NACIONES UNIDAS

CONSEJO ECONOMICO Y SOCIAL

LIMITADO

ST/ECLA/Conf.23/L.30
E/CN.12/744
Marzo de 1966

ORIGINAL: ESPAÑOL

SIMPOSIO LATINOAMERICANO DE INDUSTRIALIZACION

Organizado conjuntamente por la Comisión Económica para América Latina y el Centro de Desarrollo Industrial de las Naciones Unidas

Santiago de Chile, 14 al 25 de marzo de 1966

LA INDUSTRIA PETROQUIMICA EN AMERICA LATINA

Presentado por la secretaría de la Comisión Económica para América Latina

INDICE

/NOTA PRELIMINAR

NOTA PRELIMINAR

Desde hace varios años se ha preocupado la CEPAL en reunir las informaciones sobre la producción y el comercio exterior de productos químicos y otros datos relevantes sobre las actividades de las industrias químicas existentes o que se instalan y de los proyectos en consideración, con el objeto de examinar y estudiar la forma y las posibilidades del desarrollo de esas industrias en los varios países del área.

Después de algunos trabajos preliminares sobre las industrias químicas en su conjunto, presentados en el año de 1959 al octavo período de sesiones de la CEPAL, se organizó un grupo de trabajo integrado por varios expertos en la materia que procedió a efectuar una investigación de ese sector manufacturero en siete países (Argentina, Brasil, Colombia, Chile, México, Perú y Venezuela), cuyos análisis y conclusiones están contenidos en el documento E/CN.12/628/Vol. I y II, "La industria química en América Latina", presentado al décimo período de sesiones de la CEPAL. La versión impresa de este estudio se ha dado a publicidad a fines de 1963.[1/]

El interés que dicho estudio ha despertado entre los industriales y los organismos nacionales de planificación fue ampliamente demostrado por las innumerables referencias surgidas en varias oportunidades sobre los datos, observaciones y conceptos presentados en él y además por las manifestaciones favorables recogidas en el Seminario sobre el Desarrollo de las Industrias Químicas en América Latina, celebrado en diciembre de 1964, en Caracas, Venezuela.

De dicho Seminario se pudo constatar que generalmente las informaciones correspondientes a "petroquímica" carecen de universalidad y comparabilidad entre los países latinoamericanos y más aún con el resto del mundo. Esto constituye un serio obstáculo para encarar estudios zonales con mayor detalle a nivel de productos o proyectos.

1/ No. de venta 64.II.G.7.

/Además se

Además se evidenció que en algunos países se plantea un problema al aplicar a proyectos concretos de petroquímica, los aparatos administrativos y legales con los que originariamente se promovió dicha rama industrial dándole prioridad. Es decir que existe cierta confusión en la delimitación de los campos abarcados por la petroquímica con respecto al resto de la industria química. En la mayoría de los países se suma otro aspecto del mismo problema, consistente en delimitar las responsabilidades y la participación respectiva del sector público y del sector privado en la actividad petroquímica: sin, previamente, definir el campo de "petroquímica", se estaría legislando en situación técnicamente inconsistente.

Finalmente, cuando la idea de la integración industrial latinoamericana empieza a cobrar fuerzas en las distintas esferas nacionales y los dirigentes de los países consideran conveniente encauzar las discusiones hacia rubros concretos de complementación, resulta conveniente aportar un esquema común.

CEPAL presenta este informe sobre el desarrollo de la petroquímica en América Latina como una realización de las ideas surgidas en las jornadas del seminario de Caracas, conjuntamente con la preparación de informes similares sobre otros campos igualmente destacados en esa ocasión, como son los fertilizantes y los álcalis sódicos dentro del campo de la industria química.

/1. SUMARIO

1. SUMARIO Y CONCLUSIONES

En la introducción de este informe se ha procurado encuadrar conceptualmente la fabricación de productos petroquímicos dentro del conjunto de las industrias químicas, con el objeto de definir los límites del campo que estas actividades cubren y las posibles derivaciones de los principales productos químicos orgánicos a partir de un número de productos obtenidos por procesos fisicoquímicos directamente del gas natural, del petróleo o de sus componentes.

Con respecto a la clasificación de los productos químicos ya utilizados en estudios anteriores de la CEPAL,[2/] se ha establecido la correlación entre dicha clasificación y los productos de síntesis que, en los países industrialmente desarrollados, se obtienen generalmente como productos secundarios y terciarios de la rama petroquímica, pero que pueden obtenerse alternativamente de otras materias primas básicas. Por este motivo, considérase inadecuada la inclusión de dichos productos secundarios y terciarios en el campo de los productos denominados petroquímicos propiamente dichos, aún cuando provengan, en casos concretos, de estos últimos.

Buscando evitar esta errónea interpretación se ha adoptado en este informe el concepto de que los productos petroquímicos [3/] propiamente dichos comprenden los hidrocarburos puros y los compuestos químicos destinados a usos químicos producidos por síntesis directamente a partir de las materias primas petroquímicas,[4/] los que son separables por métodos corrientes y que actualmente se obtienen o tienen perspectivas de obtenerse comercialmente en bases económicas razonables.

Al ser presentadas las características de estas industrias en el capítulo tercero, además de señalar los factores tecnológicos se ha intentado un análisis de los principales aspectos económicos de la petroquímica con relación a las industrias de refinación del petróleo y a las

---

2/ Véase Anexo I.

3/ Expresión original acuñada en países de habla inglesa para aludir a las materias primas de las cuales derivan una serie de importantes productos de la industria química y que, en algunos idiomas de extracción latina, se ha substituído por "petroquímica" aludiendo a la actividad.

4/ Véase la definición correspondiente en el capítulo 2.

/industrias químicas

industrias químicas orgánicas de ella derivadas. Para este análisis se ha considerado la situación hipotética de una refinería de petróleo de capacidad razonable que suministrara las materias primas requeridas por algunas unidades petroquímicas, las que a su vez suministrarían su producción a un conjunto de plantas químicas de la rama de los plásticos y de los abonos nitrogenados. Los datos presentados en el referido análisis demuestran, entre otras cosas, la necesidad de dimensionar la capacidad de las unidades petroquímicas en función - simultáneamente - de la demanda de sus productos, la disponibilidad de materias primas y el aprovechamiento de los subproductos obtenibles en ellas, como condición para la reducción de sus costos de producción.

En el capítulo cuarto se analizan los principales aspectos institucionales relacionados con el desarrollo de las industrias petroquímicas en América Latina, destacándose entre otras, las condiciones establecidas en Argentina y México a través de disposiciones gubernamentales destinadas específicamente a promover su desarrollo en esos dos países, aunque sí en bases distintas en ambos países.

En cuanto al análisis de la situación de la petroquímica en la región, en el capítulo 5 se han recogido los principales datos relativos a las capacidades de las plantas y la producción e importación de productos petroquímicos propiamente dichos. Esos datos demuestran cuán reducidas son todavía las actividades petroquímicas en América Latina. Asimismo, en ese capítulo son analizadas las plantas existentes, desde el punto de vista de su adecuación a la demanda de los mercados que deben abastecer, mencionando los aspectos más destacables en cada caso en relación a la capacidad de esas plantas y sus condiciones de operación.

En el capítulo 6 se ha tratado en forma parcial y todavía provisoria el importante asunto de las proyecciones de la demanda para 1970 relativas a 2 productos químicos representativos de las industrias químicas orgánicas - el etileno y el benceno - a través de los cuales se puede visualizar la posición de los siete países en cuanto al consumo aparente actual y las perspectivas que se pueden establecer para la demanda a corto plazo. Se esperaba disponer, a tiempo para la preparación de este informe, de los datos que están siendo recogidos por la ALALC/CADI en los países

/miembros de

miembros de aquella Asociación, datos que serían empleados en la preparación de nuevas proyecciones, para una selección importante de productos según criterios revisados a la luz de las observaciones recogidas con ocasión de dicha encuesta. En virtud del retraso ocurrido en la realización de la encuesta en la mayoría de los países, no se ha podido incluir en este informe un mayor número de productos y tampoco ha sido posible estimar la demanda de los productos intermedios y de los petroquímicos propiamente dichos, fundada en una muestra más amplia de productos finales.

En ese mismo capítulo se detallan los proyectos de nuevas plantas petroquímicas que están en consideración para los próximos años. Algunos de esos proyectos ya se encuentran en una fase más adelantada y otros todavía deberían ser considerados como simples planes sujetos a deliberaciones gubernamentales o negociaciones definitivas encaminadas a su financiamiento.

Complementando el somero análisis presentado en ese capítulo sobre cada una de las plantas y proyectos petroquímicos, ordenados por productos y por países, se incluye además el anexo II para una comparación de las inversiones correspondientes a la situación actual y a una situación hipotética en la que se hubieren instalado solamente plantas de capacidades consideradas mínimas económicas.

En el capítulo 7 se efectúa un análisis detallado de las condiciones existentes en los diversos países en cuanto a las disponibilidades de gas natural y subproductos de la refinación del petróleo, presentándose un conjunto de informaciones que ofrecen una visión general de las posibilidades existentes para el desarrollo de la petroquímica en América Latina.

En el capítulo 8 se procura extraer algunos elementos de juicio para el análisis del desarrollo de la petroquímica en América Latina, tanto a nivel nacional como a nivel regional; entre los principales elementos considerados cabe mencionar aquí:

- El interés que existe en los países del área por desarrollar la actividad petroquímica encuentra plena justificación en la existencia de importantes recursos naturales, aún no aprovechados, ya sea total o parcialmente (Venezuela, Colombia, Chile).

/- Las importaciones

- Las importaciones de productos químicos básicos e intermedios, por parte de las industrias manufactureras locales, ha llegado en ciertos casos a tener fuerte incidencia en las balanzas comerciales, alcanzando niveles físicos susceptibles de alentar las inversiones en proyectos locales con perspectivas de rentabilidad. En algunos casos ello se lograría mediante ciertas protecciones de tipo arancelario u otras ventajas fiscales.

- La elaboración de ciertos productos químicos orgánicos en América Latina continuó haciéndose en el último decenio a partir de materias primas de origen agrícola y con procesos frecuentemente obsoletos, lo cual repercute sobre los costos y la calidad de los productos. Los grandes adelantos científicos en materia de procesos industriales permiten el uso de hidrocarburos del petróleo en gran escala y con elevada eficiencia, alentando la sustitución de procesos en el área y justificando la integración vertical de procesos industriales.

- Las características inherentes a la petroquímica en lo que se refiere al monto de los capitales requeridos, llevan a conceder especial atención al hecho de que sólo pocos países - y para reducido número de productos - presentaran a mediano plazo demandas que permitan pensar en proyectos de escala económica. Se deduce de ello la conveniencia de adicionar las demandas de varios países, con miras a satisfacerlas a través de proyectos de niveles considerados rentables y abrir así una vía de realización al proceso de integración latinoamericano. Los esfuerzos que se están efectuando en América Latina para establecer las bases de un mercado regional vendrán a posibilitar en este campo la instalación de plantas petroquímicas de capacidad económica, aún en aquellos países cuya demanda interna por sí sola no lo justificara. En este terreno, cabría esperar los primeros resultados positivos a través de ARPEL [5/] - organismo de reciente creación - posiblemente mediante acuerdos adoptados por las empresas petroleras para la coordinación de sus planes de desarrollo petroquímico. En tal sentido el estudio iniciado por el grupo de trabajo ALAIC/CADI [6/] sobre productos químicos derivados del petróleo, vendría a suministrar los elementos informativos indispensables para definir los objetivos de esta coordinación.

5/ Asistencia Recíproca Petrolera Estatal Latinoamericana.

6/ Comisión Asesora del Desarrollo Industrial.

/2. INTRODUCCION

2. INTRODUCCION

2.1 Consideraciones generales:

Con el fin de limitar el campo a ser considerado en los estudios sectoriales sobre las industrias químicas, la CEPAL desde el principio estableció una clasificación para los productos químicos según un criterio considerado adecuado para los objetivos del estudio y basado en la utilización predominante de cada producto en las industrias manufactureras de bienes de consumo.

En esa conformidad, dicha clasificación 7/ se presentó relativamente amplia, comprendiendo los productos químicos propiamente dichos, orgánicos e inorgánicos, cierto número de productos de las industrias paraquímicas, 8/ parte de los subproductos de coquería, los de la petroquímica y los de destilación de diversas substancias naturales y algunos productos originados en las industrias extractivas.

En la referida clasificación se han dividido los productos químicos en 17 grupos, según los principales usos a que van destinados, y estos grupos a su vez fueron subdivididos en un número variable de subgrupos, en un total de 95. Esta clasificación se ha demostrado satisfactoria hasta ahora para los objetivos de los varios estudios realizados y por eso se la sigue adoptando en los trabajos de recopilación estadística sobre el consumo y la producción de la industria química en América Latina recién editados por la CEPAL.

Los diversos productos químicos de base orgánica se presentan en dicha clasificación en los grupos II (Principales productos químicos orgánicos); IV (Materiales plásticos y resinas sintéticas);

7/ Anexo 1.

8/ Bajo la denominación de productos paraquímicos se han englobado los que, comúnmente, se enumeran en la industria química más que nada por hábitos estadísticos, pero que no constituyen verdaderamente productos químicos por obtenerse mediante operaciones físicas que no involucran ningún proceso de transformación en la estructura molecular de las materias primas empleadas. Tal es el caso de las pinturas, los productos de limpieza y tocador, las formulaciones de detergentes, etc.

/V (Fibras

V (Fibras sintéticas y artificiales); VI (Caucho sintético y productos relacionados, incluyendo el negro de humo), XV (Compuestos orgánicos de uso no específico excluídos los del grupo II) y en parte de los subgrupos III-A_2 (Abonos nitrogenados) y III-B (Pesticidas) del grupo III (Productos químicos para la agricultura); el VIII-B (Detergentes), del grupo VIII (Agentes tensoactivos y blanqueantes); el sub-grupo XII-A (Aditivos para la industria del petróleo) del grupo XII (Productos de otros usos específicos) y el subgrupo IX-A (Explosivos industriales) del grupo IX, más algunos productos del grupo XVI relativo a los productos farmacéuticos.

En dicha clasificación, los productos petroquímicos que sirven de base a un gran número de los productos orgánicos arriba mencionados no corresponden a un determinado sub-sector de las industrias químicas, por lo que se hace necesaria una previa definición de aquellas industrias químicas que se denominarán PETROQUIMICA de acuerdo con el enfoque adoptado en este informe.

Es muy corriente en la literatura técnica y en el consenso general una cierta confusión en cuanto al grupo de industrias químicas a que se debe denominar propiamente petroquímica. Es decir, cuáles son los productos químicos que, en el actual estado del desarrollo de la tecnología de las industrias químicas, pueden ser producidos a partir de fracciones y/o hidrocarburos originales del petróleo o del gas natural, en razonables condiciones económicas con relación a la situación de los mercados correspondientes. Algunos conceptos extienden demasiado la denominación petroquímica de modo de incluir en ella un gran número de productos químicos que desde hace mucho tiempo ya se producían en la industria química orgánica clásica a partir de materias primas de distintos orígenes, mucho antes del desarrollo de los procesos petroquímicos. En principio, hay que considerar la petroquímica como una rama de las industrias químicas atendiendo al origen de las materias primas que dicha rama insume, así como lo sería la carboquímica (derivados del carbón mineral), las industrias inorgánicas (álcalis y otras industrias, tales como los pigmentos minerales, etc.) las de los azúcares, las de las proteínas, las de la celulosa, etc.; que se

/pueden distinguir

pueden distinguir claramente entre sí, no solamente por la naturaleza de los productos, y particularmente por los procesos de fabricación, como por el origen de sus distintas materias primas básicas.

Al Seminario sobre el desarrollo de las industrias químicas en América Latina, fue presentado un informe provisional de la Secretaría sobre las industrias petroquímicas en América Latina [9] en lo que se había adoptado un criterio mas bien amplio para la clasificación de los principales productos químicos orgánicos a ser estudiados bajo la denominación de petroquímicos. En el establecimiento de tal criterio se había buscado alcanzar una flexibilidad razonable que no limitara demasiado el campo de la petroquímica a unos pocos derivados primarios del procesamiento del petróleo y así se había extendido este sector hasta ciertos productos finales de la industria química empleados como bienes de consumo o materias primas de industrias manufactureras, incluyéndose además un gran número de productos intermedios comunes de la industria química convencional, los que en los Estados Unidos y en Europa en el presente son producidos en gran proporción a partir de productos petroquímicos.

Las observaciones y críticas recogidas por la Secretaría sobre el criterio adoptado en el informe provisional [10] han justificado la adopción de una definición más concreta en cuanto al campo cubierto por la petroquímica, correspondiendo esta más propiamente a la situación actual de los países del área más adelantados en cuanto al desarrollo de las industrias química orgánicas (Argentina, Brasil y México).

En consecuencia se han discriminado 4 grupos de productos químicos derivados del petróleo a los efectos de permitir una definición más concreta de petroquímicos propiamente tales. Sobre esta base se adoptan las definiciones siguientes:

9/ ST/ECLA/Conf.15/L.6.

10/ ST/ECLA/Conf.15/L.6.

/2.2 Definiciones

2.2 Definiciones

2.2.1 Materias primas petroquímicas

Considérase como tales a las fracciones de gas natural o petróleo, que pueden obtenerse en instalaciones corrientes de la industria petrolera mediante los procesos clásicos de la misma. Se puede enumerar las siguientes: (ver gráfico I).

- Gas natural; metano
- Gases licuados de petróleo (LPG);
- Gases de refinerías;
- Naftas;
- Kerosenes;
- Parafinas;
- Residuos diversos de refinación de petróleo.

2.2.2 Productos petroquímicos propiamente dichos

Comprende a los hidrocarburos puros, elementos y compuestos químicos, que se pueden obtener por procesos fisicoquímicos, partiendo directamente de materias primas petroquímicas.[11/]

Los productos petroquímicos pueden ser utilizados como reactivos químicos para la obtención de productos intermedios y finales, y de otros productos químicos en general, como así también para uso general (solventes, etc.).

2.2.3 Productos químicos intermedios

Comprende a todo producto químico que pueda ser obtenido a partir de productos petroquímicos propiamente dichos, o de estos y otros compuestos químicos de origen no petroquímico, predominando los primeros. En el gráfico I se cita una extensa lista de productos químicos intermedios. Estos productos intermedios podrán ser destinados, además de otros usos directos, a la obtención de productos finales.

11/ Se deberán considerar petroquímicos aquellos productos tales como el amoníaco, benceno, tolueno, xilenos, metanol, etileno, etc.; sólo cuando provengan directamente de hidrocarburos del petróleo o gas natural.

/Gráfico I

Gráfico I

CUADRO ESQUEMATICO DE LA INDUSTRIA QUIMICA Y DE LA INDUSTRIA PETROLERA - INTERRELACIONES CON LA PETROQUIMICA

NOMINA DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS AGRUPADOS SEGUN LAS DEFINICIONES ADOPTADAS

Industria petrolera		Industria química			
		Petroquímica		Productos derivados	
Productos Naturales	Derivados	Materias primas (*)	Productos Petroquímicos	Productos Químicos Intermedios	Productos Químicos Finales
1 Petróleo	1 Combustibles a/	1 Gas natural	1 Hidrógeno	1 Acido nítrico	I Prod. químicos p. agro
2 Gas Natural	2 Solventes	2 Gas de refinerías	2 Amoníaco b/	2 Formaldehido (formol)	1 Nitrato de amonio
	3 Lubricantes	3 Gas licuado (LPG)	3 Anhídrido carbónico	3 Acido cianhídrico	2 Sulfato de amonio
	4 Parafinas	4 Naftas	4 Etileno	4 Acetaldehído	3 Urea
	5 Asfaltos	5 Kerosenes	5 Butilenos	5 Acetato de vinilo	4 H.C.H.
	6 Coque	6 Parafinas	6 Butadieno	6 Dicloroetano	5 D.D.T.
	7 Otras materias primas petroquímicas (*)	7 Residuos de refinación	7 Propileno	7 Cloruro de vinilo	6 Naftenato de cobre
		8 Otros	8 Acetileno	8 Acrilonitrilo	7 Otros
			9 Metanol	9 Tetracloruro de carbono	II Plásticos y resinas c/
			10 Benceno	10 Oxido de etileno	1 Resinas formaldehídicas
			11 Tolueno	11 Etilenglicol	2 Resinas alquídicas
			12 Xilenos	12 Alcohol etílico (etanol)	3 Resinas acrílicas
			13 Naftalenos	13 Etanolaminas	4 Resinas epoxy
			14 Olefinas	14 Tetrámero de propileno	5 Polietileno
			15 Acidos nafténicos	15 Dodecilbenceno	6 Poliestireno
			16 Negro de humo	16 Alcohol isopropílico	7 Cloruro de polivinilo
			17 Sulfuro de carbono	17 Acetona	8 Acetato de polivinilo
			18 Otros	18 Estireno	9 Plastificantes
				19 Isopreno	10 Otros
				20 Ciclohexano	III Fibras sintéticas d/
				21 Adiponitrilo	1 Nylon "66" e/
				22 Acido adípico	2 Nylon "6" f/
				20 Caprolactama	3 Otras poliamidas
				24 Hexametilen diamina	4 Poliésteres
				25 Fenol	5 Poliacrílicas
				26 Acido tereftálico	6 Polipropileno
				27 Dimetiltereftalato	7 Otras
				28 Anhidrido ftálico	IV Cauchos sintéticos
				29 Anhidrido maleico	1 Caucho SBR
				30 Alcoholes primarios	2 Caucho nitrilo
				31 Alcoholes secundarios	3 Caucho butílicos
				32 Otros	4 Caucho cis- polibutadieno
					5 Caucho poli-isoprono
					6 Compuestos químicos p/caucho g/
					7 Otros
					V Detergentes sintéticos
					1 Sulfonato de dodecilbenceno
					2 Sulfonato de alquilbenceno lineales
					3 Sulfato de alquil. primario
					4 Sales del acido alquilsulfónico
					5 Otros

a/ Líquidos y gaseosos.

b/ El amoníaco puede tambien incluirse en "Productos Finales-I. Para Agro, desde que se puede aplicar directamente como fertilizante.

c/ Considerados al estado de polímeros no manufacturados.

d/ Considerados al estado de polímero antes de producirse la fibra.

e/ Adipato de Hexametilen diamina polimerizado.

f/ Policapro lactama.

g/ Productos orgánicos destinados a uso como acelerantes y antioxidantes.

2.2.4 Productos químicos finales

Todos aquellos obtenidos a partir de productos químicos intermedios y/o básicos, sean solamente petroquímicos o conjuntamente con otros de origen no petroquímico. Pueden destinarse a industrias manufactureras químicas y paraquímicas, o al mercado en general.

2.3 Destinos de consumo-clasificación

Se puede decir que en el campo de los productos químicos orgánicos [12/] existen muy pocos productos que sean esencialmente petroquímicos, a la vez que son pocos los productos químicos orgánicos que total o parcialmente no puedan obtenerse desde el petróleo o el gas natural. Esta interrelación explica, en cierto modo, la importancia adquirida por la petroquímica a través de su aporte al desarrollo de la industria química toda.

Así, agrupando los productos químicos factibles de obtenerse por vía petroquímica, en función de sus destinos predominantes, se ha llegado a tener seis grupos, los que por lo demás corresponden a los grupos y/o subgrupos de la clasificación de la CEPAL y que se indican a continuación:

1. Productos químicos para el agro:
   a) Fertilizantes (subgrupo III-A_2 del grupo III)
   b) Pesticidas (III-B_1)
   c) Fungicidas (III-B_3)
   d) Herbicidas (III-B_2)
2. Materias plásticas o resinas sintéticas (grupo IV)
3. Fibras sintéticas (grupo V)
4. Cauchos sintéticos (grupo VI)
5. Detergentes sintéticos (sub-grupo VIII-B del grupo VIII)
6. Productos diversos (aditivos de la industria petrolera, algunos productos farmacéuticos y explosivos).

12/ Se define producto químico orgánico aquel en cuya composición molecular entra fundamentalmente el carbono y el hidrógeno.

/Definido así

Definido así el campo se intenta, en este estudio, efectuar un análisis sobre las actividades petroquímicas que se destinan a la producción de las materias primas de las industrias químicas orgánicas clasificadas en los seis grupos de industrias anteriormente mencionadas.[13/]

Los gráficos II-III-IV-V y VI presentan esquemáticamente la derivación petroquímica de algunos productos de las cinco principales categorías de industrias químicas en las cuales se pueden observar claramente la importancia de la petroquímica, situándose en una fase intermedia entre la industria petrolera y el resto de las industrias químicas. El gráfico I presenta esas conexiones globalmente para las cinco categorías de industrias.

De aquí entonces que el interés generalizado por la petroquímica se debe, en el aspecto técnico, a las enormes posibilidades que ofrece la propia composición del petróleo y del gas natural, de la cual la industria química orgánica puede extraer los compuestos hidrocarbonados que necesitan, con la proporción "carbón/hidrógeno" adecuada para la mayoría de los procesos de esa industria.

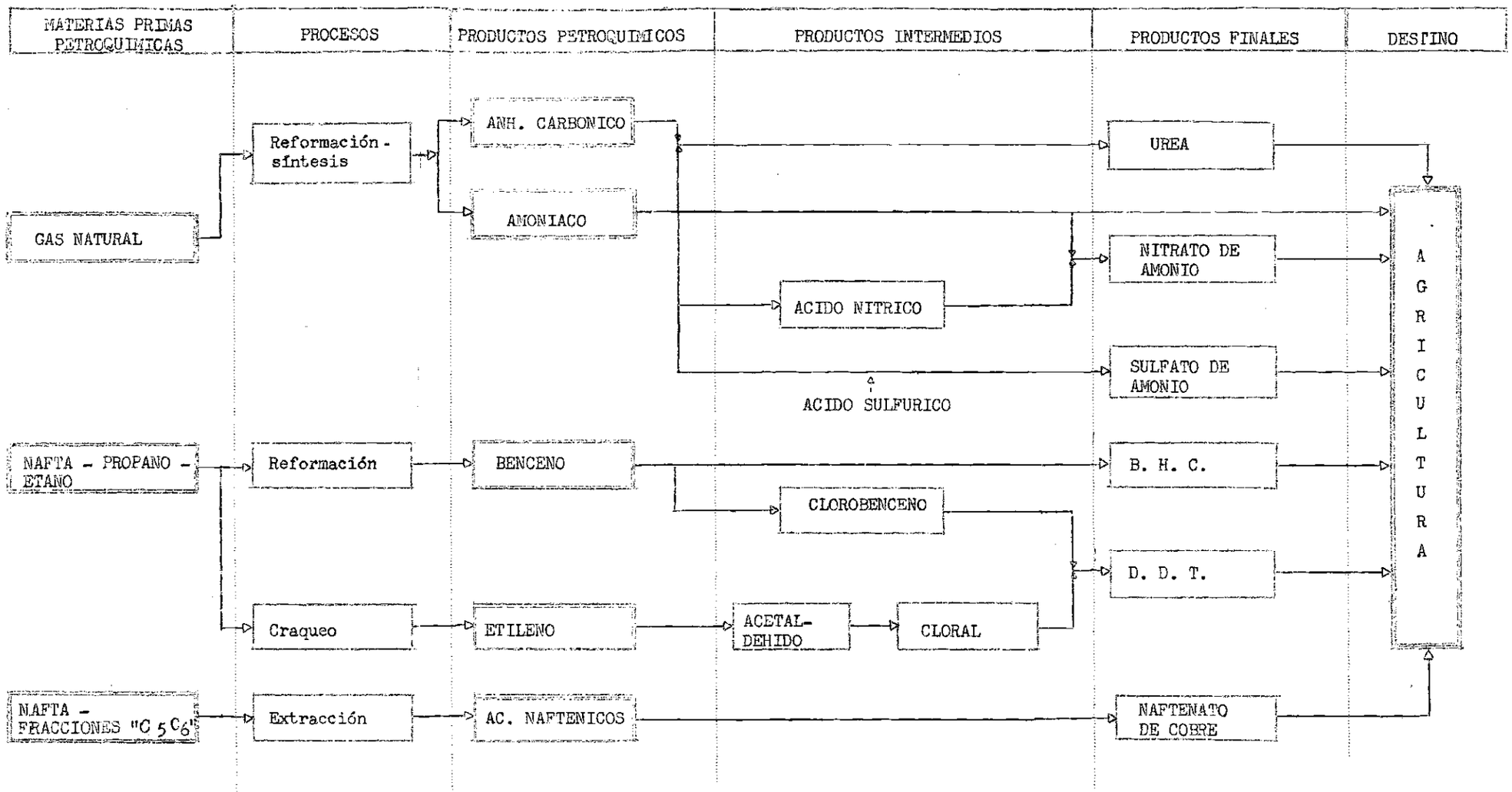
En los Estados Unidos, según se estima, en 1965 la producción de productos químicos derivados de la petroquímica deberá haber representado el 40 por ciento en volumen y 70 por ciento del valor de toda la producción química norteamericana. En cuanto a la cantidad de materias primas básicas provenientes del petróleo y del gas natural, esa producción habría necesitado cerca de 3.3 por ciento de la producción de la industria petrolera norteamericana.

13/ Los objetivos y la cobertura de este informe son distintos del que que preparará el Grupo de Estudio de la Comisión Asesora del Desarrollo Industrial de la ALALC sobre las industrias químicas derivadas del petróleo, en cuya preparación la CEPAL estará prestando su colaboración oportunamente.

