarrolló y fue aplicado en varias partes. No hay ningún problema de subproductos pero se necesita disponer de fuentes de petróleo con las fracciones adecuadas y a precios convenientes.

Estos problemas y el crecimiento vertiginoso en el uso del PVC hacen que esta industria se haya movido con agi-

lidad, siguen apareciendo nuevos procesos y se buscan en cada lugar nuevas fuentes de obtención de acetileno, y/o etileno en función de sus recursos naturales y, por último, que se tiende a lograr métodos cada vez más económicos.

En los tres métodos tenemos intentos de mejoras muy recientes. Puede señalarse, por ejemplo, que en el año 1964 se puso en marcha una planta de 100.000 toneladas/año por el procedimiento Kureha de Japón que basado en el método de la S. B. A., presenta aparentemente la ventaja de consumir menos nafta aunque algo más de cloro y oxígeno puro, pero al mismo tiempo parece ser un procedimiento económico aún para volúmenes no muy grandes.

En el proceso desarrollado por la Kureha-Chiyoda se ha combinado de manera ingeniosa un proceso de craqueo térmico mediante el cual los hidrocarburos livianos son craqueados para dar un corriente diluida de acetileno y etileno, y una síntesis de cloruro de vinilo, para producir monómero de cloruro de vinilo, directamente de esta mezcla.

Los primeros esfuerzos en plantas de cracking de hidrocarburos se llevaron a cabo en 1959 por la Research Association of Polymer Raw Materials, una asociación formada por una serie de compañías químicas japonesas. Inicialmente la planta tenía una capacidad de cracking de 165 ton/año de acetileno/etileno, pero fue más tarde que se llegó a una capacidad de 2.000 ton/año y, finalmente, en 1963, se alcanzaron las 6.000

toneladas/año de capacidad.

Durante el mismo período Kureha Chemical Industries Co. Ltd. partió de un programa de estudios para desarrollar un proceso de fabricación del cloruro de vinilo, usando la corriente diluida de una mezcla de acetileno y etileno obtenida mediante un proceso de cracking de hidrocarburos. Este programa fue concluido en 1963 poniendo en operación una planta piloto con una capacidad de producción de 1.700 toneladas/año de cloruro de vinilo.

Como resultado de los dos programas desarrollados, la primera planta de tipo comercial, usando el nuevo proceso para la elaboración de cloruro de vinilo, fue construida por la Chi yoda para la Kureha Petrochemical Co., una firma subsidiaria de la Kureha Chemical Industry Co.

La planta, que tiene una capacidad de 30.000 toneladas/año de cloruro de vinilo incorporó una unidad de craqueo con una capacidad de 14.000 toneladas/año para producir acetileno y etileno (febrero de 1964). La capacidad de 30.000 toneladas para la planta comercial de Nakoso puede ser considerada la escala mínima que permite ser competitiva en el mercado internacional, en particular, en correspondencia con una capacidad de 14.000 toneladas/año de producción de acetileno-etileno.

En años recientes, la industria del cloruro de vinilo en el mundo se ha estado empeñando en mantener una situación competitiva, particularmente a diante el incremento en la medida de las plantas para conseguir disminuir los costos de producción.

En efecto, entre las tres plantas que usan en todo o en parte el proceso de la Mureha-Chidoys para la fabricación del cloruro de vinilo, una planta en Rusia tiene una capacidad de 62.500 toneladas/año, más que dos veces la capacidad de la Kureka en la ciudad de Nakoso.

Otros nuevos caminos para la obtención del cloruro de vinilo en condiciones más económicas, en la ruta del etileno, son los procesos de oxiclорación y el proceso de la Shell basado en la utilización de etileno, ácido clorhídrico y oxígeno, utilizando etileno puro proveniente del craqueo de la nafta en estado gaseoso.

En cuanto a la oxiclорación se ha desarrollado una modificación empleada ya por Monsanto y Dow Chemical en los Estados Unidos y por Solvic de Francia en una planta de 150.000 toneladas/año. La modificación consiste en no utilizar cloro sino clorhídrico que provenga como sub-producto de otras industrias y que luego se oxida in situ para su reacción con el etileno.

Por último, para la vía acetileno en Hydrocarbon Processing en Petroleum Refiner de julio de 1965 se informa que la Melpar Inc. Falls Church por medio del Office of Coal Research piensa obtener acetileno a un valor de 3 a 4 centavos de dólar la libra utilizando como fuente de carbón a bajo precio, la antracita y su transformación en carburo, en una fase a vapor, para luego llegar a acetileno con baja inversión y costo.

Para llegar al policloruro de vinilo (PVC) es necesario someter al cloruro de vinilo a un proceso de polimerización.

La polimerización del cloruro de vinilo es una reacción química en la que el elemento reaccionante es siempre la misma unidad  $-\text{CH}_2 - \text{CHCl}-$ , proveniente del monómero  $\text{CH}_2 = \text{CHCl}$ .

La formación de la molécula de polímero no ocurre en una sola reacción, sino que proviene de un crecimiento provocado por continuas y sucesivas reacciones de adición, una tras otra, por lo que han sido llamadas desde el punto de vista cinético, reacciones en cadena.

Se logra la polimerización haciendo entrar en contacto el cloruro de vinilo líquido con un catalizador de polimerización.

