



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50<sup>th</sup> anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

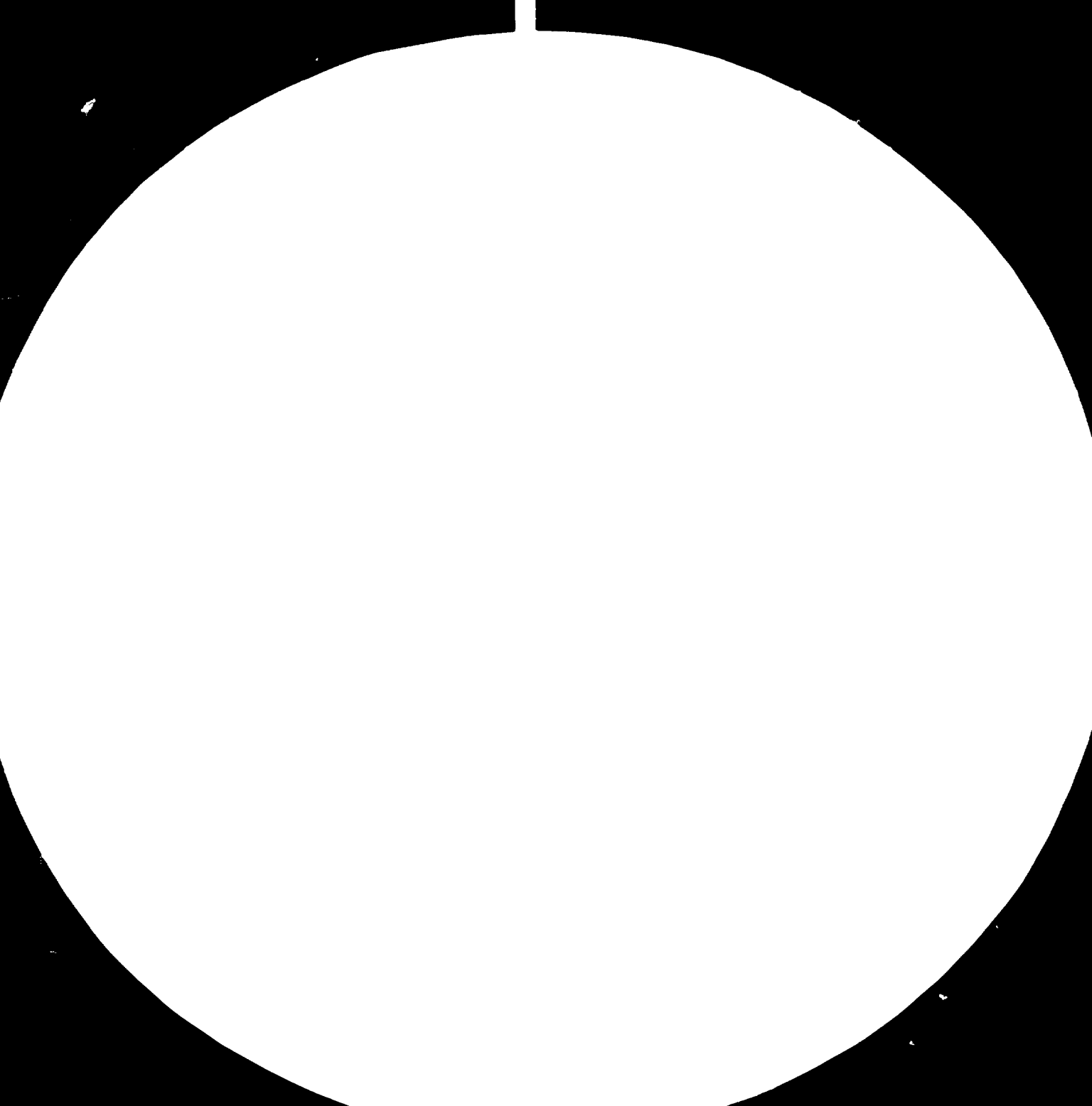
## FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

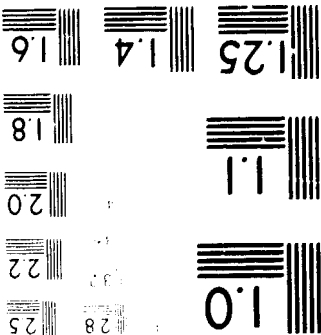
## CONTACT

Please contact [publications@unido.org](mailto:publications@unido.org) for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at [www.unido.org](http://www.unido.org)



# Resolution Test Chart



10155

Distr. LIMITADA  
UNIDO/IO.394  
24 noviembre 1980  
ESPAÑOL

ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS  
PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL

---

(R) —  
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD  
REFERENTE AL ESTABLECIMIENTO DE UNA INDUSTRIA DE OLEFINAS  
Y DERIVADOS EN LA PROVINCIA DEL NEUQUEN\*

SI/ARG/79/801  
ARGENTINA

Elaborado por  
Nicolae Barbu,  
Asesor para industria petroquímica

---

\* El presente documento no ha pasado por los servicios de edición de la ONUDI.

80-46111

000000

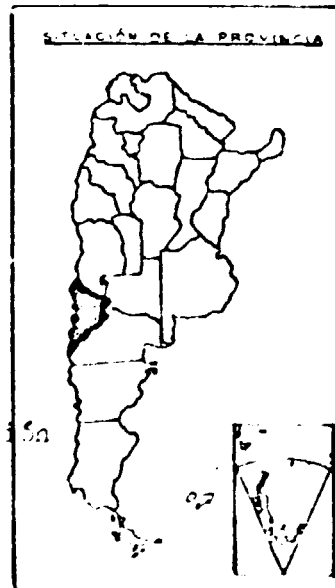


REPUBLICA ARGENTINA

PROVINCIA DEL NEUQUEN



Las fronteras que aparecen en los mapas no entrañan una aprobación o aceptación oficial de parte de las Naciones Unidas.



Sr. NICOLAE BARBU,

es Asesor para industria petroquímica de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial.

Durante más de 18 años de actividad para la industria petroquímica, ha trabajado en los primeros 5-6 años directamente en las plantas de olefinas y derivados como Jefe de turno, Jefe de planta, etc.

En los últimos 13 años, como Jefe de Departamento de olefinas y derivados, trabaja en planificación y proyección/ de diferentes plantas y polos petroquímicos.

Paralelamente ha acordado asistencia técnica para construcción, montaje y puesta en marcha -por intermedio del derecho de autor-.

También, ha incluido en su actividad la elaboración de numerosas especificaciones y análisis de ofertas para la importación-exportación de plantas, equipamientos y materiales para diferentes tipos y capacidades de plantas petroquímicas.

En esta amplia área de actividad en la industria de olefinas y derivados, ha trabajado de diferentes maneras con varias firmas de EE.UU, Inglaterra, Alemania, Japón, Francia, Italia, Austria, Holanda, etc., como son: U.O.P., Houdry, Unión Carbide, / Badger, Scientific Design, Dow Chemical, Hidrocarbon, Höchst, Linde, Uhde, Lurgi, B.A.S.F., Sulzer, Worthington, KTI, Mitsui, Air / Products, Power Gas, Demag, Elliot, KSB, etc.

También ha trabajado para la industria petroquímica de Ecuador y Perú.

En Argentina ha trabajado en el curso de este // año-1980.-

INDICE GENERAL

Pag.

CAPITULO I - INTRODUCCION.

CAPITULO II - EL MERCADO MUNDIAL, REGIONAL Y NACIONAL DE  
PRODUCTOS PETROQUIMICOS EN LA COYUNTURA //  
DEL AÑO 1980.

CAPITULO III - INGENIERIA DEL PROYECTO.

CAPITULO IV - INVERSIONES Y ASPECTOS ECONOMICOS PRELIMINA  
RES.

CAPITULO V - CONCLUSIONES Y PROPUESTAS.

CAPITULO VI - ANEXOS.

Fecha: Agosto-1980  
Pais : República Argentina  
Proyecto: SI/ARG/79/801/11-01  
Responsable: Nicolae Barbu  
Experto ONUDI en Industrias Petroquímicas

## I N D I C E

	<u>Pag.</u>
I INTRODUCCION	13
II EL MERLADO MUNDIAL DE PRODUCTOS PETROQUIMICOS EN LA CO- YUNTURA DEL AÑO 1980.	16
- Introducción	16
A.La influencia de la coyuntura mundial de energía so- bre los productos petroquímicos.	17
B.Evolución del Mercado Mundial en el horizonte del / año 1990.	25
1. Los Productos Petroquímicos de base.	26
- Etileno	26
- Propileno	31
- Benceno	34
2. Los productos petroquímicos intermedios y finales.	35
2.1. Los productos petroquímicos intermedios.	37
- Acrilonitrilo	37
- Estireno	38
- Oxido de Etileno	40
2.2. Los productos petroquímicos finales.	40
- Polietileno de baja densidad.	49
- Polietileno de alta densidad	40

- Policloruro de Vinilo	51
- Polipropileno	51
- Poliestireno	51
- Situación competitiva mundial 1980 - 1990 para algunos de los principales productos petroquímicos de base, intermedios y finales.	53
C. La estimación potencial del mercado regional y nacional de olefinas y derivados en el horizonte del año - 1990.	
Identificación de empresas productoras y de proyectos en construcción o en planificación en Argentina.	55
1. Mercado Regional	55
1.1. México	58
1.2. Brasil	60
1.3. Pacto Andino	62
2. Mercado Nacional Argentino. Identificación de empresas productoras y proyectos en construcción o en planificación.	63
D. Los aspectos referidos a la evaluación de los precios de los productos petroquímicos en el mundo.	71
E. Orientación referente al desarrollo de la industria petroquímica en Neuquén.	81
III INGENIERIA DEL PROYECTO	80
- Introducción	80
A. Las disponibilidades de distintas materias primas y evaluación posible para crear una industria de olefinas y derivados en la Provincia del Neuquén	91
1. Gases naturales	92
1.1. Evaluación de la producción y la reserva de gas natural en Argentina.	93

1.2.	Transporte y destino del gas natural que se produce en el presente en Argentina.	93
1.3.	La composición media del gas inyectado en gasoductos.	94
1.4.	Gas natural en la Cuenca Neuquina.	95
1.5.	Gasoducto Oeste.	96
1.6.	Gasoducto Centro-Oeste.	98
1.7.	Gas natural no aprovechado	109
1.8.	Las cantidades de etano, provenientes de los nuevos recursos de gas natural de la Provincia del Neuquén colectados en el Gasoducto Centro Oeste y disponibles para una industria de olefinas y derivados.	115
2.	Gas licuado de petróleo.	117
3.	Fracciones de petróleo y los gases de refinería.	118
4.	Conclusiones.	120
B.	Perfil y capacidades para un polo Petroquímico en Neuquén	122
1.	Las capacidades mínimas de las plantas establecidas en el Régimen Sectorial para la industria petroquímica en Argentina.	122
2.	Variantes de perfil propuestas y analizadas.	122
3.	El establecimiento de las capacidades de las plantas.	137
C.	La especificación y datos de base para plantas petroquímicas.	137
1.	Planta de Etileno.	140
2.	Planta de Polietileno de Baja Densidad.	145
3.	Planta de Polietileno de Alta Densidad.	148
4.	Planta de Etilbenceno.	151
5.	Planta de Estireno.	155
6.	Planta de Poliestireno.	159
7.	Planta de Oxido de Etileno Etilenglicoles.	165
8.	Planta de Polipropileno.	170

D. Los depósitos.	173
E. Estimación de las construcciones administrativas y otras construcciones necesarias para el Polo Petroquímico.	176
1. Construcciones necesarias para el polo Petroquímico.	176
2. Breve descripción.	176
2.1. Mantenimiento mecánico central.	176
2.2. Mantenimiento eléctrico y para aparatos de control	177
2.3. Laboratorio Central.	177
2.4. Administración Central.	177
2.5. Comedor.	177
2.6. Cuerpo de Bomberos.	178
2.7. Colonia de Viviendas.	178
F. Balance general de insumos para todo el Polo.	179
G. Especificaciones para las plantas de insumos.	186
1. Las plantas de insumos necesarios.	186
2. Breve descripción.	186
2.1. Las plantas de agua enfriada, potable y para incendios.	186
2.2. Planta de agua decantada y filtrada.	188
2.3. Planta de agua desmineralizada.	188
2.4. Planta de frío.	189
2.5. Planta de oxígeno y nitrógeno.	189
2.6. Planta de aire tecnológico.	190
2.7. Planta de aire comprimido para aparatos de medida y control.	190
2.8. Planta de tratamiento de afluentes.	191
2.9. Estación de energía eléctrica.	191
2.10. Estación y red de combustible.	
2.11. Antorcha.	192