/Gráfico II

Gráfico II

PRINCIPALES PRODUCTOS QUIMICOS PARA LA AGRICULTURA - SU DERIVACION DE LA PETROQUIMICA



/Gráfico III

Gráfico III

PRINCIPALES MATERIAS PLASTICAS Y RESINAS SINTETICAS - SU DERIVACION DE LA PETROQUIMICA

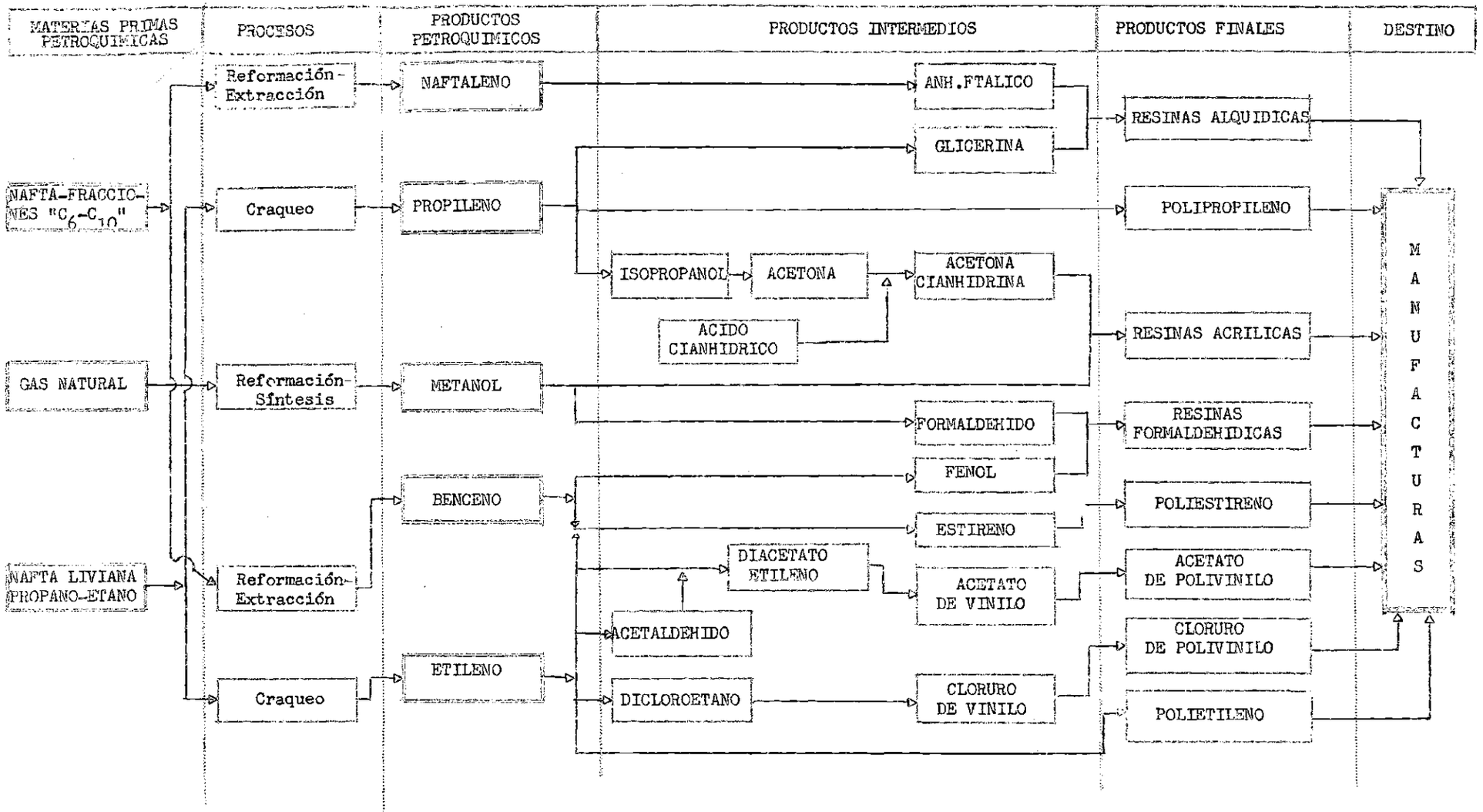
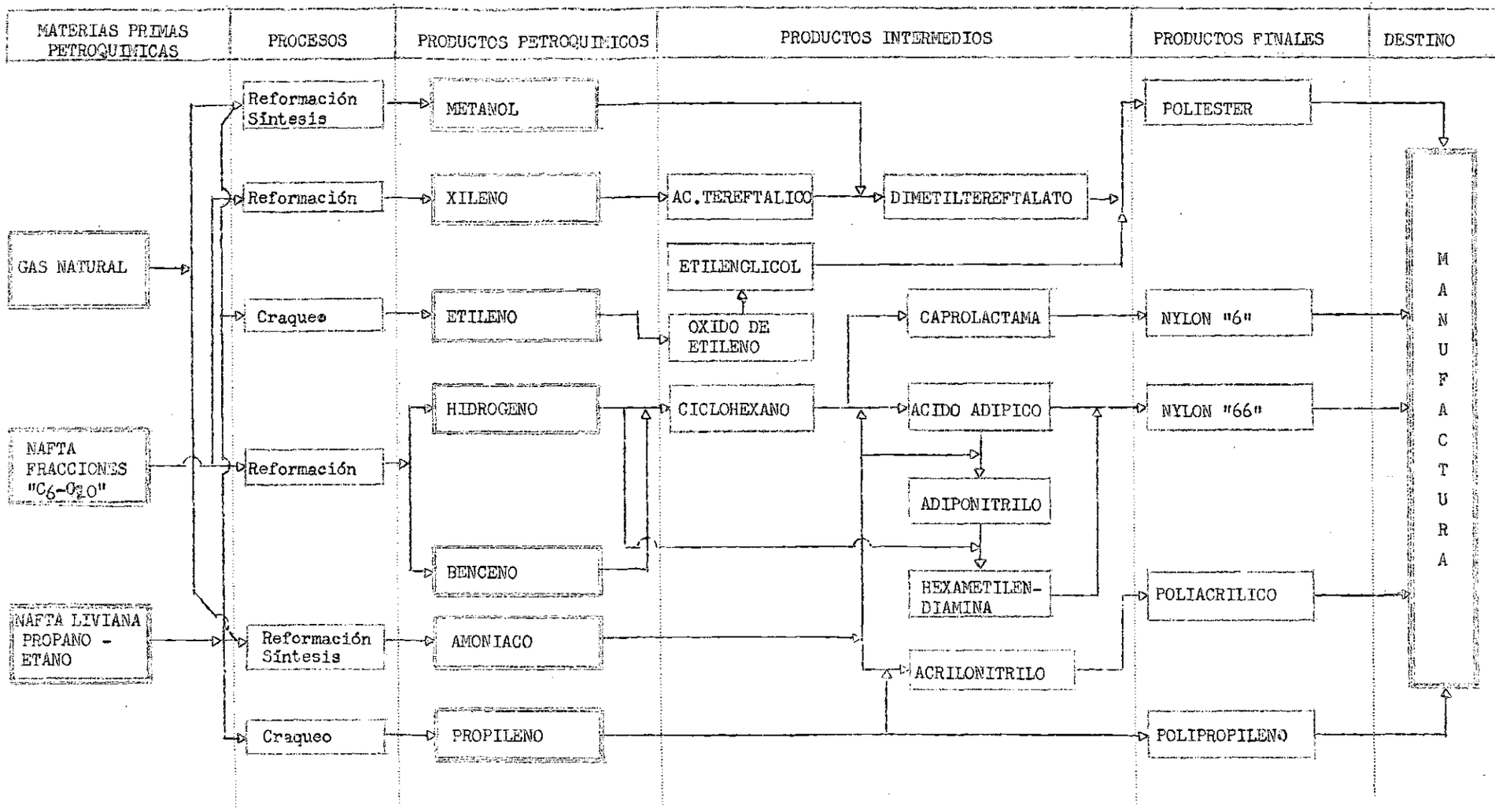


Gráfico IV

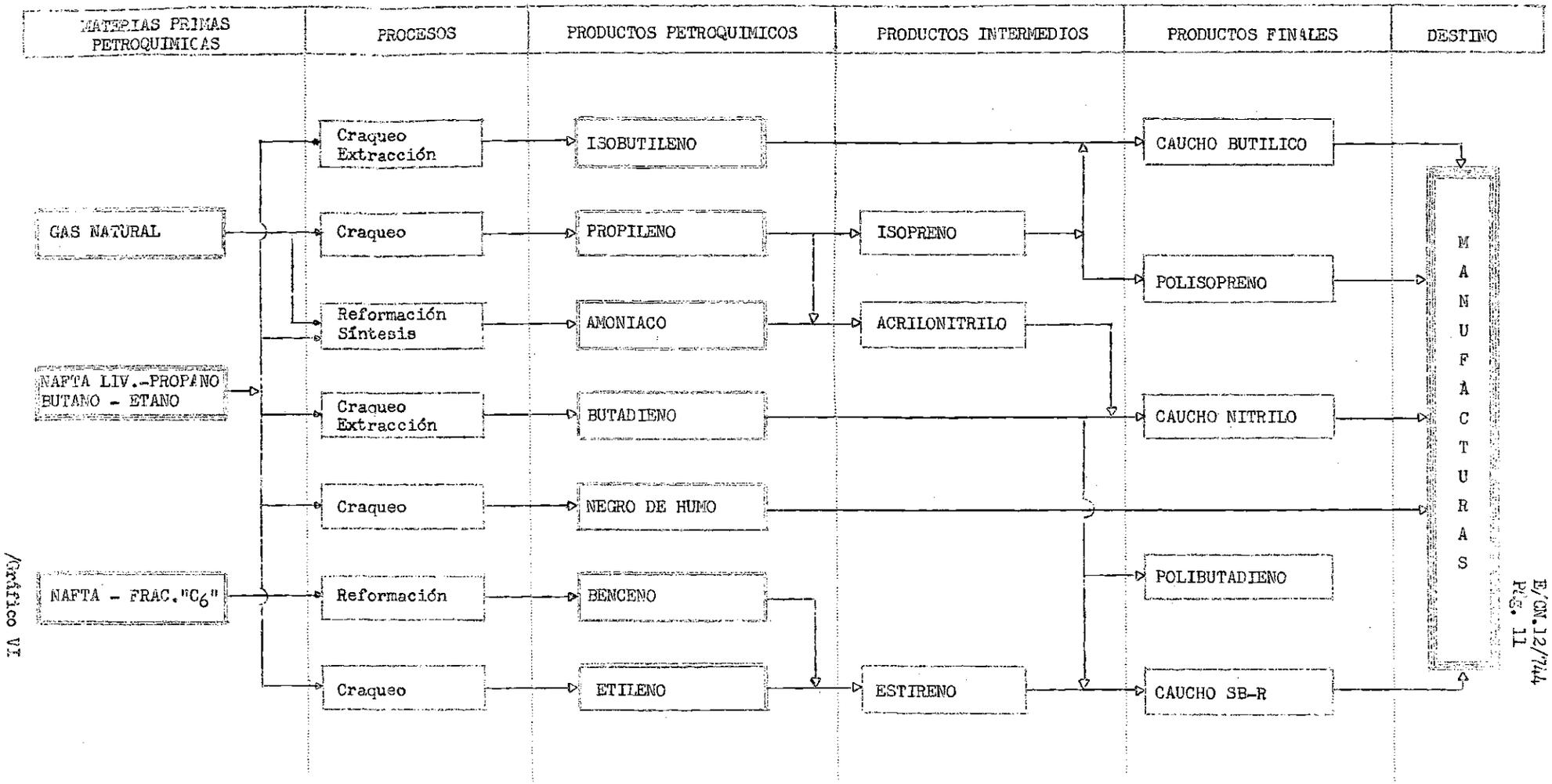
PRINCIPALES FIBRAS SINTETICAS - SU DERIVACION DE LA PETROQUIMICA



/Gráfico V

Gráfico V

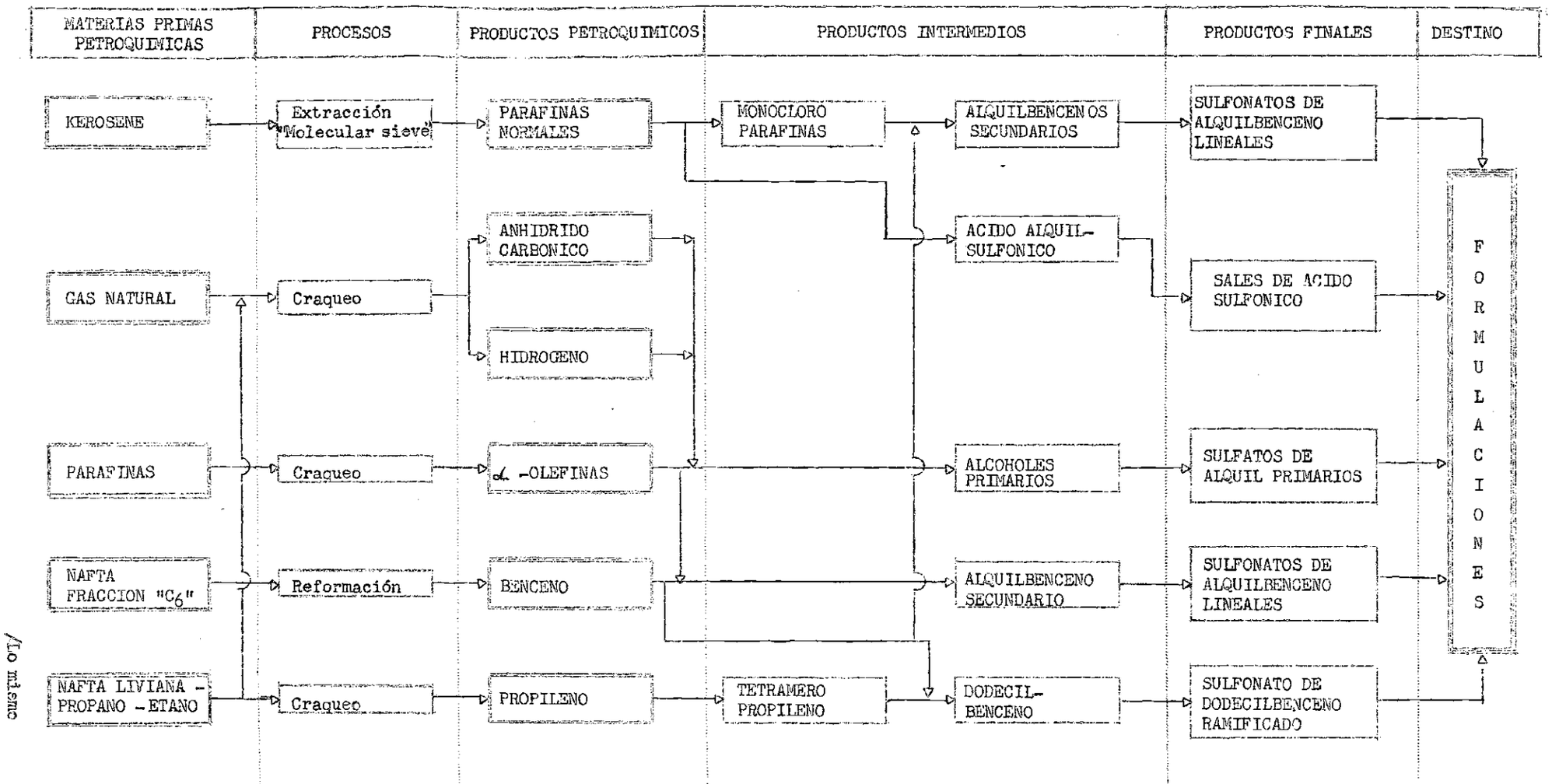
PRINCIPALES CAUCHOS SINTETICOS - SU DERIVACION DE LA PETROQUIMICA



/Gráfico VI

Gráfico VI

PRINCIPALES DETERGENTES SINTETICOS - SU DERIVACION DE LA PETROQUIMICA



/Lo mismo

Lo mismo ha sucedido en Inglaterra y Alemania, cuya industria química desde muchos años se había desarrollado en medida considerable utilizando materias primas básicas de origen carboquímico.[14/] En Inglaterra, en 1949, solamente 9 por ciento de los productos orgánicos provenían del petróleo, en tanto que en 1962 esa proporción alcanzaba a 65 por ciento. En la Alemania occidental, esa relación era de 15 por ciento en 1950 en tanto que en 1963, 60 por ciento de los productos orgánicos derivaban de materias primas petroquímicas.

En América Latina, todavía es incipiente el desarrollo de la petroquímica y al contrario de lo que ocurre en la mayoría de los países más industrializados, se ha comprobado que por ahora casi las dos terceras partes de la producción química latinoamericana corresponden a la industria química ligera, a la producción de bienes de consumo y formulaciones o mezclas (como pinturas, productos de limpieza y tocador, detergentes formulados, etc.) generalmente a partir de materias primas básicas e intermedias importadas. Ante la urgente necesidad de expandir la producción del sector agropecuario, los gobiernos han debido arbitrar los medios para hacerla efectiva buscando entre otros factores incidir sobre la productividad mediante la tecnificación y el uso de fertilizantes. Ello condujo a dar a la petroquímica una posición prioritaria en el desarrollo, especialmente en aquellos países que poseen fuertes reservas conocidas de petróleo y gas natural.

En los países con reducido potencial de estos recursos naturales, pero con fuerte mercado consumidor de combustibles y subproductos petroleros, se ha alentado la utilización de la capacidad de refinación para abastecer de materias primas a una producción petroquímica local en condiciones rentables.

Por consiguiente, al disponer América Latina de materias primas básicas, por el gas natural y la refinación de petróleo, deberá corresponder un incremento dinámico de las actividades petroquímicas y lograrse niveles de incidencia similares a los señalados para países desarrollados.

14/ Obtención de productos químicos a partir del carbón natural.

3. CARACTERISTICAS DE LA PETROQUIMICA

3.1 Aspectos generales

La petroquímica puede considerarse, dentro del conjunto de las industrias químicas, como una rama especial no solamente por la modernidad de la tecnología adoptada, sino además por presentar en sus aspectos económicos características que la asemejan más a la industria petrolera que a la industria química tradicional.

Los adelantos científicos alcanzados en el campo de la tecnología del calor y de la automatización de procesos industriales, aplicados a la refinación del petróleo y a la petroquímica, han permitido disponer de una fuente nueva y abundante de productos químicos orgánicos básicos.

También la posibilidad de contar con materiales de construcción, para equipos industriales, especialmente aptos a resistir altas temperaturas y presiones, permitió salvar el obstáculo de la corrosión en los procesos de petroquímica.

Por otra parte, la abundante disponibilidad de productos químicos básicos aportada por la petroquímica, ha significado un factor locacional de plantas usuarias de los mismos, originándose así grandes complejos industriales en los que se obtienen desde las materias primas petroquímicas hasta los productos denominados finales. Tal localización geográfica de grandes complejos industriales, requiere la materialización de planes de infraestructuras (carreteras, ferrocarriles, puertos, energía eléctrica, etc.) y urbanización, sin los cuales se afectaría fuertemente la evolución de dichos complejos. De aquí que en América Latina la promoción del desarrollo de la petroquímica sólo puede ser encarada por los gobiernos en el contexto de una planificación global de las economías nacionales o regionales.

Además, tales complejos significan la inmovilización de vastos capitales, lo cual contribuye a particularizar la estructura económica de la petroquímica y a explicar que, en América Latina, gran parte de los capitales invertidos y por invertir en proyectos petroquímicos sean de origen extranjero o provengan del sector público.

/Los altos

Los altos niveles de capacidad y la integración de procesos de esta rama industrial, aún cuando significan inversiones elevadas, aseguran la rentabilidad de los proyectos según se observa en los países desarrollados del mundo. Esta elevada densidad de las inversiones ha sido posiblemente una de las principales causas por las cuales las empresas químicas pequeñas y medianas de América Latina no han entrado fácilmente en la actividad petroquímica, aún cuando de este paso dependía la integración de sus producciones y la evolución tecnológica necesaria para mejorar notablemente los costos de producción de dichas empresas. Agrégase a ello, el elevado monto que debe pagarse para disponer de los últimos adelantos tecnológicos protegidos por patentes.

Si bien en la industria química denominada tradicional, las investigaciones se canalizan generalmente hacia aspectos técnicos parciales que no modifican sustancialmente los procesos clásicos de obtención pero permiten reducir costos, no ocurre lo mismo en la petroquímica. La frecuencia de los descubrimientos de nuevos procesos llevados a escala industrial en plazos cortos, contribuye a la rápida obsolescencia de las instalaciones existentes, obligando en consecuencia a reducir los plazos normales de amortización, modificándose notablemente las estructuras de los costos de producción.

Mientras que la incidencia de las amortizaciones aumentó notablemente, se reducen las incidencias de otros rubros, como la mano de obra, causa del alto grado de automatización de procesos alcanzado.

Se podría temer que esta última característica, conjuntamente con la sustitución de procesos de producción tradicionales, aportaría un factor de desocupación al desarrollarse la petroquímica en América Latina; no obstante, dadas las características deficitarias de la estructura de producción de la industria química en casi todos los países del área, la integración vertical de procesos ocasionada por la petroquímica aportará una demanda adicional de mano de obra, así como una elevada especialización de la misma. Según lo demuestra lo ocurrido en algunos países del área, como Argentina, Brasil y México, en el último quinquenio.

/3.2 Interrelación

3.2 Interrelación Industria Petrolera - Petroquímica - Industria Química

A los efectos de una ilustración teórica de algunas características económicas vinculadas a la integración de la industria petroquímica con la industria química orgánica y la industria petrolera, se presenta el gráfico VII tomado de una situación hipotética de una refinería de petróleo moderna, de capacidad razonable y dotada de un conjunto de unidades adecuadas para el mercado tipo de un país latinoamericano, que suministrará materias primas petroquímicas (nafta y gas natural) para un conjunto de unidades industriales. Estas a su vez, suministrarían productos petroquímicos a otro conjunto de plantas productoras de los principales materiales plásticos y de los fertilizantes nitrogenados. Desde que se está substrayendo de esa refinería 10 por ciento de la nafta disponible para fines petroquímicos, deberá disponer de unidades de craqueo de capacidad adecuada que puedan compensar esa absorción de nafta mediante la producción adicional de la misma a partir de las fracciones más pesadas.

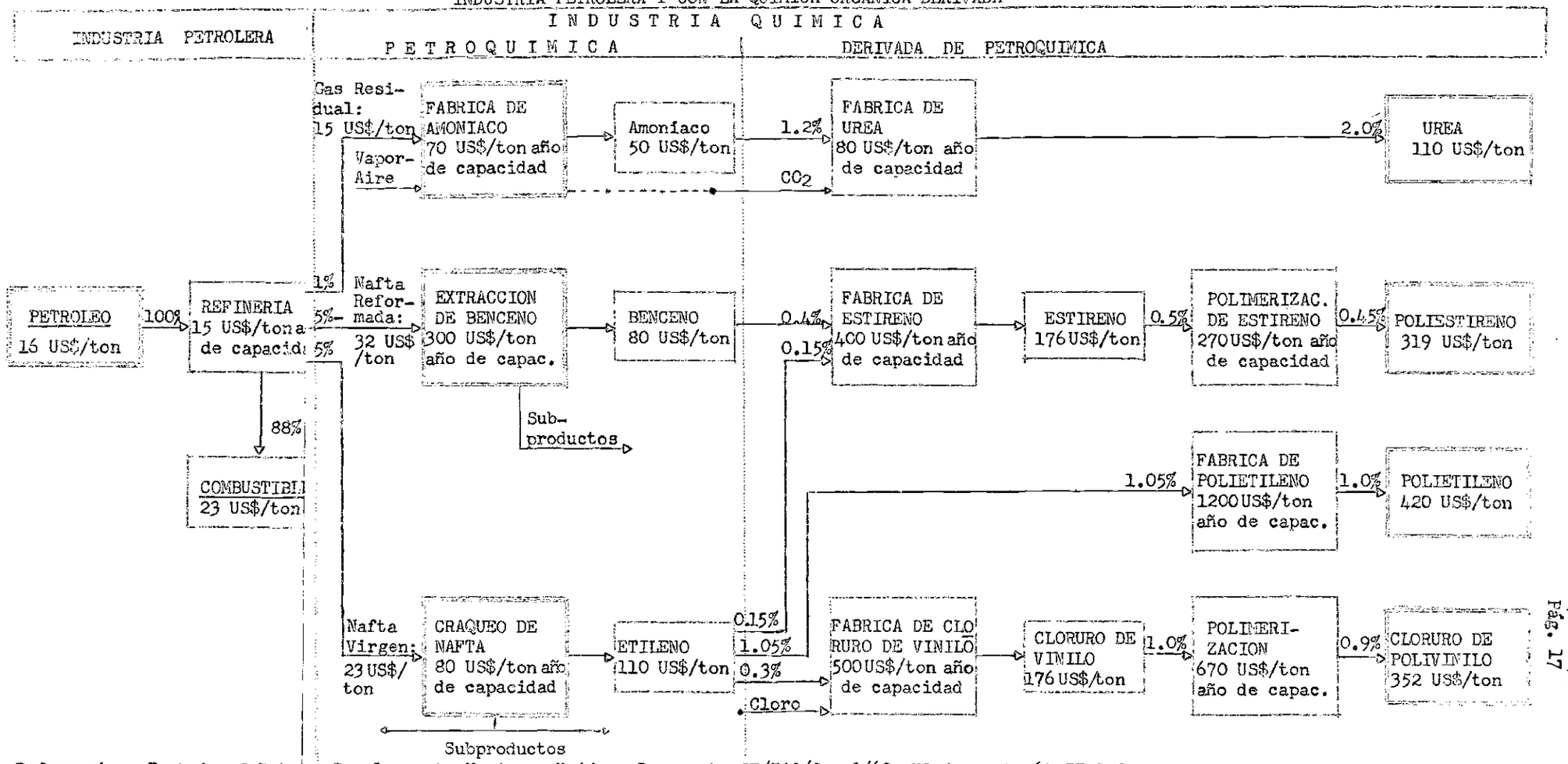
La inversión correspondiente a esta refinería, por tonelada de petróleo refinado anualmente, es de aproximadamente US$ 15.00, cifra comparable al costo del petróleo que recibe como carga. El 88 por ciento de esa carga es transformada en productos combustibles corrientes, que deben constituir el item principal en sus ventas. En general, el balance entre la producción de esta refinería tipo y el mercado que ella abastece no es rigurosamente inflexible, ya que permite ciertas variaciones en cuanto a las proporciones de sus productos y por consiguiente en cuanto al precio promedio correspondiente. En condiciones normales, una refinería operando a 85 por ciento de su capacidad de diseño puede compensar los costos de operación y de capital, dejando aún un margen de utilidad.

El aprovechamiento de parte del volumen de gas residual de esa refinería - la otra parte en general es utilizada como combustible en la propia refinería - para la producción de amoníaco en una unidad petroquímica es ya una operación que se presenta, desde el punto de vista económico, en forma menos flexible que la de la propia refinería. En primer lugar, la inversión unitaria de la fábrica de amoníaco es de

/Gráfico VII

Gráfico VII

ESQUEMA TEORICO DE LA INTERRELACION DE LA PETROQUIMICA CON LA INDUSTRIA PETROLERA Y CON LA QUIMICA ORGANICA DERIVADA



Referencias: Technic of Petrum Development. Naciones Unidas: Documento ST/TAO/Ser.C/60. Nº de venta 64.II.B.2
Jean Delorme, Installation et Gestion d'usines de Matiéres Plastiques, Editions AMPHORA, Paris 1965.

/más de

más de cuatro veces la correspondiente a la refinería, para una capacidad de carga que representa solamente 1 por ciento en peso de la capacidad de la refinería. La valorización del producto (amoníaco) en este caso es de aproximadamente tres a cuatro veces el precio de la materia prima correspondiente. A su vez, la planta de urea para la cual se destina el amoníaco corresponde a una inversión unitaria algo superior a la anterior, resultando en una producción final que vale poco más del triple de la materia prima original. La integración de la planta de urea juntamente con la de amoníaco es una necesidad tecnológica (CO_2), además de ser una práctica corriente que minimiza las inversiones relativas a los servicios y a la infraestructura de apoyo. Pero, de cualquier forma, hay que observar que las dos plantas de este ejemplo dependen del constante suministro de materia prima (gas residual) que la refinería les proporciona. El 1 por ciento de gas residual - con relación al crudo tratado -, que ella recibe y que es todo lo que requiere para operar a plena capacidad, representa solamente la mitad del volumen total de gas no recuperable por la refinería en sus productos combustibles y es de composición variable. Por ese motivo, para no quedarse en la dependencia absoluta de la normalidad de las operaciones de una refinería, las plantas de amoníaco tenderán a basarse, siempre que fuera posible, en el aprovechamiento del gas natural, que suele ser de suministro y calidad más regular.

La situación con respecto a las naftas ya no es la misma, considerando que son productos líquidos perfectamente almacenables y transportables a largas distancias, más fácilmente y a más bajo costo. Incluso pueden ser importadas de un país a otro y los costos de transporte no llegan a tornar prohibitiva su utilización como materia prima petroquímica.

Partiendo de nafta de petróleo y a través del proceso de reformación catalítica usualmente empleado en las refinerías para la producción de las gasolinas de más elevado octanaje, se obtiene una fracción reformada que, llevada a una unidad de extracción, posibilita la producción del benceno de origen petroquímico, así como otros hidrocarburos aromáticos. La unidad de reformación catalítica en el caso analizado

/en el

en el gráfico VII está integrada al conjunto de la refinería en la cual representa una de las inversiones más elevadas por unidad de capacidad. Por eso también, la nafta reformada es de valor más elevado.

La unidad de extracción de aromáticos (benceno y otros) corresponde a una inversión de US$ 300 por tonelada anual de capacidad y, además del benceno que en este ejemplo es el producto principal, está en condiciones de producir el tolueno y los isómeros del xileno, en la proporción de 1:3:3 en relación al benceno. Además de los hidrocarburos aromáticos, en esta operación se produce una fracción de nafta de alto octanaje, que retorna a la refinería en una cantidad que es siete veces la del benceno producido. Todos estos subproductos representan un crédito que hace posible proporcionar benceno a precios competitivos frente al obtenido como subproducto de las coquerías, en las usinas siderúrgicas.[15/]

En el modelo analizado el benceno es destinado a una fábrica de estireno, la que es sencillamente una industria química que eventualmente podrá utilizar benceno de origen carboquímico. La inversión unitaria de la fábrica de estireno es más elevada que las de las unidades petroquímicas productoras de sus materias primas. Comparada la inversión unitaria (US$ 400.00) con el precio del estireno en el mercado (US$ 176.00) se verifica que una utilidad de 10 por ciento por ejemplo, en relación a la inversión, correspondería a una utilidad de 22 por ciento en relación al precio de venta del estireno. Examinando en el gráfico VII este mismo aspecto en cuanto a las plantas de polietileno y de cloruro de vinilo, se observa que situaciones análogas ocurren con esos productos: 28.6 por ciento del precio en el caso del polietileno y 35 por ciento en el caso de cloruro de vinilo, correspondería una utilidad de 10 por ciento sobre las inversiones unitarias respectivas.

Para inversiones unitarias tan elevadas como suelen ser las correspondientes a los tres productos citados (estireno, polietileno y cloruro de vinilo) el balance entre la capacidad de las plantas y

---

15/ Este benceno podría denominarse "carboquímico" en función de su materia prima, el carbón.

/las demandas

las demandas de los mercados que deben abastecer es mucho menos flexible que en el caso de la refinería de petróleo ya analizado. Los costos de capital inciden más fuertemente en el costo de producción de esas industrias y por eso sus capacidades deben ajustarse más adecuadamente a sus respectivos mercados, los cuales deben ser, por lo menos, de la magnitud aproximada a la capacidad mínima económica de esas plantas. Es decir, a utilidades totales más elevadas corresponden riesgos mayores en cuanto a las posibilidades de operación de las plantas a plena capacidad y en condiciones normales de rentabilidad.

La posición intermedia de la petroquímica entre la industria petrolera y la industria química le confiere ciertas características que no se igualan en estas. Así, las inversiones unitarias en la petroquímica son más elevadas que las de la industria petrolera, pero las de las industrias químicas derivadas de ella suelen ser, en algunos casos, todavía superiores.

Todas estas circunstancias caracterizan a la petroquímica como actividad en la que el punto de equilibrio (break even point) se aproxima a la capacidad de diseño, más aún debido a que los precios de venta de los productos petroquímicos, en su calidad de materias primas de otras industrias químicas no pueden ser muy flexibles y por lo tanto la única forma de proporcionar una remuneración justa para la inversión correspondiente a la industria petroquímica está en el aprovechamiento integral de las capacidades instaladas, tanto para sus productos, como para sus subproductos.

En el ejemplo del gráfico VII se observa que a la unidad de craqueo de naftas para la producción de etileno corresponde a una inversión de aproximadamente US$ 80.00 por tonelada anual de capacidad de etileno, y que la cantidad de etileno producida solamente representa el 30 por ciento de la nafta craqueada. Tomando en consideración el precio corriente de la nafta y del etileno, se observa que la cantidad de etileno producida tiene un valor que cubre el costo total de la carga dejando un margen de solamente 36 por ciento en relación al precio del etileno. Este margen, agregado al crédito correspondiente a los subproductos, representa el incremento de la valorización de la materia prima (nafta) en este proceso petroquímico. Como los subproductos corresponden al 70 por ciento de la

/producción de

producción de esta unidad, para que esa planta petroquímica pueda operar en condiciones económicas normales es importante disponer no solamente del mercado adecuado para la cantidad de etileno producido sino también para los subproductos correspondientes. Cuando se empezó a utilizar el proceso de craqueo de nafta para la producción del etileno, en Europa era usual cargar al etileno el costo total de la operación de la unidad de craqueo. Actualmente, las nuevas unidades de craqueo no pueden competir con las viejas plantas enteramente depreciadas al menos que obtengan un crédito para los subproductos, mayor que el simple valor de ellos como combustibles.