Según las condiciones experimentales que prevalecen durante la reacción de polimerización se clasifican de la siguiente manera:

- 1) Polimerización en masa.
- 2) Polimerización en solución.
- 3) Polimerización en suspensión.
- 4) Polimerización en emulsión.

1) El caso de la polimerización en masa, también llamada en "block" es el sistema más simple. Se efectúa con el monómero solamente, sin utilizar solventes ni dispersantes.

2) La polimerización en solución es básicamente una polimerización en masa en la que el monómero está disuelto en un solvente total o parcialmente y en la que el polímero puede ser

insoluble o soluble.

3) Polimerización en suspensión. Tanto en este caso como el de polimerización en emulsión son los que tienen mayor aplicación industrial. Consiste en dispersar el monómero en forma de gotas o perlas con un líquido inerte no solvente del monómero y polímero, generalmente agua y polimerizar esas gotas sin que se suelden entre sí, mediante un iniciador que es soluble en el monómero.

Como se ve, este caso es similar al de la polimerización en masa pero con el monómero dividido finamente, lo que permite una fácil disipación del calor y evita sobrecalentamientos locales.

4) Polimerización en emulsión. En la polimerización por emulsión el cloruro de vinilo se dispersa en agua que contiene una pequeña cantidad de un agente emulsionante y un iniciador soluble en agua. Las características principales de este proceso son: Alta velocidad de reacción en comparación con la polimerización en suspensión y alto peso molecular del polímero formado.

### 5.3 - TAMAÑO

Como se ha dicho varias combinaciones de reacciones químicas son usadas en unidades comerciales con el objeto de obtener los mejores rendimientos técnico-económicos.

Los reactivos para estas operaciones incluyen:

- 1) Acetileno y/o etileno.
- 2) Acido clorhídrico y/o cloro.

El cloruro de vinilo es ahora producido por debajo de los 5 centavos de dólar la libra o aún menos en algunos procesos.

Relativamente las plantas pequeñas no pueden competir económicamente con las nuevas y grandes unidades, por lo que es sabido que resulta una cuestión de tiempo el que esas fábricas cierren o se agranden.

La tendencia en los Estados Unidos, en particular, ha sido instalar grandes unidades, algunas de las cuales tienen una capacidad de más de 300 millones de libras por año. La B. F. Goodrich Co. ha instalado una planta con una capacidad de 500 millones de libras/año (250.000 toneladas/año).

El decrecimiento de los costos y el desarrollo de nuevos procesos de polimerización de cloruro de vinilo han aumentado las esperanzas de reducir significativamente el costo de producción del policloruro de vinilo.

La expansión de mercados estimulará el desarrollo de plantas más grandes y ello beneficiará la reducción de los costos de producción.

La mayoría de las plantas existentes de PVC tienen capacidades que oscilan entre 50 y 100 millones de libras al año (aproximadamente entre 25.000 y 50.000 toneladas/año). Las futuras plantas probablemente tengan capacidades entre 200 y 250 millones de libras al año (aproximadamente 100.000 y 125.000 toneladas).

Hace una década, las plantas de un nivel de 12 a 25 millones de libras anuales eran lo común. Estas pequeñas plantas están todavía operando y es probable que continúen así. Las plantas pueden también ser expandidas simplemente agregando reactores. Los productores de PVC han buscado un proceso continuo durante muchos años, pero nada está aún a mano.

Las grandes plantas tienen ventajas económicas sobre las plantas más pequeñas. Las plantas en la categoría de los 500 millones a 1 billón de libras anuales pueden hacer etileno por 1,5 a 2,0 centavos de dólar la libra, comparado con 2,5 a 3,0 centavos por libra para plantas más pequeñas.

En el caso del etileno los ahorros de costo vienen en su mayor parte en escala ascendente, pero también provienen del ahorro originado en los adelantos técnicos tales como el uso de compresores centrífugos y proporcionando mejores planes y mejores diseños de los hornos de desintegración. Los costos más bajos serán una ventaja obvia para los productores integrados de varios derivados del etileno. El rumbo de las unidades "madre" de mayor tamaño también significa un rumbo para plantas más amplias de derivados.

#### 5.4 - LOCALIZACION INDUSTRIAL

La actual distribución geográfica de las plantas se ubica de la siguiente manera: Electroclor S. A. (Con el 60 por ciento de la oferta) en Capitán Bermúdez, Provincia de Santa Fe; Monsanto Argentina S. A. (20 por ciento de la oferta) en Chacras de Coria, Provincia de Mendoza; e Indupa (20 por ciento) en Cinco Saltos, Provincia de Río Negro.

Por contraste, la mayor parte del consumo está circunscrito a la Capital Federal y Gran Buenos Aires, donde se concentran los establecimientos productores del producto final.

La causa de estas localizaciones industriales debe buscarse, en la circunstancia de que la fabricación del PVC fue para Electroclor e Indupa una integración respecto de otras plantas ya instaladas en sus respectivos complejos químicos. Monsanto Argentina se localizó orientada hacia la materia prima (carburo de calcio), disponible en la zona de Cuyo.

La comparación entre la localización del consumo y la ubicación de las plantas productoras, asigna ventajas comparativas, en primer lugar, a Electroclor S.A. Si este mismo análisis se efectúa con relación al aprovisionamiento de una de las materias primas básicas (carburo de calcio), la ventaja la tiene Monsanto Argentina.