H. Especificaciones para transporte.	193
I. Medidas de protección de trabajo.	195
J. Necesidad total de equipamiento.	197
K. La necesidad de mano de obra.	199
L. Necesidad de terreno.	207
M. Localización del Polo Petroquímico.	209
1. Variantes de las localizaciones analizadas.	209
2. Análisis de los criterios de localización.	211
2.1. Aprovechamiento de materias primas.	211
2.2. Alimentación con agua y la posibilidad de evacuación de los afluentes tratados.	211
2.3. Alimentación de energía eléctrica y combustible.	216
2.4. Mano de obra disponible.	217
2.5. Clima.	217
2.6. Estructura del suelo.	218
2.7. Medios de transporte y ruta de acceso existentes.	219
2.8. La corrosión.	220
2.9. Las posibilidades de ampliación.	220
2.10. La seguridad de la localización.	220
2.11. El transporte de los productos.	221
2.12. La contaminación a las zonas aledañas.	221
2.13. El factor social.	222
3. Emplazamiento óptimo en la Provincia del Neuquén.	222
4. Otros factores que transforman el emplazamiento óptimo determinado en la Provincia del Neuquén en la mejor localización de toda Argentina.	222
5. Plano de conexión del emplazamiento del Polo Petroquímico con fuentes exteriores.	224
6. Plano de localización de las plantas petroquímicas, auxiliares y administrativas en el Polo Petroquímico.	224



N. El grafico de construcción, montaje y puesta en marcha del Polo Petroquímico Centenario - Neuquén.	228
IV. INVERSIONES Y ASPECTOS ECONOMICOS PRELIMINARES	232
- Introducción.	232
A. Estimación de valores de inversión.	233
1. Los valores de inversión para plantas petroquímicas.	233
2. Los valores de inversión para plantas de insumos y - auxiliares.	235
3. Los valores de inversión para plantas de pruebas tecnológicas y puesta en marcha.	237
B. Estimación preliminar del costo de producción.	238
C. El consumo de energía primaria.	257
D. Principales indicadores técnico-económicos.	263
E. Balance de pagos y beneficios.	273
F. El análisis de sensibilidad para costos de producción.	286
- Conclusiones.	290
V. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS.	292
VI. ANEXOS.	
1 - Principales plantas petroquímicas en operación, - en construcción y en planificación en Argentina.	
2 - Capacidad instalada y demanda de los principales productos petroquímicos en Argentina.	
Los Anexos 1 y 2 están incluidos en el Capítulo I.	
3 - Lista de contrapartes del Proyecto.	
4 - Fuentes.	

UNIDADES Y ABREVIATURAS

UNIDADES

- Unidades de medida : Sistema Métrico Decimal.
- Unidades monetarias: Dólar de Estados Unidos al cambio del mes de Julio de 1980: 1 U\$S = 1.860 pesos

ABREVIATURAS

ACN	Acrilonitrilo
CIF	Costo, Seguro y Flete
DMT	Dimetiltereftalato
EB	Etilbenceno
EEC	Comunidad Económica Europea
FOB	Libre sobre cubierta
Gcal	Gigacalorías
GDE	Gas del Estado -Empresa Estatal
ILB	Inversión en el límite de batería
LPG	Gas licuado de petróleo
M	Mil
MM	Millones
m <sup>3</sup> /día	metros cúbicos por día
OEG	Oxido de etileno y glicoles
OLB	Inversión fuera del límite de batería
PBI	Producto bruto interno

PEAD	Polietileno de alta densidad
PEBD	Polietileno de baja densidad
PP	Polipropileno
PS	Poliestireno
PVC	Policloruro de vinilo
Resinas ABS	Resinas Acrilo-Butadieno-Estireno
Resinas SB	Resinas Estireno Butadieno
Resinas SA	Resinas Estireno-Acrilonitrilo
S	Estireno
TIR	Tasa de Retorno de Inversión
VCM	Cloruro de vinilo monómero
YPF	Yacimientos Petrolíferos Fiscales Empresa Estatal

## I - INTRODUCCION

El presente estudio de factibilidad tiene como objeto establecer las posibilidades de realización de una industria de olefinas y/derivados en la Provincia de Neuquén.

El trabajo a sido elaborado con ayuda y participación de las Naciones Unidas, sobre las bases de la Nota N° 817 del Ministerio/ de Relaciones Exteriores del 7 de Junio de 1979.

Para lograr los objetivos propuestos ha sido necesario:

- El análisis en detalle de la industria existente de olefinas y derivados en Argentina.
- El análisis de las posibilidades de consumo de productos petroquímicos en el futuro en el plano nacional, regional y mundial.
- El análisis de la evolución de los precios de productos petroquímicos en el plano mundial.
- El conocimiento del nivel técnico de algunas plantas petroquímicas existentes en Argentina y del nivel de costos para los productos.
- El análisis de las bases de materias primas para una industria/ de olefinas y derivados existentes en la Provincia de Neuquén.
- La conexión y discusiones directas con profesionales de diferentes empresas, nacionales y extranjeras que trabajan en Argentina.
- etc.-

El Capítulo II tiene como base las fuentes más autorizadas como / lo son: trabajos de la Naciones Unidas, revistas especializadas /

de Estados Unidos, Inglaterra, Alemania, Argentina, Francia, etc.

El Capítulo III se ha elaborado sobre las bases de los datos mas actuales, fuentes, informaciones, etc. que son utilizados en la / ingeniería petroquímica y también por medio de otros datos obtenidos en discusiones con profesionales de diferentes empresas.

En el Capítulo IV se han utilizado los precios usuales en el mundo y Argentina. Estos han sido obtenidos de los últimos Decretos, Resoluciones de la Secretaría de Desarrollo Industrial, Secretaría de Energía, etc.

C A P I T U L O II

E S T U D I O D E M E R C A D O

## II - EL MERCADO MUNDIAL DE PRODUCTOS PETROQUÍMICOS EN LA COYUNTURA DEL AÑO 1980.

### Introducción:

En este Capítulo se hace un análisis de la evolución del mercado para los principales productos petroquímicos de base, intermedios y finales en el plano mundial, regional y nacional. Se han considerado los productos petroquímicos, es decir, aquéllos productos petroquímicos que tienen un gran peso, valores y cantidades, y la producción y consumo de dichos productos en el presente y futuro en el mundo en general y en Argentina en especial.

Un análisis del mercado de estos principales productos - por separados, sólomente del mercado en la Provincia del Neuquén se ha considerado que es inoportuno, debido a la insuficiencia de datos y al hecho de que las conclusiones no serían definitivas: estos productos - no son específicos para un área, no tienen conexión sólo con una Provincia, sino que se debe hacer referencia a todo el mercado interno -/ del país.

Este análisis para productos petroquímicos se ha elaborado sobre las condiciones existentes a fines del año 1979-I Trim. 1980.

Al analizar la relación producción - consumo, entiendo - que el resultado ha de impulsar nuevas inversiones y por consiguiente/ el incremento de la producción; se ha apelado a las publicaciones técnicas más autorizadas indicadas en anexos respectivos tales como: publicación de ONUDI, revistas y estudios de la especialidad de Argentina, EE.UU, Europa, etc.

En la primera parte de este Capítulo se hace un análisis

sintético de la influencia de la crisis energética sobre el desarrollo de la industria petroquímica en el plano mundial.

A continuación se analiza la evolución del mercado mundial y regional de productos petroquímicos, se estima el potencial del mercado nacional argentino de olefinas y productos derivados hasta el horizonte del año 1990, se identifican las empresas productoras, en construcción o en planificación.

También se hace un análisis de los precios de productos petroquímicos, observando la evolución de los mismos en el período de los últimos siete años.

La última parte de este capítulo trata, sobre correlación producción-consumo mirada en perspectiva del año 1990-teniendo en cuenta los datos de fines de 1979 y los existentes a comienzos de 1980 -sobre la relación que hay entre los precios de los productos y las materias primas, la utilización de energía no recuperable hoy desde distintas fracciones gaseosas y se hace una propuesta para orientar la creación en el futuro de un nuevo polo petroquímico en Argentina, localizado en Neuquén.

#### A. La influencia de la coyuntura mundial de energía sobre los productos petroquímicos.

La industria petroquímica mundial, en el período 1950/ - 1975, ha tenido un ritmo de crecimiento de lo más rápido, alrededor de un 15% anual, desarrollándose en especial la petroquímica para las olefinas y sus derivados. Esto ha sido posible porque se han utilizado como materias primas fracciones gaseosas y líquidas de petróleo y gases naturales.

Los procedimientos de base en la obtención de productos petroquímicos son bien conocidos hoy:



- Pirólisis con vapor de algunas fracciones de gases naturales - y de fracciones de petróleo, del cual se obtienen etileno, propileno y butadieno - productos petroquímicos de base para una amplia gama de productos petroquímicos intermedios y finales, y cauchos sintéticos.
  
- Reforming catalítico de nafta pesada, del cual se obtienen los productos aromáticos -benceno, tolueno, xilenos- que son utilizados como materias primas para la fabricación de materiales -plásticos y fibrosintéticos.
  
- Reforming con vapor de gases naturales y de nafta pesada, del cual se obtienen hidrógeno, amoníaco, metanol y materiales plásticos ureo-formaldehídicos.

Se puede establecer una relación entre el consumo de productos petroquímicos, el producto nacional interno per cápita y el consumo de energía per cápita. El hecho de que el consumo de energía por habitante está en continuo crecimiento, resulta también del aumento del consumo total de productos petroquímicos (incluso -metanol y amoníaco) que en EE.UU y Canadá en 1977 era de 47,9 millones de toneladas, aumentará a 60,8 millones de toneladas en 1985 y se estima en 90,4 millones de toneladas para el año 2.000. También/ en Europa Occidental se incrementará desde un 47,7 millones de toneladas en 1977 a 62,3 millones de toneladas en 1985 y a 104 millones de toneladas en el año 2.000. (Cuadros N° 1 y 2 ).-

- Cuadro N° 1 -

Consumo mundial de productos petroquímicos.

- millones toneladas/año -

R e g i ó n	1977	1985	2000
EE.UU - Canadá	47,9	60,8	90,4
Europa Occidental	47,7	62,3	104,6
Japón	15,7	19,6	27,0
URSS - Europa Oriental	30,6	46,4	87,3
Otros países	18,9	43,9	121,0
<b>M u n d i a l</b>	<b>160,8</b>	<b>233,0</b>	<b>430,0</b>

- Cuadro N° 2 -

Consumo mundial de polímeros.

- millones toneladas/año -

R e g i ó n	1977	1985	2000
EE.UU - Canadá	20,2	30,0	52,6
Europa Occidental	23,3	35,2	70,0
Japón	8,2	11,5	17,5
URSS - Europa Oriental	9,6	17,4	36,7
Otros países	6,1	14,2	66,2
<b>M u n d i a l</b>	<b>67,4</b>	<b>108,3</b>	<b>24,3</b>

Se estima que el consumo de polímeros aumentará en un -  
3% por año en los países desarrollados.

El consumo de productos petroquímicos aparece por consiguiente como un criterio del grado de desarrollo.

El hecho de que en 1977 Estados Unidos, Europa Occidental y Japón hayan consumido un 80% de la producción mundial de etileno, un 76% de la producción de polímeros, un 72% de la producción de metanol y en total un 70% de la producción mundial de productos petroquímicos indica un alto nivel de producción nacional por habitante, de consumo de energía por habitante y un alto nivel de desarrollo.

Las reservas energéticas mundiales, necesarias para el desarrollo en ritmo acelerado de la economía mundial incluso la industria petroquímica, han sido objeto de estudios y publicaciones en especial en la Conferencia Mundial de Energía de 1977.

- Cuadro N° 3 -

Reservas energéticas mundiales.