En esas condiciones el desarrollo de un sólido parque de industrias petroquímicas depende muchísimo de la existencia de la demanda correspondiente, por parte de las industrias químicas orgánicas, tal que posibilite así la instalación de unidades de capacidad económica, con seguridad de operar regularmente a plena capacidad.

4. ALGUNOS ASPECTOS INSTITUCIONALES

4.1 Aspectos generales en la región

El gas natural y los derivados del petróleo, como materias primas originales de toda esa rama industrial que constituye la petroquímica, imprimen a esa actividad características distintas de las de la industria química tradicional, no solamente por la naturaleza misma de los productos que de ellos se derivan o por las tecnologías empleadas, sino también por convertirse en una fuerza locacional de las fábricas y por las condiciones económicas e institucionales que determinan su desarrollo.

El gas natural, citado como materia prima, es pocas veces utilizado como tal en los procesos petroquímicos, ya que su composición varía generalmente según los yacimientos de los que proviene. En la mayoría de los casos se requieren tratamientos especiales previos que suelen justificarse económicamente, cuando algún centro de consumo puede absorber apreciables volúmenes de gas como combustible industrial y doméstico.

Siendo económico su transporte por gasoductos a distancias razonables, las industrias petroquímicas que lo utilicen pueden localizarse ya sea junto a los propios yacimientos o a lo largo de esos gasoductos.

Debido a esas condiciones de dependencia de la industria petroquímica - basada en el gas natural - con relación a las operaciones de las empresas petroleras que explotan esos yacimientos, el régimen institucional vigente en la industria petrolera de cada país y las facilidades que ese régimen puede proporcionar al desarrollo de la industria petroquímica, adquiere fundamental importancia.

En los países que adoptan para sus actividades petroleras el sistema de las concesiones a largo plazo a empresas privadas (Perú, Venezuela y Colombia), las posibilidades de utilizar el gas natural como materia prima petroquímica dependen de los propios objetivos de las empresas concesionarias en lo que se refiere a la expansión de sus actividades y al ingreso de nuevas inversiones en el país. Dado que esos concesionarios son en general, empresas que extienden sus operaciones al ámbito internacional y que disponen en los países de origen o en otras localizaciones más convenientes, de algunas fábricas petroquímicas establecidas exclusivamente con miras

/a la

a la exportación, su interés por desarrollar la industria petroquímica en América Latina no ha trascendido hasta ahora la etapa exploratoria, principalmente por lo restringido de los mercados nacionales y las escasas posibilidades de intercambio intraregional.

Los procesos petroquímicos son el resultado de recientes progresos tecnológicos que, en la mayoría de las veces, exigen un elevado nivel de conocimiento técnico y grandes recursos financieros. Las empresas concesionarias de los principales yacimientos petrolíferos de la región disponen sobradamente de esos dos importantes elementos. No así las empresas públicas o privadas de los países que no adoptan el régimen de concesiones y cuya industria petrolera está a cargo del Estado.

Los considerables recursos que estos últimos países necesitan para el ulterior desarrollo de las actividades petroleras, contribuye a que sólo una parte muy reducida de dichos recursos pueda destinarse a desarrollar proyectos petroquímicos.

Por otro lado, las negociaciones de créditos financieros en el exterior, que emprenden las instituciones nacionales para efectuar inversiones en la industria petroquímica, difícilmente dan resultados satisfactorios si no están respaldadas por acuerdos previos sobre autorización de uso de licencias y prestación de la asistencia técnica requerida por esas industrias. Las negociaciones de esos acuerdos en lo referente a los procesos más modernos, que permitirán a la postre producir a costos más bajos, resultan muchas veces sumamente difíciles por el conflicto de intereses comerciales que se crea entre el cedente y el beneficiario.

En cuanto a la utilización de las refinerías de petróleo como fuente de las materias primas básicas, cabe agregar, a las consideraciones precedentes, que es probable que la situación de cada país esté estrechamente ligada al régimen de propiedad de sus refinerías, es decir, si su operación está a cargo del Estado, o de empresas petroleras internacionales. En Bolivia, Brasil, Chile, México y Uruguay todas las refinerías son de propiedad de empresas del Estado o de sociedades privadas nacionales. En la Argentina, poco más de las dos terceras partes de la capacidad instalada pertenece al Estado o a empresas nacionales y en Colombia, se aproxima a 50 por ciento el control estatal en la refinación del petróleo (véase el cuadro 1).

/Cuadro 1

Cuadro 1

AMERICA LATINA: PROPIEDAD DE LAS REFINERIAS DE PETROLEO, 1963

País	Compañías nacionales a/		Compañías norteamericanas		Compañías europeas		Total
	Miles de barriles/día	Porcentaje	Miles de barriles/día	Porcentaje	Miles de barriles/día	Porcentaje	
Venezuela	2.3	0.2	748.6	70.0	319.6	29.8	1 070.5
México	419.0	100	-	-	-	-	419.0
Argentina	233.7	62.7	75.0	20.1	64.0	17.2	372.7
Brasil	298.9	100	-	-	-	-	298.9
Colombia	46.0	48.8	48.3	51.2	-	-	94.3
Cuba	86.9	100	-	-	-	-	86.9
Perú	0.8	1.4	55.5	98.6	-	-	56.3
Uruguay	51.0	100	-	-	-	-	51.0
Chile	47.6	100	-	-	-	-	47.6
Ecuador	-	-	4.2	27.1	11.3	72.9	15.5
El Salvador	-	-	13.9	100	-	-	13.9
Bolivia	11.5	100	-	-	-	-	11.5
Nicaragua	-	-	5.6	100	-	-	5.6
Guatemala	-	-	3.8	100	-	-	3.8
Total	1 197.7	47.0	954.9	37.5	394.9	15.5	2 547.5

Fuente: Oil and Gas Journal.

a/ Privadas y estatales.

/Como se

Como se ha señalado en el capítulo anterior, un factor de acentuada importancia económica es la integración de las operaciones de producción de materias primas petroquímicas, con las unidades de las refinerías y con las industrias químicas usuarias. En ese caso, la posición de la refinería en el suministro de las fracciones requeridas es muy importante, y el control de las operaciones intermedias queda en gran parte en manos de las empresas que operan las grandes refinerías de cada país. La naturaleza y las cantidades de los derivados del petróleo que una refinería es capaz de suministrar a la industria petroquímica dependen principalmente de las operaciones efectuadas por dicha refinería y de su capacidad de tratamiento; es decir, están supeditadas exclusivamente a factores técnicos y económicos de la operación de refinación. De esa manera, la unidad petroquímica está obligada a fijar la naturaleza y el volumen de sus fabricaciones atendiendo no solamente a las posibilidades de su mercado sino también a las posibilidades de su proveedor. Este aspecto es especialmente palpable cuando éste ya está instalado desde mucho tiempo antes y con una estructura centrada en el mercado consumidor de derivados del petróleo.

Las refinerías latinoamericanas con posibilidades de suministrar materias primas a la petroquímica, están en general muy dispersas dentro de cada país. No existen concentraciones de refinerías de gran capacidad que atenúen la dependencia de la unidad petroquímica con respecto a las operaciones de una sola refinería. Esta dependencia técnica y de operación se acentúa aún más, debido al contrato a largo plazo que debe establecer y regular las relaciones entre la empresa suministradora y la compradora de una cierta materia prima o producto petroquímico en la cantidad y calidad requeridas por la segunda para sus fabricaciones. Debido a ese compromiso, corresponde muchas veces a la empresa petrolera hacer algunas adiciones de equipos en sus instalaciones o alteraciones en el programa de operación de la refinería, con el exclusivo objeto de suministrar la materia prima establecida en el contrato.

Esa posición de la industria petroquímica con respecto a la refinación ha favorecido la penetración de las empresas petroleras en las actividades petroquímicas de los países de mayor desarrollo industrial e igual

/tendencia se

tendencia se viene observando en los países latinoamericanos. El ajuste del precio, al cual la refinería se compromete a ofrecer a la empresa petroquímica determinada fracción del petróleo producido, es casi siempre una negociación en que los intereses de ambas partes no logran conciliarse del todo.

Por este motivo, en los países latinoamericanos cuyas operaciones petroleras están principalmente a cargo de empresas estatales, éstas demuestran gran preocupación en aporvechar las posibilidades que se ofrecen para desarrollar la industria petroquímica a base de los derivados de sus refinerías.

Actualmente, el mercado latinoamericano de productos químicos se abastece, en alto grado, con la producción de las grandes empresas tradicionales de la industria química. Esa producción puede proceder de diversas fuentes, a saber, fábricas ubicadas fuera de la región; fábricas instaladas en países de la región por firmas afiliadas o asociadas con alguna participación financiera a aquellas grandes empresas; e incluso empresas nacionales con licencia de éstas. Por ese motivo es permanente el interés de las empresas internacionales por observar el desarrollo de esas industrias en la región, el que afectaría a sus exportaciones a América Latina. Por otra parte, las empresas nacionales, que en general se encuentran en la fase de integración vertical de su producción, tratan de ingresar en el sector petroquímico mediante la sustitución de las importaciones por productos de fabricación local.

Esos dos fuertes intereses, junto al propósito de las empresas estatales de participar en la fase siguiente a la simple producción de las materias primas petroquímicas, ingresando en la producción petroquímica, han sido las causas por las que varios gobiernos latinoamericanos se hayan dedicado en forma muy directa a la promoción del desarrollo de la petroquímica estableciendo legalmente las bases para ese desarrollo.

La necesidad de definiciones y planificación por parte de los gobiernos se justifica por tratarse de una actividad que requiere, en general, fuertes inversiones, superiores a las capacidades financieras de las empresas nacionales y porque generalmente se proyectan fábricas con capacidades superiores a las necesidades de los mercados nacionales del momento, que significan una posición monopolística con respecto a los mercados que deben abastecer.

/4.2 Aspectos

4.2 Aspectos particulares por países

En el caso de México, la legislación vigente para ese fin, establece que corresponde a la Nación "por conducto de Petróleos Mexicanos o de organismos o empresas subsidiarias de dicha Institución o asociadas a la misma, creados por el Estado, en los que no podrán tener participación de ninguna especie los particulares, la elaboración de los productos que sean susceptibles de servir como materias primas industriales básicas, que sean resultado de los procesos petroquímicos fundados en la primera transformación química importante o en el primer proceso físico importante que se efectúe a partir de productos o subproductos de refinación o de hidrocarburos naturales del petróleo, o tengan un interés económico-social fundamental para el Estado".

La elaboración de productos resultantes de los procesos petroquímicos subsiguientes a los señalados anteriormente, "constituye el campo en que podrán operar indistintamente y en forma no exclusiva, la Nación, la iniciativa privada sola o asociada con la Nación, por conducto de Petróleos Mexicanos o de organismos o empresas subsidiarias de dicha Institución, asociados a la misma, creados por el Estado".

Los permisos a los inversionistas privados para la elaboración de productos petroquímicos se otorgan por acuerdo expreso del Ejecutivo Federal y se ajustan a las disposiciones legales aplicables a las inversiones extranjeras. Los beneficiarios quedan obligados a mantener, en forma permanente, un mínimo de 60 por ciento del capital social en poder de inversionistas nacionales y, además, a vender sus productos al por mayor a precios que no excedan del 15 por ciento de los precios corrientes en el mercado interno norteamericano, siempre y cuando pueda adquirir las materias primas en el país en condiciones de precios similares a las mencionadas.

Con excepción del citado permiso no se concede ninguna exención o incentivo fiscal a los inversionistas privados que se interesen por instalar fábricas petroquímicas en México.

En Argentina, por otra parte, rige, a este respecto, un criterio muy distinto del mexicano. También en virtud de un decreto se consideran fábricas petroquímicas básicas a las que inician el ciclo productivo con

/petróleo o

petróleo o gas natural, sus fracciones o destilados y producen sobre todo hidrocarburos saturados, olefínicos, diolefínicos, acetilénicos, nafténicos o aromáticos y/o azufre y/o hidrógeno.

Las fábricas que elaboran algunos de los siguientes productos: cauchos sintéticos, negro de humo, fertilizantes, plaguicidas, herbicidas, plásticos y resinas al fenol, polietileno, policloruro de vinilo, polipropileno y poliestireno, podrán también acogerse a los beneficios del referido decreto, siempre que se integren en una sola empresa o en un conjunto económico con las plantas petroquímicas.

El régimen establecido en la Argentina ofrece, entre otras, las ventajas siguientes: duplicación de las deducciones de los impuestos a la renta y a los beneficios extraordinarios y amortización acelerada de las inversiones para fines impositivos; exención del impuesto de sellos en la contratación de materias primas con las empresas del Estado; postergación del impuesto sustitutivo del gravamen a la transmisión gratuita de bienes; exención de derechos aduaneros y de recargos cambiarios en la importación de maquinaria y equipos no fabricados en el país y prioridad en el suministro de materias primas por las empresas del Estado.

Cabe agregar que aún no existe en Argentina un instrumento legal que, como en México y Brasil, delimite los campos de incidencia de las empresas privadas y fiscales en explotación petroquímica. De hecho, la mayor parte de las plantas petroquímicas actuales y en proyecto pertenecen al sector privado tanto en el campo de productos petroquímicos básicos como intermedios y finales.

En Colombia las disposiciones legales sobre el fomento industrial incluyen a las industrias petroquímicas entre las actividades industriales básicas que están exentas del pago del impuesto sobre la renta, pero no se ha definido la participación del Estado en esas actividades.

Por otra parte, en Venezuela, se creó en 1956, el Instituto Venezolano de Petroquímica adscrito al Ministerio de Minas e Hidrocarburos cuyo objeto es "el estudio, establecimiento, operación y desarrollo de

/industrias destinadas

industrias destinadas al aprovechamiento de minerales, hidrocarburos y cualesquiera otros productos que guarden relación con la industria petroquímica".

En Brasil, cuya industria petroquímica empezó a desarrollarse activamente en 1954 a raíz del establecimiento de la empresa petrolera del Estado, recientemente el Estado ha fijado las condiciones que orientarán el desarrollo de esa industria indicando el campo de acción abierto a las empresas privadas en las actividades industriales destinadas a la producción de los productos petroquímicos. En virtud de una resolución aprobada por el Consejo Nacional de Petróleo en mayo de 1965, se establecieron los criterios por los cuales debe regirse ese organismo para aprobar los proyectos privados que pretendan utilizar materias primas derivadas del petróleo. Con esa aprobación, en el caso de que la empresa autorizada no haya conseguido asegurarse del suministro suficiente y adecuado de materia prima nacional, el Consejo autorizará la importación de la misma.

5. EVOLUCION Y ESTADO ACTUAL DE LA PETROQUIMICA REGIONAL

5.1 Consideraciones generales

Las cifras disponibles muestran en forma preliminar que el porcentaje que representa la petroquímica en el producto bruto sectorial es aún reducido, pues esta industria sólo se ha desarrollado en el último decenio, en condiciones económicas relativamente precarias.

Entre los factores que han retardado su desarrollo en la región figuran la estrechez de los mercados nacionales de algunos países, las elevadas inversiones requeridas, la deficiencia tecnológica del exterior, la falta de medidas de política económica, lo cual se ha traducido en un déficit de la oferta frente a la demanda global, sobre todo de algunos productos básicos e intermedios, aunque en algunos países se haya logrado saturar la demanda interna y hasta disponer de pequeños excedentes exportables en el caso de algunos productos petroquímicos. La instalación de plantas de capacidades inadecuadas podría constituir un serio obstáculo en el desarrollo futuro; actualmente, algunas de las plantas que abastecen sólo mercados nacionales, operan con niveles de costos de producción más elevados que los correspondientes a plantas similares en el resto del mundo. Al surgir la actividad petroquímica en algunos países del área, no existía aún una planificación indicativa sectorial y a veces ni siquiera global, por lo cual se desarrollaron proyectos paralelos de baja capacidad individual, con elevadas inversiones globales, de incidencia excesiva sobre las balanzas de pago por la importación de equipos.

5.2 Capacidad instalada: Plantas petroquímicas en operación:

En los cuadros 2, 3, 4 y 5 se muestra la situación de la industria petroquímica en siete países latinoamericanos, los principales productos que se fabrican en la región, las materias primas utilizadas, las empresas que operan en el sector, la ubicación de sus plantas, las capacidades de esas plantas y los principales productos a que se destinan.

/Cuadro 2

ARGENTINA: CAPACIDAD INSTALADA DE PETROQUIMICA HASTA 1965 a/

(Toneladas/año)

Producto	Empresa	Ubicación	Capacidad instalada b/ (ton/año)	Materias primas petroquímicas	Destinos
Etileno	Ipako S.A.	Ensenada, Buenos Aires	11 000	Gases de refinería	Polietileno
	Duperial S.A.	San Lorenzo, Santa Fe	21 000	Nafta	Polietileno
	P.A.S.A. c/	San Lorenzo, Santa Fe	7 500	Nafta	Estireno
	Subtotal		39 500		
Propileno d/	P.A.S.A.	San Lorenzo, Santa Fe	5 000	Propano	...
B T X e/	P.A.S.A.	San Lorenzo, Santa Fe	42 000	Nafta	Varios
	Fabricaciones militares	Campana, Buenos Aires	8 000	Nafta	T.N.T. y otros
	Subtotal		50 000		
Metanol	Atanor S.A.M.	Río Tercero, Córdoba	10 000	Gas natural	Formol
	Cía. Gasco S.A.	Pilar, Buenos Aires	16 500	Gas natural	Formol
	Subtotal		26 500		
Butadieno	P.A.S.A.	San Lorenzo, Santa Fe	32 000	Butano	Caucho sintético
Negro de humo	Cabot Argentina S.A.	Campana, Buenos Aires	13 000	Residuo aromático	Industria del caucho
Sulfuro de carbono	Duperial S.A.	San Lorenzo, Santa Fe	14 000	Gas natural	Varios
Etilbenceno	P.A.S.A.	San Lorenzo, Santa Fe	15 000	Nafta	Estireno

a/ Se incluyen todas las plantas que han entrado en operación hasta el 31 de diciembre de 1965.

b/ Corresponde a la capacidad instalada por producto y empresa, incluyendo expansiones hasta diciembre de 1965.

c/ Petroquímica Argentina S.A. (P.A.S.A.).

d/ No se incluye la planta de YPF de San Lorenzo por considerarla definitivamente fuera de operación.

e/ Equivale a benceno-tolueno-xileno como capacidad global de una planta para los tres productos.

/Cuadro 3

Cuadro 3

BRASIL: CAPACIDAD INSTALADA DE PETROQUIMICA HASTA 1965

(Toneladas/año) a/

Producto	Empresa	Ubicación	Capacidad instalada total 1965	Materias primas petroquímicas	Destinos
Etileno	Petrobras b/	Cubatao, Sao Paulo	20 800	Gas de refinería	Estireno-polietileno
Propileno	Petrobras	Cubatao, Sau Paulo	11 000	Gas de refinería	Isopropanol
Butadieno	Coperbo	Recife, Piauí	26 500	Butano	Caucho sintético
Metanol	Alba S.A.	Cubatao, Sao Paulo	8 000	Fuel oil	Formol
Negro de Humo	Copebras	Cubatao, Sau Paulo	36 000	Residuo aromático	Industria del caucho
Amoníaco	Petrobras	Cubatao, Sao Paulo	34 500	Gas de refinería	Fertilizantes

a/ Incluyendo todas las plantas que han entrado en operación hasta el 31 de diciembre de 1965.

b/ Petróleos Brasileiros, empresa fiscal.

/Cuadro 4

MEXICO: CAPACIDAD INSTALADA DE PETROQUIMICA HASTA 1965

(Toneladas/año) a/

Producto	Empresa	Ubicación	Capacidad instalada total 1965	Materias primas petroquímicas	Destinos
Etileno	Pemex b/	Coatzacoalcos	36 500	Etano	Derivados clorados
Propileno	Pemex	Azcapotzalco, Distrito Federal	60 000	Gases de refinería	Dodecilbenceno
Benceno	Pemex	Minatitlán, Veracruz	63 000	Nafta	Dodecilbenceno y otros
Tolueno	Pemex	Minatitlán, Veracruz	120 000	Nafta	-
Xilenos	Pemex	Minatitlán, Veracruz	46 000	Nafta	-
Etilbenceno	Pemex	Minatitlán, Veracruz	11 000	Nafta	Estireno
	Pemex	Ciudad Madero, Tamaulipas	32 000	Nafta	Estireno
	Subtotal		43 000		
Negro de humo	Negromex	Salamanca, Guanajuato	40 000	Residuo aromático	Industria del caucho
Amoníaco	Pemex	Ciudad Camargo, Chihuahua	132 000	Gas natural	Fertilizantes
	Pemex	Minatitlán, Veracruz	60 000	Gas natural	Fertilizantes
	Pemex	Salamanca, Guanajuato	66 000	Gas natural	Fertilizantes
	Guanomex	Cuautitlán, Veracruz	20 000	Gas natural	Fertilizantes
	Subtotal		278 000		
Butadieno	Pemex	Ciudad Madero, Tamaulipas	45 000	Butano	Caucho sintético
Metanol	Petroquímica Nacional	Estado de Puebla	15 000	Gas natural	Formol

a/ Incluyendo todas las plantas que han entrado en operación hasta el 31 de diciembre de 1965.

b/ Petróleos Mexicanos, empresa fiscal.

/Cuadro 5

Cuadro 5

COLOMBIA-PERU-VENEZUELA: CAPACIDAD INSTALADA DE PETROQUIMICA HASTA 1965

(Toneladas/día) a/

Producto	Empresa	Ubicación	Capacidad instalada total 1965	Materias primas petroquímicas	Destinos
A. Colombia					
Amoníaco	Amocar	Mamonal, Cartagena	98 500	Gas natural	Abonos nitrogenados, exportación
Amoníaco	Industria Colombiana de fertilizantes	Barrancabermeja	16 500	Gas natural	"
Negro de humo	Cabot Colombiana S.A.	Mamonal, Bolívar	7 300	Residuo aromático	Industria del caucho
B. Perú					
Amoníaco	Fertisa	Callao	25 000 b/	Fuel oil	Fertilizantes
C. Venezuela					
Negro de humo	United Carbon	Valencia	6 400	Residuo aromático	Industria del caucho
Amoníaco	I.V.P. c/	Morón	33 000	Gas natural	Fertilizantes

a/ Incluyendo todas las plantas que han entrado en operación hasta el 31 de diciembre de 1965.

b/ Cifra no confirmada.

c/ I.V.P., Instituto Venezolano de Petroquímica.

5.2.1 Argentina: en Argentina están en operación tres plantas para la producción de etileno, cuyas capacidades son relativamente reducidas con relación a las escalas económicas admitidas actualmente. Dichas plantas son integrantes de complejos petroquímicos de empresas asociadas a grandes compañías internacionales de la rama de los materiales plásticos y cauchos sintéticos, que asimismo han instalado en la Argentina dos plantas de polietileno de alta presión y una de caucho sintético SBR. En principio, parece muy razonable la existencia de varias plantas independientes en competencia frente a la demanda argentina de etileno, pero hay que reconocer que tanto el total de las inversiones correspondientes como los costos de producción de esas plantas habrían podido ser más próximos a los niveles internacionales especialmente para el polietileno, producido por las grandes empresas de Estados Unidos y Europa, si, en lugar de varias plantas, se hubiera instalado una sola de capacidad equivalente. En el caso de la simple recuperación del etileno disponible en los gases de refinería, la capacidad económica de las instalaciones suele ser en realidad más reducida. Siempre que la planta recuperadora de etileno tenga condiciones para operar a plena capacidad durante largos períodos y que no le falte el suministro de los gases residuales de la refinería, la producción del etileno por ese medio en la Argentina y su aprovechamiento en la producción del polietileno podría ser considerada normal y razonable para esta fase inicial del desarrollo de la petroquímica en ese país y en la fecha que se inició dicha planta (1962). Es extremadamente importante, en una situación como la existente en Argentina con relación a esas pequeñas plantas de etileno, que el suministro del gas de refinería o de la nafta se haga regularmente en la calidad deseada y a precios convenientes para tal operación.

De las 2 plantas de etileno restantes, una que utiliza nafta acaba de ampliar su capacidad, pero depende del suministro de nafta por parte de la empresa fiscal, cuya refinería fue montada muchos años antes que la planta de etileno.

Debe considerarse que del precio fijado para la nafta dependerá el costo del etileno, suponiendo que el suministro de la misma sea permanente y la demanda de polietileno permita a la planta de etileno trabajar a plena capacidad. La tercera planta de etileno corresponde al mayor complejo petroquímico de la Argentina - integrado además por plantas de reformación, producción de benceno, tolueno y xilenos, de butadieno, estireno y caucho SBR - que se estima estará totalmente en producción en los primeros meses de 1966. Esta planta de etileno habría entrado en

/producción en

producción en la segunda mitad de 1965, de modo que no puede decirse si opera o no a costos bajos, porque aún cuando es reducida su capacidad, al ser integrante de un complejo, las condiciones de trabajo inciden de manera diferente sobre la estructura de los costos. Por otro lado, este complejo debe suministrar el estireno a las fábricas de poliestireno local, en sustitución del estireno hasta ahora importado con bajos recargos; de modo que para competir, aun cuando el estireno cuente con un margen relativo de protección aduanera, no podría soportar costos de etileno elevados. Situación análoga se presenta si se considera la relación de esta planta de etileno con respecto al caucho SBR.

Estas tres plantas de etileno en la Argentina deberán enfrentarse eventualmente a la nueva gran planta que se está propiciando oficialmente, sobre la cual ya existe un proyecto[16/] y además se tiene noticias de que un fuerte grupo internacional estaría preparando otro proyecto para una unidad de 150 000 ton/año.

Con respecto al benceno, la nueva planta petroquímica deberá abastecer la demanda potencial insatisfecha, y competir con una producción local reducida proveniente en parte de la destilación de aceites livianos de coquerías y en parte de hidroforming de nafta. Esta producción, por una serie de razones, ha sido hasta ahora deficiente en algunos años a juzgar por las importaciones de aromáticos registradas, y con niveles de precios muy elevados, de modo que la nueva producción petroquímica no enfrentará una real competencia de precios, valiendo sin embargo los argumentos señalados en el caso del etileno, por la relación existente entre el benceno y el estireno y otros productos tales como nylon "6" y "66", fenol, etc., los cuales son ya producidos en la Argentina con materias primas importadas.

Las demás instalaciones petroquímicas que se citan en el cuadro 2, para negro de humo, metanol y sulfuro de carbono pueden considerarse acordes con la demanda del mercado interno, por lo que operan en condiciones más o menos competitivas con los productos de importación,

16/ Duperial S.A. (I.C.I.)

/considerando las

considerando las protecciones arancelarias que existen actualmente para ellos. Cabe señalar que la planta de metanol pertenece a una empresa nacional mixta y ha sido uno de los primeros casos de evolución de proceso carboquímico a petroquímico, juntamente con la de sulfuro de carbono. La planta de negro de humo, una de las más modernas en la actualidad, es altamente eficiente y trabaja a niveles de costo internacional con materias primas importadas recientemente desde la zona, exportando parte de su producción al área latinoamericana.

La planta de isopropanol de Y.P.F.[17/] que fue la primera planta petroquímica montada en el país (1943), cesó de producir en 1962, estimándose que esa paralización tiene carácter definitivo, por lo cual no se incluyó en el cuadro 2.

5.2.2 Brasil: En el caso del Brasil la planta de etileno es operada por la propia refinería que le suministra los gases residuales. Consideradas las ventajas que tal situación ofrece por las economías resultantes de la utilización en común de los servicios e instalaciones de la refinería, sería de suponer una situación razonable a ese respecto en el Brasil, pero en realidad esa planta viene operando a un bajo nivel en relación con su capacidad. Tanto la unidad de recuperación del etileno como las plantas consumidoras del etileno pertenecientes a otras empresas dependen enteramente de la normalidad de la operación de las antiguas unidades de craqueo y reformación térmicos de la refinería, que producen los gases de los cuales se recupera el etileno. La capacidad de esa unidad de recuperación de etileno se ve limitada por las disponibilidades de etileno en los gases residuales de la refinería. En esas condiciones, no solamente el precio del etileno deja de ser atractivo para el refinador sino también la discontinuidad del suministro es perjudicial y muy costosa a las plantas consumidoras.

La producción de propileno en la misma refinería de Cubatao - de la empresa estatal del Brasil (Petrobrás) - es una operación complementaria a la realizada para la recuperación del etileno. Este propileno es un

17/ Yacimientos Petrolíferos Fiscales.

/subproducto de

subproducto de la planta de etileno y como tal su separación puede resultar económica, a pesar de la reducida escala de la unidad en referencia.

Todavía basada en los gases residuales de la refinería térmica de Cubatao, la misma empresa produce amoníaco sintético en una planta de 100 ton/día. A los precios que el amoníaco está hoy cotizado en el mercado internacional, para suministros regulares de grandes volúmenes, no es de esperar que la referida planta pueda competir en condiciones favorables con relación al producto de las grandes plantas que actualmente operan en el área. Se une a la reducida capacidad de esa planta la insuficiencia de materia prima (gases de refinería) que la ha obligado a operar hasta hoy por debajo de su capacidad instalada. A ello obedece en parte la postergación de las ampliaciones.

La producción de metanol en el Brasil, a partir del "fuel oil" y en una planta pequeña próxima al gran mercado industrial de Sao Paulo, se está llevando a efecto desde varios años a pesar del costo más elevado que resulta de tal operación, primeramente por la ausencia de gas natural en aquella área industrial - el que constituiría una materia prima más económica - en segundo lugar, por existir allí demanda correspondiente por parte de consumidores industriales ya establecidos, y por último por las protecciones arancelarias concedidas a su producción.

En cuanto a la producción del negro de humo, resueltas las dificultades que puedan existir en el suministro de la materia prima requerida con la calidad y en la cantidad correspondiente a la capacidad de la planta en operación, ésta tal vez sea una de las pocas plantas petroquímicas de Brasil con condiciones de operación comparables con las existentes en los países más desarrollados.

5.2.3 <u>México</u>: Por los datos del cuadro 4 puede apreciarse la situación de las plantas petroquímicas en operación en México hasta 1965.

La producción de amoníaco por las dos plantas de 180 ton/día a partir del gas natural es un hecho destacable de la situación de la petroquímica en México. Con costos de producción normales, estas plantas han posibilitado el suministro de abonos nitrogenados a la agricultura mexicana a niveles de precios favorables que han estimulado su utilización. El

/rápido crecimiento

rápido crecimiento de esa demanda ha justificado la expansión de la capacidad de producción de amoníaco en México, a través de la instalación de nuevas plantas todavía mayores como la de Ciudad Camargo, que habrá iniciado sus operaciones a fines de 1965.

En cuanto a la utilización del propano para la producción del tetrámero de propileno, producto intermedio de la industria de detergentes sintéticos, esta operación es realizada en las propias refinerías de la PEMEX [18] en las antiguas unidades de polimerización catalítica debidamente adaptadas. Es una operación que se lleva a efecto en condiciones económicas y que ha permitido la producción del detergente básico (dodecilbenceno) en condiciones de precios favorables para su exportación a los mercados de los países miembros de ALALC (Brasil, Chile).

La producción de negro de humo es realizada en México por una empresa privada en condiciones consideradas razonables, tanto en lo que toca a su capacidad de producción con relación a la demanda mexicana de ese producto, como al precio del producto en comparación con el precio cotizado en la región del Golfo en los Estados Unidos.