## **6 - BASES PARA EL DESARROLLO FUTURO DE LA INDUSTRIA.**

Del análisis efectuado a través de los distintos capítulos en que se ha dividido este trabajo, surgen una serie de conclusiones y de recomendaciones que se exponen a continuación:

### **1. EL DESARROLLO DE LOS PLÁSTICOS EN EL MUNDO SE CARACTERIZA POR UN RAPIDO Y SIGNIFICATIVO CRECIMIENTO.**

La presencia de los plásticos en casi todas las manifestaciones de la vida cotidiana es un índice elocuente de la extraordinaria difusión de los plásticos. El notable desarrollo de esta actividad industrial y su capacidad de penetración en el mercado, se ha basado y se basa en el hecho de que estos productos se fabrican con materias primas obtenidas a partir de sustancias corrientes como el aire, el carbón, el petróleo, la sal y la arena, lo que beneficia directamente los costos de los materiales plásticos.

### **2. DE LA DISCRIMINACION EN EL CONJUNTO DE LA PRODUCCION MUNDIAL DE LOS MATERIALES PLÁSTICOS, SE DESPRENDE QUE EL POLICLORURO DE VINILO (PVC) ES EL DE MAYOR SIGNIFICACION CUANTITATIVA. ES DECIR, LOS MATERIALES PLÁSTICOS SON ELEMENTOS IMPORTANTES DENTRO DE LA ECONOMIA MUNDIAL Y EL POLICLORURO DE VINILO ES EL QUE EN MAYOR MEDIDA CONTRIBUYE A ESA IMPORTANCIA.**

La fabricación del policloruro de vinilo (PVC) es una de las industrias químicas que adquirieron en los últimos años un notable grado de desarrollo, lo que se evidencia por la gran

cantidad de plantas que se construyen y los tamaños de las máquinas.

El éxito comercial del PVC se fundamenta en que, como resina, es la más versátil jamás desarrollada, en cuanto a propiedades y durezas, su adaptabilidad a numerosos procesos de elaboración y la simplicidad con que se aplican estos procesos para obtener en forma masiva y económica infinidad de productos. Todo ello lo ha convertido en uno de los materiales de origen químico más apte para lograr la sustitución de productos elaborados con materiales tradicionales o convencionales, como la madera, el vidrio, el hierro, el aluminio, el zinc, el caucho, los tejidos, el cartón, el cuero, etc.

En otras palabras, el PVC puede definirse como un producto de sustitución cuya velocidad de penetración en el mercado es función no tanto de sus propiedades específicas, sino de su costo y del precio del producto terminado al cual se ha incorporado, razones por las cuales es obvio ponderar su importancia para el desarrollo económico nacional.

### 3. EL DESARROLLO HISTORICO DEL CONSUMO DE PVC EN LA REPUBLICA ARGENTINA HA TENIDO UN SIGNIFICATIVO Y RAPIDO CRECIMIENTO.

El uso industrial del PVC puede considerarse prácticamente impuesto después de la segunda guerra mundial. Experimentada su utilización y aplicaciones ante las necesidades del

conflicto, es en el período de post-guerra donde tiene lugar un sorprendente desarrollo.

En nuestro país aparece en el año 1943 y recién alcanza verdadera difusión en el período 1955/1959. Sin embargo, su principal desarrollo tuvo lugar sólo después que se inició la producción local en el año 1960.

La presencia del PVC nacional en el mercado originó un rápido crecimiento de su consumo, que había alcanzado previamente un interesante nivel.

Entre 1955 y 1957 el incremento del consumo alcanzó a cifras del orden del 32 por ciento, mientras que en el período 1963/1965 ese aumento llegó al 83 por ciento. El consumo "per cápita" pasó en 11 años de 0,08 kgs. por habitante a 0,76 kgs. por habitante. La tasa de crecimiento histórico, entre 1955 y 1965 fué del 27,5 por ciento anual acumulativo.

4. SI BIEN LA TENDENCIA HISTORICA DEL CONSUMO OFRECE MUY BUENAS PERSPECTIVAS PARA EL FUTURO INMEDIATO DE LA INDUSTRIA, LAS TASAS DE CRECIMIENTO PUEDEN VERSE SENSIBLEMENTE INCREMENTADAS DE CONCRETARSE LA PENETRACION DEL PVC EN IMPORTANTES MERCADOS POTENCIALES.

Si bien el desenvolvimiento del consumo de PVC en la Argentina se ha producido registrando elevadas tasas de crecimiento, para asegurar en el futuro el mantenimiento de las mismas, compatibles con el lugar alcanzado por nuestro país en el con-

cierto mundial y su posición en el desarrollo económico-social, es imprescindible producir en condiciones más económicas. Debe señalarse, en tal sentido, que el nivel alcanzado está aún lejos del que se registra en países industrializados.

El mercado potencial en la Argentina es de gran significación pero para que el nivel posible de la demanda se efectivice es necesario ubicar la oferta dentro de posiciones acordes con lo que ocurre en el mercado internacional en materia de precios.

Las posibilidades de uso de PVC en nuestro país estarán pues ligadas a la sustitución de productos en los que se utilizó o en materias primas de importación o afectadas por los precios de exportación y a los precios de venta de productos de PVC en relación a los materiales que se reemplazan.