-toneladas equivalentes a petróleo x 10<sup>9</sup>-

---

	<u>R e s e r v a s</u>	
	Seguras	Potenciales
- Petróleo	. 90	300-500
- Gas natural	. 60	200-300
- Esquistos Bituminosos	.50-100	400
- Arenas asfálticas	. 30	200-300
- Carbón	. 500	7000-9000
- Energía nuclear sin regenerador	. 20	40-100
- Energía nuclear con regenerador	.1000	2000-5000

Del análisis de las reservas energéticas mundiales (Cuadro N° 3), resulta que las reservas seguras de petróleo son del orden de 100 x 10<sup>9</sup> toneladas, siendo las reservas potenciales del orden de/

los  $300-500 \times 10^9$ ; las reservas potenciales de gases naturales son de más de  $200 \times 10^9$  toneladas equivalentes a petróleo.

Estas reservas energéticas que están indicadas en el -/ Cuadro N° 3 son importantes y sobre ellos y sobre diferentes hipótesis de desarrollo en el mundo se puede intentar delimitar la distribución de energía primaria en el horizonte de los años 1990 - 2000.

En el año 2000, para un consumo total de energía del orden de  $15 \times 10^9$  toneladas equivalentes a petróleo, la producción de petróleo tendría que ser del orden de  $4-4,5 \times 10^9$  toneladas y la de gases naturales tendría que ser del orden de los  $2,5$  a  $3 \times 10^9$  toneladas. (Cuadro N° 4).

Esta producción resultará así por el aumento de las cantidades de petróleo provenientes de la explotación marina (Mar del Norte, Golfo de México, Mar de China, etc), por recuperación secundaria, por producción de hidrocarburos a partir de esquistos bituminosos y arenas asfálticas, por la explotación de nuevos yacimientos, etc.- Es evidente que todas estas vías para lograr un aumento de la producción de petróleo se llevarían a cabo a un costo mayor en comparación con -/ los costos de extracción de petróleo en el Oriente Medio que es de casi  $0,2$  a  $0,5$  U\$S por libra; en cambio, el costo de la extracción marina y recuperación secundaria es de  $10$  U\$S por libra, y de más de  $20$  a  $25$  U\$S por libra, para obtener petróleo de los esquistos bituminosos y arenas asfálticas.

En estas condiciones de incremento de los costos de obtención, los hidrocarburos y mezclas de hidrocarburos tendrán una valorización superior, es decir para petroquímica y combustibles para transportes.

El consumo de hidrocarburos para petroquímicas se ha incrementado de  $215$  millones de toneladas en 1977 a  $340$  millones de toneladas en 1985 y  $680$  millones de toneladas estimadas para el año 2000./ (Cuadro N° 4).-

Evolución de la producción y demanda de hidrocarburos.

A ñ o	Producción		Demanda	
	gas natural	petroleo	petroquímica	transporte
	-10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> -	-10 <sup>6</sup> tn-	-10 <sup>6</sup> tn-	-10 <sup>6</sup> tn-
. 1950	194	525	35	250
. 1970	1084	2335	150	1000
. 1977	1420	3025	215	1200
. 1985	1800	4100	340	1500
. 2000	2800-3200	4300-4550	680	1900-2000

La crisis de energía y el aumento del precio del petróleo han determinado el desprendimiento de dos dominios de utilización del petróleo y los gases: materia prima para la industria petroquímica y proveedor de energía.

Cuando se hace una comparación entre la utilización del petróleo para calefacción y para petroquímica, vemos que la primera utilización es totalmente antieconómica comparada con la utilización del carbón cuyo precio es de 2-3 U\$S por barril equivalente a petróleo (precio del carbón extraído de minas de superficie) y de 6-8 U\$S por barril equivalente de petróleo para el carbón extraído de minas de gran profundidad.

Respecto a la energía nuclear los precios son del mismo orden que los del carbón que se obtiene de minas de gran profundidad, es decir, 7-8 U\$S por barril equivalente a petróleo.

Por las causas arriba citadas, el porcentaje del petróleo y gas natural como proveedores de energía va a disminuir siendo sustituido por otras fuentes de energía, para permitir su utilización

en la industria petroquímica.

También los gases y fracciones petrolíferas que resultan del procesamiento del petróleo serán utilizadas en cantidades crecientes en petroquímica, en las plantas de pirólisis con vapor para obtener productos petroquímicos de base.

Los gases asociados al petróleo constituyen también una materia prima para petroquímica cuando pueden asegurar una alimentación constante para plantas, durante un período mínimo de veinte años, y se sobreentiende, con un precio competitivo con respecto a otras fuentes de materias primas. Esta producción de gases asociados depende en general del programa de producción de petróleo.

Determinadas por la crisis mundial de energía la importancia de las diferentes materias primas petrolíferas para petroquímica en el período futuro, se prevee un aumento en la importancia del gas oil en la alimentación de plantas de etileno y una disminución de la nafta como materia prima.- (Cuadro N° 5). El porcentaje del consumo de gases naturales prácticamente va a ser constante, aunque se estima una pequeña disminución debida a que el incremento de la producción de metanol y amoníaco va a ser más lento.

- Cuadro N° 5 -

Importancia de las materias primas para la industria petroquímica en el mundo.

	- % -	
Materia prima	1985	2000
- Nafta	40	29,2
- Gas Oil	15	28
- LPG	18	18
- Gas natural	26	22,4
- Carbón	1	2,4
- T o t a l e s	100,0	100,0

En los países desarrollados, los coproductos de la fabricación del etileno a partir de fracciones de petróleo, son utilizadas como productos químicos; en cambio en los países en vías de desarrollo -/ éstos son quemados; debido a ésto, aumentan el costo del etileno en alrededor de un 26%. Por lo tanto, cuando es posible se orienta la fabricación de etileno utilizando el etano como materia prima, ya que no presenta el inconveniente de coproductos y las fracciones residuales.

Es bién conocido el hecho de que los países productores de petróleo han comenzado a construir complejos petroquímicos por ser éstos más rentables que las ventas de petróleo y gases. Disponen de materias primas en abundancia y con bajos precios, la energía barata, disponen capitales propios o con participación del capital extranjero, disponen de una situación ventajosa y muy favorable -espacios de poca densidad de población, en los cuales la contaminación no afecta la salud de los habitantes.

El incremento de la necesidad de hidrocarburos para petroquímica ha determinado el aumento del precio de la materia prima. Dicho aumento puede ser atenuado en el costo del producto, por una parte por intermedio de economía de energía (en todas sus formas) en el proceso y por reducción del precio de la energía.

Las economías de energía son muy importantes y posibles, ya que en la mayoría de los procesos, el consumo de energía es mucho mayor que el teóricamente necesario.

En el marco del desarrollo general se podrá establecer un equilibrio entre las materias primas y tecnicidad en que los países poseedores de materias primas petroquímicas van a desarrollar en forma más acentuada la industria petroquímica, tanto para responder al vertiginoso crecimiento de su propio consumo, como para exportar (a otros países en vías de desarrollo y a países desarrollados).

Por otra parte, en los países desarrollados se tomará conciencia de - que el avance técnico se ha de agotar gradualmente, y esta circunstancia va a determinar reinversiones en investigación científica y técnica para aumentar la tecnicidad de procesos tecnológicos y productos / elaborados.

La conclusión de todos estos análisis es clara: la crisis ha desencadenado una mayor investigación para encontrar nuevas -/ fuentes de energía y para liberar el petróleo y gases de utilización / nes no petroquímicas ( de uso industrial, doméstico, etc.), para una / mejor utilización de los recursos secundarios provenientes de refineries y plantas químicas, para un mejor aprovechamiento de otros recursos naturales (esquistos bituminosos, arenas asfálticas, la licuación del carbón, etc.) y de este modo, aumentar las cantidades de petróleo y gases disponibles para cubrir la provisión integral de materias primas para la industria petroquímica, cuyas necesidades y posibilidades de crecer son considerables.-

#### B. Evolución del mercado mundial en el horizonte del año 1990.-

Para acentuar las afirmaciones efectuadas en el punto anterior en / las cuales se sostenía que en el futuro hay suficientes materias primas para petroquímica, que en el mundo serán utilizadas para promover el desarrollo de esta industria y para conocer las principales vías / de desarrollo de la industria petroquímica, se analiza en este punto / el pasado y futuro del mercado mundial para algunos productos petro- / químicos, así como resulta de las realizaciones y planes de desarro- / llo efectuadas hasta el presente.

Para avalar recomendaciones que se harán en el último punto de este capítulo, este análisis se hace para aquellos productos petroquímicos de base, intermedios y finales para los que hay gran demanda para



consumo, base de materias primas, y perspectivas de fabricación en Argentina.

1. Los productos petroquímicos de base.-

Se presenta un análisis de la evolución del mercado mundial para / algunos productos petroquímicos de base, es decir, los que resul- / tan de una primera transformación que tiene lugar en la tecnología petroquímica, o sea un primer procesamiento de las materias primas petroquímicas.

De estos productos se analiza la evolución de producción y consumo para: etileno , propileno y benceno.

Etileno:

El etileno es uno de los principales productos de la indus- / tria petroquímica mundial. Se produce por pirólisis, en presencia / de vapor, a partir de las diversas fracciones de productos petrolí- / feros, del etano que se extrae del gas natural, de fracciones de / C<sub>2</sub>+ de gases asociados, de gases residuales de refinerías, etc., / obteniéndose simultáneamente propileno, butadieno, BTX, etc. La ma- / yoría de las plantas de producción de etileno han sido concebidas / y equipadas para utilizar, en principio, dos tipos de materias pri- / mas.

Las capacidades de producción y el consumo de etileno en el / mundo han crecido año tras año, anunciándose permanentemente nue- / vas plantas productoras de etileno aprobadas y firmadas.

Del análisis de la evolución de la producción de etileno en / las principales áreas del mundo (Cuadro n° 6) resulta que la pro- / ducción mundial de etileno que era de casi 18 millones de tonelada-

- Cuadro N° 6 -

Producción mundial de etileno, (15,1,2, 3,4,5,9,10).

- mil ton./año-

Región-País	1965	1970	A ñ o		1980	1985	1990	
			<u>1975</u> tn.	%				
1. América del Norte	m.a.	8.107	12.325	36	19.302	35,1	23.225	31.300
de la cual Estados Unidos	4.600	7.700	11.701	31,1	17.680	32,3	21.128	26.000
2. Europa Occidental	2.000	5.950	13.096	38,2	19.755	35,9	24.075	33.700
de la cual CEE	m.a.	m.a.	12.138	35,4	17.125	31,2	20.175	28.300
R.F.Alemania	690	2.040	2.923		3.900		5.200	7.100
Bélgica			2.591		3.500		4.700	5.300
Francia	250	1.200	1.945		3.050		4.150	5.000
Holanda	57	572	1.407					
Italia	350	840	1.528		2.175		3.100	3.900
Gran Bretaña	530	1.000	1.600		2.000		2.900	3.600
Dinamarca								
3. Asia + Oceanía	920	m.a.	5.627	16,4	8.204	13,9	10.700	15.075
de las cuales Japón	900	3.050	4.814	14,0	5.914	10,8	8.100	11.200
4. Europa Oriental	m.a.	m.a.	2.060	6,0	4.813	8,8	8.200	12.400
de la cual URSS	m.a.	799	1.175		2.400		4.200	6.400
Rumania	40	140	340		540		740	1.250
5. América Latina	m.a.	m.a.	873	2,5	1.500	4,4	2.900	4.800
6. Africa + Medio Oriente	m.a.	m.a.	293	0,9	1.400	1,9	1.700	3.125
<b>T o t a l:</b>	<b>8.000</b>	<b>18.500</b>	<b>34.274</b>		<b>54.971</b>		<b>70.800</b>	<b>100.400</b>

das en 1970 ha llegado a más de 34 millones en 1975, va a ser casi 55 millones en 1980 y se estima para 1990 una producción de cinco veces más.

Solamente en EE.UU. se estima para el año 2000 un crecimiento de producción de etileno de 2,5 veces comparado con el año 1980.

El ritmo de crecimiento de la producción de etileno en el mundo será en el período 1980-1990 de 8,2% por año.