La plena utilización de los hidrocarburos aromáticos, que pueden ser producidos en la refinería de la PEMEX, en Minatitlán (dotada de una unidad de extracción de 13 300 BPDC [19] de capacidad de carga), por las industrias químicas tal vez sea una de las pocas dificultades encontradas en el sector petroquímico de México, la cual entretando, será solucionada en la medida en que se materialicen los planes para la instalación de las industrias químicas derivadas (ciclohexano, estireno, anhidrido ftálico, etc.).

La necesidad de someter el gas natural a un tratamiento de desulfurización previo a su distribución al consumo, ha justificado en México la recuperación del azufre. Estas plantas no están incluidas en la lista del cuadro 4, no considerándolas como plantas petroquímicas.[20]

18/ Petróleos Mexicanos, empresa estatal de México.

19/ Barriles por día calendario.

20/ El azufre existente en el gas natural (H_2S) no constituye una combinación química con los hidrocarburos del gas, y su separación, normal en la técnica petrolera, no es propiamente una actividad petroquímica.

/5.2.4 Colombia:

5.2.4 Colombia: En este país, por el momento, existen solamente en operación dos plantas de amoníaco: una de ellas, perteneciente a una empresa privada e instalada en la costa Atlántica, fue proyectada con el propósito de exportar parte de su producción a América Central y la otra, de una empresa mixta con participación estatal, en el interior del país [21] con una capacidad que es un sexto de la primera (véase cuadro 5).

Ambas plantas han tenido dificultades en su operación, la de Cartagena en su primer año de actividad debió operar al 50 por ciento de su capacidad (270 toneladas por día) hasta alcanzar su normalización mediante el uso de gas natural (1964), y la de Barrancabermeja con relación a la situación financiera de la empresa.[22] El consumo colombiano de abonos nitrogenados es todavía inferior a la capacidad total de esas dos plantas y por eso la planta de Cartagena ha exportado parte de su producción de amoníaco a una planta de fertilizantes de una empresa asociada ubicada en Costa Rica. (Fertica.)

5.2.5 Perú: En Perú la única planta petroquímica en operación se destina a la fabricación de amoníaco a partir de "fuel oil". Además de tratarse de una planta de capacidad reducida con relación a los patrones económicos de esta industria, el uso del "fuel oil" como materia prima conduce a elevar la inversión unitaria y los costos de fabricación.[23]

5.2.6 Venezuela: Con la creación del Instituto Venezolano de Petroquímica en 1953, el gobierno trató de impulsar el establecimiento de las industrias petroquímicas, empezando por la fabricación de amoníaco en un complejo de industrias químicas, que además de los abonos nitrogenados incluye la fabricación de abonos fosfatados y una planta de soda cáustica y cloro. La fase de puesta en marcha del complejo de industrias del I.V.P. se ha extendido por algunos años, en que las distintas plantas fueron arrancadas

---

21/ Barrancabermeja.

22/ Según informaciones recientes, la unidad de amoníaco habría dejado definitivamente de producir.

23/ Una segunda planta de amoníaco opera a partir de hidrógeno electrolítico (Cuzco). Proyectos recientes son actualmente considerados por la Empresa Petrolera Fiscal y la Corporación Nacional de Fertilizantes, según los cuales se instalaría una planta de 200 toneladas/día, utilizando gas natural.

/en diferentes

en diferentes fechas. A pesar de los esfuerzos desplegados por el I.V.P. las condiciones de operación de la planta de amoníaco de Venezuela hasta el momento no han alcanzado una situación que permita considerarla favorable en términos de comparación con los patrones generalmente aceptados en los países más desarrollados. La capacidad de esa planta es reducida y se consideran planes para su expansión en el curso de los próximos años.

5.2.7 Chile: Si bien en los cuadros no se dan cifras de capacidad instalada petroquímica, se tiene conocimiento de que a fines de 1965 se inició la separación de aromáticos de origen petroquímico en pequeña escala y utilizados principalmente como solventes.

5.2.8 Análisis global para los siete países: Si bien, como ya se dijo, es difícil cuantificar la importancia relativa de la petroquímica en Latinoamérica a los efectos de poder medir de algún modo el desarrollo que se proyecta entre 1965 y 1970, en este capítulo se adopta la capacidad instalada global - en toneladas por año - por países como parámetro. En tal sentido en el cuadro 6 se ha sumado las capacidades instaladas - ya en operación hasta 1965 - sobre productos petroquímicos propiamente dichos.[24] También se da en él una discriminación entre la actividad de empresas estatales (sector público) y privadas (sector privado), así como las incidencias porcentuales de las mismas en el orden nacional, y del total de cada país en el conjunto.

Aún cuando para algunos países no se han podido citar cifras concretas, resulta interesante destacar algunos aspectos revelados por este cuadro. A nivel de países, se observa que la actividad petroquímica en México y Venezuela ha sido llevada a cabo por el Estado en su mayor parte con 91.8 y 83.8 por ciento, respectivamente, sobre la capacidad instalada nacional. Esto confirma lo argumentado en el capítulo 3, en relación con las elevadas inversiones requeridas para petroquímica y otros factores que orientan su desarrollo a través de organismos nacionales.

No obstante, mientras México representa el 58.6 por ciento del total del área, Venezuela sólo cubre un 3.2 por ciento. En el sector privado se destacan Argentina, Perú y Colombia con elevada incidencia

---

24/ Ver definición capítulo 2 del presente informe.

/Cuadro 6

Cuadro 6

AMERICA LATINA: CAPACIDAD INSTALADA EN OPERACION HASTA 1965 PARA 7 PAISES
PARTICIPACION DEL SECTOR PUBLICO Y PRIVADO POR PAISES

País	Sector público		Sector privado		Totales por país	
	Capacidad global (ton/año)	Participación del sector en el país (porciento)	Capacidad global (ton/año)	Participación del sector en el país (porciento)	Capacidad global (ton/año)	Participación del país en el área (porciento)
Argentina	8 000	4.1	187 000	95.9	195 000	15.5
Brasil	66 300	48.2	71 300	51.8	137 600	11.0
Chile a/	...	...	...	...	...	...
Colombia	16 500	13.5	105 800	86.5	122 300	9.7
México	676 000	91.8	60 000	8.2	736 000	58.6
Perú	...	...	25 000	(100.0)	25 000	2.0
Venezuela	33 000	83.8	6 400	16.2	39 400	3.2
Total	799 800	63.7	455 500	36.3	1 255 300	100.0

Fuente: Según informaciones de los cuadros 2, 3, 4 y 5.

a/ No se conocen cifras hasta el 31 de diciembre de 1965.

/en el

en el desarrollo local actualmente alcanzado, aún cuando Perú en el nivel zonal sólo cubre un 2 por ciento y Argentina un 15,5 por ciento. Para este último país interesa señalar que la actividad privada ha contado con apoyo promocional desde los últimos 5 años, lo que ha permitido realizar proyectos que acaban de entrar en operación muy recientemente.

Brasil evidencia una participación equilibrada de los sectores público y privado hasta 1965 y un nivel no muy importante en el conjunto.

Globalmente por países, se pone de evidencia que existen tres grupos según la incidencia porcentual en el área. Por un lado México que ha logrado ya un 58,6 por ciento con más de 730 000 toneladas/año de capacidad, debido fundamentalmente a las plantas de amoníaco y de aromáticos que acaban de entrar en operación; un segundo grupo: Argentina, Brasil y Colombia con niveles de capacidad relativamente importantes, diversificada para Argentina y Brasil en un número interesante de productos petroquímicos, y concentrada para Colombia fundamentalmente en el amoníaco; y en un tercer grupo Perú, Venezuela y Chile en los que los niveles actuales son reducidos, o no existen aún plantas petroquímicas en producción.

Genéricamente podría inferirse de esta situación las causas que la motivaron tales como: disponibilidad de recursos naturales; aprovechamiento efectivo de los mismos en función del desarrollo económico-social con mayor o menor anticipación al desarrollo de una demanda elevada; mercados nacionales que garantizaron la rentabilidad de proyetos; situaciones político-sociales que posibilitaron la inversión sin riesgos mayores; estructura productiva industrial desarrollada a nivel de productos finales pero insatisfecha al nivel de productos básicos e intermedios.

También podrían señalarse algunas consecuencias acarreadas por la petroquímica en función de los niveles de capacidad logrados y de la introducción de sus productos en el mercado. Así para los dos primeros grupos de países significó una incidencia fuerte, en un plazo reducido, sobre las balanzas de pagos, a causa de las inversiones requeridas, y particularmente para el segundo grupo de países en circunstancias locales de crisis económicas.

/Resultaría interesante

Resultaría interesante poder analizar cuantitativamente estas causas y consecuencias de la petroquímica a nivel de países, pero aunque se sabe que los organismos de planificación de algunos países ya lo hacen y sus conclusiones confirman lo dicho aquí cualitativamente, no corresponde a los alcances de este informe dar tales cifras por ser reservadas.

De las observaciones hechas sobre las plantas petroquímicas que ya operan en el área se extrae como conclusión un problema común a los siete países, consistente en la existencia de plantas de capacidad poco económica y no siempre muy adecuada a los mercados que abastecen. En general, los costos de producción de estas plantas no resistirían una competencia con los precios vigentes en el mercado internacional. Algunas de estas plantas todavía están operando a bajos niveles de producción, sea por irregularidades en el abastecimiento de materias primas (derivados de refinación), sea por falta de dinamismo en la demanda de sus productos en el mercado local; y subsisten gracias a la protección de tarifas arancelarias elevadas, que llegan a distorsionar en forma notable el mercado interno de productos sobre los cuales incide la producción de esas plantas.

En consecuencia, los países del área ya se ven enfrentados a una seria dificultad en lo referente al futuro desarrollo de la petroquímica: decidir la realización de proyectos que siendo rentables, sean adecuados a las dimensiones de los mercados y consideren las plantas ya existentes. La competencia interna entre pequeñas y grandes plantas no será normal en el marco de los actuales niveles de protección tarifaria de algunos productos. La anulación total o parcial de dichas protecciones acarrearía consecuencias diversas, especialmente para las plantas menores.

En resumen, la promoción de una rama industrial tan particular como la petroquímica, es en cierto modo arriesgada, si no se consideran algunas causas y consecuencias, en el marco de una adecuada programación, sobre la economía del país, y se expone a dicha economía a marcados desequilibrios que sin duda requerirán mucho tiempo para subsanarse.

/5.3 Evolución

5.3 Evolución de la producción petroquímica

5.3.1 Consideraciones generales: Para aquellos productos considerados petroquímicos de acuerdo con la definición adoptada en este informe, y de los cuales existe capacidad instalada hasta el 31 de diciembre de 1965 en los siete países examinados, se dan cifras de producción en el cuadro 7, en miles de toneladas métricas, y en el cuadro 8, en valor.

En base a dichas cifras, que pueden considerarse fidedignas según las diversas fuentes, se intenta hacer un análisis somero de la evolución de la petroquímica en el área. En el cuadro 9 se ha tomado la producción nacional del año 1962 como equivalente a 100.0 y se calculó la evolución para los años 1963 y 1964 con dicha base, a los efectos de dar mayor idea de la evolución habida por país y en el área. En el cuadro 10 se da una relación entre la capacidad instalada hasta fines de 1965 y la producción del año 1964 global por país.

A los efectos de dar mayor comparabilidad a las cifras de producción se ha calculado el valor de la misma tomando los precios internacionales, debido a que no se cuenta en todos los casos con los precios internos para todos ellos; por otra parte estos presentan divergencias entre productores de un mismo país y variaciones en el transcurso de un año, imposibilitando así llegar a fijar un precio promedio representativo por país y por producto.

Antes de entrar en el análisis de las cifras de los cuadros citados, es conveniente señalar algunos conceptos al respecto, de modo de enfocar dicho análisis según las circunstancias que rodearon a tal producción, condicionando en cierto modo el logro de tales niveles de volumen físico.

Se puede hablar de un decenio de vida de la petroquímica en el área, aunque en Argentina se instaló la primera planta hacia 1943. Pero en ese decenio hay que considerar que la actividad de esta rama química ha sido un tanto obstaculizada por una serie de razones entre las que se pueden citar:

/Cuadro 7

Cuadro 7

AMERICA LATINA: PRODUCCION PETROQUIMICA a/ PARA SEIS PAISES, b/ 1962, 1963 Y 1964

(Miles de toneladas)

País	Año	Producción										
		Etileno	Propileno	Benceno c/	Tolueno c/	Xilenos c/	Etil-benceno	Metanol	Negro de humo	Bisulfuro de carbono d/	Amoníaco e/	Totales
Argentina	1962	-	-	1.6	1.2	2.3	-	2.6	1.8	3.6	-	13.1
	1963	3.8	-	0.7	0.6	1.7	-	3.7	5.8	4.1	-	20.4
	1964	11.7	-	0.9	0.4	1.6	-	6.0	11.3	8.0	-	39.9
Brasil	1962	5.0	1.6	-	-	-	19.1	7.4	20.0	-	18.9	72.0
	1963	5.3	2.6	-	-	-	22.1	8.0	24.0	-	20.5	82.5
	1964	6.9	3.5	-	-	-	13.1	8.9	25.0	-	15.2	72.6
Colombia	1962	-	-	0.7	0.4	-	-	-	-	-	...	1.1
	1963	-	-	0.5	0.4	-	-	-	-	-	25.3	26.2
	1964	-	-	0.5	0.6	-	-	-	-	-	54.4	55.5
México	1962	-	-	5.6	...	-	-	-	-	-	100.1	105.7
	1963	-	-	6.3	...	-	...	-	-	-	151.2	157.5
	1964	...	...	6.9	14.8	7.7	9.6	-	13.0	-	176.8	228.8
Perú	1962	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18.3	18.3
	1963	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18.6	18.6
	1964	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23.2	23.2
Venezuela	1962	-	-	-	-	-	-	-	-	-	...	-
	1963	-	-	-	-	-	-	-	1.9	-	11.5	13.4
	1964	-	-	-	-	-	-	-	...	-	25.0	(25.0)
Totales	1962	5.0	1.6	7.9	1.6	2.3	19.1	10.0	21.8	3.6	137.3	210.2
	1963	9.1	2.6	7.5	1.0	1.7	22.1	11.7	31.7	4.1	227.1	318.6
	1964	18.6	3.5	8.3	15.8	9.3	22.7	14.9	(49.3)	8.0	294.6	445.0

Fuente: Informaciones directas.

a/ Según la lista de productos petroquímicos propiamente dichos (definidos en el capítulo 2 de este informe) para los cuales existe capacidad instalada en operación antes de 1966.

b/ No se considera Chile por no tener plantas petroquímicas en operación en 1964.

c/ Corresponde sólo a productos derivados de hidrocarburos de petróleo.

d/ Sólo el obtenido a partir de gas natural.

e/ Sólo el obtenido por vía petroquímica, con gas natural, fuel oil o nafta.

/Cuadro 8

ro 8

AMERICA LATINA: VALOR DE LA PRODUCCION PETROQUIMICA PARA SEIS PAISES a/ A PRECIOS INTERNACIONALES

(Miles de dólares)

País	Año	Valor de la producción										
		Etileno	Propileno	Benceno	Tolueno	Xilenos	Etilbenceno	Metanol	Negro de humo	Bisulfur de carbono	Amoníaco	Totales
Argentina	1962	-	-	149.60	91.80	202.60	-	737.20	316.80	396.00	-	1 894.00
	1963	397.90	-	65.50	45.90	149.70	-	1 049.10	1 020.80	451.00	-	3 179.90
	1964	1 225.20	-	84.20	30.60	140.90	-	1 701.20	1 985.80	880.00	-	6 050.90
Brasil	1962	523.60	148.10	-	-	-	4 870.50	2 098.20	3 520.00	-	1 663.20	12 823.60
	1963	555.00	240.70	-	-	-	5 635.50	2 268.30	4 224.00	-	1 804.00	14 727.50
	1964	722.60	324.10	-	-	-	3 340.50	2 525.50	4 400.00	-	1 337.60	12 648.30
Colombia	1962	-	-	65.50	30.60	-	-	-	-	-	...	96.10
	1963	-	-	46.80	30.60	-	-	-	-	-	2 226.40	2 303.80
	1964	-	-	46.80	45.90	-	-	-	-	-	4 787.20	4 879.90
México	1962	-	-	523.60	...	...	-	-	-	-	8 808.80	9 332.40
	1963	-	-	589.10	...	...	-	-	-	-	13 305.60	13 894.70
	1964	...	-	645.20	1 132.20	678.10	2 448.000	-	2 288.00	-	15 558.40	22 749.90
Perú	1962	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 610.40	1 610.40
	1963	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 636.80	1 636.80
	1964	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 041.60	2 041.60
Venezuela	1962	-	-	-	-	-	-	-	-	-	...	...
	1963	-	-	-	-	-	-	-	334.40	-	1 012.00	1 346.40
	1964	-	-	-	-	-	-	-	...	-	2 200.00	2 200.00
Totales	1962	523.60	148.10	738.70	122.40	202.60	4 870.50	2 835.40	3 836.80	396.00	12 082.40	25 756.50
	1963	952.90	240.70	701.40	76.50	149.70	5 635.50	3 317.40	5 579.20	451.00	19 984.80	37 089.10
	1964	1 947.80	324.10	776.20	1 208.70	819.00	5 788.50	4 224.70	8 676.80	880.00	25 924.80	50 570.60

Fuente: Con cifras de volumen físico del cuadro 7 y precios internacionales del año 1959.

a/ No se incluye a Chile por no registrar producción petroquímica hasta 1964.

/Cuadro 9

Cuadro 9

EVOLUCION DE LA PRODUCCION PETROQUIMICA EN ALGUNOS PAISES DE AMERICA LATINA - INDICES DE VOLUMEN FISICO

(Año 1962 = 100.0)

País	1963	1964
Argentina	155.7	304.6
Brasil	114.6	108.0
Colombia	2 381.8	5 045.5
México	149.0	216.5
Venezuela	100.0	186.6
Total	151.6	211.7

/Cuadro 10

Cuadro 10

AMERICA LATINA: CAPACIDAD INSTALADA 1965 Y PRODUCCION EN 1964

(Miles de toneladas)

País[a/]	Capacidad instalada al 31/XII/65 (miles toneladas/año)	Producción del año 1964 (miles de toneladas)	Relación producción/capacidad (porcientos)
Argentina	195.0	39.9	20.5
Brasil	137.6	72.6	53.1
Colombia	105.8	55.5	52.5
México	736.0	228.8	31.1
Perú	25.0[b/]	23.2	92.8
Venezuela	39.4	(25.0)[c/]	63.5
Total	1 238.8	445.0	35.9

a/ Excluido Chile por no tener capacidad instalada petroquímica en 1964.

b/ Las cifras corresponden a la producción de amoníaco, en una planta recientemente ampliada, cuya capacidad exacta se desconoce.

c/ Cifra provisoria.

/- Cierta expectativa

- Cierta expectativa en el ambiente inversor extranjero frente a las situaciones político-económicas de los países. Así, aun cuando los gobiernos arbitraron medios promocionales, las empresas internacionales que en algunos casos presentaron sus proyectos, dilataron su realización frente a situaciones que ponían relativo riesgo a sus inversiones u obstaculizaban las importaciones de equipos. En otros casos se inició el montaje de complejos petroquímicos desde sus últimas etapas de procesos, pero las etapas intermedias retardaron su entrada en operación más allá del plazo inicialmente estimado, como consecuencia de la falta de dinamismo de la demanda que no permitió alcanzar las metas de mercado requeridas para sus productos básicos e intermedios, en el plazo prefijado. Influyeron en ello las crisis económicas de algunos países, al incidir sobre el nivel de ingreso per cápita y reducir el desarrollo de la demanda de manufacturas tales como las provenientes de la industria de plásticos y caucho, entre otras.

- El tiempo empleado en la aprobación de proyectos resultó excesivo en algunos países, por falta de coordinación entre los organismos que debieran aplicar los aparatos administrativo-legales promocionales de la petroquímica, o porque los cambios políticos no permitieron una labor continuada de los equipos técnicos que debían evaluar proyectos y planificar el desarrollo sectorial.

- De los proyectos que llegaron a entrar en operación, en ciertos casos excesivamente protegidos por los sistemas tarifarios, algunos tardaron un tiempo demasiado prolongado en lograr regímenes de producción que podrían considerarse económicos en función de las capacidades instaladas, arrojando volúmenes insuficientes de producción a precios elevados. Otros no pudieron lograr plena producción por irregularidades en el suministro y calidad de las materias primas, especialmente aquellas plantas que dependían de refinerías de petróleo, las que no fueron dimensionadas para abastecer a la petroquímica y al mercado de derivados del petróleo simultáneamente, ya que son más antiguas que las de petroquímica.

- Por último, de la capacidad instalada para 1965 señalada en el cuadro 6 un porcentaje importante corresponde a plantas que en forma masiva han entrado en producción entre 1964 y 1965, lo cual atenúa mucho el efecto producido por las cifras del cuadro 10 que señalan los porcentajes de capacidad en producción efectiva en 1964, (tercera columna del cuadro). Con la excepción de Brasil y Perú, en los demás países acaban

/de ponerse

de ponerse en marcha los mayores proyectos montados hasta el presente, tales como P.A.S.A.[25]; Pemex-Ciudad para amoníaco y Minatitlán para benceno, tolueno y xilenos. Según se puede apreciar por los índices del cuadro 9, aún así la evolución de la producción petroquímica acusa tasas muy elevadas entre 1962 y 1964, particularmente para Colombia, si bien para este país las cifras resultan un tanto exageradas ya que prácticamente la producción petroquímica se iniciaba en 1963 con la producción de amoníaco. En el caso de Argentina también conviene advertir que el año 1962 no es un año normal - para ser adoptado como base - debido a la crisis general que afectó a toda su economía, por lo tanto los crecimientos relativos para 1963 y 1964 resultan tanto de la recuperación como del incremento de la producción de petroquímica.

También se destaca que en Brasil el crecimiento entre 1962 y 1963 es relativamente moderado, pasando a una reducción de la producción entre 1963 y 1964, atribuida a la crisis económica que soportaba dicho país y que afectó a los diferentes sectores de su economía. De hecho la reducción de la producción se evidencia en productos tales como etilbenceno y amoníaco cuyas demandas provienen de la industria plástica y del sector agropecuario.

En México, se evidencia claramente la influencia de la iniciación de la producción de las plantas de aromáticos y amoníaco entre 1962 y 1964, ya que se mantiene un crecimiento relativo de 49.0 por ciento para 1962/63 y de más de 45 por ciento para 1963/64.

En cuanto a la situación en Venezuela el salto de más de 86 por ciento entre 1963 y 1964 pone de evidencia el efecto causado por la producción de fertilizantes nitrogenados a partir del momento en que operó la unidad de amoníaco, aunque se observa que los tonelajes de producción son reducidos respecto a México y Brasil.

En el área, es notoria la participación de México cubriendo más del 50 por ciento de la producción, siguiéndole Brasil con 16 por ciento y Colombia con más de 12 por ciento para el año 1964. A este respecto cabe señalar que las circunstancias diversas que rodearon el desarrollo de la producción petroquímica en México fueron diametralmente opuestas a las reinantes en los otros países, especialmente por estar centralizada su conducción en la empresa petrolera fiscal, que controla más del 90 por ciento de la capacidad instalada (cuadro 6).

25/ Petroquímica Argentina S.A.

/5.3.2 Participación

5.3.2. Participación de la petroquímica en la producción química del área. Sobre la base del volumen físico conocido, y con los precios internacionales de 1959, se ha calculado el valor bruto de producción de la petroquímica y del total de la industria química para los siete países del área, las que pueden verse en el cuadro 11.

Es interesante destacar que en todos los países la petroquímica no llega a significar mucho más de un 3 por ciento sobre el valor bruto sectorial, lo cual demuestra cuantitativamente el grado incipiente del desarrollo de esta rama en América Latina.

Conviene recordar que el universo 26/ abarcado por petroquímica en este informe corresponde a un número reducido de productos denominados "propiamente petroquímicos", por las razones metodológicas ya explicadas. Se evidencia, por otra parte un crecimiento paulatino de la participación petroquímica pasando de 1.1 por ciento en 1962, a 1.43 por ciento en 1963 y a 1.73 por ciento en 1964. Es decir que las tasas de crecimiento relativo acusan un mayor dinamismo para la petroquímica dentro del universo sectorial de la industria química, como puede verse en las cifras de los cuadros 12 y 13 en los que se dan los crecimientos comparados por países entre petroquímica y total industria química en los períodos 1962/63 y 1963/64. Claro está que las tasas de crecimiento de la petroquímica resultan un tanto ficticias si se tiene en cuenta que se está partiendo prácticamente de un nivel cero, frente al resto de la industria química que ya ha logrado un nivel importante de desarrollo.

Además, aun cuando el período abarcado es muy corto para considerar tendencias, resulta interesante observar que el crecimiento porcentual anual del valor bruto sectorial ha venido aumentando, lo cual es en parte una consecuencia del aporte de la petroquímica.

También se debe tener presente que en algunos países el dinamismo de la oferta de petroquímica no corresponde a una real demanda proveniente del sector de industrias químicas como tal, sino de otros sectores de la economía, como puede ser la agricultura. Así sucedería en Venezuela, y en

---

26/ Universo que es cubierto en casi 100 por ciento para la producción de los siete países.

/Cuadro 11

AMERICA LATINA: PARTICIPACION DE LA PETROQUIMICA EN EL VALOR BRUTO DE LA PRODUCCION TOTAL DE LA INDUSTRIA QUIMICA PARA SIETE PAISES a/

País	Año 1962			Año 1963			Año 1964		
	Valor total de la industria química (miles de dólares)	Valor de la petroquímica (miles de dólares)	Participación de la petroquímica (porciento)	Valor total de la industria química (miles de dólares)	Valor de la petroquímica (miles de dólares)	Participación de la petroquímica (porciento)	Valor total de la industria química (miles de dólares)	Valor de la petroquímica (miles de dólares)	Participación de la petroquímica (porciento)
Argentina	465 000	1 894.00	0.41	505 000	3 179.90	0.63	587 000	6 050.90	1.03
Brasil	1 000 000	12 823.60	1.28	1 100 000	14 727.50	1.34	1 190 000	18 648.30	1.06
Chile	81 000	- b/	-	94 000	- b/	-	104 000	- b/	-
Colombia	132 000	96.10	0.07	154 000	2 303.80	1.50	180 000	4 879.90	2.71
México	535 000	9 332.40	1.74	595 000	13 894.70	2.34	695 000	22 749.90	3.27
Perú	50 000	1 610.40	3.22	56 000	1 636.80	2.92	64 000	2 041.60	3.19
Venezuela	83 000	...	-	96 000	1 346.40	1.40	110 000	2 200.00	2.00
Totales	2 346 000	27 756.50	1.10	2 600 000	37 089.10	1.43	2 930 000	50 570.60	1.73

a/ A precios internacionales de 1959.

b/ No se conoce con exactitud su producción petroquímica, hasta 1964.

/menor grado

menor grado en Colombia y Perú en que el amoníaco es el factor fundamental del crecimiento registrado por la petroquímica. México también registra un caso similar, ya que se observa que el amoníaco es factor importante del crecimiento, aunque incide también la reciente producción de aromáticos y negro de humo en las cifras de 1964. En Brasil la retracción de la producción petroquímica se origina esencialmente en la menor producción de etilbenceno y amoníaco.

Cuadro 12

AMERICA LATINA: INDICES DE VALOR DE PRODUCCION PETROQUIMICA Y TOTAL QUIMICA

País	1962		1963		1964	
	Total química	Petro-química	Total química	Petro-química	Total química	Petro-química
Argentina	100.0	100.0	108.6	167.9	126.2	319.5
Brasil	100.0	100.0	110.0	114.9	119.0	98.6
Chile	100.0	a/	116.1	a/	128.4	a/
Colombia	100.0	...	116.7	100.0 b/	136.4	211.8
México	100.0	100.0	111.2	148.9	129.9	243.8
Perú	100.0	100.0	112.0	101.6	128.0	126.8
Venezuela	100.0	c/	115.7	100.0	132.5	163.4
Total	100.0	100.0	110.8	147.1	124.9	196.3

a/ Chile no cuenta con producción petroquímica hasta 1964.

b/ Por ser muy baja la producción de 1962 se tomó como base el año 1963 = 100.

c/ Venezuela no registra producción petroquímica en 1962.

/Cuadro 13

Cuadro 13

AMERICA LATINA: COMPARACION DEL CRECIMIENTO DEL VALOR BRUTO DE PRODUCCION PETROQUIMICA CON TOTAL QUIMICA PARA 7 PAISES

Países	1962-1963		1963-1964	
	Total química	Petro-química	Total química	Petro-química
Argentina	↑8.6	↑67.9	↑16.2	↑90.3
Brasil	↑10.0	↑14.9	↑8.2	14.2
Chile	↑16.1	-	↑10.6	-
Colombia	↑16.7	...	↑16.9	↑111.8
México	↑11.2	↑48.9	↑16.8	↑63.7
Perú	↑12.0	↑1.6	↑14.3	↑24.8
Venezuela	↑15.7	↑(100.0)	↑14.5	↑63.4
Total	↑10.8	↑47.1	↑12.7	↑33.5

5.4 Importaciones de productos petroquímicos

5.4.1 Consideraciones generales: Si bien las estadísticas de importaciones de los países comprendidos en este informe no presentan homogeneidad ni desglose al nivel de productos químicos como para justificar un análisis en profundidad de las importaciones de productos petroquímicos propiamente dichos, se han incluido cifras ya publicadas por CEPAL 27/ para el período 1958-62 correspondientes a un grupo de productos, como puede verse en el cuadro 14, en volumen físico.

Se intenta con ello dar una idea de la evolución global de las importaciones (cuadro 15) en los últimos años, indicando la relación probable entre el desarrollo de la petroquímica y la demanda aún insatisfecha debido a la estructura productiva existente en la industria química de la zona. Al mismo tiempo se pone en evidencia el comienzo de un proceso de sustitución de importaciones de estos productos básicos por producción local, especialmente en el período 1962-64.

27/ La Industria Química en América Latina, E/CN.12/628/Rev.1 y "Evolución de las Industrias Químicas de América Latina en el período 1959-62", ST/ECLA/Conf.15/L.4/Rev.1.