La distribución del consumo en la Argentina señala algunas pocas coincidencias y varias notorias discrepancias con el de los Estados Unidos. Estas discrepancias son de particular interés porque acusan la existencia de mercados potenciales insuficientemente desarrollados en el país. Así, por ejemplo, el rubro pisos absorbe el 19 por ciento del total en los Estados Unidos, sólo representa el 11,5 por ciento en la Argentina. Caso semejante ocurre con el rubro de hojas o láminas sin soporte. Se anotan en cambio coincidencias en los rubros discos y aislaciones de cables y alambres conductores. Cabe hacer notar que un sector de uso que en la Argentina insume casi la quinta parte del consumo total, como lo es el calzado, no aparece identifica

do en la estadística norteamericana.

La construcción constituye, potencialmente, el más importante mercado individual para el PVC. Los mayores rubros de consumo que lo integran son los pisos, las cañerías, los revestimientos y las aislaciones de conductores eléctricos. De ellos sólo han alcanzado un índice interesante los pisos y las aislaciones de conductores. El incremento del consumo en este sector está afectado por motivos de precios y algunos de tipo tecnológico perfectamente superables.

El alto índice de consumo de PVC en calzados, que ha hecho subir la producción de 1964 a más de 10 millones de pares, permite anticipar que no cabe esperar en el futuro próximo un fuerte incremento en este rubro. Pero se espera que la posición alcanzada se mantendrá, por lo menos en función del crecimiento vegetativo de la población.

La industria automotriz, que es una fuerte consumidora de láminas de PVC con y sin soporte textil, así como de telas recubiertas con plásticos, parece presentar poco campo para un aumento de su índice de consumo.

La industria petrolífera presenta un fuerte mercado potencial como consumidor de cañerías de PVC rígido, que fue abierto en el año 1964. Dada las necesidades de esta industria cabe anticipar que en un corto lapso puede constituirse en uno de los rubros mayores. Otro tanto puede decirse, aunque en menor escala, con respecto al uso de tuberías de PVC para conduc

ción de gas en redes de distribución y como protección para líneas telefónicas y eléctricas subterráneas.

El uso del PVC en el agro está en sus comienzos en la República Argentina. Sus posibilidades radican fundamentalmente en las cañerías para conducción de agua y para drenajes y películas para protección.

El envaseamiento puede considerarse, con relación al PVC, un campo aún inexplorado. Muchos productos pueden llegar a ser envasados con PVC, si se desarrolla adecuadamente el mercado.

El análisis efectuado, si bien es somero, permite aquilatar las considerables posibilidades de expansión del mercado de artículos fabricados con PVC, en nuestro país.

##### 5. LAS CARACTERISTICAS DE LA OFERTA LIMITAN LA EXPANSION DEL MERCADO NACIONAL CUANTITATIVA Y CUALITATIVAMENTE.

El consumo de plásticos en la República Argentina se encuentra en un nivel muy inferior al de otros países, aún en el caso de que la comparación se establezca con aquellas naciones ubicadas en similares estadios de desarrollo.

Dicha situación de infra-consumo obedece a causas varias, pero las fundamentales son los elevados costos de las resinas (Sus precios son 2,6 veces más altos que los precios internacionales) y la demora en incorporar modernas tecnologías.

La explicación de la actual estructura de los costos de producción de la resina de PVC y, correlativamente, de sus pre-

cios de venta, se encuentra en la verificación de los siguientes hechos: bajas escalas de producción, acordes con el mercado pero no compatibles con los tamaños económicos; elevado precio del carburo de calcio, influenciado en sus costos de producción por el excesivo peso del precio de la energía eléctrica, su principal insumo; y, por último, localización industrial inadecuada respecto de la ubicación de las fuentes proveedoras de materia prima y del principal centro del consumo.

**6. RESULTA IMPRESCINDIBLE TOMAR DECISIONES EN CUANTO A INTRODUCIR CAMBIOS EN LA TECNOLOGIA Y A LA VEZ FUNDAMENTARLOS EN LA SUSTITUCION DE LAS MATERIAS PRIMAS, A FIN DE SUPERAR LAS CARACTERISTICAS LIMITATIVAS DE LA PRODUCCION.**

La resina de PVC puede obtenerse siguiendo varios procedimientos químicos. La elección de la vía productiva es función de la disponibilidad y precio de la materia prima y del volumen de la demanda.

Hasta el presente en nuestro país se ha utilizado acetileno proveniente del carburo de calcio y ácido clorhídrico de síntesis, aprovechando dos circunstancias favorables: la capacidad ociosa de producción de carburo de calcio y la necesidad de colocar excedentes de ácido clorhídrico procedente de la electrólisis de la sal. Además, el consumo interno no habría alcanzado todavía volúmenes compatibles con los tamaños escalares económicos propios de procesos tecnológicos más modernos.

En tales circunstancias se ha producido un hecho agravante dentro de dicho sistema productivo. Es el continuo crecimiento de los precios del carburo de calcio, materia prima utilizada como fuente de acetileno para la fabricación de polícloruro de vinilo (PVC) y cuyo peso relativo en el costo de la resina es decisivo, llegando a ser hasta de un 35 por ciento del precio de venta de ésta.