Del análisis de capacidades de producción del etileno en el mundo occidental (Anexo nº 10) resulta que éste ha insumido 34 millones de toneladas en el año 1975, de las cuales 13,1 millones de toneladas (38%) se han producido en Europa Occidental, 12,3 millones de toneladas (36%) en América del Norte, 4,8 millones de toneladas (14%) en Japón (Gráfico nº 1) y 3,8 millones de toneladas (3,2%) en otros países.

Los países de Europa Oriental han tenido una producción de 2,1 millones de toneladas (8,8%). Las capacidades de producción de los países miembros de la Comunidad Económica Europea eran en 1975 de 12,5 millones de toneladas, en 1980 aumentan a 17,1 millones de toneladas, en 1985 se van a desarrollar a más de 20 millones de toneladas.

El consumo de etileno, gracias a un crecimiento continuo de la producción de derivados del etileno, crecerá en cada año y va a seguir de cerca la producción, siendo un 5-10% más bajo.

Cuadro n° 7

Distribución del consumo de etileno, en la obtención de sus derivados en las principales áreas mundiales. (1,10)

- 1974 -

- % -

PRODUCTO	EUROPA OCCID.	EE.UU.		JAPON
		1974	1985	
- PEBD	38,5	27,1	29,3	31,7
- PEAD	12,9	10,8	18,3	16,7
- Oxido de Etileno	13,4	18,9	18,1	9,7
- Cloruro de Vinilo mon.	18,3	16,0	11,6	17,3
- Etilbenceno	7,2	10,4	7,7	7,4
- Alcohol etílico	2,9	6,9	2,1	
- Acetaldehido	3,9	3,5	2,6	9,4
- Diversos	2,9	6,4	10,3	7,8 incl alc. etílic
	100,0	100,0	100,0	100,0

La distribución del consumo de etileno en 1974 en diversas regiones en el mundo está indicada en el Cuadro n° 6 y señala que el consumidor principal es el polietileno, estando luego el óxido de etileno en EE.UU. (los glícoles son utilizados como anticongelantes del parque automotor) o el cloruro de vinilo monómero en Euro-

Gráfico N° 1

Producción de etileno en el período 1965-1990 en las principales regiones del mundo [3.12]

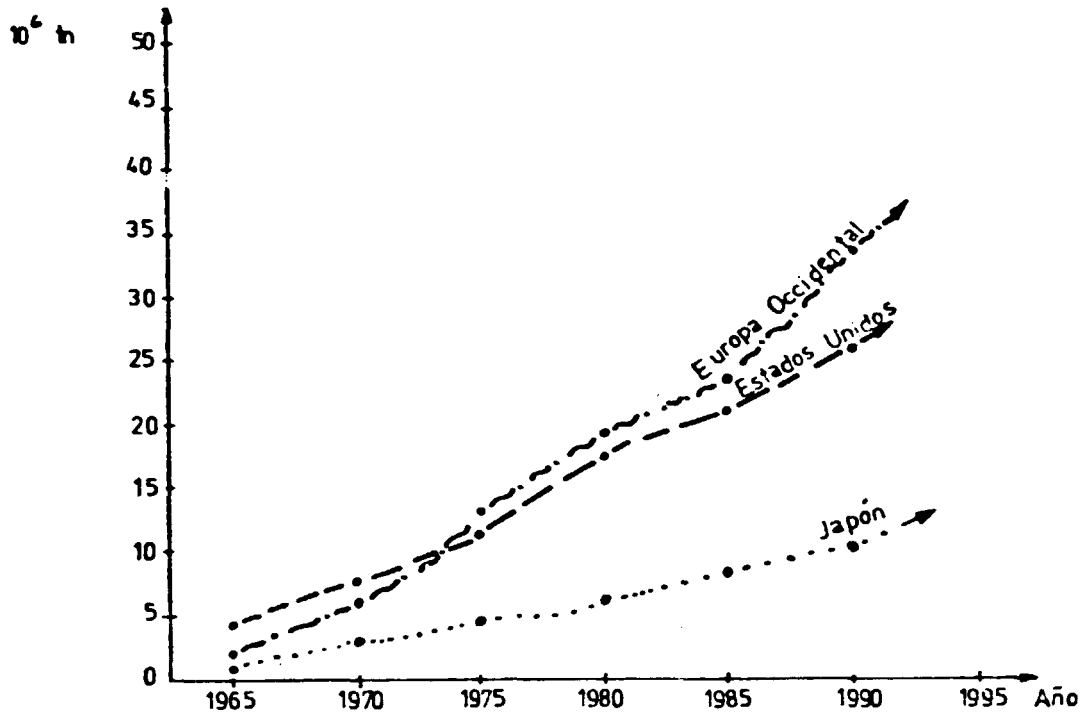
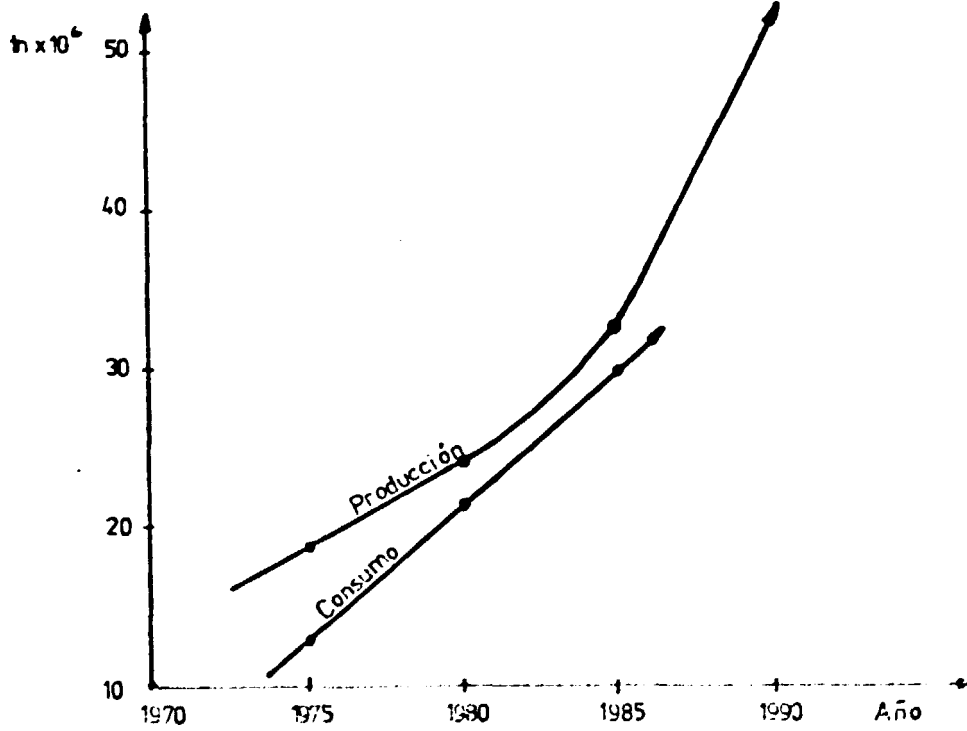


Gráfico N° 2

Producción y consumo de propileno en el mundo 1975-1985 [1.15]



Mayo, 1980.

pa Occidental y Japón; después viene el etilbenceno (para estireno) alcohol etílico, etc.

Las compañías químicas van a continuar el desarrollo de las capacidades de etileno (10), entre 200.000 tn/año y 600.000 tn/año debido a que el consumo está en continuo crecimiento. Las plantas de / capacidad de 300.000 tn/año de etileno son las más numerosas.

#### Propileno:

El propileno (concentración 90-99,9%) es el segundo producto / principal que resulta de plantas de pirólisis con vapor. También / se obtiene en las refinerías, en las plantas de cracking catalítico, pero con un grado de pureza entre 70 y 75%. La cantidad que se obtiene en las plantas de etileno es función de la materia prima / que se utiliza, de la severidad del proceso pirólisis y es general / mente de 1:0,5 (Etileno/Propileno).

Entre los consumidores principales se indican polipropileno, - acrílo-nitrilo, alcohol-oxo, fenol-acetona, óxido de propileno, - isopropanol, etc.

Del análisis de las capacidades mundiales de producción de - / propileno, que era en 1975 de 18,5 millones de toneladas resulta - un incremento por año de casi 10%.

Las capacidades de la producción de propileno en el mundo - 1975 - (1)

en millones de tonel.

REGION	Toneladas	%
- Europa Occidental	7,0	37,9
- América del Norte	6,8	36,7
- Japón	3,2	17,3
- Otras regiones	1,5	8,1
TOTAL	18,5	100,0

Del cuadro n° 7 en el que se indica la producción mundial de propileno en 1975 en las principales áreas geográficas resulta que en Europa Occidental se han producido 7 millones de toneladas (37,9% en América del Norte 6,8 millones de toneladas (36,7%), en Japón - 3,2 millones de toneladas (17,3%) y en otras regiones se han producido 1,5 millones de toneladas (8,1%).

Analizando el crecimiento en el futuro de la producción de propileno (Gráfico n° 2) resulta que la capacidad mundial de producción de propileno está en aumento: en 1980 de 24 millones de toneladas, en 1985 de 33 millones de toneladas y en 1990 de 52 millones de toneladas (15).

De esta producción Europa Occidental fabricará en 1980 casi -

9,730 millones de toneladas.

Paralelamente con el crecimiento de la producción, la demanda anual mundial de propileno ha crecido desde 8,6 millones de toneladas en 1970, a 13,3 millones de toneladas en 1974, correspondiendo a un incremento anual de 11,5%.

Analizando la distribución del consumo de propileno en las principales áreas geográficas del mundo resulta que EE.UU. ha consumido 5,5 millones de toneladas (41,4%), Europa Occidental 5,1 millones de toneladas (38,4%), Japón 2,4 millones de toneladas (18%) y otros países han consumido 0,6 millones de toneladas (4,5%).

Para el año 1980 se prevé un crecimiento del consumo mundial de 20,7 - 21,8 millones de toneladas distribuidas en la siguiente manera: en Europa Occidental de 7,0 - 8,1 millones de toneladas, en EE.UU. de 7,8 millones de toneladas, en Japón de 3,1 millones de toneladas y en otras zonas de 2,8 millones de toneladas.

CUADRO N° 9

El consumo de propileno por tipos de derivados, en las principales regiones en el mundo. ( 10 )

EL PRODUCTO	EUROPA OCCIDENTAL		ESTADOS UNIDOS		JAPON
	1970	1974	1970	1974	1970
Polipropileno	13	17	14	22	30
Acrilonitrilo	16	22	16	14	34
Alcoholes oxo	21	17	11	25 (x)	11
Isopropanol	14	10	18	10	6
Oxido de propileno	12	14	14	15	6
Gaseno	12	10	9	14	2
Diversos	12	10	18	(x)	11
TOTAL	100	100	100	100	100



Del análisis del consumo de propileno en 1975-1979 en las principales áreas del mundo surge que los principales consumidores de propileno son: polipropileno, y acrilonitrilo, luego alcohol oxo, isopropanol, etc. (Cuadro n° 9).

Benceno:

El benceno-producto químico de base- que se obtiene como producto secundario de la fabricación de etileno, del reforming catalítico o por hidrodeshidrogenación del tolueno, es un producto principal, muy solicitado en el mercado mundial porque es la base de la síntesis de muchos productos intermedios importantes: etilbenceno (estireno-poliestireno)-45%, cumeno-fenol-20%, ciclohexano-15%, anilina-5%, etc.

Analizando las capacidades mundiales de producción para benceno resulta que, éstas, eran en 1975 de 10,756 millones de toneladas, de las cuales América del Norte producía 3,654 millones de toneladas (34%), Europa Occidental 2,92 millones de toneladas (27%), Europa Oriental 2,265 millones de toneladas (21,1%), Japón 1,608 millones de toneladas (14,9%), América Latina 0,200 millones de toneladas (1,8%), etc. (9).

En 1980 la capacidad mundial de producción para el benceno se ha de incrementar hasta llegar a 20,435 millones de toneladas por las capacidades suplementarias que van a entrar en funcionamiento, con 2,632 millones de toneladas en Europa Occidental, 1,530 millones de toneladas en Europa Oriental, 0,300 millones de toneladas en América del Norte, 0,610 millones de toneladas en América Latina, 1,217 millones de toneladas en Asia, de la cual 0,635 millones de toneladas en Japón, etc.