/Cuadro 14

Cuadro 14

AMERICA LATINA: VOLUMEN FISICO DE LAS IMPORTACIONES DE PRODUCTOS PETROQUIMICOS PARA EL PERIODO 1958-64 EN SIETE PAISES

País	Años	Butadieno	Benceno	Tolueno	Xilenos	Etilbenceno	Metanol	Negro de humo	Bisulfuro de carbono	Amoníaco	Total
Argentina	1958	-	1.3	-	-	-	2.3	8.0	-	-	11.6
	1959	-	1.7	-	-	-	2.5	9.0	-	-	13.2
	1960	-	0.9	-	-	-	0.8	9.6	-	-	11.3
	1961	-	1.1	-	-	-	2.7	14.7	-	-	18.5
	1962	-	3.8	-	-	-	5.7	17.4	-	-	26.9
	1963	-	5.3	-	-	-	4.2	3.2	-	-	12.7
	1964	-	5.6	-	-	-	7.4	3.6	-	-	16.6
Brasil	1958	-	1.5	0.1	0.1	-	4.9	12.0	-	-	18.6
	1959	-	0.5	0.8	2.8	-	2.5	7.0	-	-	13.6
	1960	-	9.7	3.6	2.6	-	2.4	6.4	-	0.1	24.8
	1961	-	10.5	4.4	2.8	-	1.8	6.8	-	-	26.3
	1962	3.7	10.1	5.1	2.1	5.8	6.7	6.5	-	-	40.0
	1963	11.3	10.3	7.2	6.1	9.0	3.0	4.5	-	-	51.4
	1964	1.9	7.5	4.2	...	1.4	4.2	2.9	-	-	22.1
Chile	1958	-	-	-	-	-	-	2.0	-	0.1	2.1
	1959	-	-	-	0.1	-	0.1	2.2	-	0.1	2.5
	1960	-	-	0.1	0.2	-	0.1	1.9	-	0.1	2.4
	1961	-	-	0.2	0.3	-	0.3	2.1	-	0.1	3.0
	1962	-	-	0.5	0.2	-	0.4	1.3	-	0.1	2.5
	1963	-	-	0.5	0.8	-	0.5	4.0	-	0.1	5.9
	1964	-	-	0.5	0.3	-	1.2	3.7	-	0.1	5.8
Colombia	1958	-	-	0.1	-	-	0.2	1.0	0.7	0.1	2.1
	1959	-	-	0.2	-	-	0.2	2.0	0.6	0.1	3.1
	1960	-	-	0.1	-	-	0.2	4.2	0.6	0.2	5.3
	1961	-	-	-	-	-	0.9	3.6	0.3	0.3	5.1
	1962	-	0.9	0.1	-	-	2.1	4.8	1.6	0.2	9.7
	1963	-	1.2	0.8	-	-	2.3	5.6	1.4	0.1	11.4
	1964	-	0.2	1.2	-	-	2.3	4.9	1.5	-	10.1
México	1958	-	0.1	5.5	2.0	-	2.6	9.0	-	26.5	45.7
	1959	-	2.0	11.1	1.8	-	2.8	9.0	-	40.0	66.7
	1960	-	7.2	17.7	3.8	-	3.9	10.0	-	62.5	105.1
	1961	-	18.0	19.8	4.8	-	4.4	9.3	-	64.0	120.3
	1962	-	16.6	14.4	4.8	-	4.9	11.4	-	35.3	87.4
	1963	-	12.0	10.4	5.9	-	5.4	0.4	-	51.9	86.0
	1964	-	9.6	13.9	6.2	-	6.6	0.1	-	74.3	110.7
Perú	1958	-	-	0.1	-	-	-	1.0	-	0.2	1.3
	1959	-	-	0.1	-	-	0.1	1.0	-	0.2	1.4
	1960	-	-	0.1	0.1	-	-	0.6	-	0.1	0.9
	1961	-	-	0.2	0.2	-	0.1	1.7	-	0.1	2.3
	1962	-	-	0.3	0.3	-	-	1.9	-	-	2.5
	1963	-	-	0.4	0.4	-	-	1.8	-	0.1	2.7
	1964	-	-	0.3	0.4	-	-	2.0	-	0.1	2.8
Venezuela	1958	-	0.1	-	0.9	-	0.2	4.0	-	0.1	5.3
	1959	-	0.2	-	1.4	-	0.5	4.0	-	0.1	6.2
	1960	-	1.8	-	0.4	-	0.3	4.2	-	0.8	7.5
	1961	-	2.7	-	0.7	-	0.2	5.4	-	0.8	9.5
	1962	-	4.0	-	0.7	-	0.4	4.4	-	0.8	10.3
	1963	-	2.6	-	1.6	-	0.5	1.1	-	0.6	6.4
	1964	-	3.1	-	1.6	-	0.5	0.6	-	0.8	6.6
Totales	1958	-	3.0	5.8	3.0	-	10.2	37.0	0.7	27.0	86.7
	1959	-	4.4	12.2	6.1	-	8.7	34.2	0.6	40.5	106.7
	1960	-	19.6	21.6	7.1	-	7.7	36.9	0.6	63.8	157.3
	1961	-	32.3	24.6	8.5	-	10.4	43.6	0.3	65.3	185.0
	1962	3.7	35.4	20.4	8.1	5.8	20.2	47.7	1.6	36.4	179.3
	1963	11.3	31.4	19.3	14.8	9.0	15.9	20.6	1.4	52.8	176.5
	1964	1.9	26.0	20.1	8.5	1.4	22.2	17.8	1.5	75.3	174.7

/A juzgar

A juzgar por las cifras de volumen físico importado, tanto a nivel de productos como a nivel de país, el mercado de la región presenta proporciones reducidas en relación con el resto del mundo. Sin embargo, conviene hacer las siguientes salvedades: en primer lugar las cifras corresponden exclusivamente a los productos importados como tales, y no se han tomado los volúmenes de los mismos incluidos en una serie de productos químicos importados que insumen estos productos petroquímicos en su fabricación. Así, por ejemplo, no se registran importaciones de etileno ni de propileno porque no son transportables por diversas razones técnicas y económicas, pese a que se utilizan en la obtención de estireno, polietileno, policloruro de vinilo, ácido acético, polipropileno, dodecilbenceno, etc., productos que en general son importados por los siete países latinoamericanos. Igualmente, en el caso de productos como el benceno, tolueno y xilenos, sólo se tuvo en cuenta el volumen que se registra importado como tal, pero no se tuvo en cuenta el benceno, tolueno o xilenos incluidos en una extensa serie de productos químicos intermedios y finales obtenidos a partir de ellos, e importados por estos países. Concretando, se trata de cifras de importaciones que podrían definirse como reales, pero no incluyen lo que podría denominarse importaciones potenciales de dichos productos y que llegan a ser muy importantes en volumen relativo.

5.4.2 <u>Análisis a nivel de países y productos</u>: Con respecto a las cifras del cuadro 14, es interesante observar una característica común a nivel de producto para los 7 países. Por lo general, los productos que más inciden sobre el total de volumen físico importado son: hidrocarburos aromáticos (benceno, tolueno y xilenos); negro de humo y metanol. El hecho es correlativo con el desarrollo de algunos sectores de la industria de estos siete países como son: industria de los plásticos; industria del caucho y por ende automotriz; y en cierta forma industria de las pinturas. Estas ramas industriales han experimentado notorio desarrollo en el último quinquenio sobre la base de materias primas importadas. Para algunos países como Chile, Colombia y Perú, el negro de humo cubre el mayor porcentaje de las importaciones, consecuentemente con el desarrollo de la industria de neumáticos en dichos países. En México, resulta ser el amoníaco el producto más importado, en forma notoria, en concordancia con el dinámico crecimiento de la demanda de fertilizantes nitrogenados.

/A nivel

A nivel nacional, las importaciones de productos petroquímicos revelan una tendencia común creciente hasta 1961. Posteriormente se invierte el proceso en Argentina, Brasil, México y Venezuela lo cual parece corresponder a un incipiente proceso de sustitución de importaciones consecuente con el crecimiento de la producción petroquímica en dichos países. Colombia acusa un decrecimiento de las importaciones sólo en 1963-64, por lo cual no puede decirse que se encuadra entre los países citados. Chile y Perú, en concordancia con la ausencia de producciones petroquímicas importantes, denotan un crecimiento marcado de sus importaciones.

Considerando la participación porcentual de los países en el total importado por los siete, se destaca México cubriendo generalmente más del 50 por ciento, en todo el período.

5.4.3 Análisis a nivel de área: como puede verse en los cuadros 15 y 16, las importaciones de productos petroquímicos denotaron una tendencia creciente hasta 1961, consecuente con el proceso evidenciado en todos los países, pasando de 86 700 toneladas en 1958 a 185 000 toneladas en 1961 aproximadamente.

Esta evolución de las importaciones en el período hasta 1961, resulta ser coincidente con la naturaleza del desarrollo de los proyectos petroquímicos realizados en el área, que consistieron en plantas para obtención de productos intermedios como primera etapa, en países como Argentina, Brasil y México. En efecto, se tiene que hasta 1961 entraron en producción las plantas de poliestireno, policloruro de vinilo, poliéster, dodecilbenceno, formol, fenol, etc., cuyas materias primas básicas, o sea los productos petroquímicos, generalmente se importaron en dicha etapa.

Desde 1961 a 1965, en cambio, se instalan plantas petroquímicas para producir benceno, tolueno, xilenos, etileno, negro de humo, propileno, butadieno, etc., algunas de las cuales entran en producción recién en 1965 como ya se detalló al principio de este capítulo. A consecuencia de ello comienza a notarse, a partir de 1961, un gradual decrecimiento de estas importaciones.

/Cuadro 15

Cuadro 15

AMERICA LATINA: VOLUMEN FISICO DE LAS IMPORTACIONES DE PRODUCTOS PETROQUIMICOS a/
DURANTE EL PERIODO 1958-64 EN SIETE PAISES

Año	Argentina		Brasil		Colombia		Chile		México		Perú		Venezuela		Total	
	Miles de toneladas	Por-ciento	Miles de toneladas	Por-ciento	Miles de toneladas	Por-ciento	Miles de toneladas	Por-ciento	Miles de toneladas	Por-ciento	Miles de toneladas	Por-ciento	Miles de toneladas	Por-ciento	Miles de toneladas	Por-ciento
1958	11.6	13.4	18.6	21.5	2.1	2.4	2.1	2.4	45.7	52.7	1.3	1.5	5.3	6.1	86.7	100.0
1959	13.2	12.4	13.6	12.8	3.1	2.9	2.5	2.3	66.7	62.5	1.4	1.3	6.2	5.8	106.7	100.0
1960	11.3	7.2	24.8	15.8	5.3	3.4	2.4	1.5	105.1	66.7	0.9	0.6	7.5	4.8	157.3	100.0
1961	18.5	10.0	26.3	14.3	5.1	2.8	3.0	1.6	120.3	65.0	2.3	1.2	9.5	5.1	185.0	100.0
1962	26.9	15.1	40.0	22.2	9.7	5.3	2.5	1.4	87.4	48.8	2.5	1.4	10.3	5.8	179.0	100.0
1963	12.7	7.2	51.4	29.1	11.4	6.5	5.9	3.3	86.0	48.7	2.7	1.6	6.4	3.6	176.5	100.0
1964	16.6	9.4	22.1	12.7	10.1	5.8	5.8	3.3	110.7	63.4	2.8	1.6	6.6	3.8	174.7	100.0

a/ Según la definición adoptada en este informe.

/Cuadro 16

Cuadro 16

AMERICA LATINA: INDICES DE VOLUMEN FISICO DE IMPORTACIONES DE PRODUCTOS PETROQUIMICOS DURANTE EL PERIODO 1958-64 EN SIETE PAISES

(Año 1962 = 100.0)

Año	Argentina	Brasil	Colombia	Chile	México	Perú	Venezuela	Total
1958	43.1	46.5	21.6	84.0	52.3	52.0	51.5	48.4
1959	49.1	34.0	32.0	100.0	76.3	56.0	60.2	59.6
1960	42.0	62.0	54.6	96.0	120.3	36.0	72.8	87.9
1961	68.7	65.8	52.6	120.0	137.6	92.0	92.2	103.4
1962	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
1963	47.2	128.5	117.5	236.0	98.4	108.0	62.1	98.6
1964	61.1	55.3	104.1	232.0	126.7	112.0	64.1	97.6

El proceso sufrido por las importaciones entre 1958 y 1964 queda muy claramente evidenciado en el gráfico VIII. Pero si se tiene en cuenta la relación que existe entre las importaciones y la producción de productos petroquímicos propiamente dichos, para el período 1962-64 resalta la influencia de lo antes dicho respecto a la realización de los proyectos petroquímicos. Es decir, que se evidencia un proceso de sustitución de importaciones, a juzgar por el coeficiente importación/producción calculado sobre las cifras de volumen físico correspondientes a un universo homogéneo y definido de productos para los años 1962, 1963 y 1964. El gráfico IX da una clara idea de ello. Dicho coeficiente pasa de 0.85 en 1962 a 0.55 en 1963 y 0.39 en 1964, acusando un crecimiento relativo de la producción frente a un decrecimiento de las importaciones.

Conviene hacer algunas advertencias al respecto desde el punto de vista metodológico. Se trata de un universo reducido, de un período corto y de cifras globales. No se ha investigado este proceso a nivel de países, lo cual no siempre probaría cuantitativamente la existencia de un proceso de sustitución de importaciones, si bien conceptualmente

/se atribuye

se atribuye tal virtud al desarrollo local de esta rama industrial en todos los países. Al tomar en cuenta sólo 3 años y para una etapa tan incipiente, no siempre puede atribuirse el carácter de tendencia a las conclusiones arrojadas por los cálculos y estimaciones. No obstante, se ha querido mostrar este aspecto a los efectos de cuantificar un concepto comúnmente citado: la sustitución de importaciones como consecuencia del desarrollo de la petroquímica.

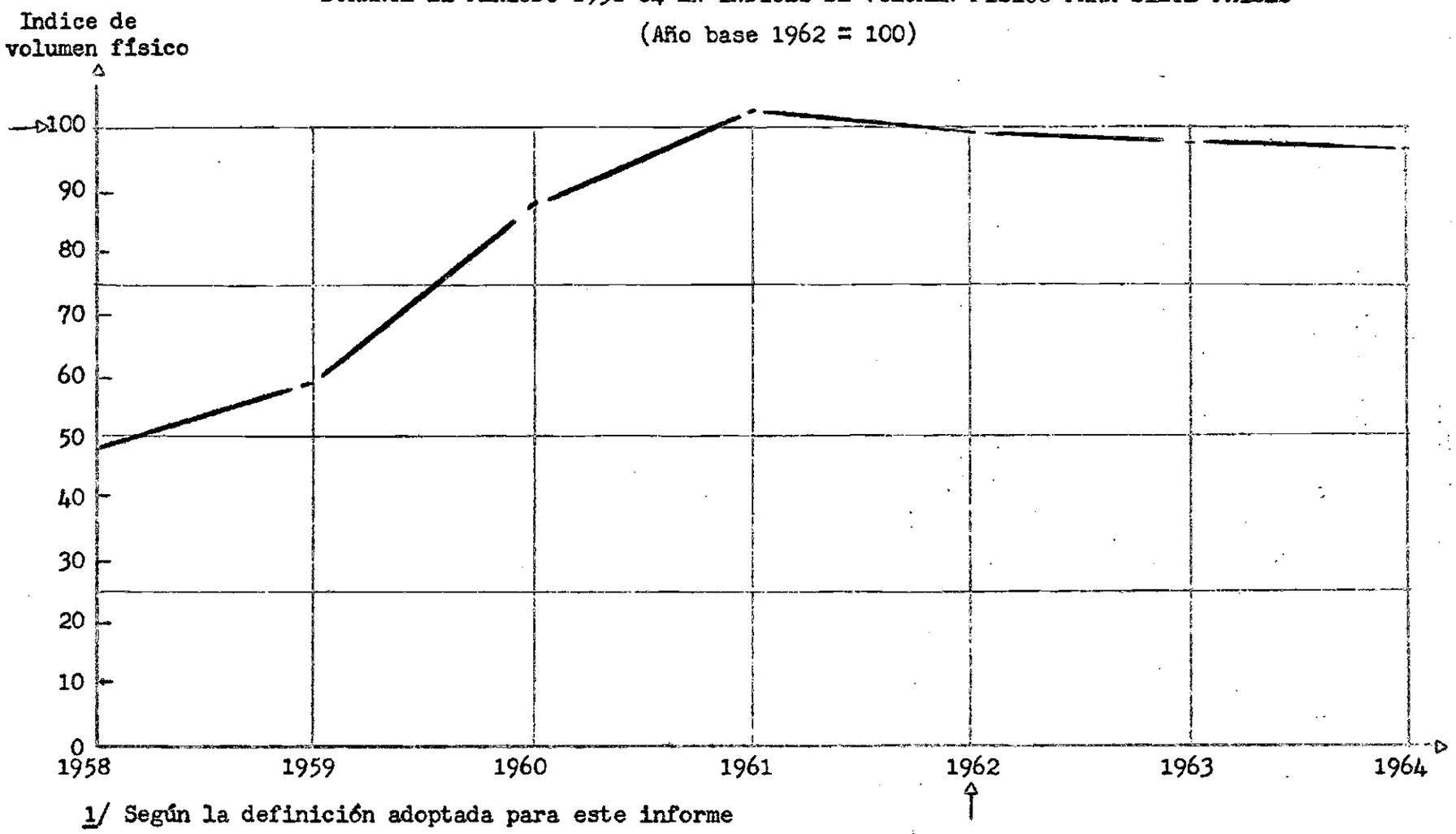
Finalmente, no se ha creido conveniente hacer un análisis del consumo aparente de productos petroquímicos, debido a que en tal caso se debería analizar y comparar conjuntamente el consumo potencial de estos productos representados por la extensa serie de productos intermedios y finales, en su mayor parte importados, estimación difícil de lograr a partir de las informaciones y desglose registrados en los anuarios de comercio exterior de los siete países.

/Gráfico VIII

Gráfico VIII

AMERICA LATINA: EVOLUCION DE LAS IMPORTACIONES DE PRODUCTOS PETROQUIMICOS 1/
DURANTE EL PERIODO 1958-64 EN INDICES DE VOLUMEN FISICO PARA SIETE PAISES

(Año base 1962 = 100)

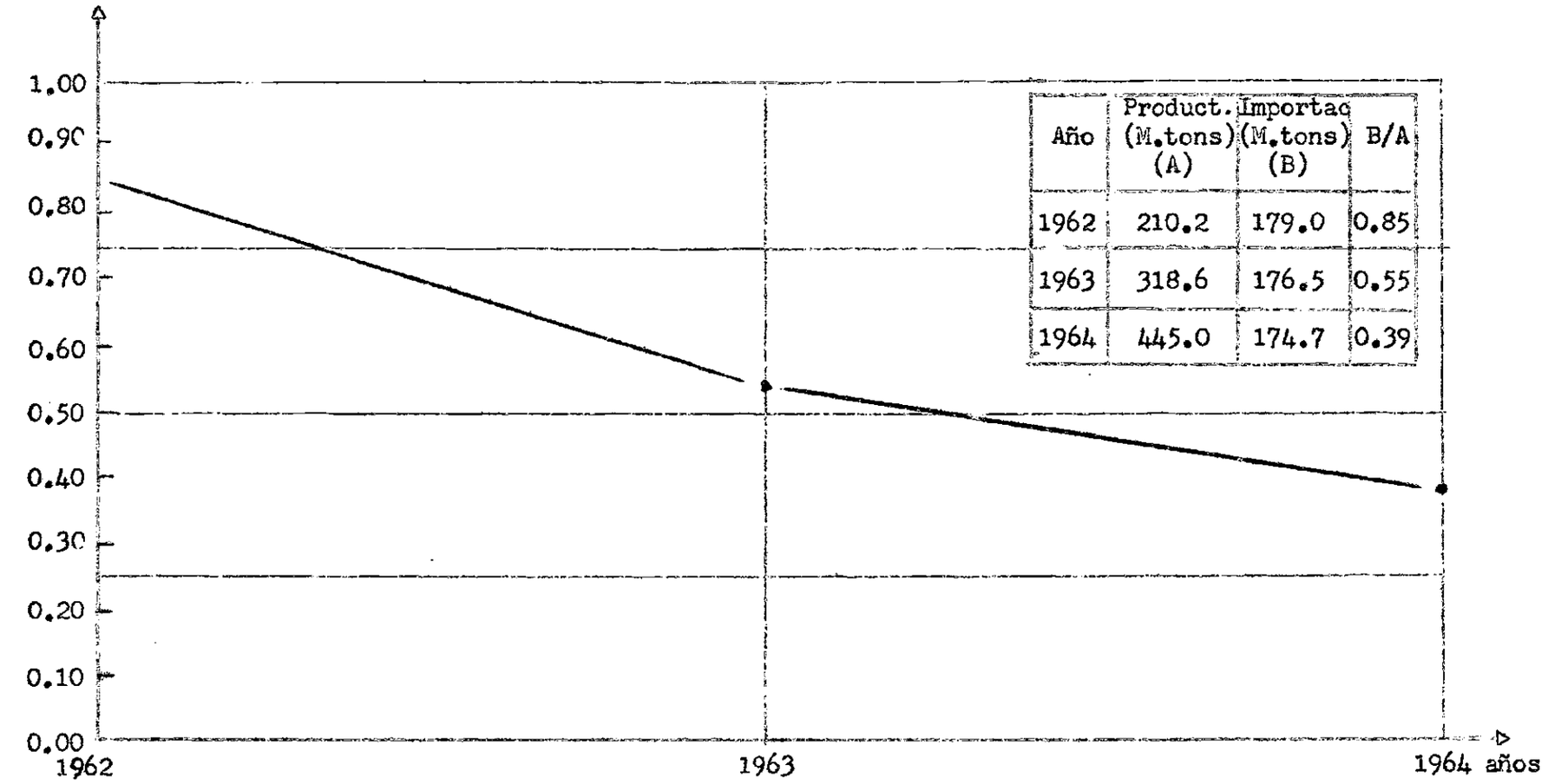


1/ Según la definición adoptada para este informe

/Gráfico IX

Gráfico IX

AMERICA LATINA: PROCESO DE SUSTITUCION DE IMPORTACIONES DE PRODUCTOS PETROQUIMICOS EN SIETE PAISES



Año	Product. (M.tons) (A)	Importac (M.tons) (B)	B/A
1962	210.2	179.0	0.85
1963	318.6	176.5	0.55
1964	445.0	174.7	0.39

6. PERSPECTIVAS DE LA PETROQUIMICA EN LA REGION

6.1 Consideraciones generales: para dar idea de las probabilidades que harían factibles el desarrollo de esta rama de la industria química en la región, se debería encarar el análisis según distintos aspectos, fundamentalmente aquellos que permitieran concluir en un balance demanda-oferta para el mediano y largo plazo. Sobre todo si de este capítulo se entiende posible sacar elementos de juicio con respecto a la integración zonal futura.

Así, deberían estimarse por un lado proyecciones de las demandas de productos [28/] por países hacia 1970 y 1975. De ello sería factible extraer conclusiones sobre déficit y excedentes a nivel de mercados nacionales, posible flujo intrazonal de productos, niveles de escala de proyectos, e incluso posibilidades de proyectos para cubrir mercados integrados.

Metodológicamente podrían intentarse estas estimaciones según diferentes caminos:

- proyectando el valor bruto global de petroquímica a nivel de país sobre la base de su correlatividad histórica con un parámetro económico nacional. Pero dado que esta rama está prácticamente iniciándose en todos estos países, es improbable encontrar parámetros económicos nacionales que presenten tendencias de similar dinamismo y arrojen coeficientes de correlación elevada.

- realizando estimaciones a nivel de productos por países, en función de sus consumos finales. Habría que contar con las proyecciones de la demanda de cada rubro final y aun cuando el universo de productos petroquímicos propiamente dichos es reducido en número, la serie de productos que se derivan de ellos ya en la zona, así como los que se derivarán en el próximo decenio, resulta demasiado extensa y por cierto no se dispone de informaciones para todos los países o estas no son homogéneas para algunos productos.

28/ Productos petroquímicos propiamente dichos.

/En tales

En tales circunstancias, en el presente informe se ha optado por la siguiente metodología: considerando que el etileno y el benceno son dos productos químicos básicos cuyas propiedades permiten su utilización, directa o indirecta, en casi todos los procesos de la química orgánica pueden ser tomados como indicadores de la evolución de la petroquímica sin riesgo metodológico, aun cuando esta rama se encuentre en etapa inicial de desarrollo. Así se puede llegar a estimar niveles de demanda de etileno y benceno - como metas factibles - ya que se dispone de informaciones suficientes de los siete países. Conociendo además los proyectos anunciados para la producción de estos dos productos, se puede hacer un balance y también sacar algunas conclusiones útiles en función del futuro desarrollo, relacionado con la integración de la estructura productiva de la industria química regional.

Adoptada esta metodología, cabe aún aclarar algunos aspectos relacionados con la demanda que se intenta estimar.

En primer lugar, si se estiman las demandas de etileno y benceno que se incluyen en todos los productos finales que, directa o indirectamente, pueden derivar de estos dos productos, se llegaría a cuantificar lo que podría ser denominado como "demanda potencial". El carácter de "potencial" estriba en el hecho de que la estructura productiva sectorial es deficiente a nivel de productos intermedios y básicos para algunos rubros en casi todos los países del área y en razón de ello no se consumiría realmente tales volúmenes de benceno y etileno, hasta tanto no se instalen en estos países, las plantas que elaboren esos productos intermedios partiendo de los básicos.

Por otro lado si es estimada sobre la base de las capacidades instaladas de los productos finales derivados de etileno y benceno, constituirá la "demanda potencial factible" puesto que de integrarse la estructura de procesos localmente, sería el máximo nivel consumible. Y si se estima sobre la base del consumo aparente - proyectado - de los productos finales derivados, constituiría la "demanda potencial estimativa" que bien puede ser superior a la "demanda potencial factible", sobre todo países de reducidos mercados.

/Pero cuando

Pero cuando se estima la demanda sobre la base de las capacidades instaladas de productos derivados intermedios y finales que por su grado de integración de procesos, absorberán realmente benceno y etileno, hacia 1970, se llega a cuantificar lo que se puede denominar "demanda real máxima". Se ha considerado que, para el área de los siete países, esto último es lo que puede tener valor a los fines del presente informe, sobre todo en cuanto a dar idea de las perspectivas que se ofrece a la petroquímica en relación con los proyectos y planes de nuevas instalaciones hasta 1970.

6.2 Demanda real máxima en 1970

6.2.1 Etileno: considerando aquellos productos derivados del etileno para los cuales existen proyectos registrados y aplicando los coeficientes técnicos de conversión correspondiente a cada producto, se calculó la cantidad en toneladas de etileno que se requerirán en 1970. Se tomó en cuenta un porcentaje adicional para eventuales errores de informaciones; los coeficientes técnicos empleados corresponden a los procesos de fabricación; no se consideraron rendimientos de plantas industriales, sino capacidades de proyectos.

Como puede observarse en el cuadro 17 se llegaría a una demanda de etileno del orden de las 620 000 toneladas en 1970, siempre que se realizaran sin modificaciones los proyectos registrados en este informe para cada país.

En dicho volumen de demanda participarían los productos citados en el cuadro 18 con el grado de incidencia que se señala. En el conjunto de destinos es notorio que la mayor parte de dicha demanda de etileno tiene como destino final la industria de los plásticos y un porcentaje reducido para la industria del caucho y otras industrias varias, entre las que podría citarse explosivos y textiles sintéticos.

Comparando las cifras del cuadro 17 se puede tener una idea de la relación capacidad proyectada a demanda estimada de etileno en 1970. Es notable el déficit que se daría para Brasil y Venezuela. El primero, aunque pueda atribuirse tal deficiencia de oferta en 1970 a problemas relacionados con la disponibilidad de materias primas, no reviste en sí gran importancia, debido a que el grado de desarrollo ya logrado por

/Cuadro 17

Cuadro 17

AMERICA LATINA: ESTIMACION DE LA DEMANDA DE ETILENO EN 1970 PARA SEIS PAISES a/

País	Demanda real máxima de etileno 1970 (Miles tons)	Participación en la demanda del área (Porciento)	Capacidad instalada de etileno 1970 (Miles tons/año)	Balance demanda oferta (Miles tons)
Argentina	125.0	20.2	136.5	+11.5
Brasil	128.0	20.6	117.3	-10.7
Colombia	16.6	2.7	20.0	+3.4
Chile	46.2	7.5	50.0	+3.8
México	108.2	17.5	110.5	+2.3
Venezuela	196.0	31.5	50.0	-146.0
Total	620.0	100.0	484.3	-135.7

a/ No se incluye Perú por no conocerse proyectos petroquímicos que consumirían etileno.

Cuadro 18

AMERICA LATINA: DEMANDA MAXIMA ESTIMADA DE ETILENO POR DESTINO EN 1970 EN SIETE PAISES

(Miles de tons)

Producto	Capacidad instalada (Miles de tons/año)	Coeficiente técnico (ton/ton)	Etileno requerido (miles de tons)	Participación en la demanda total (Porciento)
Polietileno	262.0	1 100	288.2	46.5
Oxido de etileno	133.5	1 010	134.8	21.7
Estireno	206.0	0.340	70.0	11.3
Cloruro de Vinilo	81.0	0.567	45.9	7.4
Tricloroetileno	16.4	1 010	16.6	2.7
Acido acético	17.5	0.630	11.0	1.8
Varios	-	-	53.5	8.6
Total	-	-	620.0	100.0

la petroquímica en ese país y el dinamismo de su crecimiento en el próximo quinquenio bien podría arrojar argumentaciones para una nueva planta económica de etileno después de 1970. En cambio, el déficit que aparece para Venezuela, resulta demasiado grande y hace pensar que las informaciones dadas desde diversas fuentes de ese país no concuerdan con la realidad de los proyectos. Es improbable que si se logra cuantificar una demanda de casi 200 000 toneladas para 1970, no existan ya proyectos de gran escala para cubrir dicha demanda, en un país con tales reservas de materias primas y a tan bajo precio como se conoce. Como también cabe pensar que, entre las informaciones sobre etileno, no se hayan dado las correspondientes a algún nuevo proyecto para este producto.

En los demás países, bien puede decirse que el balance es equilibrado, y aun cuando para Argentina aparezca un excedente de más de 11 000 toneladas, este volumen representa menos del 10 por ciento de la capacidad total con que se contaría en dicho país, o al menos poco más del 15 por ciento de la nueva gran planta de 75 000 toneladas/año ya anunciada.

Cabe si señalar que, exceptuando Venezuela, los demás países se encontrarían cubriendo más o menos ajustadamente sus demandas de etileno hacia 1970 lo cual involucra la necesidad de planificar cuidadosamente toda nueva etapa de desarrollo, porque de ello se traduciría un desequilibrio en la relación oferta-demanda de este producto básico fundamental. Por un lado, si se realizan los proyectos de plantas de etileno, necesariamente no deberán demorarse la realización de las plantas consumidoras, de modo que la primera pueda lograr niveles de producción rentables a corto plazo, y no trabajar con altos porcentajes de capacidad ociosa. Conviene recordar que en la estructura de costos de los productos derivados del etileno, el costo de éste incide en una proporción que va desde casi 25 por ciento en el costo del estireno, a más del 35 por ciento en el costo del cloruro de vinilo.

Desde otro aspecto, es importante considerar que del carácter dinámico o vegetativo de la demanda de los productos derivados del etileno, dependerá la coordinación entre los proyectos planeados para

/este y

este y para sus derivados. Esta sincronización, dado el balance que arroja la demanda y la oferta de etileno para 1970, debería planificarse a nivel nacional cuidando tanto el aspecto técnico de la integración de procesos como el aspecto tiempo de realización y puesta en marcha.

En el nivel zonal no es válido hacer análisis, por un lado debido a la imposibilidad de transportar etileno de un país a otro y por otro, debido a la distorsión que crean, por el momento, las cifras correspondientes a Venezuela. Cabe señalar que, partiendo en la zona de un consumo aparente de unas 75 000 toneladas de etileno en 1964, llegar a 620 000 toneladas en 1970 evidenciaría el grado de dinamismo con que la petroquímica pretende ser desarrollada en el próximo quinquenio; situación, que por lo demás se verifica en forma similar para el benceno.

Ello demuestra, además, que no sería posible proyectar la demanda de estos productos en función de las tendencias históricas, ya que se arribaría a niveles totalmente erróneos, por la marcada influencia de nuevos destinos de consumo de estos productos básicos en el área.

6.2.2 Benceno: Se repitió para este producto idéntica metodología de estimación que para el etileno, obteniéndose las cifras de los cuadros 19 y 20. No obstante, los resultados para este producto básico se presentan muy diferentes, predominando un déficit de oferta generalizado para todos los países [29] excepto Brasil y con proporciones bien importantes para países como México y Venezuela, y menos marcada Argentina y Chile.