A este respecto es necesario aclarar que no en todos los países se repite esta circunstancia del encarecimiento del carburo de calcio. Por el contrario, el acetileno obtenido por la vía del carburo de calcio puede competir con el de origen petroquímico, cuando los volúmenes de producción y el precio de su principal insumo, la energía eléctrica, así lo posibilita.

Los precios de la energía eléctrica en nuestro país, tanto de fuente térmica como hidroeléctrica, alcanzan niveles de tal magnitud que desmejoran la posición competitiva del acetileno obtenido a través del carburo de calcio frente al de origen petroquímico.

En adición a estos factores desfavorables desde el punto de vista económico que afectan al carburo de calcio en su valorización como materia prima en el orden nacional, debe señalarse el de la localización de las fuentes abastecedoras con respecto a la ubicación de las plantas industriales, de la cual

se deriva el encarecimiento del producto por la gravitación del costo del transporte, ya que es necesario recorrer largas distancias y durante ese recorrido se ocasiona pérdida de acetileno.

Los factores enunciados precedentemente son las principales razones por las cuales la industria productora de PVC se ve obligada a encarar un cambio en los métodos productivos, orientando el aprovisionamiento de acetileno hacia la fuente de más bajo costo.

Es decir, se impone el cambio de la materia prima y esto conduce al cambio de la tecnología utilizada hasta el presente.

Existen distintas vías para la fabricación del PVC, las cuales pueden definirse a través de sus insumos principales, en:

- 1) Vía acetilénica.
- 2) Vía etilénica.
- 3) Procesos combinados.

La vía etilénica es la más desarrollada en la actualidad pero lleva consigo una limitación, la escala de producción. Lo ideal en este tipo de industria es que exista un sólo productor de monocloruro de vinilo y que éste encare el abastecimiento de las plantas polimerizadoras.

La economicidad de las plantas exige alcanzar una capacidad de producción de alrededor de 60.000 toneladas/año de etileno y es evidente que cada empresa no puede levantar su propia unidad de craqueo.

No obstante, el acelerado progreso registrado en la búsqueda de tecnologías económicas, puede arribarse a soluciones intermedias, con plantas que operen utilizando parte de su producción de monómero con etileno adquirido a terceros. El resto de la capacidad de producción del monómero se ocupa mediante la utilización de carburo de calcio.

Este proceso combinado sería válido como etapa de transición hasta tanto se opere una expansión del mercado que justifique operar con economías escleras propias de la moderna tecnología.

El proceso se haría en la compra de etileno a terceros. El etileno se haría reaccionar con la presencia de cloro de propia producción para llegar al cloruro de vinilo (monómero). De esta reacción queda un excedente de ácido clorhídrico. Con este excedente se trata acetileno vía carburo de calcio y se obtiene nuevamente cloruro de vinilo.

En una etapa posterior, el ácido clorhídrico resultante de la cloración del etileno para obtener el cloruro de vinilo, mediante la instalación de celdas electrolíticas puede ser reconvertido a cloro, con lo cual reingresaría al proceso, lográndose el aprovechamiento integral de este halógeno.

Las plantas productoras de carburo de calcio, cuyo mercado se verá disminuido como consecuencia de la pérdida de utilización del mismo en la fabricación de acetileno para la fabricación del cloruro de vinilo y de solventes orgánicos clorados

(tri y percloro-etileno), deberán transferir sus plantas para destinarlas a la fabricación de ferrocarriles dada la importancia que la industria siderúrgica ha de alcanzar en el país en un futuro inmediato.

Además, si la Argentina logra producir a precios adecuados podría colocar su producción dentro del mercado latinoamericano (ALALC), en aquellos países cuyo estadio de desarrollo aún no les permite contar con posibilidades de instalar sus propias plantas productoras.

Cabe acotar aquí, frente a los intentos de integración latinoamericana, que en la fabricación de PVC se dan condiciones que hacen sumamente dificultosa la complementación industrial, fundamentalmente por la necesidad de utilizar el cloro en el lugar de su producción.

7 - PARA QUE EL CAMBIO TECNOLÓGICO SEA FACTIBLE SERÁ ABSOLUTAMENTE NECESARIO UN COSTO DE LAS MATERIAS PRIMAS DE ORIGEN PETROQUÍMICO SIMILAR AL QUE RIGE EN EL MERCADO INTERNACIONAL.

Se ha dicho que los pronósticos sobre el futuro nivel de la demanda pueden sufrir importantes modificaciones en función del precio que se alcance en las resinas de PVC.

Si se tiene en cuenta lo que ocurrió en el mundo cuando el precio de la resina logró disminuirse por debajo del nivel de los veinte centavos de dólar la libra, es de esperar que, frente a los actuales cuarenta centavos de dólar la libra que es el

precio en el mercado local, una disminución de aproximadamente treinta por ciento por debajo del actual precio de resinas, garantizaría un aumento excepcionalmente rápido en el consumo y le aseguraría su penetración en mercados que actualmente constituyen sólo demandas potenciales.

En el costo de producción del PVC el precio de la materia prima es el factor decisivo por su enorme peso relativo. La disminución notable y continua de los precios en los países industrializados se ha obtenido merced al éxito alcanzado en los sostenidos esfuerzos para modificar la tecnología y mejorar la economía de los costos de producción.