Para los años 1985 y 1990 se estima (15) una producción mundial de benceno de 31,03 millones de toneladas y 42,6 millones de toneladas respectivamente, con un ritmo anual de crecimiento de 7,2%.

Para los otros hidrocarburos aromáticos-tolueno, xilenos se prevé (15) para 1990 una producción mundial de 21,8 millones de toneladas para cada uno (desde 6,7 millones de toneladas en 1974) - con un ritmo de crecimiento anual de producción de 7,2-7,6%.

El consumo mundial de benceno será también como lo fue hasta el presente superior a la producción, de la siguiente manera: en 1980; 21,200 millones de toneladas; en 1985; 31,700 millones de toneladas, y en 1990: 43,1 millones de toneladas (Gráfico n° 3). Esta situación va a determinar que algunos países, inclusive alguno de los países desarrollados, deban recurrir a la importación, por ejemplo: en 1980 Benelux va a tener una producción de 1,420 millones de toneladas mientras que la demanda va a ser mayor, es decir de 1,900 millones de toneladas; Alemania tendrá una producción de 1,290 millones de toneladas y su demanda será de 1,460 millones de toneladas; Francia producirá 0,800 millones de toneladas y tendrá una demanda de 0,900 millones de toneladas, etc.-

## 2. Los productos petroquímicos intermedios y finales.

Analizando la evolución del mercado mundial para los productos intermedios y finales, es decir para aquéllos productos que utilizan como materiales primas los productos petroquímicos de base y son a su vez materias primas para los productos finales y para los productos que resultan de la última transformación química respectivamente.

Gráfico N° 3  
Evolución de la producción y consumo de benceno en el mundo  
1975-1990 [9]

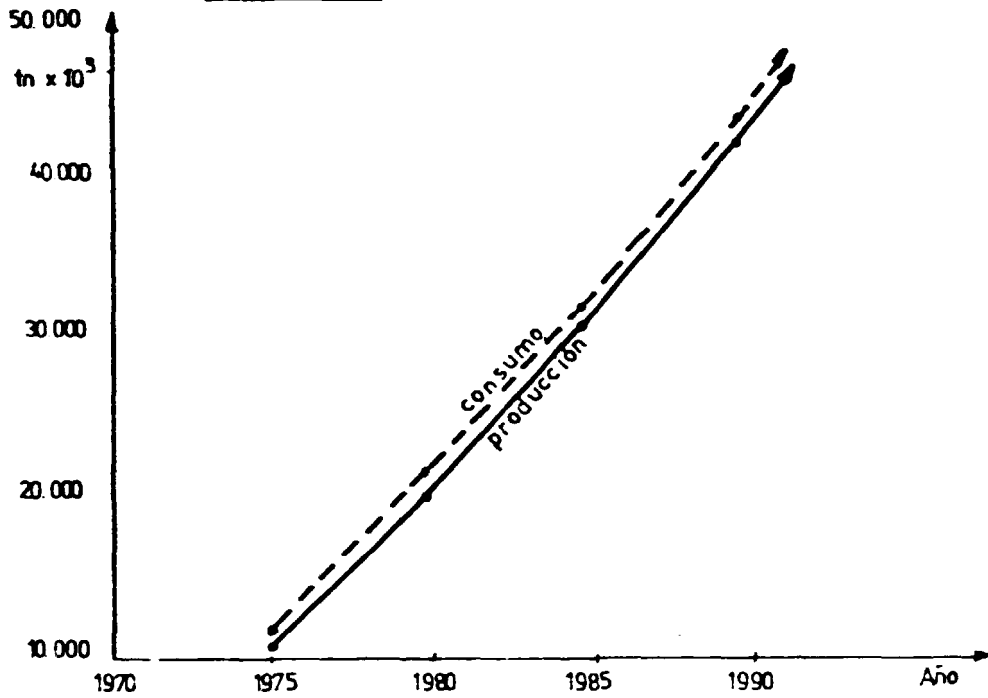
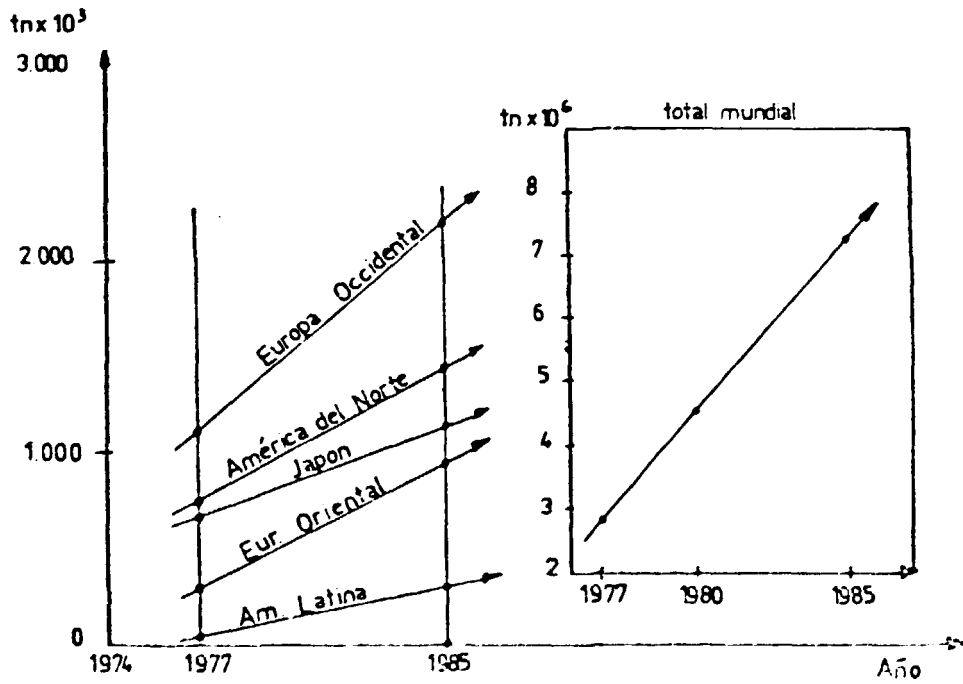


Gráfico N° 4

Evolución de la capacidad de producción de acrílico en el mundo [2]



De estos productos se analiza la producción y el consumo para acrilonitrilo, estireno, óxido de etileno, PEBD, PEAD, PVC, PP y PS.

## 2.1. Los productos petroquímicos intermedios

### Acrilonitrilo:

Ocupa el segundo lugar en la lista de los derivados de propileno con un porcentaje de 16%, después del polipropileno (31%) y delante del óxido de propileno, debido a que tiene un gran consumo para fibras sintéticas (65%), resinas ABS, caucho nitrílico, (12).

Del análisis de la capacidad de producción mundial del año -- 1977 de 2,930 millones de toneladas resulta que Europa Occidental ha tenido 1,110 millones de toneladas (38,1%), América del Norte 745.000 toneladas (25,3%), Japón 675.000 toneladas (23%), Europa Oriental 225.000 toneladas (9,3%), América Latina 23.000 toneladas (0,8%), algunos países de Asia 102.000 toneladas (3,5%). Estas capacidades de producción mundial crecerán en 1980 hasta 4,770 millones de toneladas y hasta casi 7,2 millones de toneladas en 1985 -- (Gráfico n° 4).

Analizando las capacidades de producción de 1979, que estaban en continuo crecimiento, se deduce que éstas (inclusive las que estaban en período de puesta en marcha) eran, en el mundo, de 3,712 millones de toneladas y en fase de proyectos 0,700 millones de toneladas, de los cuales Europa Occidental tenía 1,360 millones de toneladas (+ 0,270 millones de toneladas en proyecto), América del Norte tenía 1 millón de toneladas (+ 50.000 toneladas), Japón 0,46 millones de toneladas (+ 80.000 toneladas), Europa Oriental 0,520 millones de toneladas (+ 105.000 toneladas), América Latina en pro

yecto una planta de 60.000 toneladas (Brasil) -(17).

En el mundo el consumo de propileno para obtener acrilonitrilo ha ido continuamente creciendo, pero sólo el 5-6% anual y no mayor, debido a los nuevos catalizadores utilizados (que han determinado un consumo específico menor en comparación con el consumo de plantas anteriores).

#### Estireno:

El estireno se utiliza principalmente para la fabricación del poliestireno (50%) y para la fabricación de los diversos tipos de caucho: estireno butadiénico (8,7%), resinas ABS (7,9%), resinas SB (5,3%), resinas poliestéricas (5,7%), resinas SA (1,2%); ha tenido un crecimiento anual de la producción de casi 7% en el período 1967-1977.

Del análisis de las capacidades de producción del último año resulta que en el mundo las capacidades de producción eran en 1977 de 8,577 millones de toneladas (Gráfico n° 5) y crecerán en 1980 - hasta 11,977 millones de toneladas, de las cuales 4,504 millones de toneladas (37,6%) serán de Europa Occidental, 4,540 millones de toneladas (37,9%) de América del Norte, 1,535 millones de toneladas (12,8%) de Japón, 0,500 millones de toneladas (4,2%) de Europa Oriental, 0,435 millones de toneladas (3,6%) de América Latina, etc. (Gráfico n° 6).

Se debe tener en cuenta el excedente de capacidad de estireno en los Estados Unidos, situación que dificulta la exportación por parte de otros países del estireno-monomero.

En estas condiciones, la mayoría de las firmas hacen correlaciones entre las nuevas producciones de estireno con la capacidad-

Gráfico N° 5

Evolucion de la capacidad de producción de estireno en el mundo [2]

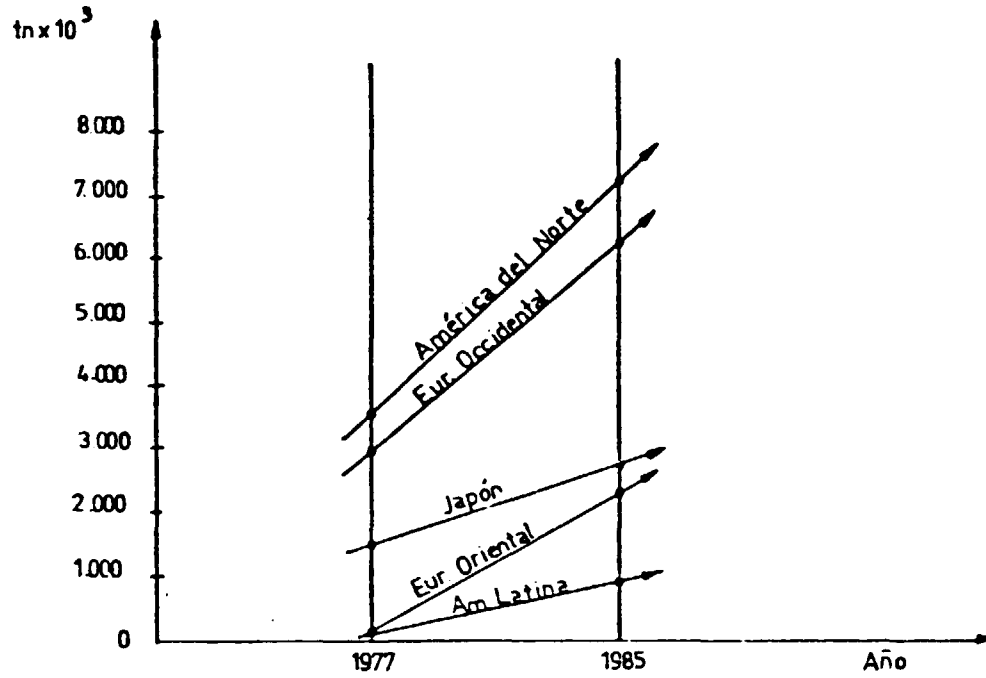
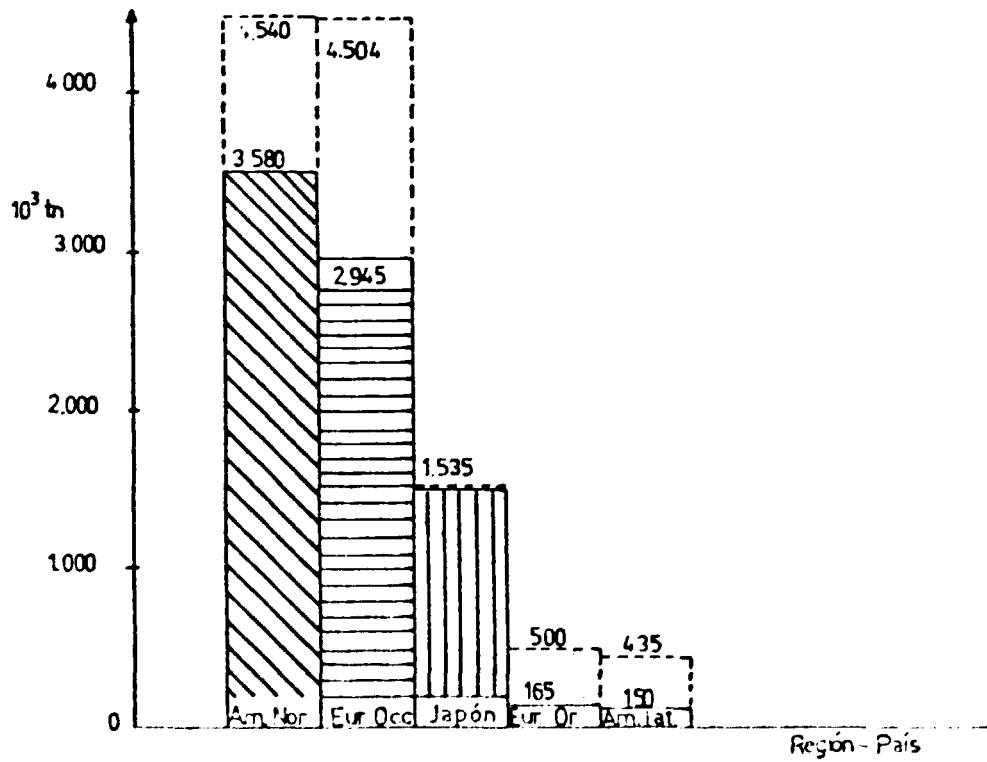