Conviene aclarar que las capacidades de oferta considerada para 1970 incluyen solamente la referida a petroquímica, y no se ha tenido en cuenta la capacidad de rectificación y purificación de aromáticos provenientes de carboquímica. Así, en Argentina, Brasil, Colombia, Chile y México, existen plantas rectificadoras de benceno partiendo de aceite liviano de alquitrán, cuyas capacidades, si bien reducidas podrían sumarse a las de las plantas petroquímicas para cubrir la demanda local; pero sus costos de producción resultan en algunos casos varias veces superior a los precios internacionales y ello dificultará ciertamente entrar en la

29/ No se incluye Perú por no conocerse proyectos aún.

/Cuadro 19

Cuadro 19

AMERICA LATINA: ESTIMACION DE LA DEMANDA MAXIMA DE BENCENO EN 1970 PARA SEIS PAISES a/

País	Demanda real máxima de benceno 1970 (miles de toneladas)	Participacion de la demanda del área (porciento)	Capacidad instalada de benceno 1970 (miles tons/año)	Balance demanda oferta (miles de toneladas)
Argentina	58.3	13.6	50.0	-19.9
Brasil	55.2	12.8	73.0	+11.5
Colombia	-	...	40.0	...
Chile	22.8	5.3	5.0	-17.8
México	188.7	43.9	63.0	-159.8
Venezuela	105.0	24.4	...	-105.0
Total	430.0	100.0	231.0	-274.0

a/ No se incluye Perú por no conocerse proyectos que consumirían benceno.

Cuadro 20

AMERICA LATINA: DEMANDA MAXIMA ESTIMADA DE BENCENO POR DESTINO EN 1970 EN SIETE PAISES

(Miles de toneladas)

Producto	Capacidad instalada 1970 (miles ton/año)	Coef. técnico (ton/ton)	Benceno requerido (miles toneladas)	Participación en la demanda total (porciento)
Estireno	206.0	0.920	189.5	44.1
Ciclohexano	130.0	0.970	126.1	29.3
Dodecilbenceno	115.0	0.500	57.5	13.4
Fenol	23.0	1.010	23.2	5.4
Varios	-	-	33.7	7.8
Total	-	-	430.0	100.0

/competencia nacional.

competencia nacional. Por lo cual este aporte para subsanar el desequilibrio que aparecería en 1970 no puede considerarse muy factible. En el caso de países como Argentina y Chile el déficit no resulta elevado frente al que se presenta para México y Venezuela. No obstante importa señalar que para Argentina dicho déficit equivale a casi 50 por ciento de la capacidad de la planta petroquímica de PASA. En Chile equivale a más de 3 veces la capacidad de la planta que proyecta CORFO-ENAP. En México, es más de 1.6 veces la capacidad instalada de PEMEX. De modo pues que en el caso de México bien cabría la posibilidad de un nuevo proyecto a realizarse entre 1970 y 1975 ya que existiría margen de demanda para justificar inversiones. En cuanto a la situación de Chile, se plantea el interrogante de si la decisión de un proyecto de sólo 5 000 toneladas/año, mantendrá un tan bajo nivel de capacidad frente a una probable demanda muy superior.

En cuanto a Colombia, se presentan un tanto incoherentes las informaciones, ya que se anuncia un proyecto de caprolactama, pero no se conocen referencias sobre si se realizaría una planta de ciclohexano complementaria, o si el ciclohexano se importará, con lo cual no se produciría demanda de benceno, resultando incongruente el proyecto de una planta de 40 000 toneladas/año de benceno, al menos en lo que respecta al proyecto aludido.

Respecto a Venezuela, no se tiene conocimiento de proyectos para aromáticos, no obstante existir proyectos para derivados del benceno, que de realizarse significarían una demanda superior a 100 000 toneladas de benceno en 1970.

Si se tiene en cuenta los orígenes de la demanda en la región, resulta interesante observar que los mismos son más variados que para el etileno. En efecto, se puede mencionar a los plásticos, el caucho, los textiles sintéticos (poliamidas) y detergentes sintéticos, como rubros que absorberán benceno prácticamente en proporciones similares. No obstante conviene subrayar una característica común a estos rubros industriales. La demanda de los productos finales provenientes de los mismos es función del ingreso per cápita. Si bien, en los países latinoamericanos, se puede considerar que la demanda de tales productos finales es

/función también

función también del proceso de sustitución de productos tradicionales por modernos productos sintéticos, no debe olvidarse que tal correlación del benceno con estos parámetros hasta 1970, permite concluir en que el crecimiento de la demanda del primero no presentará una tasa dinámica después de 1970. Claro está que pueden surgir nuevos destinos de benceno aun no explotados en el área y entonces tal correlación paramétrica dejaría de tener efecto absoluto.

En conclusión, al programar el desarrollo de proyectos de nuevas plantas de benceno, debería considerarse esta relación con los consumos finales, que absorberían la producción de tales plantas, a los efectos de la estimación del plazo en el que dichas capacidades llegarían a su plena utilización.

Además, tal como se presenta la relación oferta-demanda en el área, aparece un margen que permite pensar en la integración de mercados para uno o varios proyectos en escala económica. Así, Chile y Argentina sumarían casi 40 000 toneladas/año de mercado insatisfecho. Los dos países mencionados cuentan, como se sabe, con materia prima (naftas livianas) disponible. El benceno, por lo demás, es perfectamente transportable actualmente. Además, por lo dicho anteriormente, cabe suponer que una vez resuelta la deficiencia de estructura productiva de la industria química en dichos países, no se producirá un incremento suficientemente dinámico de la demanda nacional del benceno, como para pensar que entre 1970 y 1975 se logren niveles de mercado que justifiquen nuevas inversiones. Es decir que la integración de mercados, justificaría las inversiones para una planta de aromáticos. El excedente que se presenta en Brasil no es importante y puede ser absorbido con relativa facilidad por el mismo país dada la magnitud de su mercado.

6.2.3 Conclusión: si bien puede señalarse que las situaciones de equilibrio en el balance oferta-demanda de estos productos tomados como indicadores, solamente es consecuencia del planeamiento de los proyectos, no permitiendo hacer jugar otras variables al nivel nacional que pudieran ser independientes del rígido esquema de flujos, no se puede dejar de considerar que tal argumentación puede aceptarse para casos de países en los que la petroquímica está controlada en su casi totalidad por el

/sector público

sector público como serían México y Venezuela con plantas ya en producción y Chile con proyectos nuevos recientemente anunciados. Pero no es totalmente válido en aquellos países como Argentina, Colombia y también para Brasil (según las intenciones de Petrobrás, a partir de 1965) en los que la actividad pública y privada deben complementar sus planes de expansión y desarrollo de nuevos proyectos. Es interesante el hecho de que en Argentina la producción de etileno y benceno [30] está totalmente controlada por el sector privado y en tal caso si una empresa estatal proyecta plantas complementarias deberá coordinar sus planes con las empresas privadas, situación inversa de lo que ocurre en todos los otros países.

Como podrá verse, en el análisis somero de los cuadros que sigue en este capítulo, todos los países cuentan con un número considerable de proyectos para ser realizados entre 1966 y 1970, según las fuentes informantes. No obstante, se tiene conocimiento de que en algunos casos sólo se trata de planes empresariales anunciados pero que distan de ser verdaderos proyectos, y se han debido incluir en los cuadros que siguen dado el carácter oficial de las fuentes informantes. En consecuencia, existe un margen de probabilidades de que algunos de tales proyectos no se realizaran, o se modificarán sustancialmente antes de llegar a la instalación de plantas. Con lo cual la relación oferta-demanda de etileno y benceno mencionada anteriormente sería modificada ciertamente.

6.3 Proyectos de plantas petroquímicas hasta 1970

6.3.1 Consideraciones generales: la petroquímica en América Latina es una rama industrial para cuyo desarrollo en los últimos años no han faltado ideas, planes, estudios y proyectos en cualquier país en donde se produzca gas natural y/o existan refinerías de petróleo.

El crecimiento del consumo de abonos nitrogenados, materiales plásticos, fibras sintéticas, resinas, cauchos, detergentes, etc., en

---

30/ Excepto la planta de reducida dimensión de Fab. Militares.

/los países

los países latinoamericanos para el último quinquenio, han elevado las importaciones de productos básicos e intermedios a niveles cuya incidencia en las balanzas comerciales provocó la decisión de sustituir importaciones con producción local a partir de recursos naturales propios. De esta manera el planificador industrial es llamado a solucionar los problemas técnicos y económicos que condicionan el establecimiento de las diversas industrias petroquímicas y de establecer las bases en que se deberá asentar y continuar el desarrollo de la petroquímica para cada caso particular.

Es posible que existan más estudios e indagaciones preliminares que proyectos, pero en general, las informaciones que se recogen en los diversos países indican para todos ellos iguales posibilidades de concretización. Además, como el concepto del campo de la petroquímica varía entre aquellos que se ocupan de ella, las listas de nuevos proyectos petroquímicos muchas veces se presentan muy extensas, desde que incluyen industrias químicas que tanto pueden utilizar materias primas petroquímicas como podrán utilizar materias primas de origen no petroquímico.

Las informaciones recogidas en los cuadros 21 al 24 incluyen las instalaciones petroquímicas 31/ en construcción, en ampliación o en proyectos para los cuales se hayan concedido autorizaciones de los gobiernos, financiamiento de entidades bancarias o simplemente han sido anunciados por empresas privadas de reputada capacidad económica.

Los detalles técnicos y económicos sobre la mayoría de esos proyectos son considerados de carácter reservado, razón que impide que se haga un análisis sobre la factibilidad de los mismos. Algunas ampliaciones de plantas existentes son realizadas como un esfuerzo para el mejoramiento de las condiciones técnicas y económicas de la operación de esas plantas, lo que también ha impedido el conocimiento de detalles relevantes sobre tales proyectos.

31/ Según la definición adoptada en este informe Cap. 3.

/Cuadro 21

Cuadro 21

ARGENTINA: CAPACIDAD INSTALADA DE PETROQUIMICA EN 1970 EN TONS/AÑO a/

Producto	Empresa	Ubicación	Capacidad instalada total 1970	Expansiones b/ (ton/año)	Proyectos nuevos (ton/año)	Fecha de operación c/	Materia prima petroquímica	Destinos
Etileno	Ipako S.A.	Ensenada - Buenos Aires	33 000	22 000	-	1968	Gas de refinería	Polietileno
	Duperial S.A.	San Lorenzo - Santa Fe	96 000	-	75 000	1969	Nafta	Polietileno - Varios
	P.A.S.A. d/	San Lorenzo - Santa Fe	7 500	-	-	1965	Nafta	Estireno
	Subtotal	-	136 500	22 000	75 000	-	-	-
Propileno	P.A.S.A.	San Lorenzo - Santa Fe	5 000	-	-	1965	Propano	...
	Y.P.F. e/	La Plata - Buenos Aires	8 000	-	8 000	1967	Gas de refinería	Isopropanol
	Copet S.A.	Campana - Buenos Aires	10 000	-	10 000	1969	Gas de refinería	Polipropileno
	Carboclor S.A.	Campana - Buenos Aires	12 000	-	12 000	1967	Gas de refinería	Isopropanol
	Subtotal	-	35 000		35 000	-	-	-
B.T.X. f/	P.A.S.A.	San Lorenzo - Santa Fe	42 000	-	-	1965	Nafta	Varios
	Fábricas militares	Campana - Buenos Aires	8 000	-	-	1965	Nafta	Varios
	Subtotal	-	50 000	-	-	-	-	-
Metanol	Atanor S.A.M.	Río Tercero - Córdoba	10 000	-	-	1965	Gas natural	Formol
	Cía. Casco S.A.	Pilar - Buenos Aires	33 000	16 500		1968	Gas natural	Formol
	Petrosur S.A.	Campana - Buenos Aires	13 200	-	13 200	1970	Gas natural	...
	Subtotal	-	56 200	16 500	13 200	-	-	-
Butadieno	P.A.S.A.	San Lorenzo - Santa Fe	32 000	-	-	1965	Butano	Caucho sintético
Negro de humo	Cabot Arg. S.A.	Campana - Buenos Aires	20 000	7 000	-	1966	Residuo aromático	Industria del caucho
	P.A.S.A.	San Lorenzo - Santa Fe	7 000	-	7 000	...	...	Industria del caucho
	Subtotal	-	27 000	7 000	7 000	-		
Sulfuro de carbono	Duperial S.A.	San Lorenzo - Santa Fe	14 000	-	-	1965	Gas natural	Varios
Etilbenceno	P.A.S.A.	San Lorenzo - Santa Fe	15 000	-	-	1965	Nafta	Estireno
Buteno	Carboclor S.A.	Campana - Buenos Aires	4 000	-	4 000	1967	Butano	Butanol sec.
Amoníaco	Petrosur S.A.	Campana - Buenos Aires	68 000	-	68 000	1967	Gas natural	Fertilizantes - Varios
	Impagro S.A.	Bahía Blanca - Buenos Aires	100 000	-	100 000	1969	Gas natural	Fertilizantes - Varios
	Y.P.F.	San Lorenzo - Santa Fe	180 000	-	180 000	1970	Gas natural	Fertilizantes - Varios
	Y.P.F.	Chachapoya - Salta	30 000	-	30 000	1968	Gas natural	Fertilizantes - Varios
	Gamundi S.A.	Tucumán	30 000	-	30 000	...	Gas natural	Fertilizantes - Varios
	Subtotal		408 000	-	408 000			

a/ Considerando que se realizaran todos los proyectos de nuevas plantas y expansiones, de los cuales se tiene conocimiento oficial.
b/ Correspondientes a las plantas ya existentes antes de diciembre de 1965.
c/ Donde se da como fecha el año "1965", significa anterior a diciembre de 1965.
d/ Petroquímica Argentina S.A. (P.A.S.A.)
e/ Yacimientos Petrolíferos Fiscales (Y.P.F.).
f/ Corresponde a Benceno - Tolueno - Xilenos.

Cuadro 22

BRASIL: CAPACIDAD INSTALADA DE PETROQUIMICA EN 1970 (EN TONS/AÑO) a/

Producto	Empresa	Ubicación	Capacidad instalada total 1970	Expansiones (ton/año) b/	Proyectos nuevos	Fecha de operación c/	Materias primas petroquímicas	Destinos
Etileno	Petrobras	Cubatão - S.P.	117 300	36 500 d/	60 000 e/	1969	Gas de refinería - nafta	Varios
Propileno	Petrobras	Cubatão - S.P.	31 000	10 000	10 000 f/	1966	Gas de refinería - nafta	Isopropanol
Butadieno	Petrobas	Caxias - R.J.	33 000	-	33 000	1966	Butano	Caucho sintético
	Coperbo	...	26 500	-	-	1965	Butano	Caucho sintético
	Subtotal		59 500	-	33 000			
Metanol	Albo S.A.	Cubatão - S.P.	41 800	-	33 000	1967	Fuel oil	Formol
	Prosint	Río - GB	16 500	-	16 500	1968	...	...
	Subtotal		58 300		49 500			
Negro de humo	Copebras	Cubatão - S.P.	36 000	-	-	1965	Res. aromático	Industria del caucho
	Copebras	Candeas - B.A.	43 000	-	43 000	1966	Residuo aromático	Industria del caucho
	C.C.C.	Candeas B.A.	15 000	-	15 000	1967	Residuo aromático	Industria del caucho
	Subtotal		94 000	-	58 000	-		
Amoníaco g/	Petrobras	Cubatão - S.P.	34 500	-	-	1965	Gas de refinería	Fertilizantes
	Petrobras	Camaçari - B.A.	73 000	-	73 000	1968	Gas natural	Fertilizantes
	Subtotal		107 500	-	73 000			
Benceno	Petrobras	Cubatão - S.P.	73 000	-	73 000	1968	Nafta	Varios
Tolueno	Petrobras	Cubatão - S.P.	30 000	-	30 000	1969	Nafta	Varios
Xilenos	Petrobras	Cubatão - S.P.	10 000	-	10 000	1968	Nafta	Varios
Etilbenceno	Cía. Brasil de Estireno	Cubatão - S.P.	23 000	-	23 000	1967	Nafta	Estireno

a/ Considerando que se realizaran todos los proyectos de nuevas plantas y expansiones de los cuales se tiene conocimiento oficial.
b/ Correspondientes a las plantas ya existentes antes de diciembre de 1965.
c/ Los que aparecen con fecha 1965 significa que operan desde antes de 1965.
d/ Corresponde a expansión de la planta de Cubatão - S.P.
e/ Nuevo proyecto con ubicación no conocida aún.
f/ Nuevo proyecto de Petrobras para Matarife - BA.
g/ No se incluyen los proyectos privados de amoníaco por falta de datos concretos a la fecha.

/Cuadro 23

Cuadro 23

MEXICO: CAPACIDAD INSTALADA DE PETROQUIMICA EN 1970 (TONS/AÑO) a/

Producto	Empresa	Ubicación	Capacidad instalada total 1970	Expansiones (ton/año) b/	Proyectos nuevos (ton/año)	Fecha de operación c/	Materia prima petroquímica	Destinos
Etileno	Pemex	Coatzacoalcos - Ver.	36 500	-	-	1965	Etano	Derivados clorados
	Pemex	Reynosa - Tams.	74 000	-	74 000	1967	Etano	Polietileno - Oxido etileno
	Subtotal		110 500	-	74 000	-		
Propileno	Pemex	Azcapotzalcos	60 000	-	-	1965	Gas refinería	Dodecilbenceno
Benceno	Pemex	Minatitlán - Ver.	63 000	-	-	1965	Nafta	Dodecilbenceno - Varios
Tolueno	Pemex	Minatitlán - Ver.	120 000	-	-	1965	Nafta	Varios
Xilenos	Pemex	Minatitlán - Ver.	46 000	-	-	1965	Nafta	Varios
Etilbenceno	Pemex	Minatitlán - Ver.	11 000	-	-	1965	Nafta	Estireno
	Pemex	Ciudad Madero - Tams.	32 000	-	-	1965	Nafta	Estireno
	Subtotal		43 000					
Negro de humo	Negromex	Salamanca - Gto.	40 000	-	-	1965	Residuo aromático	Industria del caucho
Amoníaco	Pemex	C. Camargo - Chih.	132 000	-	-	1965	Gas natural	Fertilizantes
	Pemex	Minatitlán - Ver.	60 000	-	-	1965	Gas natural	Fertilizantes
	Pemex	Salamanca - Gto.	66 000	-	-	1965	Gas natural	Fertilizantes
	Pemex	Coatzacoalcos - Ver.	330 000	-	330 000	1968	Gas natural	Fertilizantes
	Guanomex	Cautitlán - Ver.	20 000	-	-	1965	Gas natural	Fertilizantes
	Subtotal		608 000		330 000			
Metanol	Petroquímica Nacional	Estado de Puebla	15 000	-		1965	Gas natural	Formol
Butadieno	Pemex	C. Madero - Tams	45 000	-	-	1965	Butano	Caucho sintético

a/ Considerando que se realizaran todos los proyectos de nuevas plantas y expansiones que son de conocimiento oficial.

b/ Correspondiente a las plantas ya existentes antes de diciembre de 1965.

c/ Donde se da como fecha "1965" significa anterior a diciembre de 1965.

Cuadro 24

COLOMBIA - CHILE - PERU- VENEZUELA: CAPACIDAD INSTALADA DE PETROQUIMICA EN 1970 (TONS/AÑO) a/

roducto	Empresa	Ubicación	Capacidad instalada total 1970	Expansiones (tons/año) b/	Proyectos nuevos (Tons/año)	Fecha de operación c/	Materia prima petroquímica	Destinos
Colombia								
Amoníaco	Intern. Petroleum	Mamonal - Cartagena	98 500	-	-	1965	Gas de refinería	Fertilizantes
	Petroquímica del Atlántico	Barranquilla	300 000	-	300 000	1967	Gas natural	Fertilizantes
	Subtotal		398 500	-	300 000	-		
Negro de humo	Cabot Colombia S.A.	Mamonal - Bolívar	7 300	-	-	1965	Residuo aromático	Industria del caucho
	Phillips Colombia Company	...	11 200	-	11 200	1966	Residuo aromático	Industria del caucho
	Subtotal		18 500	-	11 200	-		
Etileno	Ecopetrol	Barrancabermeja	20 000	-	20 000	1966	Gas de refinería	Polietileno
Etilbenceno	Ecopetrol	Barrancabermeja	10 500	-	10 500	1968	Nafta	...
Propileno	Ecopetrol	Barrancabermeja	10 000	-	10 000	1966	...	...
Benceno	Ecopetrol	Barrancabermeja	40 000	-	40 000	1968	Nafta	Varios
Xilenos	Ecopetrol	Barrancabermeja	35 000 d/	-	35 000	1968	Nafta	Varios
Chile								
Etileno	Corfo-Enap e/	Concepción	50 000	-	50 000	1968	Nafta	Polietileno - Estileno - P.V.C.
B.T.X.	Corfo-Enap	Concepción	5 000	-	5 000	1969	Nafta	Varios
Metanol	Corfo-Enap	Concepción	15 000	-	15 000	1969	Gas natural	Formol
Amoníaco	Corfo-Enap	Magallanes	350 000	-	350 000	1969	Gas natural	Fertilizantes - Varios
Perú								
Amoníaco	Fertisa	Callao	25 000	-	-			
	Conafer - E.P.F.	...	66 000	-	66 000			
Venezuela								
Negro de humo	United Carbon	Valencia	6 400	-	-	1965	Residuo aromático	Industria del caucho
Amoníaco	I.V.P. f/	Morón	190 000	-	165 000	1968	Gas natural	Fertilizantes
	I.V.P.	Estado de Zulia	330 000	-	330 000	1969	Gas natural	Fertilizantes
	Subtotal		528 000		495 000	-		
Etileno	I.V.P.	...	50 000	-	50 000	1967	...	Polietileno

a/ Considerando que se realizaran todos los proyectos de nuevas plantas y expansiones que son de conocimiento oficial.

b/ Correspondiente a las plantas ya existentes antes de diciembre de 1965.

c/ Donde se da como fecha "1965" significa anterior a diciembre de 1965.

d/ Incluye orto, meta y para-xileno.

e/ Corfo: Corporación de Fomento; Enap: Empresa Nacional de Petróleo.

f/ I.V.P.: Instituto Venezolano de Petroquímica.

6.3.2 Análisis somero por países

Argentina: el cuadro 21 se refiere a las informaciones recogidas en este país. La planta de etileno de IPAKO S.A. tendrá su capacidad ampliada a través de la instalación de una sección de craqueo del etano. Con esta ampliación la referida planta habrá posibilitado un razonable mejoramiento en las condiciones económicas de su operación. Hay informaciones de un proyecto para una gran planta de etileno de Duperial S.A. para San Lorenzo, Santa Fe, que se sumaría a la que esta firma ya posee allá. Según el plan de desarrollo del CONADE se propicia una nueva gran planta de etileno hacia 1969.

En cuanto a la recuperación del propileno de los gases de refinería, se anuncian en Argentina tres proyectos, a los cuales se podría agregar la posibilidad de que el proyecto PASA también recupere el propileno como un subproducto de la unidad de etileno.

Podría señalarse como excesiva la capacidad proyectada de polipropileno, pero conviene tener presente que la empresa COPET S.A. posee exclusivamente en Latinoamérica la patente de Montecatini, de Italia.

Respecto al metanol, además de la expansión de Atanor S.A.M., existe una segunda planta que está en montaje y habría entrado en producción a fines de 1965, y una tercera presentada como proyecto en la segunda etapa de Petrosur S.A. hacia 1970.

Se anuncia además en Argentina, la separación de los butanos en una refinería para la producción del butanol secundario. La producción de butadieno para la fabricación del caucho sintético es uno de los varios programas del complejo de PASA, el cual ya estaría en condiciones de iniciar sus operaciones en el año de 1966.

Con relación a la producción del amoníaco, en los últimos tiempos ha aumentado el interés por la concretización de varios planes que se anuncian en Argentina desde varios años. Con la aprobación de un crédito del BID para PETROSUR S.A. parecen existir en Argentina las condiciones necesarias para la materialización de por lo menos uno de los proyectos anunciados, para el rubro fertilizantes. De cualquier modo, si se

/realizaran todos

realizaran todos los proyectos anunciados para amoníaco, Argentina contaría con una capacidad de producción muy superior a la demanda estimada,[32] aun hacia 1975 y, a juzgar por los tamaños de plantas, no sería a costos realmente bajos, como para poder exportar este producto en condiciones de competencia frente a los precios internacionales y aun de las plantas proyectadas en el área.

En general se puede agregar que, de acuerdo con el Plan Nacional de Desarrollo, Argentina propicia la ejecución de plantas de etileno y benceno de gran capacidad para permitir integrar verticalmente efectuando economías de escala, las producciones de fibras sintéticas, policloruro de vinilo, ácido acético, etc., para los cuales ya se encuentran en montaje algunos proyectos de dimensiones considerables.

Brasil: la situación en Brasil, al momento de elaborar este informe, se puede considerar como transitoria en cuanto al futuro desarrollo de las industrias petroquímicas. Las nuevas resoluciones adoptadas por las autoridades brasileñas con el sentido de estimular la instalación de las industrias petroquímicas por parte de los empresarios privados han determinado la elaboración de un gran número de proyectos que por el momento están siendo estudiados por el Grupo Ejecutivo de la Industria Química (GEIQUIM). El cuadro 22 cita los proyectos de la empresa petrolera estatal, decididos desde hace algún tiempo y cuyas obras todavía no se han completado. Además de estos, se cita la expansión de la planta de metanol para mejor ajustarse a la demanda actual del mercado y la construcción de nuevas plantas de negro de humo en una ubicación alejada de las plantas manufactureras de caucho.

Del cuadro 22 se puede ver que las principales materias primas sobre las que se basan los proyectos petroquímicos de Brasil son fundamentalmente derivadas de refinerías de petróleo.

32/ Tanto estimaciones locales como de FAO/CEPAL.

/México: en

México: en el cuadro 23 están relacionadas las instalaciones petroquímicas en construcción, en ampliación o en proyecto en México. De acuerdo con la legislación mexicana, las actividades petroquímicas están reservadas para las empresas estatales. Operan en este sector PEMEX y más recientemente la Industria Petroquímica Nacional S.A.

Los proyectos petroquímicos de México son de escalas comparables a los que se instalan en los países industrialmente desarrollados. Debido a que el parque de industrias químicas tradicionales existente en México no era suficientemente amplio como para insumir plenamente la oferta total de productos petroquímicos que resultaron de esos proyectos, se programan un gran número de industrias químicas derivadas, que comúnmente se citaban como incluídas en el campo de la petroquímica.

Colombia, Chile, Perú, Venezuela: la situación que se presenta en Chile y Perú con relación a los respectivos planes de desarrollo de industrias petroquímicas, tiene mucho de semejante en cuanto a las dificultades que existen para la instalación de plantas de capacidad económica con relación a la demanda de la industria química establecida o por establecerse en cada uno de esos países. El cuadro 24 relaciona los planes que se conocen de Colombia, Chile, Perú y Venezuela cuya promoción está a cargo de las respectivas empresas estatales de petróleo.

6.3.3 Análisis global para el área: como se puede ver en los cuadros 25 y 26 se presenta como tendencia común de los proyectos, incrementar la capacidad instalada de amoníaco en forma preponderante en todos los países y en consecuencia en el área, hasta llegar a cubrir con este solo producto casi el 60 por ciento de la capacidad total anunciada para 1970.

Luego se destacan el etileno y los aromáticos (benceno, tolueno y xilenos) entre los productos cuyas capacidades se tiende a expandir en todos los países. Y en menor grado el negro de humo, para algunos países, como Brasil y Colombia.

/Cuadro 25

Cuadro 25

AMERICA LATINA: CAPACIDAD INSTALADA DE PETROQUIMICA EN 1965 Y 1970 POR PRODUCTOS EN SIETE PAISES

Producto a/	País	Capacidad instalada (ton/año)		Participación por país en la capacidad por producto (porciento)		Expansión porcentual 1965-70 (porciento)	Número de proyectos d/
		1965 b/	1970 c/	1965	1970		
1. Etileno	Argentina	39 000	136 500	40.5	28.1	248.7	2
	Brasil	20.800	117 300	21.6	24.2	464.0	1
	Colombia	-	20 000	-	4.2	100.0	1
	Chile	-	50 000	-	10.3	100.0	1
	México	36 500	110 500	37.9	22.9	202.7	1
	Perú	-	-	-	-	-	-
	Venezuela	-	50 000	-	10.3	100.0	1
	Total	96 300	484 300	100.0	100.0	402.4	7
2. Propileno	Argentina	-	35 000	-	25.7	100.0	3
	Brasil	11 000	31 000	15.5	22.8	181.8	1
	Colombia	-	10 000	-	7.4	100.0	1
	Chile	-	-	-	-	-	-
	México	60 000	60 000	84.5	44.1	-	-
	Perú	-	-	-	-	-	-
	Venezuela	-	-	-	-	-	-
	Total	71 000	136 000	100.0	100.0	91.5	5
3. Butadieno	Argentina	32 000	32 000	30.9	23.4	-	-
	Brasil	26 500	59 500	25.6	43.6	124.5	1
	Colombia	-	-	-	-	-	-
	Chile	-	-	-	-	-	-
	México	45 000	45 000	43.5	33.0	-	-
	Perú	-	-	-	-	-	-
	Venezuela	-	-	-	-	-	-
	Total	103 500	136 500	100.0	100.0	31.9	1
4. Buteno	Argentina	-	4 000	-	100.0	100.0	1
	Brasil	-	-	-	-	-	-
	Colombia	-	-	-	-	-	-
	Chile	-	-	-	-	-	-
	México	-	-	-	-	-	-
	Perú	-	-	-	-	-	-
	Venezuela	-	-	-	-	-	-
	Total	-	4 000	-	100.0	100.0	1
5. Benceno	Argentina	50 000	50 000	44.2	21.6	-	-
	Brasil	-	73 000	-	31.6	100.0	1
	Colombia	-	40 000	-	17.3	100.0	1
	Chile	...	5 000	-	2.2	100.0	1
	México	63 000	63 000	55.8	27.3	-	-
	Perú	-	-	-	-	-	-
	Venezuela	-	-	-	-	-	-
	Total	113 000	231 000	100.0	100.0	104.4	3

/Cuadro 25 (cont. 1)

Cuadro 25 (cont.1)

Producto a/	País	Capacidad instalada (ton/año) 1965 b/	Capacidad instalada (ton/año) 1970 c/	Participación por país en la capacidad por producto (porciento) 1965	Participación por país en la capacidad por producto (porciento) 1970	Expansión porcentual 1965-70 (porciento)	Número de proyectos d/
6. Tolueno	Argentina e/	-	-	-	-	-	-
	Brasil	30 000	30 000	20.0	20.0	-	-
	Colombia	-	-	-	-	-	-
	Chile e/	-	-	-	-	-	-
	México	120 000	120 000	80.0	80.0	-	-
	Perú	-	-	-	-	-	-
	Venezuela e/	-	-	-	-	-	-
	Total	150 000	150 000	100.0	100.0	-	-
7. Xilenos	Argentina e/	-	-	-	-	-	-
	Brasil	10 000	10 000	17.9	11.0	-	1
	Colombia	-	35 000	-	38.5	100.0	1
	Chile e/	-	-	-	-	-	-
	México	46 000	46 000	82.1	50.5	-	-
	Perú	-	-	-	-	-	-
	Venezuela	-	-	-	-	-	-
	Total	56 000	91 000	100.0	100.0	62.5	2
8. Etilbenceno	Argentina	15 000	15 000	25.9	16.4	-	-
	Brasil	-	23 000	-	25.1	100.0	1
	Colombia	-	10 500	-	11.5	100.0	1
	Chile	-	-	-	-	-	-
	México	43 000	43 000	74.1	47.0	-	-
	Perú	-	-	-	-	-	-
	Venezuela	-	-	-	-	-	-
	Total	58 000	91 500	100.0	100.0	57.8	2
9. Negro de Humo	Argentina	20 000	27 000	18.2	14.5	35.0	1
	Brasil	36 000	94 000	32.8	50.6	161.1	2
	Colombia	7 300	18 500	6.7	10.0	153.4	1
	Chile	-	-	-	-	-	-
	México	40 000	40 000	36.5	21.5	-	-
	Perú	-	-	-	-	-	-
	Venezuela	6 400	6 400	5.8	3.4	-	-
	Total	109 700	185 900	100.0	100.0	69.5	4
10. Metanol	Argentina	26 500	56 200	52.7	38.9	112.1	2
	Brasil	8 800	58 300	17.5	40.3	562.5	2
	Colombia	-	-	-	-	-	-
	Chile	-	15 000	-	10.4	100.0	1
	México	15 000	15 000	29.8	10.4	-	-
	Perú	-	-	-	-	-	-
	Venezuela	-	-	-	-	-	-
	Total	50 300	144 500	100.0	100.0	187.3	5

/Cuadro 25 (conclusión)

Cuadro 25 (conclusión)

Producto a/	País	Capacidad instalada (ton/año)		Participación por país en la capacidad por producto (porciento)		Expansión porcentual 1965-70 (porciento)	Número de proyectos d/
		1965 b/	1970 c/	1965	1970		
11. Bisulfuro de Carbono	Argentina	14 000	14 000	100.0	100.0	-	-
	Brasil	-	-	-	-	-	-
	Colombia	-	-	-	-	-	-
	Chile	-	-	-	-	-	-
	México	-	-	-	-	-	-
	Perú	-	-	-	-	-	-
	Venezuela	-	-	-	-	-	-
	Total	14 000	14 000	100.0	100.0	-	-
12. Amoníaco	Argentina	-	408 000	-	16.8	100.0	5
	Brasil f/	34 500	107 500	7.4	4.4	211.6	1
	Colombia	98 500	398 500	21.0	16.4	304.6	1
	Chile	-	350 000	-	14.4	100.0	1
	México	278 000	608 000	59.3	25.1	118.7	1
	Perú	25 000	25 000	5.3	1.7	-	-
	Venezuela	33 000	528 000	7.0	21.8	1 500.0	2
	Total	469 000	2 425 000	100.0	100.0	417.1	11
Total general		1 290 800	4 093 700			217.2	41

a/ Corresponden a los productos petroquímicos propiamente dichos según se definieron en este informe.

b/ Corresponde a la capacidad instalada hasta el 31 de diciembre de 1965.

c/ Corresponde a los proyectos que se anuncian como realizables hasta 1970.

d/ Incluye los proyectos, tanto de nuevas plantas como de expansiones de las plantas ya existentes en 1965.

e/ Se incluye como capacidad global de BTX bajo benceno.

f/ Se consideran sólo los proyectos estatales hasta conocerse decisión oficial sobre proyectos privados.