En el cuadro Nº 28, ubicado en la página 122, se ha demostrado la importancia de la materia prima en el costo y consiguientemente, la disminución en el costo total que se consigue al sustituir materias primas caras por otras más baratas. Este proceso de sustitución culmina con los nuevos procesos conocidos en el mundo, en los cuales el costo total representa poco más de un cincuenta por ciento del costo total que corresponde a los métodos primitivos.

Fundamentalmente la reducción de los costos se obtiene al utilizarse la vía petroquímica, capaz de proveer materia prima barata y abundante.

Esa es la clave del éxito y merece destacarse que para que el cambio tecnológico en el país sea todo lo positivo que se espera, el mismo debe fundamentarse en la disponibilidad de materia prima de bajo costo, es decir, a precios internaciona-

les.

## 8 - EL CUMPLIMIENTO DEL CAMBIO PRONOSTICADO EXTENDERÁ SUS EFECTOS SOBRE OTROS SECTORES INDUSTRIALES.

El cambio tecnológico que se propicia, basado en el cambio de la materia prima y, consecuentemente, utilización de nuevos procesos productivos, tendrá consecuencias sobre otros sectores industriales.

En primer lugar, debe destacarse como sumamente favorable sobre la industria de cloro-soda. En efecto, el aumento de la producción de resinas de PVC exigirá mayores volúmenes de cloro y dicha circunstancia tendrá una consecuencia inmediata para las grandes escalas más económicas de producción al mejorar la utilización de la capacidad instalada de soda cáustica y aún permitir ampliaciones, a través de la mayor valorización del cloro, evitando así importaciones de soda.

Distinto es el caso de la otra actividad afectada por el cambio tecnológico, la producción de carburo de calcio.

Las variantes posibles a través de las distintas alternativas tecnológicas de producción, permite prever que el consumo de carburo de calcio para la fabricación de PVC seguirá en aumento hasta fines de 1969. Para el año 1970, aproximadamente, se estima que casi la totalidad de la producción de PVC utilizará etileno y acetileno petroquímicos, con lo cual el consumo de carburo de calcio para este sector se verá sensiblemente disminuido.

En consecuencia, deberán adoptarse previsiones destinadas

das a evitar a las plantas elaboradoras de carburo de calcio los problemas de capacidad ociosa que se conocieron en el pasado.

En la actualidad, la elaboración de resinas de PVC absorbe más del sesenta por ciento del carburo de calcio producido, un tres por ciento se utiliza para elaborar tri y percloro etileno (también pasará a obtenerse por vía petroquímica), un trece por ciento se utiliza para producir acetileno disuelto y un diez y seis por ciento se destina para consumo metalúrgico.

Las ferrosaleaciones tienen su campo de aplicación en la industria siderúrgica, empleándose básicamente en la producción de acero y también en fundiciones.

Las plantas electrometalúrgicas pueden elaborar en las mismas instalaciones carburo de calcio y ferrosaleaciones. La capacidad instalada actual llega a un total de 453.112.500 de Kwh/año/. En cuanto al mercado de ferrosaleaciones se puede estimar que al final del período 1967/80 la demanda sería del orden de las 65.000 toneladas.

De materializarse los proyectos de ampliación de plantas electrometalúrgicas, al final de 1970, se contaría con una capacidad adicional de 240.500.000 Kwh/año.

La demanda conjunta de carburo de calcio y ferrosaleaciones, en 1970, ascendería a aproximadamente 350.000.000 Kwh/año.

Como consecuencia de la obsolescencia de parte de los

equipos actualmente instalados, incluyendo los nuevos proyectos, se estima que para el año 1972, se podrá disponer de una capacidad efectiva de producción de 400.000.000 Kwh/año.

Si dichos pronósticos se cumplen, el abastecimiento de carburo de calcio para los usos actuales, perdida la demanda con destino a la producción de acetileno de ese origen, provocará una capacidad de producción ociosa que puede ser ocupada para la fabricación de ferrosaleaciones, siempre que se cumplan los planes de expansión de la industria siderúrgica nacional.

Por todo lo expuesto, se estima que para asegurar el mantenimiento de tasas elevadas en el crecimiento del consumo de las resinas de PVC, cuya importancia en el desarrollo económico del país se ha señalado oportunamente, es necesario tener en cuenta las siguientes bases:

**I) de orden general**

**VIGENCIA DE UNA POLITICA ECONOMICA ORIENTADA HACIA LA ELEVACION DEL INGRESO NACIONAL Y MEJORES PAUTAS DISTRIBUTIVAS DEL INGRESO, QUE SE TRÁSUNTE EN UN MEJORAMIENTO DE LOS NIVELES INDIVIDUALES DE CONSUMO.**

El desenvolvimiento futuro del mercado nacional de PVC, para alcanzar los elevados niveles previstos, deberá contar con un adecuado marco de condiciones generales que permita al consumidor contar con un elevado poder adquisitivo, capaz de proporcionarle la satisfacción de sus necesidades de bie-

nestar y confort, niveles donde mejor se desenvuelve el plástico.

Este requisito adquiere importancia si se tiene en cuenta la baja tasa de crecimiento vegetativo de la población, razón por la cual no reviste significación por sí misma como factor de expansión del mercado de PVC.