Gráfico N° 6

Capacidad de producción de estireno en el mundo [2]



utura de poliestireno. De este modo en Europa para 1985, las nuevas capacidades de 3,800 millones de toneladas están en su mayoría en correlación con las nuevas capacidades de poliestireno.

Para el futuro se estima un crecimiento de la producción y -- del consumo de estireno con una media anual de 6-8%.

#### Oxido de Etileno:

Tiene un lugar de privilegio entre los consumidores de etileno, siendo utilizado principalmente para la fabricación de los etilenglicoles (55%), sustancias tensoactivas no iónicas (14%), eterglícoles (10-12%), poliglicoles (7%), etanolaminas (7%), etc.

Del análisis de las capacidades de producción en el mundo se deduce que están en un continuo desarrollo, ya que se han incrementado de 5,064 millones de toneladas en 1977 hasta 6,949 millones de toneladas en 1980, estando distribuidas por área geográfica de la siguiente forma: en América del Norte crecen desde 2,450 millones de toneladas en 1977 hasta 2,685 millones de toneladas en 1980, en Europa Occidental desde 1,730 millones de toneladas hasta 2,230 millones de toneladas, en Europa Oriental desde 0,302 millones de toneladas hasta 0,982 millones de toneladas, en Japón desde 0,490 millones de toneladas hasta 0,640 millones de toneladas, en América Latina desde 65.000 toneladas hasta 225.000, etc. (Gráfico nº 7).

Este crecimiento tendrá lugar debido a nuevas plantas que entrarán en funcionamiento y otras que se encuentran en período de puesta en marcha.

Existen muchas plantas en estado de proyecto previstas para los años 1980-1981: en América del Norte plantas con una capacidad total de 540.000 toneladas, en Asia 326.000 toneladas, en Europa -

Gráfico N° 7

Capacidad de producción de óxido de etileno en 1977 y 1980

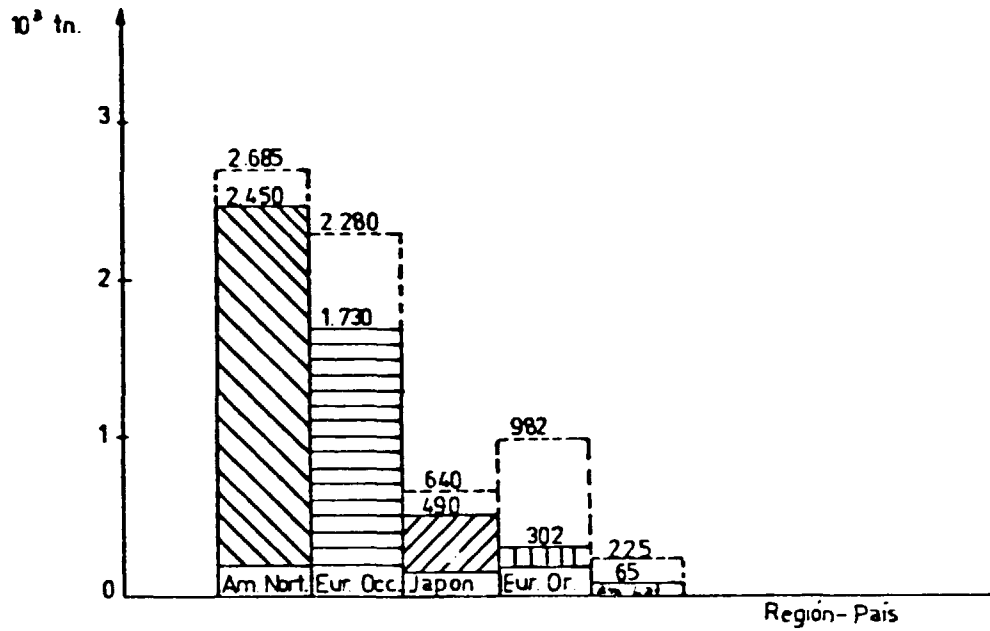
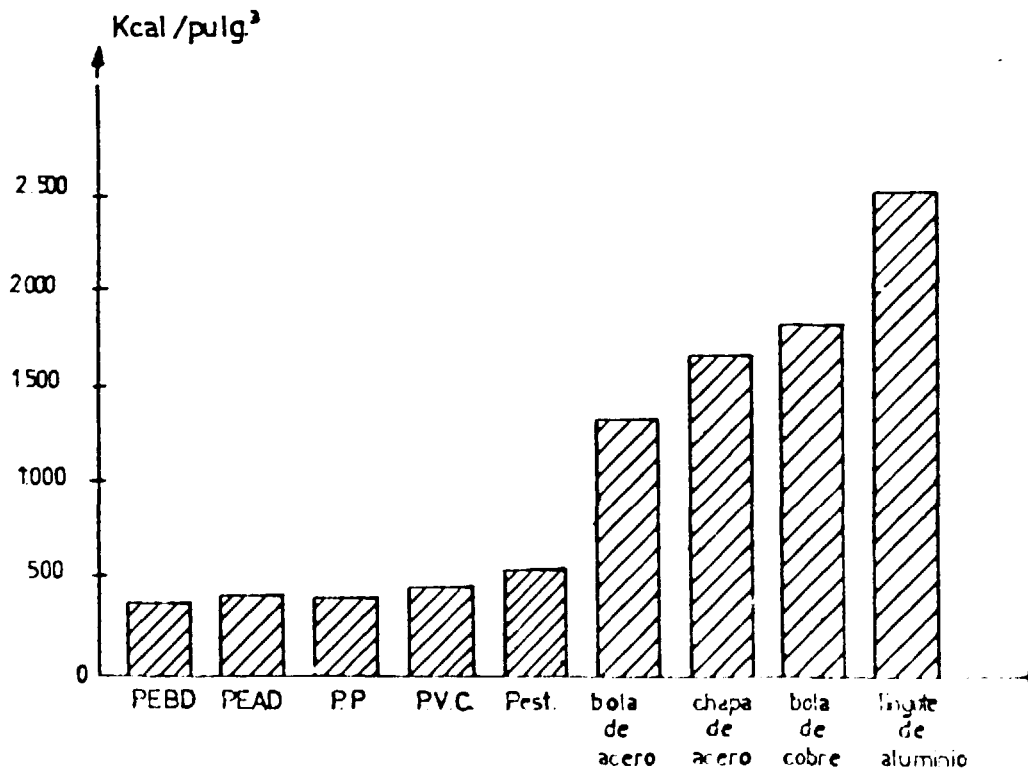


Gráfico N° 8

Contenido (x) reducido de energía de los materiales plásticos [36]



(x) Expresado en cantidades equivalentes de petróleo necesarias para producir estos materiales.



Oriental 300.000 toneladas, etc. Estos nuevos proyectos representan sólo una parte del crecimiento de la producción para años futuros.-

## 2.2. Los productos petroquímicos finales.

Los productos petroquímicos finales más importantes son los materiales plásticos, que son los principales consumidores de etileno y propileno. La producción de materiales plásticos ha crecido en los últimos años de un modo vertiginoso, principalmente en los países desarrollados siendo utilizados para embalaje (30%), en construcciones (25%), artículos de menaje (6%), industria eléctrica (5%), aparatos eléctricos de uso doméstico (4%), muebles (4%), diversos (agricultura, medicina, juguetería, etc.) (26%).

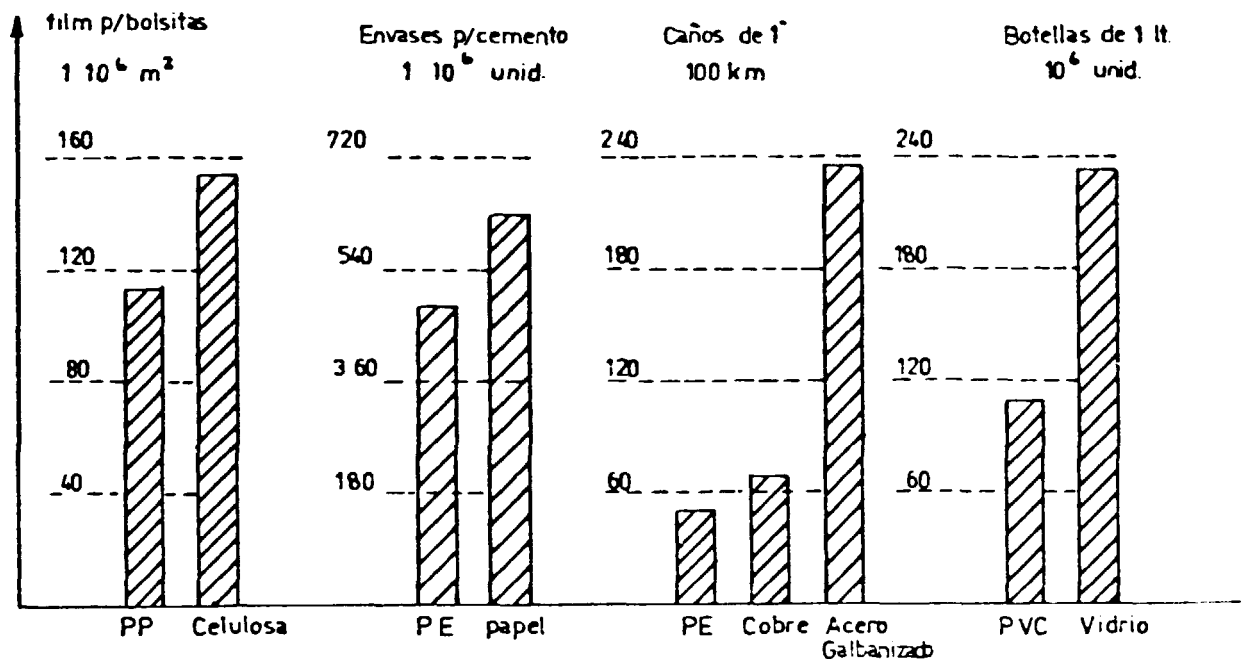
Los materiales plásticos, y en especial los principales termoplásticos (poliolefinas y poliestireno) tienen las ventajas de tener un peso reducido y también de contener un consumo mínimo de energía en comparación con los metales a los cuales han sustituido (acero, cobre, aluminio - en forma de caños y láminas) de la manera siguiente: casi 350 - 450 Kcalorías (combustible, materias primas, energía eléctrica, etc.)/pulg. cúbica en comparación con casi 1300-2500 kcal/pulg. cúbica (36) incluidas en los metales (Gráfico n° 8).