/Cuadro 26

Cuadro 26

AMERICA LATINA: EXPANSION DE LA CAPACIDAD INSTALADA DE PRODUCTOS PETROQUIMICOS ENTRE 1965 Y 1970 PARA SIETE PAISES

Productos	Capacidad instalada				Expansión 1965-1970	
	1965		1970			
	(Miles de ton/año)	(Por-ciento)	(Miles de ton/año)	(Por-ciento)	(Miles de ton/año)	(Por-ciento)
Etileno	96.3	7.5	484.3	11.8	388.0	402.9
Propileno	71.0	5.5	136.0	3.3	65.0	91.6
Butadieno	103.5	8.0	136.5	3.4	33.0	31.9
Buteno	-	-	4.0	0.1	4.0	-
Benceno	113.0	8.8	231.0	5.7	118.0	104.4
Tolueno	150.0	11.6	150.0	3.7	...	...
Xilenos	56.0	4.3	91.0	2.2	35.0	62.5
Etilbenceno	58.0	4.5	91.5	2.3	33.5	57.8
Negro humo	109.7	8.5	185.9	4.5	76.2	69.5
Metanol	50.3	3.9	144.5	3.5	94.2	187.3
Sulf. carbono	14.0	1.1	14.0	0.3	...	...
Amoníaco	469.0	36.3	2 425.0	59.2	1 956.0	417.1
Total	1 290.8	100.0	4 093.7	100.0	2 802.9	217.1

/En conclusión

En conclusión se puede pensar en que la oferta proyectada se orienta por una parte a cubrir aquellas demandas dinámicas de productos petroquímicos, que son consecuencia del desarrollo notorio experimentado por algunos rubros industriales como ser plásticos, fibras sintéticas y caucho en los últimos cinco años; por otra parte intenta presentar una oferta competitiva de fertilizantes nitrogenados, en función de la promoción intensiva de ese rubro en algunos países, los que si bien acusan demandas reales de nitrógeno muy bajas aún, revelan una demanda potencial enorme en función de la deficiencia de nutrientes en sus suelos. En México las evoluciones sufridas por la oferta y la demanda del nitrógeno, estarían demostrando de hecho la validez de estas estimaciones con respecto a otros países.

Con respecto a la participación de cada país en la capacidad instalada del área para 1970, calculada a base de las cifras anteriores se destaca México con 28 por ciento, siguiéndole Argentina (19 por ciento), y luego Colombia, Chile y Venezuela. Si bien no tiene mayor importancia destacar el orden que los países ocuparán, es interesante hacer notar que, países de mercado reducido o que aún no poseen plantas petroquímicas como son Chile, Colombia y Venezuela, lograrán una importante participación en el total de capacidad del área, lo cual denota que dichos países tienden hacia la realización de proyectos de grandes capacidades basados en sus recursos de materias primas para lograr costos que les permitan competir aun en el plano extrazonal. Para estos tres países la expansión petroquímica será realizada por el amoníaco en mayor porcentaje, y con proyectos que se consideran entre los máximos permitidos por los niveles tecnológicos actuales en este terreno (900 a 1 500 toneladas/día). Conjuntamente con México por las plantas de amoníaco y con Argentina por el etileno, Chile, Colombia y Venezuela, presentan los proyectos de mayor envergadura en el área. Si bien importa subrayar que ninguno de los grandes proyectos de los siete países, ni aún los de amoníaco, fueran preparados con miras a una integración zonal, ni desde el punto de vista del origen de las materias primas ni para el destino de la producción, según las noticias conocidas hasta la fecha.

/Se puede

Se puede agregar, en resumen, que la suma de capacidades instaladas en 1970 significan una expansión del orden de 210 por ciento sobre la capacidad realizada hasta fines de 1965, lo que prácticamente significa un crecimiento promedio superior al 25 por ciento anual acumulativo.

6.4 Las economías de escala: como referencia teórica de los proyectos hasta aquí comentados para esta área latinoamericana, en lo que hace a las economías de escala, se incluye en el anexo II de este informe una transcripción adaptada y actualizada de lo analizado en el documento "Economías de Escala en la Industria Química" (ST/ECLA/Conf.11/L.17) presentado en el Seminario sobre Programación Industrial (Sao Paulo, Brasil - 4 al 15/III/63). En este anexo se dan referencias sobre la metodología de cálculos y se intenta dar bases de comparación entre inversiones para proyectos con niveles de escala y algunos proyectos para productos petroquímicos en la región.

/7. LAS MATERIAS

7. LAS MATERIAS PRIMAS

7.1 Consideraciones generales

Con respecto a las denominadas materias primas petroquímicas, según las definiciones adoptadas en este informe, se hace un análisis sobre la base de las informaciones disponibles, con el que se intenta apoyar la conclusión de que las reservas de dichas materias primas, especialmente de gas natural, permiten proyectar el desarrollo de la actividad petroquímica hacia niveles muy elevados para el próximo decenio. Más aún, cuando en la actualidad el mercado regional está justificando proyectos de gran envergadura y se está perdiendo gas natural en grandes cantidades por falta de utilización.

7.2 Gas natural

El consumo del gas natural como combustible ha crecido en la Argentina y México, países donde se han construido largas líneas de gasoductos para su transporte a los centros urbanos.

En México, se quema el 25 por ciento del gas natural producido, por falta de utilización y, más del 50 por ciento se consume como combustible, exportándose incluso a los Estados Unidos por un gasoducto internacional.

En Venezuela, en que casi toda la producción de gas está asociada con la de petróleo, a pesar de que el gas se reinyecta en las formaciones para reducir su desperdicio, sigue quemándose 45 por ciento de su producción, que equivale a más de 250 000 barriles de petróleo equivalente por día.

En Colombia, se quema 60 por ciento del gas producido, mientras que en Argentina esa proporción asciende a 42 por ciento y corresponde a gas que no se aprovecha aún ni como combustible, ni para reinyección en los campos de petróleo. En Chile, con una gran disponibilidad de gas natural en Magallanes en el extremo sur del continente se estudia la posibilidad de transportarlo al norte del país en barcos especiales, dotados de un sistema de refrigeración a temperaturas bajo cero, para que se le utilice en la minería de cobre. Si se considera la distancia que corresponde a ese transporte (2 040 millas marítimas) y si tal operación se muestra

/económica, es

económica, es posible que ese sistema venga a tornarse aplicable también a la exportación de gas natural licuado de un país del área a otro, así como se ha iniciado recientemente para el transporte del gas natural de Argelia a Inglaterra.

En Perú y Bolivia se han descubierto considerables cantidades de gas natural cuyo aprovechamiento está supeditado a la construcción de gasoductos para su transporte a los centros consumidores, o de la instalación de grandes complejos petroquímicos cercanos a los yacimientos con criterio de integración entre países.

La situación del Brasil en cuanto a sus disponibilidades de gas natural no es tan favorable, pues el gas asociado que se produce en los campos petrolíferos, está destinado en gran parte al programa de reinyección para la recuperación secundaria de los yacimientos petrolíferos.

La elevada proporción de metano, hidrocarburo contenido en el gas natural (85 por ciento o más) y la baja reactividad de ese hidrocarburo, restringen en la mayoría de los casos, el uso del gas ntaural al abastecimiento de energía como combustible o como materia prima para un número muy reducido de productos químicos (principalmente amoníaco, metanol, y ácido cianhídrico).

En el cuadro 27 se muestra la situación de siete países latinoamericanos en lo relativo a reservas de gas natural. Las referidas cifras fueron recogidas de distintas fuentes informativas y resultan de evaluaciones realizadas bajo diferentes criterios y por ese motivo ellas solamente indican un orden de magnitud de las reservas de gas natural, declaradas por las autoridades de esos países.

Cuando se tratan grandes cantidades de gas natural para la recuperación de los hidrocarburos etano y propano, entonces estos últimos pueden ser utilizados para la producción del etileno, como se está practicando en México en las plantas de Pajaritos y Reynoso. En Argentina, Gas del Estado está ofreciendo etano como materia prima petroquímica, proveniente de la deetanización del gas natural, para lo cual ha preparado un llamado a licitación para las instalaciones necesarias.

Estas operaciones solamente se justifican cuando existen mercados consumidores de grandes cantidades de gas como combustible. En los siete países considerados no existe aún producción de etano por deetanización del gas natural.

/Cuadro 27

Cuadro 27

AMERICA LATINA: RESERVAS PROBADAS DE GAS NATURAL
(Miles de millones de m^3)

País	Reservas probadas	Porciento
Argentina	208	12.9
Brasil	17	1.0
Colombia	58	3.6
Chile	80	4.9
México	325	20.1
Perú	60	3.7
Venezuela	871	53.8
Total siete países	1 619	100.0

Fuente: Publicaciones oficiales e informaciones directas, cifras de 1964.

El gas natural puede provenir tanto de yacimientos en el que se encuentra solo, como de yacimientos de petróleo. En el primer caso, solamente se extrae el gas natural cuando se justificara su uso, sea como combustible, sea como materia prima petroquímica. Pero en le segundo caso, al explotar los yacimientos de petróleo, el gas asociado generalmente arrastra hidrocarburos más pesados, por lo que debe ser tratado para recuperar dichos hidrocarburos y utilizarlos como gas combustible licuado o como materia prima petroquímica.

El crecimiento del consumo del gas licuado, como combustible doméstico, en casi todos los países latinoamericanos alcanza una tasa de 2 a 3 veces la razón del crecimiento anual de los demás combustibles (los que aumentaron a un promedio de 7.6 por ciento en 1964, con relación a 1963).

Considerándose que casi siempre el área de mayor consumo del gas licuado en los distintos países no coincide con la ubicación de los yacimientos de los cuales se le recupera, este producto llega a los grandes centros urbanos a un costo que -al incluir los gastos del transporte -, no se presenta tan bajo como para justificar su amplia utilización como

/materia prima

materia prima petroquímica. En general, en términos del poder calorífico ellos superan bastante los precios del gas natural en los yacimientos o a lo largo de los gasoductos, y aun el precio de la nafta.

En la mayoría de los países latinoamericanos el gas natural es ofrecido por las empresas petroleras a las empresas petroquímicas privadas a un precio aproximado de 20 centavos de dólar por mil pies cúbicos,[33/] pero según informaciones disponibles, en algunos casos los precios pagados por las empresas consumidoras son superiores a dicho nivel. En algunos países, los precios establecidos oficialmente superan bastante el nivel de 20 centavos; aún cuando los contratos entre la empresa fiscal y la empresa petroquímica se estipulen precios de gas subvencionados por el Estado. Chile y Venezuela están en situación de ofrecer precios sensiblemente inferiores, del orden de los 10 centavos por mil pies cúbicos, según el volumen requerido.

Los datos de producción de gas natural para los años de 1958, 1962, 1963 y 1964 se presentan en el cuadro 28.

Cuadro 28

AMERICA LATINA: PRODUCCION DE GAS NATURAL
(Millones de m^3)

País	1958	(Por-ciento)	1962	(Por-ciento)	1963	(Por-ciento)	1964 a/	(Por-ciento)
Argentina	1 655	3.6	6 173	10.2	5 950	9.2	6 200	8.8
Brasil	300	0.6	511	0.8	503	0.8	480	0.7
Chile	1 336	2.9	3 560	5.9	5 155	8.0	6 301	8.9
Colombia	2 320	5.1	2 219	3.7	2 350	3.6	2 450	3.5
México	7 438	16.2	10 516	17.3	11 371	17.7	13 890	19.8
Perú	1 279	2.8	1 359	2.2	1 500 a/	2.3	1 600	2.3
Venezuela	31 517	68.8	36 301	59.9	37 465	58.4	39 370	56.0
Total	45 845	100.0	60 639	100.0	64 294	100.0	70 291	100.0

Fuente: Estudio Económico de América Latina 1964, Volumen I, Cap. III (E/CN.12/711)

a/ Estimado.

33/ Equivalente a unos 7 dólares por mil metros cúbicos.

/Los datos

Los datos de producción indicados en el cuadro 28 son valores brutos que incluyen tanto el gas utilizado para represurización de los yacimientos y como combustible, cuanto el gas quemado en los campos petrolíferos por imposibilidad de un aprovechamiento racional. Sin embargo, los volúmenes citados sirven como indicación de las magnitudes de las operaciones que se realizan o pudieran realizarse en cada país a partir del gas natural.

7.3 Derivados de refinación de petróleo

El gas natural puede ser sustituido actualmente por algunas fracciones derivadas del petróleo, cuando se dispone de capacidad instalada de refinación suficiente como para asegurar cantidades y costos competitivos de materias primas petroquímicas. Dado que el petróleo y sus derivados líquidos son transportables por vía marítima a grandes distancias, en condiciones relativamente económicas, la ausencia de grandes reservas de petróleo no significa que el país o región carente del mismo se encuentre en condiciones desfavorables para la implantación de todo tipo de plantas petroquímicas. Conforme se analizó en el capítulo sobre las características de esta industria, en el desarrollo de la petroquímica es muy importante considerar la magnitud de los mercados a ser abastecidos, la capacidad de las unidades, el pleno aprovechamiento de los subproductos y varios otros factores técnicos y económicos específicos de cada situación.

La distribución de las reservas de petróleo conocidas, en los siete países que se incluyen en este análisis, es presentada en el cuadro 29. Las cifras indicadas en dicho cuadro fueron recogidas de distintas fuentes informativas y por supuesto resultan de diferentes criterios de evaluación de la potencialidad de los yacimientos.

Los resultados obtenidos hasta el presente con respecto a la ubicación de los yacimientos petrolíferos en América Latina permiten prever para los próximos años una razonable expansión de las reservas comprobadas de petróleo particularmente en Brasil y en Colombia.

/Cuadro 29

Cuadro 29

AMERICA LATINA: RESERVAS PROBADAS DE PETROLEO POR PAISES

País	Reservas (Millones de metros cúbicos)	Incidencia Por ciento
Argentina	416	10.2
Brasil	107	2.6
Chile	15	0.4
Colombia	270	6.6
México	465	11.4
Perú	75	1.8
Venezuela	2 742	67.0
Total	4 090	100.0

Fuente: Revistas especializadas, publicaciones oficiales y privadas e informaciones directas; año 1964.

En lo que se refiere a la producción de petróleo, el cuadro 30 presenta una visión general de la situación de los diferentes países en los años de 1962, 1963 y 1964 basada en las principales empresas productoras nacionales y extranjeras. En relación al volumen de producción de todas las empresas que operan en América Latina es destacable la posición que ocupan las empresas estatales Pemex de México e YPF de Argentina, las que en 1964 ocuparon el cuarto y quinto lugar en el orden de las mayores empresas productoras de petróleo de la región. En esa serie, Petrobrás de Brasil se ubicó en el octavo puesto, en tanto que la ENAP de Chile se sitúa en el 14° y la ECOPETROL baja al 20° lugar. La mayor empresa productora de petróleo en la América Latina es la Creole de Venezuela, una compañía afiliada de la Standard Oil Company de New Jersey.

El nivel relativamente elevado de la producción petrolera en América Latina va acompañado de la existencia de una importante capacidad instalada de refinación del petróleo, valiosa fuente de materias primas petroquímicas, la que por lo demás, se encuentra en una etapa de fuerte expansión y modernización, y en algunos casos concretos adaptada para el suministro de materias primas a plantas petroquímicas básicas próximas.

/Cuadro 30

Cuadro 30

AMERICA LATINA: PRODUCCION DE PETROLEO EN SIETE PAISES, AÑOS 1962 A 1964

País	Empresa	Estatal-privada	1962			1963			1964 a/		
			Miles de barriles	Por-ciento	Orden	Miles de barriles	Por-ciento	Orden	Miles de barriles	Por-ciento	Orden
Argentina	Y.P.F. b/	E	95 224	6.54	5	94 666	6.34	5	98 217	6.31	5
Brasil	Petrobrás	E	33 401	2.29	8	35 714	2.39	8	35 450	2.28	8
Chile	ENAP	E	11 708	0.80	15	13 223	0.89	14	14 220	0.91	14
Colombia	Subtotal	-	51 595	3.54	-	59 879	4.01	-	61 022	3.92	-
	Ecopetrol	E	10 504	0.72	16	9 473	0.63	18	9 338	0.60	20
	Mobil	P	14 160	0.97	14	13 019	0.87	15	12 686	0.82	15
	Texas	P	11 710	0.80	15	10 677	0.72	16	10 934	0.70	17
	Shell	P	11 690	0.80	15	9 880	0.66	17	7 847	0.50	23
	Cities Service	P	2 170	0.15	19	8 696	0.58	20	7 870	0.51	22
	Sinclair - BP c/	P	1 361	0.10	20	8 134	0.55	21	9 479	0.61	19
	Standard California	P	-			-			2 868	0.18	24
México	PEMEX	E	113 096	7.76	4	116 232	7.78	4	116 845	7.51	4
Perú	Subtotal	-	18 980	1.30	-	19 545	1.32	-	22 000	1.41	-
	E.P.F.	E	1 381	0.10	20	2 048	0.14	22	2 700	0.17	25
	International	P	8 110	0.55	18	8 604	0.58	20	8 330	0.54	21
	Lobitos	P	9 489	0.65	17	8 893	0.60	19	10 970	0.71	16
Venezuela	Subtotal	-	1 133 337	77.77	-	1 153 767	77.27	-	1 208 116	77.66	-
	Creole (Standard N.J.)	P	456 761	31.34	1	480 377	32.17	1	477 165	30.67	1
	Shell	P	304 374	20.86	2	297 000	19.89	2	342 224	22.00	2
	Gulf	P	148 409	10.18	3	148 263	9.93	3	146 402	9.41	3
	Sun Oil	P	63 109	4.33	6	67 890	4.55	6	77 088	4.96	6
	Mobil	P	43 143	2.96	7	47 669	3.19	7	50 042	3.22	7
	Standard (California)	P	27 959	1.92	9	23 762	1.59	11	18 907	1.22	13
	Texas	P	25 477	1.77	10	27 521	1.84	9	27 412	1.76	9
	Superior d/	P	18 469	1.27	13	15 878	1.06	13	25 550	1.64	10
	Phillips	P	25 378	1.75	11	25 003	1.68	16	23 798	1.53	11
	Sinclair	P	20 258	1.39	12	20 404	1.37	12	19 528	1.26	12
Totales generales		-	1 457 341	100.00	-	1 493 026	100.00		1 555 870	100.00	-
Totales estatales		E	265 314	18.2	-	271 356	18.2		276 770	17.8	-
Subtotales privados		P	1 192 027	81.8	-	1 221 370	81.8		1 279 100	82.2	-

Fuente: Publicaciones especializadas (1964/1965). a/ Estimado en base a datos más recientes. b/ Incluye producción de empresas contratadas (aproximadamente 31 por ciento sobre el total). c/ En sociedad con Intercol (Standard N.J.). d/ Texas Co. desde febrero 1964.

/El cuadro 31

El cuadro 31 recoge los datos totales nacionales relativos al año 1964 sobre la producción y la refinación de petróleo y el consumo de derivados en siete países de América Latina. En ellos se destaca en primer lugar la situación especial de Venezuela, cuyo consumo interno es de solamente 3 por ciento de la cantidad de petróleo que produce. Al mismo tiempo, el volumen de petróleo que es refinado en Venezuela suele ser de más de 11 veces el consumo interno del país. Tratándose de un fuerte exportador de petróleo y productos petroleros, inclusive hacia países del área (Argentina, Brasil, Chile), el crecimiento de la producción petrolera y la expansión de las actividades de refinación en Venezuela no estará limitado por su reducido mercado interno, pero sí por la capacidad de absorción del mercado mundial abastecido por las grandes empresas petroleras y por la competencia que la producción venezolana pueda sufrir de otras grandes áreas productoras, como el Medio Oriente y la U.R.S.S.

Con el potencial disponible, es extremadamente favorable la situación existente en Venezuela para el desarrollo de un vasto parque de industrias petroquímicas, dependiendo solamente de las posibilidades de reunir las condiciones adicionales en ese país, aptas para promover el desarrollo de aquellas industrias de productos de exportación que se justificare instalar preferentemente junto a la fuente de materias primas.

Las situaciones existentes en México y Argentina son más equilibradas en cuanto a la producción de petróleo, su refinación en el país y el consumo interno de los derivados. La construcción de nuevas refinerías o la expansión de las existentes, son programas que se realizan en esos dos países de acuerdo con las previsiones de las demandas futuras a cuatro o cinco años plazo, desde que ya alcanzaron una situación de equilibrio y las operaciones de exportación e importación de productos refinados suelen ser casi siempre eventuales.

Como se puede observar en el cuadro 31, Colombia es un pequeño exportador de petróleo y, en cuanto a la refinación se refiere, la situación colombiana es también equilibrada respecto al consumo interno del país.

/Cuadro 31

Cuadro 31

AMERICA LATINA: PRODUCCION, CONSUMO INTERNO DE DERIVADOS Y REFINACION DE PETROLEO EN SIETE PAISES, AÑO 1964

País	Producción		Consumo interno		Refinación local	
	Millones de barriles	Porciento	Millones de barriles	Porciento de la producción	Millones de barriles	Porciento del consumo interno
Argentina	100	6.3	106	106.0	109	102.8
Brasil	35	2.2	123	351.4	116	94.3
Chile	14	0.9	22	157.1	17	77.3
Colombia	62	4.0	30	48.4	30	100.0
México	117	7.3	116	99.2	126	108.6
Perú	24	1.5	23	95.8	18	78.3
Venezuela	1 242	77.8	35	2.8	399	1 140.0
Total general	1 596	100.0	455	28.5	815	179.1

Fuente: Revistas especializadas, publicaciones oficiales e informaciones directas.

/Brasil es

Brasil es el que presenta una situación que, aunque tiende hacia el equilibrio, todavía se encuentra en déficit, tanto en relación a la producción propia de petróleo, como a la capacidad de refinación en el país. A pesar del gran incremento observado en las reservas de petróleo en Brasil, con el descubrimiento de dos nuevas áreas productoras (Sergipe y Maranhao), considerada la magnitud de la demanda potencial de ese país pasarán todavía algunos años hasta que su producción de petróleo pueda corresponder al crecimiento de su mercado, el que entre los de los siete países, es el mayor. El programa de construcción de nuevas refinerías y de expansión de las existentes en el Brasil tiene en vista principalmente alcanzar la autosuficiencia de refinados en el propio país, con base en petróleo importado.

Las situaciones de Perú y Chile, con mercados bastante más reducidos que los demás países, son todavía deficientes en cuanto al abastecimiento propio de refinados se refiere, dependiendo de la construcción de nuevas refinerías en los próximos años. Estas refinerías entre tanto, por las dimensiones reducidas de los mercados de esos países, serán de mediana capacidad.

El cuadro 32 presenta el consumo global de los principales productos refinados del petróleo en América Latina y en los Estados Unidos de Norteamérica destacándose el de cuatro países (Argentina, Brasil, México y Venezuela) al lado del de los Estados Unidos, relativos al año 1964. En ese mismo cuadro se indican los índices per cápita del consumo anual - expresado en barriles - para los varios productos en los cuatro países, para los otros países de América Latina, para el total de los países de la región y también para los Estados Unidos.

Se destaca una vez más la posición de Venezuela en lo que se refiere al consumo interno de los derivados del petróleo, por presentar los índices más elevados de la región, en especial con respecto al producto más liviano que es la gasolina.

/Cuadro 32

Cuadro 32

AMERICA LATINA: CONSUMO INTERNO DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS DEL PETROLEO, 1964; CONSUMO ANUAL PER CAPITA EN 4 PAISES LATINOAMERICANOS Y EN LOS ESTADOS UNIDOS

(Barriles por día y barriles por año per cápita)

Países	Gasolinas		Kerosenos		Diesel		Fuel oil		Otros		Total	
	Barriles/ día	Barriles/año per cápita	Barriles/ día	Barriles/año per cápita	Barriles/ día	Barriles/año per cápita	Barriles/ día	Barriles/año per cápita	Barriles/ día	Barriles/año per cápita	Barriles/ día	Barriles/año per cápita
Argentina	67 328	1.1	24 880	0.4	66 361	1.1	108 169	1.7	25 114	0.4	291 852	4.7
Brasil	110 329	0.5	16 563	0.08	72 770	0.3	103 827	0.5	32 099	0.14	335 588	1.6
México	99 901	0.9	41 600	0.4	44 433	0.4	96 959	0.9	35 699	0.3	318 592	2.8
Venezuela	49 610	2.1	11 919	0.5	14 136	0.6	7 554	0.3	12 032	0.5	95 251	4.1
Otros países	167 007	0.8	48 779	0.2	80 561	0.4	166 159	0.8	35 304	0.2	497 810	2.3
Total América Latina	494 175	0.8	143 741	0.2	278 261	0.4	482 668	0.8	140 248	0.2	1 539 093	2.4
Estados Unidos	4 669 272	2.5	488 621	0.26	2 052 276	1.1	1 523 599	...	2 363 809	1.2	11 097 577	6.0

Fuente: Petroleum Press Service, Julio 1965.

/De los

De los otros tres países, se observa que Brasil, a pesar de presentar el mayor consumo de derivados del petróleo, ocupa una posición muy discreta en el conjunto de los países de América Latina. Tratándose de un país de grandes dimensiones y con extensas áreas todavía por desarrollarse, los índices per cápita reflejan el bajo consumo de combustibles presentado en esas áreas. Es por eso que al volver ese país al ritmo de desarrollo de hace algunos años atrás, probablemente acusará una expansión en su consumo interno de derivados de petróleo a una tasa anual superior al promedio de la región (más de 7 por ciento al año). Nótese que por muchos años durante la década del 50, el crecimiento medio anual del consumo de combustibles de petróleo en Brasil se mantiene según una tasa del 10 por ciento.

Esto significará una permanente preocupación por la expansión y construcción de nuevas refinerías de gran capacidad en el Brasil para hacer frente a los incrementos anuales del consumo y mantener su autosuficiencia en la refinación del petróleo.

Situación similar puede darse en Argentina y México, países en que el consumo interno ya ultrapasó a los 300 000 barriles diarios. El crecimiento del consumo de derivados del petróleo en Argentina del año 1964 con relación al año anterior alcanzó a 14.5 por ciento.

La magnitud de los mercados internos de los derivados de petróleo es importante en cuanto a las capacidades de las refinerías, que al ser mayores estarán en mejores condiciones para el suministro de materias primas petroquímicas. Pero, al lado del tamaño de esas refinerías, posiblemente será todavía más importante el tipo de las unidades que se presentan más adecuadas para cada situación de mercado.

La gran dispersión de la capacidad de refinación entre numerosos establecimientos de pequeña capacidad como se observa en algunos países (Argentina, Brasil y Colombia) impide el aprovechamiento de los subproductos de la refinería en condiciones económicas para el desarrollo de la petroquímica.

La disponibilidad de esos subproductos en una refinería, además de depender de un gran número de factores como las características de los crudos empleados, la calidad y distribución porcentual de los productos

/principales y

principales y otros, está primordialmente supeditada a la magnitud de las operaciones de desintegración y reordenación molecular (craqueo y reformación térmica y catalítica) empleadas.

En el cuadro 33 pueden observarse las características y la distribución entre los distintos países de las actuales refinerías latinoamericanas, considerados sólo los procesos catalíticos por ser más modernos y por su mayor interés en lo que respecta a la producción de las gasolinas requeridas por los motores actuales.

Analizándose la situación de las refinerías existentes en toda la región, obsérvase que el 85 por ciento de la capacidad latinoamericana de refinación se concentra hoy en las 19 mayores refinerías [34/] de las 69 existentes en los siete países. La capacidad media de ese grupo de refinerías es de 105 800 barriles/día o de 76 400 barriles/día si se excluyen las refinerías venezolanas. Se observa asimismo que el actual patrón latinoamericano de refinación corresponde al establecimiento de grandes unidades de destilación, unidades relativamente modestas de craqueo catalítico y a una capacidad reducida de reformación catalítica en relación con la capacidad total del país. Esas características son muy notorias en las refinerías venezolanas, cuya producción se ajusta principalmente a las necesidades de los mercados de exportación y a las posibilidades de satisfacerlas que tienen las empresas petrolíferas internacionales.

La ausencia de grandes unidades de craqueo catalítico y, en menor medida, de reformación, restringe en la mayoría de los países, las posibilidades de instalar industrias petroquímicas dependientes de las refinerías existentes. Sin embargo, los cambios previstos en las características y la composición de la demanda en el presente decenio permiten prever cierto mejoramiento de esa situación que se manifestará en el aumento del tamaño medio de las unidades de craqueo y reformación catalítica hacia 1970.