III) de orden particulares:

**PROPICIAR MEDIANTE LA UTILIZACION DE TODOS LOS ESTIMULOS PROMOCIONALES QUE ACUERDAN LAS DISPOSICIONES LEGALES EN VIGENCIA, UNA TRANSFORMACION FUNDAMENTAL EN LA INDUSTRIA PRODUCTORA DE RESINAS PVC, CUYO OBJETIVO FINAL SERA LOGRAR UNA DRASTICA DISMINUCION DEL PRECIO DE LAS MISMAS.**

Para que el consumo de PVC en la República Argentina alcance los niveles que le corresponde por su evolución económica y las exigencias de un mayor bienestar para su población, es necesario repetir en nuestro país lo que ha ocurrido en los países más adelantados del mundo, donde la expansión de los mercados se logró mediante una política de disminución constante de los precios. Nuestro país cuenta con un mercado potencial de importancia que asegure inmejorables condiciones para cumplir con tales propósitos.

Para que tal meta sea accesible se hace necesario:

**A) APOYAR LOS PROYECTOS DE INVERSION, EN TODAS LAS ETAPAS DE LA PRODUCCION DE RESINAS PVC, QUE COADYUVEN A CONCRETAR LOS SIGUIENTES OBJETIVOS:**

## **1 - PROVEER DE MATERIA PRIMA BARATA.**

Al respecto deben estimularse convenientemente aquellos proyectos de instalación de plantas destinadas a producir por la vía petroquímica las materias primas para la producción del cloruro de vinilo (monómero) y el policloruro de vinilo (PVC).

Dichos proyectos deberán cumplir con la premisa fundamental de asegurar un abastecimiento a precios compatibles con la necesidad de abaratar el costo de las resinas. Para ello será requisito indispensable la adopción de volúmenes de producción en escalas económicas y costos similares a los que rigen en el mercado internacional.

## **II - CAMBIO TECNOLÓGICO EN LA PRODUCCIÓN DEL MONÓMERO Y EN SU POLIMERIZACIÓN.**

Si se cuenta con materia prima proporcionada por la industria petroquímica, se estará en condiciones de hacer factible una disminución significativa de los precios, mediante la implantación de nuevos procesos productivos, acordes con los avances logrados en la moderna tecnología de esta actividad.

Su adopción se concreta, el impacto sobre la demanda podría resultar mucho mayor del calculado, ya que permitiría incorporar al mercado sectores de consumo potencial de gran importancia, como el caso especial de los envases.

## **B) ADOPTAR EN LAS DECISIONES QUE SE CONVIENAN EN EL SE- NO DE LA ASOCIACION LATINOAMERICANA DE LIBRE COMERCIO (ALALC), UNA POLÍTICA CAUTELOSA Y REALISTA.**

La industria química es uno de los sectores más dinámi-

cos en el crecimiento económico de los países de la zona, razón por la cual cada uno de los miembros de la ALALC, en la medida de sus posibilidades, estimula la instalación o ampliación de plantas industriales relacionadas con dicho sector.

Especialmente en el caso de los plásticos y del PVC en particular, su importancia para el desarrollo económico y su estricta vinculación con el desarrollo de la demanda de soda cáustica y su paralela disponibilidad de cloro, obliga a cada país a forzar las condiciones coyunturales a fin de permitir una plena utilización del cloro y del ácido clorhídrico.

En consecuencia, en la concreción de tales planes juega un papel muy importante no sólo la magnitud de su propio mercado sino también la posibilidad de extender su penetración a mercados vecinos, si se recuerda la obligatoriedad de utilizar tamaños de plantas en escalas mínimas económicas.

Por todo ello, en las negociaciones previstas para el futuro desenvolvimiento de la ALALC, la República Argentina deberá ajustar su acción a una política cautelosa en cuanto al otorgamiento de desgravaciones o celebración de acuerdos de complementación, a fin de no perjudicar el proceso de cambio que se propicia.

Como conclusión general de todo lo expuesto puede sintetizarse la siguiente recomendación:

SE ESTIMA DE TODA OPORTUNIDAD Y CONVENIENCIA PLANIFICAR, EN TODOS LOS NIVELES QUE CORRESPONDAN, LAS MEDIDAS A ADOPTAR TENDIENTES A INDUCIR AL CAMBIO TECNOLÓGICO, ESTIMULANDO Y ASEGURANDO LA PREPARACION Y REALIZACION DE LOS PROYECTOS Y PROGRAMAS DE INVERSION CORRESPONDIENTES, DESTINADOS A MATERIALIZAR LA PRODUCCION DEL MONOMERO DE VINILO A PARTIR DE MATERIAS PRIMAS DE ORIGEN PETROQUIMICO Y LA OBTENCION DE PVC A BAJOS COSTOS, A FIN DE UTILIZAR AL PRECIO DE LA RESINA COMO FACTOR DESENCADENANTE DE UNA SIGNIFICATIVA EXPANSION DE LA DEMANDA.