También comparando con los productos clásicos utilizados en diversos campos, los materiales plásticos incluyen menor energía: el polietileno y polipropileno en comparación con papel y celulosa contienen casi un 30% menos de energía, el PVC en comparación con vidrio contiene casi un 200% menos de energía, (36) (Gráfico n° 9)

Esto ha determinado un crecimiento prioritario del consumo en

Gráfico N° 9

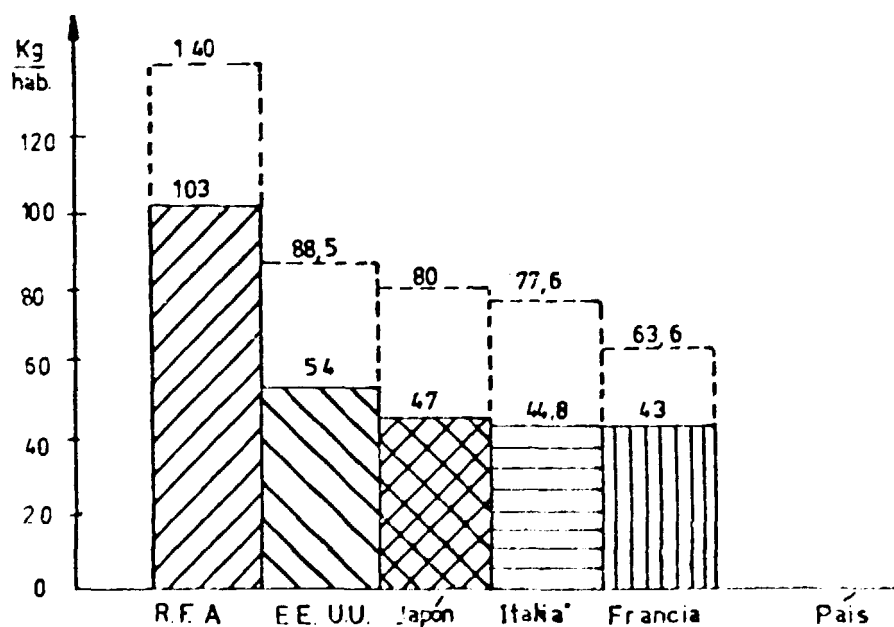
Contenido de energía en los materiales plásticos para producir:



(x) Expresado en toneladas de petróleo equivalente a la energía utilizada en producir los mencionados elementos con otros materiales.

Gráfico N° 10

El consumo de materiales plásticos por habitantes - 1975 y 1980 - [59.2]



Mayo, 1980

el mundo de los materiales plásticos por habitante, en comparación con el consumo del acero, u otros materiales.

Cuando en 1967 la producción de materiales plásticos era de 4,3 Kg habitante (19%) en comparación con la producción de aceros que era de 17 Kg/habitante (75%), a los cuales es necesario adicionar la -- producción de 1,3 Kg/habitante (6%) de otros materiales, en 1980 se estima para cada habitante en el mundo 20 Kg de materiales plástico (42%), 25 Kg de acero (52%) y 3Kg de otros materiales; en el año -- 2000 van a ser necesarios casi 200Kg, de materiales plásticos (78,5 %), 41 Kg de acero (16%) y 13,6 Kg de otros materiales (5,5%).

Esto demuestra el crecimiento del consumo de materiales plásticos por habitantes en el mundo desde 19% del total del consumo de materiales en el año 1967, hasta 78,5% del mismo total para el año 2000. Por consiguiente, la producción mundial de materiales plásticos tiene una tendencia a igualar la producción mundial de aceros en 1980 y en el año 2000 será cinco veces mayor.

Estas grandes ventajas, en especial en la coyuntura de la crisis general de energía, ala cual se suma el hecho de que un alto nivel de vida ha marcado un gran consumo de materiales plásticos por habitante y año, han determinado un crecimiento vertiginoso del consumo y producción de materiales plasticos en el mundo.

Del análisis del consumo de materiales plásticos en los principales países consumidores resulta un gran crecimiento: en Alemania el consumo era en 1975 de 103 Kg/habitante, en 1980 será de más de 140 -- Kg/habitante; en el mismo período, en EE.UU. era de 54 Kg/habitante y será de 88,5 Kg/habitante; en Italia era de 44,8 Kg/habitante y será de 77,6 Kg/habitante; en Francia era de 43 Kg/habitante y será 63,6 Kg/habitante; en Japón era de 47 Kg/habitante y será de 80 Kg/habitante, etc. (Gráfico N° 10).-

Del análisis de la evolución de la producción y el consumo, en años pasados y en el futuro, para los principales materiales plásticos PEBD, PEAD, PP, PVC, PS - ha resultado lo siguiente:

- La producción mundial que era en 1965 de 14,5 millones de toneladas ha crecido a 30 millones de toneladas en 1970, hasta casi 50 millones en 1975 y será de casi 80 millones en 1980, de las cuales a EE.UU le corresponden 20 millones de toneladas, a Japón 11 millones de toneladas, a Alemania 10,6 millones de toneladas, a Italia y Francia cada una 5,5 millones de toneladas, a Inglaterra casi 3,7 millones de toneladas, etc.

- El consumo generalmente corresponde a las cifras de desarrollo de la producción, es decir, para 1980 EE.UU se estima que va a tener un consumo de 20,4 millones de toneladas, Europa Occidental de 29 millones de toneladas (de las cuales Alemania 9 millones de toneladas, Italia casi 4,5 millones, Francia 3,5 millones, Inglaterra 3,5 millones), Japón 9,5 millones, etc.

- En 1985 la necesidad de materiales plásticos en el mundo se incrementará hasta más de 120 millones de toneladas y será distribuida para las principales áreas geográficas de este modo: Europa Occidental más de 36 millones de toneladas, América del Norte más de 33 millones de toneladas, Japón más de 14 millones de toneladas, Europa Oriental casi 14 millones de toneladas, América Latina más de 7,5 millones de toneladas, etc. (Gráfico N° 11).

El consumo porcentual de los principales materiales plásticos en 1978 en EE.UU, Europa Occidental, y en general en el mundo ha sido de casi 24 - 31% de PEBD y PVC; después PS con casi 17 - 21% y finalmente PP y PEAD con casi 9 - 12% del total del consumo de materiales plásticos. (Gráfico N° 12).

En el futuro se prevé un desarrollo con prioridad para las olefinas

Gráfico Nº 11

Demanda de materiales plásticos [2]

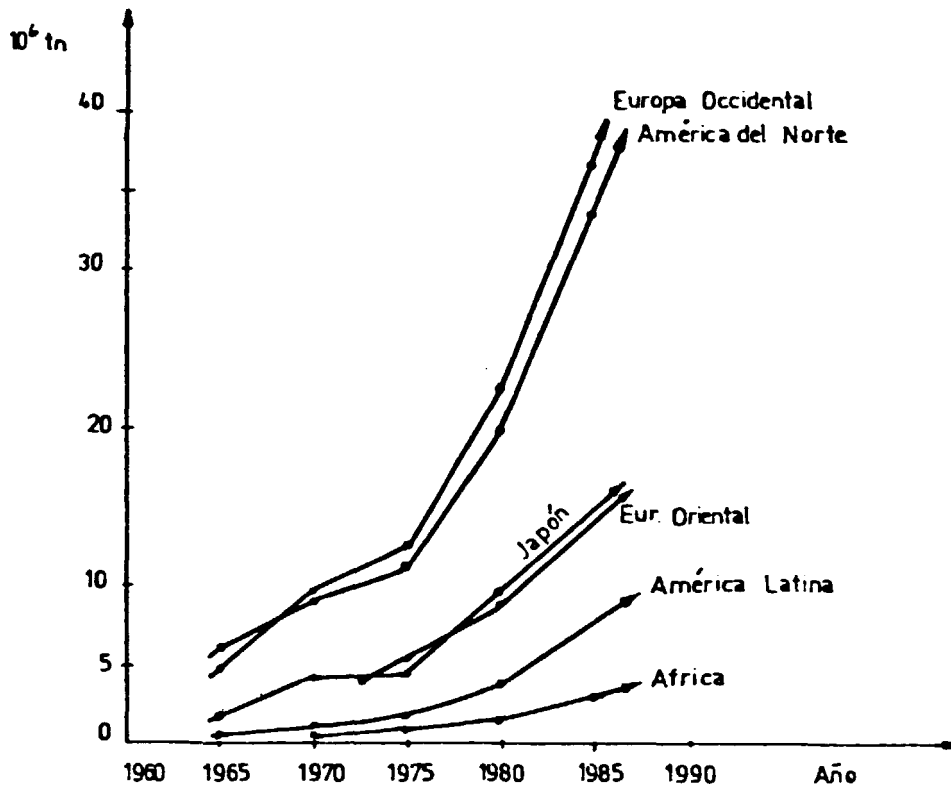
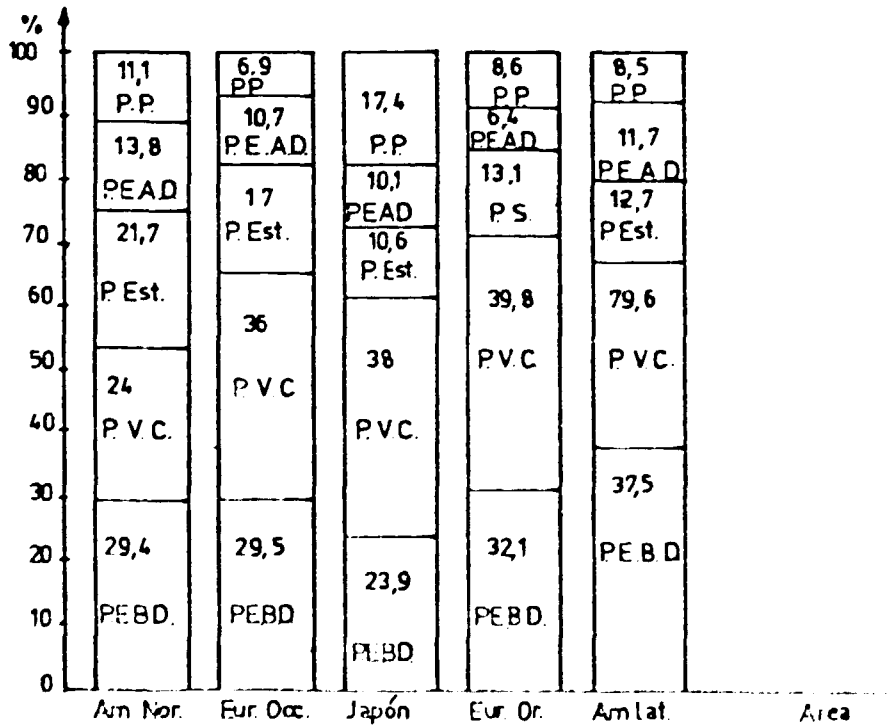


Gráfico Nº 12

Estructura de la demanda de materiales plásticos en 1975 %



en comparación con PVC porque, el polietileno y polipropileno van a sustituir en muchos dominios al PVC; la ausencia de cloro en sus estructuras permiten su utilización en el campo alimenticio, farmacéutico, etc, no emanan las substancias nocivas cuando arden y necesitan inversiones menores en comparación con PVC que necesitan plantas para producción de cloro. (Gráfico N° 13)

En realidad, todo el desarrollo de la industria petroquímica estimado para el período futuro resulta <sup>también</sup> del análisis de los valores de inversiones que se estiman ser asignadas por cada país y por áreas en el mundo y que están en el crecimiento comparadas con valores asignados en el período anterior. (Cuadro N° 10).-

Cuadro n°10

Las inversiones necesarias para industria petroquímica en el mundo  
US\$ por 10<sup>9</sup> de 1977.