En algunos países, como la Argentina y México, es de esperarse un aumento razonable en la aplicación de los procesos de craqueo catalítico en sus refinerías por efecto del continuo perfeccionamiento de la calidad

---

34/ Capacidad mayor que 2 millones de toneladas anuales (40 000 barriles por día).

/Cuadro 33

Cuadro 33

AMERICA LATINA: UNIDADES DE CRACUEO CATALITICO Y REFORMACION CATALITICA EN RELACION CON LA CAPACIDAD TOTAL DE REFINACION, 1964

País	Número de refinerías	Capacidad total (miles de barriles/día)	Craqueo catalítico		Reformación catalítica	
			Miles de barriles/día	Porcentaje de la capacidad total	Miles de barriles/día	Porcentaje de la capacidad total
Argentina	13	372.7	58.5	15.7	-	0
Brasil	9	298.9	47.5	15.9	21.5 a/	7.2
Colombia	5	94.3	41.0	43.4	-	0
Chile	1	47.6	12.0	25.2	6.0	12.6
México	6	419.0	64.0	15.3	32.0 a/	7.6
Perú	4	56.3	-	-	-	0
Venezuela	15	1 070.5	44.2	4.1	30.6	2.9
Subtotal	53	2 359.3	267.2	11.3	90.1	3.8
Otros países b/	16	188.2	29.0	15.4	17.5	9.3
Total	69	2 547.5	296.2	11.6	107.6	4.2
Total sin Venezuela	54	1 477.0	252.0	17.1	77.0	5.2

Fuente: Doc. ST/ECLA/Conf.15/L.6/Rev 1.

a/ Incluye las unidades cuya construcción está en vías de terminarse.

b/ Incluida Cuba.

/de las

de las gasolinas consumidas y el menor crecimiento relativo del mercado de fuel oil, sustituido en gran parte por el gas natural. Asimismo, en los países importadores de petróleo como Brasil, desde el punto de vista económico, la tendencia más razonable que cabe esperar es hacia la importación del fuel oil en mayores cantidades y la producción local de los derivados más nobles (los livianos), lo que también implicaría la correspondiente instalación de unidades de craqueo catalítico en las nuevas refinerías brasileñas. En esa forma, gracias al cambio de estructura que en consecuencia se impondrá a las refinerías latinoamericanas por la disminución del porcentaje de fuel oil producido, éstas deberán presentar en 1970 mayores disponibilidades de las materias primas petroquímicas tales como los gases residuales y otros subproductos líquidos, aunque con las naturales limitaciones técnicas que se presentan en las refinerías de petróleo y para el suministro de las materias primas petroquímicas.

Para 1970 se prevé, además, un considerable aumento de la capacidad media de refinación en cada uno de los siete países latinoamericanos, debido a la construcción de nuevas refinerías modernas y al cierre de las instalaciones obsoletas.

A pesar de la abundancia de gas natural disponible en algunos países, y por la situación de la industria de refinación de petróleo en todos ellos, el establecimiento de fábricas petroquímicas de tamaño tal que permita obtener costos de producción aproximados a los de la escala internacional, deberá requerir la instalación de unidades especiales de craqueo exhaustivo (craqueo al vapor) adecuadas para producir los hidrocarburos olefínicos y aromáticos, que como se ha indicado anteriormente, constituyen los principales productos petroquímicos.

El desarrollo de esos procesos especiales de craqueo ha tenido por finalidad permitir la instalación de industrias petroquímicas en áreas desprovistas de gas natural o de refinerías. El progreso técnico que significó el desarrollo de los procesos de craqueo exhaustivo partiendo de fracciones líquidas de petróleo (propano, nafta o hasta del petróleo) modificó considerablemente en los últimos años las condiciones necesarias y las posibilidades que se debían ofrecer para la implantación de

/industrias petroquímicas

industrias petroquímicas. Esto se observa tanto en Europa y el Japón como en los Estados Unidos en que a medida que la industria petroquímica se expandió, fue independizándose gradualmente de la industria petrolera, liberándose de ella para la producción de sus materias primas, las que obtuvo por el proceso de craqueo al vapor. Esto fue consecuencia de la extraordinaria expansión de la petroquímica en los países más industrializados, la que ya requiere cantidades cada vez mayores de materias primas, en volumen tal que la industria petrolera no puede suministrar como simples subproductos a través de sus operaciones normales, dado que el objetivo principal de ésta se restringe a la fabricación de los combustibles líquidos o gaseosos y de los lubricantes y no esencialmente a suministrar materias primas a los procesos petroquímicos.

El proceso de "craqueo al vapor", en sus distintas modalidades, se aplica tanto para la producción del etileno a partir del etano, del propano, de las naftas o de los gasóleos, como para la producción de los hidrocarburos aromáticos a partir de las fracciones líquidas. La distribución de los diversos hidrocarburos en composición que se ajusten adecuadamente a las necesidades de un conjunto de procesos petroquímicos es otra posibilidad que ofrece el proceso de craqueo al vapor.

El proceso de craqueo al vapor ya se está instalando en México en las unidades para producir etileno a partir de hidrocarburos recuperados del gas natural (etano). En el Brasil se construye también otra planta para el craqueo de nafta y de etano en el conjunto de unidades que se está instalando como parte integrante de una refinería convencional de combustibles.

La importancia que adquiere la nafta como materia prima para el desarrollo de la petroquímica puede ser apreciada por la presión que ejercen las grandes compañías norteamericanas junto al gobierno de EE.UU. en el sentido de la inclusión de la nafta como materia prima petroquímica, dentro de las cuotas totales de importación de productos petrolíferos en los EE.UU.

8. POSIBILIDADES DE DESARROLLO INTEGRADO

A través del rápido examen de los capítulos anteriores surge una primera conclusión favorable en cuanto a las posibilidades de desarrollo de las actividades petroquímicas en los países latinoamericanos. Sin embargo, se destaca a la vez la necesidad de introducir, en mayor medida, en las programaciones nacionales la consideración del ámbito regional y su evolución en el tiempo, ya que los cambios estructurales en la producción y en los mercados ocurren en este terreno en plazos muy breves.

En la enumeración de las plantas existentes en el área, y en parte de las nuevas instalaciones proyectadas, se destaca la proporción de unidades de reducida capacidad; que si bien pueden justificarse en un instante determinado, en función de los precios de venta internos existentes, traen aparejado el riesgo de retardar el desarrollo del mercado interregional.

Es, sin embargo, al nivel de los petroquímicos básicos - definidos en este trabajo - donde podrían derivarse reales ventajas de una mayor complementación entre los países del área. En efecto, gran parte de estos productos son hidrocarburos líquidos, transportables, y pueden ser producidos a costos competitivos en diversas localizaciones que cuentan con refinerías de mayor tamaño y complejidad tecnológica. Expandir el intercambio interregional de estos productos permitiría a las numerosas industrias químicas que derivan de ellos, operar sobre bases más uniformes, en cuanto al costo de sus materias primas; en consecuencia mejorarían las posibilidades de ampliar el intercambio de estos productos derivados - intermedios o finales - recibiendo la zona en su conjunto los beneficios de tal abertura a una sana competencia interregional. Por otra parte, el reforzar la capacidad de producción conduce a mejorar las expectativas de exportación al mercado mundial para numerosos productos intermedios de origen petroquímico, en los cuales el área podría competir ventajosamente si los nuevos proyectos complementan la disponibilidad de materias primas mediante la selección de escalas de fabricación adecuadas, indispensables para disminuir sus costos de producción.

/La realización

La realización de grandes proyectos de integración interregional tropieza a veces con dificultades de financiamiento debidas en parte al elevado monto de las inversiones requeridas por los modernos complejos industriales y en parte a la capacidad de inversión aún débil del área, en especial entre las empresas privadas locales.

Frente a estas posibilidades de expansión y a estas conocidas dificultades de financiamiento, llama la atención la proliferación de proyectos, a través de toda el área, destinados a satisfacer las demandas de un producto básico como es el amoníaco. En efecto hemos visto que el total de las capacidades que se intentaría instalar sobrepasa con mucho la demanda del área, a mediano plazo; gran parte de esos proyectos han sido formulados, aparentemente, sin prestar la necesaria atención a la estructura global de la oferta resultante y a las disparidades de precios que se mantendrían y acentuarían en el área. Confírmase así la urgencia de replantear muchos de estos planes en función de la evolución de la demanda regional y de la oportunidad de la oferta, tanto en el tiempo como en su nivel de precios.

Con respecto al campo de los materiales de síntesis (fibras, cauchos, plásticos), existe urgencia de adecuar las dimensiones de los proyectos destinados a suministrar los productos petroquímicos que les sirven de punto de partida, a la evolución previsible de los precios internacionales y del mercado regional. Solamente así se evitará la materialización de proyectos de escala insuficiente que contribuirían a mantener los altos costos que, en último término, conducen a frenar el crecimiento de sus mercados y a dificultar su expansión hacia el mercado regional, a corto plazo, y mundial a mediano o largo plazo.

Puede concluirse finalmente que las mejores posibilidades de complementación se encontrarían en la especialización y expansión de algunos centros productores dedicados a algunas líneas básicas de la petroquímica. Estas incluyen, entre otras posibilidades, los grupos siguientes:

a) Amoníaco

Con la finalidad de abastecer tanto las plantas de fertilizantes inmediatas como aquellas que se desarrollarían en otras localizaciones. - centros de consumo - para la conversión del amoníaco de origen regional

/en fertilizantes

en fertilizantes u otros productos intermedios. Las mejores perspectivas de abastecimiento se ofrecen a partir de grandes plantas basadas en gas natural de bajo costo, como algunas de las que se proyecta instalar actualmente.

b) Hidrocarburos del grupo aromático y sus derivados inmediatos

Para esta importante familia de petroquímicos se ha señalado la eventual insuficiencia de la oferta proyectada actualmente, frente a las demandas reales que se perfilan hacia el año 1970 en función de los planes de fabricación de sus derivados. Tal situación aconsejaría en consecuencia expandir las capacidades de producción en aquellas localizaciones caracterizadas por la presencia de una infraestructura adecuada (puertos y vías de exportación) y en condiciones de abastecerse desde refinerías de tamaño y complejidad óptimas.

c) Etileno

Al igual que para el benceno existe una diferencia aún más apreciable entre la demanda de etileno creada por algunos proyectos recientes y los planes anunciados para la instalación de nuevas unidades de producción. A diferencia de los casos anteriores no es practicable el transporte del etileno, salvo a corta distancia; en consecuencia no es realizable una complementación al nivel básico. En cambio cabe considerar la eventual concentración de las industrias derivadas más importantes (polietileno, P.V.C. etc.) en torno a unidades importantes de craqueo de naftas, propanos y butanos, o etano separado de gas natural. Estas reemplazarían gradualmente algunas unidades de escala excesivamente reducida y se substituirán a algunos proyectos en estudio que apelan a unidades medianas.

Además de los ejemplos citados, existen posibilidades en el terreno de los productos derivados de la petroquímica, especialmente en el grupo de países cuyas demandas internas - aisladas - aparecen aún insuficientes para justificar fabricaciones tales como: negro de humo, cauchos sintéticos, metanol, dodecilbenceno y otros del grupo detergentes sintéticos, los plásticos vinílicos y las poliolefinas, etc. En efecto, pese a algunas excepciones, no existen proyectos avanzados para estas producciones en los países aludidos (especialmente en el caso de Colombia,

/Chile, Perú

Chile, Perú y Venezuela). Sin embargo ellas se consideran y en un plazo más o menos breve serían intentadas a través de plantas nacionales de capacidad, a veces, apenas justificable. La alternativa que podría muy bien adelantar este proceso de desarrollo del sector, consistiría en lograr acuerdos entre el grupo de países interesados, tendientes a promover la instalación de plantas destinadas a satisfacer la demanda previsible del conjunto. Esta posibilidad es aún más efectiva en atención a la dependencia ya señalada entre las operaciones petroquímicas y las refinerías de petróleo, dado el carácter nacional de sus empresas petroleras, especialmente en Colombia y Chile.

Careciendo de proyecciones detalladas de la demanda, estas posibilidades, enunciadas cualitativamente, pueden reforzarse con la indicación de las importaciones en los últimos tres años; aunque parciales para el año 1964 éstas señalan ya en 1962 y 1963 una tendencia acelerada, a pesar de sus niveles absolutos aún pequeños. En el cuadro 34 se reproducen estas cifras de importación.

Aun en ausencia de acuerdos en el sentido apuntado algunos países consideran proyectos cuya capacidad estaría definida, más que por su demanda interna, por razones técnico-económicas, quedando así en posición de exportar, tanto al área como eventualmente al mercado mundial; así ocurre con ciertos proyectos de amoníaco, etileno, caprolactama, entre otros.

Finalmente, puede concluirse que las demandas previsibles a mediano plazo, para los productos petroquímicos y sus derivados, así como las tasas de incremento anual que la caracterizan en los países del área, justifican continuar la expansión de la actividad petroquímica, sea con nuevos proyectos, como mediante ampliaciones de las plantas ya en operación. La magnitud de los márgenes insatisfechos de demanda en los países considerados, demuestra que no todos ellos reunen volúmenes próximos a los niveles mínimos económicos susceptibles de alentar de inmediato nuevas inversiones. En consecuencia, la integración de mercados, aparecería como un medio de salvar ese obstáculo, a más corto plazo. Sin embargo a través de mayores esfuerzos y con repercusiones favorables sobre la economía latinoamericana sería factible encarar proyectos de la máxima capacidad actualmente posible, con la finalidad principal de entrar a los mercados mundiales en igualdad de condiciones con las mayores empresas internacionales, cubriendo así a la vez las mayores demandas de los países del área.

/Cuadro 34

Cuadro 34

IMPORTACIONES DE ALGUNOS PRODUCTOS PETROQUIMICOS Y DE ALGUNOS DE SUS PRINCIPALES DERIVADOS QUIMICOS EN COLOMBIA, CHILE, PERU Y VENEZUELA

(Toneladas)

	Productos	Importaciones		
		1962	1963	1964 a/
1.	Metanol	2 892	3 343	1 205 b/
2.	Amoníaco	1 051	1 295	143
3.	Benceno	4 070	3 264	164
4.	Tolueno	578	1 720	1 694
5.	Negro de humo	12 510	12 507	8 623
6.	Formaldehído	873	1 674	114 b/
7.	Alcohol isopropílico	1 824	2 651	9 b/
8.	Acetona	2 098	2 449	119 b/
9.	DDT	493	1 656	55 b/
10.	BHC	...	...	...
11.	Cloruro de vinilo	...	...	...
12.	Acetato de vinilo	153 b/	821 b/	472 b/
13.	Cloruro de polivinilo	4 084 c/	5 275 c/	7 573 c/
14.	Acetato de polivinilo	... c/	... c/	...
15.	Polietileno	4 282	5 680	10 014 c/
16.	Estireno	457	2 925	1 016 b/
17.	Poliestireno	2 443 c/	2 863 c/	3 795 c/
18.	Fenol	426	593	82 b/
19.	Fibras poliamídicas	1 841 d/	1 308 d/	138
20.	Urea	1 405	1 987	984
21.	Sulfato de amonio	24 510 d/	24 108 d/	5 334
22.	Nitrato de amonio	23 941	33 832	20 718
23.	Caucho sintético	22 117	24 660	4 189 b/

a/ Los totales relativos a 1964 excluyen las importaciones de Perú y Venezuela cuyos datos todavía no son disponibles (véase cuadro 18).

b/ Sólo Chile.

c/ Sólo Colombia y Chile.

d/ Excluye Perú.

/Cuadro 35

Cuadro 35

AMERICA LATINA: MONTO DE LAS ECONOMIAS DE INVERSION CORRESPONDIENTE A LA INSTALACION DE FABRICAS DE CAPACIDAD MINIMA ECONOMICA PARA CUATRO PRODUCTOS PETROQUIMICOS

Producto	País	Capacidad actual a/	Suma de las capacidades actuales	Capacidad económica b/	Inversión estimada a partir delas capacidades actuales c/	Inversión estimada a partir de las capacidades mínimas económicas	Inversión total: A partir de la inversión por tonelada en las capacidades actuales	Inversión total: A partir de la inversión por tonelada en las capacidades actuales	Economía de inversión (8)-(9)	Capacidad adicional (toneladas/año) (5)-(4)	Inversión necesaria para capacidad adicional (miles de dólares)
		(toneladas/año)			(dólares por tonelada)		(miles de dólares)				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
Etileno	Argentina	13 200 10 000	23 200	63 500	387	250	24 575	15 875	8 700	40 300	10 075
	Brasil	33 000	33 000	63 500	240	115	15 240	7 303	7 937	30 500	3 508
	Colombia	13 400	13 400	63 500	240	115	15 240	7 303	7 937	50 100	5 762
	México	36 000 36 000	72 000	72 000	170	120	12 240	8 640	3 600	-	-
Metanol	Argentina	10 000 30 000	40 000	40 000	218	180	8 720	7 200	1 520	-	-
	Brasil	18 000	18 000	33 000	264	213	8 712	7 029	1 683	15 000	3 195
	México	15 000	15 000	33 000	240	194	7 920	6 402	1 518	18 000	3 492
Negro de humo	Argentina	13 000 12 000	25 000	25 000	275	210	6 875	5 250	1 625	-	-
	Brasil	18 200 15 000	33 200	33 200	339	190	7 935	6 308	1 625	-	-
	México	15 000	15 000	20 000	250	220	5 000	4 400	600	5 000	1 100
	Venezuela	6 350	6 350	20 000	430	220	8 600	4 400	4 200	13 650	3 003
Amoníaco	Brasil	33 000 66 000	99 000	99 000	130	110	12 870	10 890	1 980	-	-
	Colombia	90 000 30 000	120 000	120 000	124	105	14 880	12 600	2 280	-	-
	Perú	18 000	18 000	66 000	180	130	11 880	8 580	3 300	48 000	6 240
	México	20 000 60 000 60 000	140 000	140 000	135	100	18 900	14 000	4 900	-	-
	Venezuela	33 000	33 000	66 000	140	125	9 240	8 250	990	33 000	4 125

a/ Correspondiente a 1963.

b/ Para una explicación más detallada de lo que se entiende por "capacidad mínima económica" véase CEPAL La Industria Química en América Latina, (E/CN.12/628. Rev. 1) página 291. Para los productos y países en que la suma de las capacidades actuales fue mayor a la "capacidad mínima económica", se mantuvo en esta columna la cifra correspondiente a la suma de las capacidades actuales.

c/ Para los países en que existe más de una fábrica, la inversión por tonelada se obtuvo como promedio ponderado de las fábricas actuales.

Anexo I

LA CLASIFICACION DE LA INDUSTRIA QUIMICA POR GRUPOS Y SUBGRUPOS ADOPTADA POR LA CEPAL EN SUS ESTUDIOS SOBRE ESTE SECTOR INDUSTRIAL ES LA SIGUIENTE:

Grupo I: Principales productos químicos minerales

- I-A Acidos principales
- I-B Alcalis principales
- I-C Sales principales
- I-D Otros productos químicos principales (minerales)

Grupo II: Principales productos químicos orgánicos

- II-A Principales hidrocarburos aromáticos
- II-B Principales alcoholes industriales y aldehídos
- II-C Principales olefinas
- II-D Principales fenoles
- II-E Principales polialcoholes
- II-F Otros productos químicos principales (orgánicos)

Grupo III: Productos químicos para la agricultura

III-A Abonos

- $III\text{-}A_1$ Abonos nitrogenados
- $III\text{-}A_2$ Abonos fosfatados
- $III\text{-}A_3$ Abonos potásicos
- $III\text{-}A_4$ Abonos polivalentes y no especificados

III-B Pesticidas

- $III\text{-}B_1$ Insecticidas
- $III\text{-}B_2$ Herbicidas
- $III\text{-}B_3$ Fungicidas, impregnantes para madera, y otros desinfectantes

Grupo IV: Materiales plásticos y resinas sintéticas

IV-A Materiales plásticos

- $IV\text{-}A_1$ Materiales plásticos vinílicos
- $IV\text{-}A_2$ Materiales plásticos fenólicos
- $IV\text{-}A_3$ Aminoplastos
- $IV\text{-}A_4$ Resinas estirénicas
- $IV\text{-}A_5$ Poliolefinas
- $IV\text{-}A_6$ Poliamidas
- $IV\text{-}A_7$ Poliesteres
- $IV\text{-}A_8$ Materiales plásticos celulósicos
- $IV\text{-}A_9$ Materiales plásticos acrílicos
- $IV\text{-}A_{10}$ Materiales plásticos a base de caseína y gelatina
- $IV\text{-}A_{11}$ Otros materiales plásticos

/IV-B Adhesivos

IV-B Adhesivos

IV-C Plastificantes

IV-D Otros aditivos para plásticos, excepto colorantes y pigmentos

Grupo V: Fibras artificiales

V-A Resinas
V-B Hilados

Grupo VI: Caucho sintético y productos relacionados, incluido el negro de humo

VI-A Caucho SBR
VI-B Otros elastómeros
VI-C Negro de carbono y otros aditivos
VI-D Mezclas madres y productos semielaborados

Grupo VII: Materiales para pintar, teñir, curtir y colorear

VII-A Colorantes
VII-B Pigmentos y esmaltes
VII-C Pinturas y similares
VII-D Tintas y similares
VII-E Productos químicos para curtir y similares

Grupo VIII: Agentes tensoactivos y blanqueantes

VIII-A Jabones
VIII-B Detergentes
VIII-C Auxiliares textiles, excluidos los detergentes
VIII-D Agentes de flotación
VIII-E Agentes de blanqueo
VIII-F Productos de limpieza no incluidos en los subgrupos anteriores
VIII-G Estearina, oleína y otros productos análogos

Grupo IX: Explosivos, fósforos y productos para pirotecnia

IX-A Explosivos industriales
IX-B Fósforos y productos pirotécnicos

Grupo X: Gases industriales

X-A Gases de refrigeración, excluido el amoníaco
X-B Acetileno y otros gases, para soldadura
X-C Gases raros y nitrógeno
X-D Otros gases no especificados

/Grupo XI:

Grupo XI: Productos para tocador, esencias y saborizantes

XI-A Productos para tocador
XI-B Aceites esenciales y perfumes
XI-C Condimentos sintéticos y protectores

Grupo XII: Productos de otros usos específicos

XII-A Auxiliares y aditivos para la industria del petróleo
XII-B Desincrustantes para calderas y productos para tratamiento de agua
XII-C Productos químicos para la metalurgia y galvanoplastía
XII-D Absorbentes y adsorbentes industriales
XII-E Abrasivos artificiales
XII-F Productos para fotografía
XII-G Albuminoides y almidones
XII-H Productos químicos puros
XII-O Varios

Grupo XIII: Alquitranes, breas y subproductos similares

Grupo XIV: Sales, óxidos y otros compuestos químicos minerales de uso no específico, excluidos los del grupo I (Agrupado por cationes)

Grupo XV: Compuestos orgánicos de uso no específico, excluidos los del grupo II (Agrupados por grandes funciones)

Grupo XVI: Productos farmacéuticos

Grupo XVII: Productos químicos no especificados

/Anexo II

Anexo II

EL PROBLEMA DE LAS ESCALAS DE PRODUCCION

En sus estudios sobre los diversos sectores industriales, la CEPAL ha prestado especial atención a los efectos de las economías de escala sobre el volumen de las inversiones realizadas, o por realizar, en los países y también sobre los costos de operación de esas industrias. Así, en el estudio sobre la industria química en América Latina,[1/] teniendo en cuenta el referido principio de las economías de escala, se estudiaron las aptitudes para el desarrollo de varias industrias químicas en siete países de la región. Para las comparaciones se tomaron como base fábricas de capacidades suficientes para una producción económica, comparable con los tamaños de las instalaciones existentes en países de mayor desarrollo industrial como los Estados Unidos y los países europeos.

Adoptándose ese mismo concepto se ha intentado cotejar la situación de las actuales fábricas y de algunos proyectos petroquímicos de la región, desde el punto de vista de las probables economías de inversión que se habrían conseguido mediante la instalación de fábricas con capacidad mínima económica. Para ello se eligieron cuatro productos petroquímicos que representan la mayor parte de las inversiones latinoamericanas en ese sector. Esos productos son: etileno, metanol, negro de humo y amoníaco.

El procedimiento adoptado para esa comparación consistió en determinar para cada país y producto, las capacidades hipotéticas de las fábricas que deberían corresponder aproximadamente a la suma de las capacidades individuales, o por lo menos a las capacidades mínimas económicas, en los casos en que esa suma fuera menor aún que la capacidad aceptada como mínima económica en el Anexo XVI del estudio ya referido.

1/ Documento E/CN.12/628/Rev.1, Capítulo III, pág. 96.

/Sobre este

Sobre este aspecto la CEPAL tuvo oportunidad de recoger gran cantidad de informaciones, las cuales se incluyeron en el informe sobre "Economías de escala en la industria química" (ST/ECLA/Conf.11/L.17), presentado al Seminario sobre Programación Industrial (São Paulo, Brasil - 4-15/3/63) y también en el estudio sobre la industria química en América Latina (Capítulo V del documento E/CN.12/628/Rev.1).

A base de esos datos, se determinaron las inversiones en dólares por tonelada de productos petroquímicos, atendiendo a las distintas capacidades de las fábricas latinoamericanas de los cuatro productos ya mencionados. En el cuadro 35 se presentan las inversiones unitarias para las capacidades actuales,[2/] adoptándose el promedio ponderado de las inversiones correspondientes a las fábricas o proyectos actuales en los países que tienen más de una fábrica - o proyecto - para un mismo producto (columna 6), y las inversiones unitarias correspondientes a las capacidades hipotéticas (columna 7).

A partir de esos valores, se adoptó un procedimiento de cálculo que permitiría comparar la situación actual con una situación hipotética que correspondiera al máximo aprovechamiento de las economías de inversión resultantes de la instalación de fábricas con, por lo menos, la capacidad mínima económica. Ese procedimiento consistió en evaluar las inversiones totales, tomándose como base las inversiones unitarias (columnas 6 y 7) y las capacidades económicas para cada país y cada producto (columna 5), de manera que las economías de inversión (columna 10) así calculadas denotaran el mayor o menor alejamiento por parte de las fábricas y proyectos actuales de las condiciones más favorables que corresponderían a las capacidades mínimas económicas.

En realidad, en esa forma se estaría considerando la instalación en algunos países y para ciertos productos de una capacidad de producción mayor que la actual en las cantidades indicadas en la columna 11 del cuadro 35. A esas capacidades adicionales correspondería, por lo tanto, una inversión superior a las actuales cuyo valor podría calcularse tomando como base las inversiones unitarias correspondientes a las capacidades económicas (columna 12).

2/ Véase Doc. ST/ECLA/Conf.15/L.6/Rev.1 (Seminario de Caracas).

/De los

De los valores presentados en el citado cuadro pueden formularse algunas observaciones sobre la situación actual de las fábricas y los proyectos petroquímicos relativos a los cuatro productos seleccionados.

Los resultados de la comparación efectuada para las cuatro productos muestran que en el conjunto de la región se habría ahorrado, en promedio, 28.8 por ciento del total de las inversiones de capital, o sea, aproximadamente 55 millones de dólares, si en lugar de las capacidades actuales se hubieran instalado fábricas con capacidad mínima económica.

Las comparaciones anteriores realizadas solamente desde el punto de vista de las economías de inversión, podrían complementarse con un análisis de los costos de producción de esas mismas industrias. Dado que las industrias petroquímicas se caracterizan por las elevadas inversiones que demandan, resulta relativamente elevada la participación de los gastos de capital en los costos de producción de la mayoría de los productos petroquímicos. Por las economías de inversión indicadas en el cuadro 10, se deduce que, atendiendo también a los costos de producción, podría esperarse un mejoramiento en la situación de las fábricas latinoamericanas si se adoptase el criterio de la capacidad mínima económica, evitándose así en el futuro la construcción de fábricas antieconómicas.

En el informe de la CEPAL sobre las economías de escala 3/ se han analizado los efectos de la escla de producción en los distintos gastos en que incurre la fabricación de algunos productos químicos y petroquímicos. En ese estudio se observó que a medida que aumenta la escala de producción se reducen los costos unitarios. Estas reducciones alcanzaron frecuentemente del 30 al 40 por ciento del costo de referencia, para aumentos en la escala de producción que van desde el triple al quíntuple de la capacidad básica.

El costo de la mano de obra, por ejemplo, presenta una tendencia general a una rápida disminución. Esto se debe a que en una fábrica petroquímica moderna el número de operarios lo determina, en general, el número de operaciones que se re lizan, y su grado de automatización, el que no depende en forma lineal de la capacidad misma de la fábrica.

3/ ST/ECLA/Conf.11/L.17, op.cit.

/Puede observarse

Puede observarse un rápido descenso de las cargas financieras por unidad de producto, las que pueden descender al 60 - 70 por ciento de su valor, a la escala de referencia, cuando la capacidad de la fábrica aumenta de 4 a 5 veces el tamaño base. En esa situación se encuentran principalmente las actividades petroquímicas como la producción de negro de humo, butadieno, etileno y, en menor grado, de amoníaco.

Por otro lado, esos mismos efectos de las escalas de producción se observan en los costos de generación de los principales servicios consumidos en las fábricas petroquímicas como vapor y energía eléctrica.

Obsérvase que en algunas fábricas latinoamericanas ubicadas en regiones carentes de la necesaria infraestructura, los costos del vapor y de la energía eléctrica de generación propia son relativamente elevados, en comparación con los costos de esos mismos servicios en los países de mayor desarrollo industrial. Las inversiones en las obras complementarias que deben instalarse en cada caso para suministrar esos servicios a las industrias constituyen otro factor que hace recomendable la adopción, en América Latina, de una política de instalación de fábricas dotadas de la capacidad mínima económica.

Por no haberse podido recoger datos recientes sobre los costos unitarios de los distintos insumos que participan en los costos de producción de la petroquímica, no se ha incluido en este informe una evaluación del orden de magnitud de la economía relativa a los costos de producción en relación con la situación hipotética considerada como se presentó para las economías de inversión. Sin embargo, las observaciones anteriores permiten prever desde luego que se habría conseguido una economía razonable en los costos de producción mediante la instalación de fábricas petroquímicas de capacidad mínima económica.

Además de la capacidad mínima económica requerida para asegurar la rentabilidad de las fábricas petroquímicas se observa también la tendencia a establecer complejos industriales, cuando se dispone de materia prima o energía en condiciones favorables, o bien ante la proximidad de un importante centro de consumo.

/Tanto en

Tanto en la refinación del petróleo como en la industria petroquímica, el interés por mantener las inversiones y los costos de producción tan bajos como sea posible, ha propiciado el establecimiento de aglomeraciones industriales integradas, en que los costos correspondientes a los servicios y a la infraestructura se distribuirán entre los insumos de un mayor número de fábricas y sus respectivos productos. Asimismo, a través de la integración de las plantas productoras de materias primas petroquímicas básicas, con las unidades de las refinerías o de las instalaciones de absorción de gas natural, se está tratando de producir esas materias primas a precios más convenientes que permitan la expansión de la petroquímica.

En América Latina, algunas de las fábricas petroquímicas se concentran ya en algunas regiones, como complejos industriales. Así, en la Argentina hay un complejo industrial en San Lorenzo (Santa Fe) y se está constituyendo otro en Campana (Buenos Aires); en Brasil, ya existe una concentración de plantas en Cubatão (São Paulo) y se comienza a establecer otro conjunto en Duque de Caxias (Río de Janeiro); en Venezuela existe el complejo de Morón; y en México se están construyendo los grupos industriales de Pajaritos y de Reynosa a base de gas natural, y de Minatitlán y Tampico a base de subproductos de refinación.