ADEMÁS, NO DEBE OLVIDARSE LA CONVENIENCIA DE FACILITAR DICHA TRANSFORMACION MEDIANTE LA CONVERSION DE LAS PLANTAS QUE ACTUALMENTE SON PROVEDORAS DE CARBURO DE CALCIO PARA LA OBTENCION DE ACETILENO, A FIN DE DESTINARLAS EN EL FUTURO A LA FABRICACION DE FERROALEACIONES, DE MANERA TAL QUE AL PRODUCIRSE EL CAMBIO PRONOSTICADO, NO SE ORIGINEN PROBLEMAS DE CAPACIDAD OCIOSA EN ESE SECTOR Y ESTE EN CONDICIONES DE VOLCARSE EN APOYO DEL DESARROLLO SIDERURGICO NACIONAL.

Héctor Ghirlanda

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

### Tema 1

- Simonds R. Herbert y Weith Archie J. - Tratado General de Plásticos - Editor M. H. Bigelow - Barcelona - 1953.
- Enciclopedia Britannica Inc. - Edición Año 1964 - Tomo 12 - Pags. 163-164
- Enciclopedia El Ateneo - 1963 - Tomo VI - Pags. 616 - 618
- El Mundo de la Ciencia - Editorial Salvat - Año 1965 - Barcelona.
- Revista de la Unión Industrial Argentina - Año LXXIII - Serie 2a. Nº 5 - Marzo-Abril 1960 - Artículo Origen, evolución y perspectivas de la Industria de Los Plásticos en la Argentina Pags. 13-62.
- El policloruro de vinilo. Artículo del Arq. Raúl E. Castagnino (Director Técnico del Instituto para el desarrollo de los materiales plásticos en la Construcción) Revista Petrotecnia- Año XV Nº 6 - Nov-Dic. 1965 - Pag. 86.
- El cloruro de vinilo - Artículo del Ing. Rafael Kohanoff (Presidente de la Asociación de Ingenieros Químicos) Revista Petrotecnia. Año XV Nº 6 - Pag. 93
- Revista Plásticos - Año 12 - Nº 75 - Set.-Oct. 1964 - Art. Apuntes para una historia de la Industria Plástica Argentina Pags. 229.
- Revista Chemical and Engineering News - Setiembre 1966 - Art. Predicción de producción de mercaderías por medio de computadores.
- Noticiario del Plástico - Mayo 1966
- Estadísticas publicadas en Revistas "Plásticos", "Plastic Today", "Modern Plastics", etc.

### Tema 2

- El policloruro de vinilo. Artículo del Arq. Castagnino. Obra citada.
- El cloruro de vinilo. Art. del Ing. Rafael Kohanoff. Obra citada.
- Estudios y antecedentes proporcionados por el Departamento de Economía del Banco Industrial de la República Argentina.
- Revista Chemical and Engineering News - Julio 1966 - Art. El cloruro de vinilo demuestra un crecimiento interesante.
- Revista Chemical and Engineering News - Mayo 1966 - Art. El PVC lleva la primacía en el mercado francés de los plásticos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS (Cont.)

### Tema 3

- CEPAL - La industria de los ácidos sulfúricos en América Latina - Santiago de Chile - Diciembre de 1966.
- CEPAL - La industria química latinoamericana - Documento E/CN.12/756 - Julio de 1966.
- Boletín de Informaciones petroleras - Nº 355 - Mayo 1967 - Art. Argentina y la Industria Química Latinoamericana por el Sr. Eduardo A. Pasquinelli.

### Tema 4

- Revista Petrotecnia - Año XV - Nº 6 - obra citada.
- Boletín Techint - Nº 154 - Set.-Oct. 1966.
- Revista Petrotecnia - Año XIII - Nº 1 - Enero/Febrero 1963. Art. Policloruro de vinilo por el Ing. Amilcar Suarez. Pág. 76.
- Banco Industrial de la República Argentina.
- Dirección General de Estadística y Censos.

### Tema 5

- Revista Petrotecnia - Año XIII - Nº 1 - Obra citada.
- Revista Técnica e Industria. - Diciembre 1965 - Art. La petroquímica y lo que el país espera de ella, por el Ing. Aldo Grego.
- Industria Petroquímica - Consideraciones generales sobre su desarrollo en la Argentina. Ed. Banco Industrial - Año 1960.
- La industria de Cloro-Soda en la Argentina, por el Dr. Misés R. Nón - Ed. Banco Industrial - Año 1961.
- La petroquímica en el mundo - R. Guglielmo - Ed. Universitaria de Buenos Aires - Año 1960.
- Revista Petrotecnia - Año XIII - Nº 1 - Enero-Febrero 1963. Art. La industria petroquímica, sus materias primas y productos intermedios - por el Ing. Enrique A. Binggeli.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS (cont.)

- Revista European Chemical News - Setiembre 30 de 1966 -  
Art. El cloruro de vinilo proveniente de la dilución de gases  
míxtos, por el Ing. C. Takenchi -
- Revista Chemical and Engineering News - Diciembre 20 de 1965 -  
Art. Los caminos ortodoxos para lograr la polimerización del  
cloruro de vinilo y su transformación en PVC.
- Revista Chemical and Engineering News - Marzo 27 de 1967 -  
Art. Procesos de Cloruro de Vinilo. y Nuevas maneras de pro-  
ducir cloruro de vinilo.
- Revista Chemical and Engineering - Abril 10 de 1967 - Pág. 219  
La manufactura de cloruro de vinilo, por Lyle F. Albright.
- Chemical Engineering - Diciembre 20 de 1965 - Pág. 72. Art. La  
polimerización en masa de resina de PVC, por Axel Krouse.