Región - País	1975-1980	1980-1985
América del Norte	12,8 ,	27,2
Europa Occidental	15,5	14,9
Europa Oriental	6,9	13,2
Japón	4,9	8,1
América Latina	5,9	15,3
África	1,2	5,6
Asia (sin Japón)	9,0	24,1
Total	55,0	108,4

Gráfico N° 13

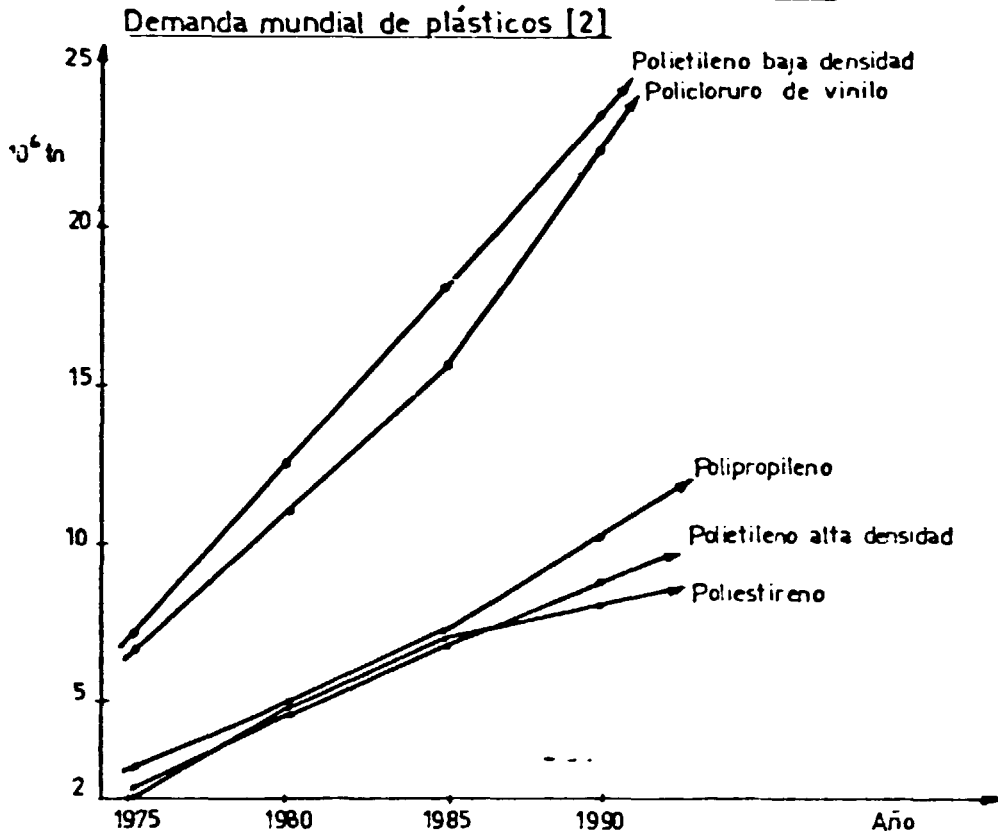
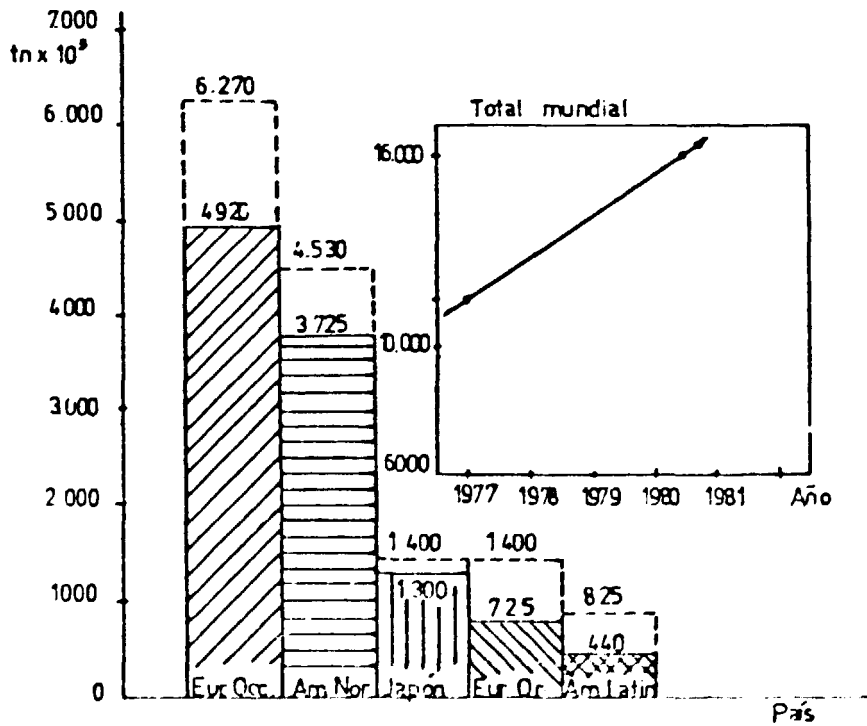


Gráfico N° 14

**Evolución de la capacidad de producción de PE B D  
1977 y 1980**



Polietileno de baja densidad.-

Del análisis de las capacidades de producción mundiales resulta que estas han tenido un crecimiento desde 11,635 millones de toneladas en 1977 hasta casi 16,075 millones de toneladas en 1980, distribuídas entre las principales áreas geográficas de este modo: Europa Occidental 6,270 millones de toneladas, América del Norte 4,5 de toneladas, Japón y Europa Oriental cada uno 1,4 millones de toneladas América Latina 0,825 millones de toneladas (Gráfico N°14)

Las capacidades de producción tienen un ritmo de crecimiento anual de casi un 8% en los últimos años, adicionando 330.000 toneladas en 1979, más 1,5 millones de toneladas en 1980, 1,7 millones de toneladas en 1981 y 1 millón de toneladas para 1982 (31).

Polietileno de alta densidad.-

Las capacidades de producción mundiales han ido en crecimiento continuo , llegando en 1977 a 4,690 millones de toneladas, en 1980 a 7,125 millones de toneladas distribuídas por regiones geográficas - de este modo: Europa Occidental 2,485 millones de toneladas (34,9%) América del Norte 2,405 millones de toneladas (33,8%), Japón 0,815 millones de toneladas (11,4%), Eurpa Oriental 0,710 millones de toneladas (10%), América Latina 255.000 toneladas (3,6%), etc. (Gráfico N° 15).

En el período 1970-1973 el PEAD ha tenido un ritmo de crecimiento - por año de 18%; en el período 1973-1976 de 14% y en el mismo en el período hasta 1980 (31).

En comparación con el consumo por habitante de PEBD, el consumo de PEAD es menor.

Desde 1978 el consumo ha aumentado en especial a causa del consumo mayor para embalaje farmacéutico, cosmético, detergentes, etc.



Gráfico Nº 15

Evolución de la capacidad de producción de P.E.A.D. en 1977 y 1980.

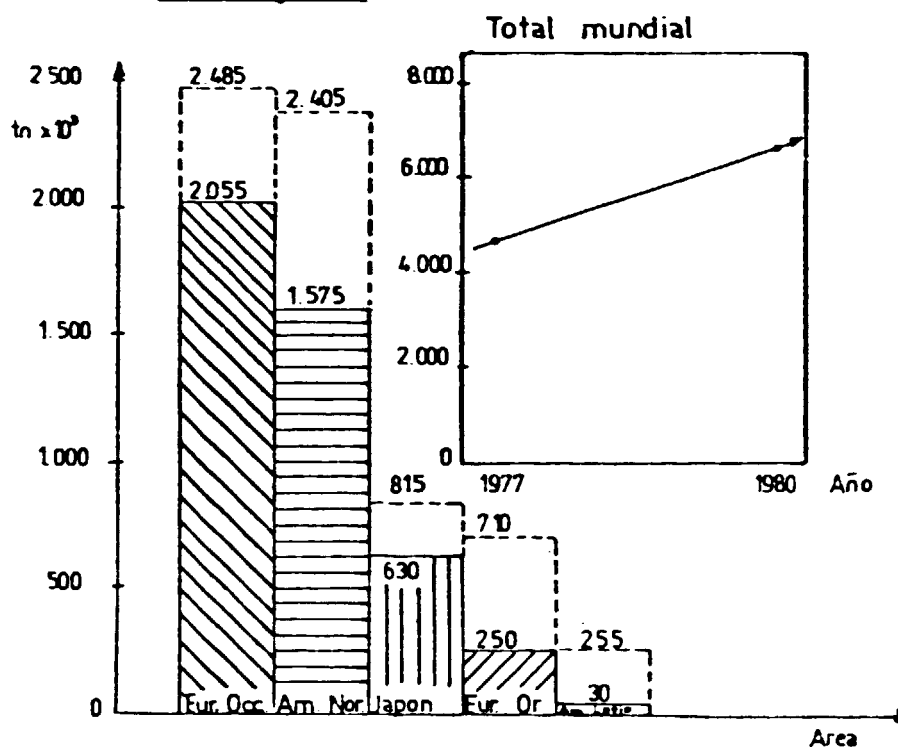
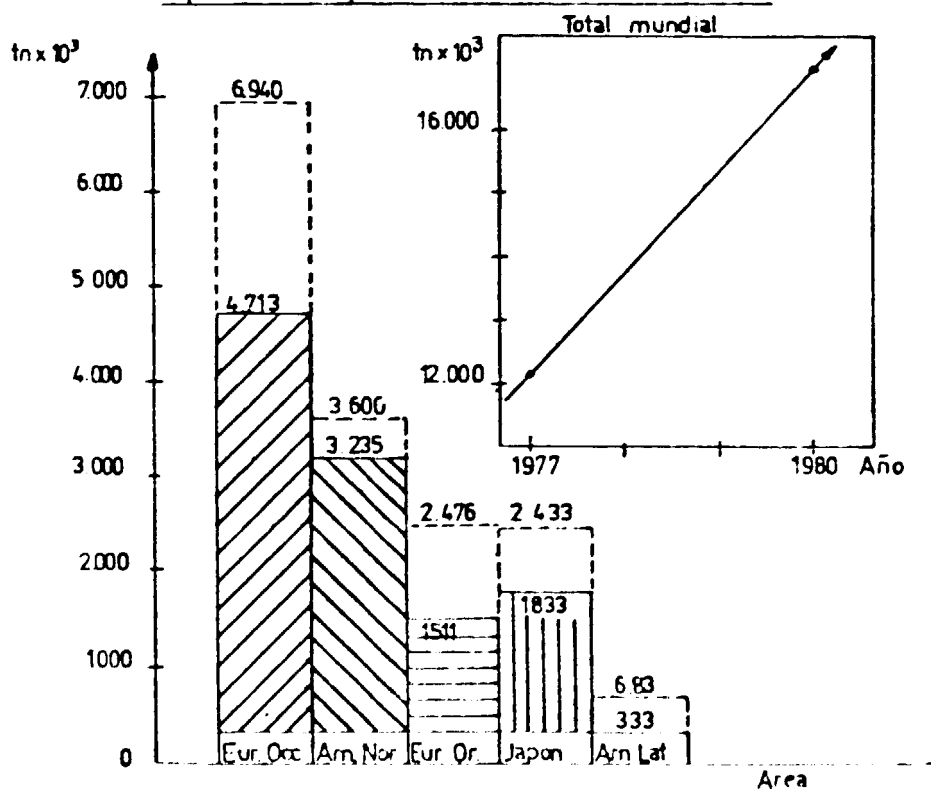


Gráfico Nº 16

Capacidad de producción de P.V.C. 1977-1980



Policloruro de vinilo.

Del análisis de las capacidades de producción mundiales resulta que han tenido un crecimiento desde 1977 de 12,2 millones de toneladas hasta 1980 en que han llegado a 16,995 millones de toneladas distribuidas del siguiente modo: en Europa Occidental 6,940 millones de toneladas (40,8%), América del Norte 3,6 millones de toneladas (21,2%), Europa Oriental 2,476 millones de toneladas (14,6%), Japón - 2,433 millones de toneladas (14,3%), América Latina 0,683 millones de toneladas (4%), etc. (Gráfico N° 16).-

El consumo mundial de PVC crecerá continuamente desde 11,2 millones de toneladas en 1980 hasta más de 22,5 millones de toneladas en 1990.-

Polipropileno.

El polipropileno es el principal derivado del propileno y va a tener un crecimiento continuo de producción mayor que el de otros derivados.

Del análisis del crecimiento de las capacidades de producción mundiales resulta que éstas han crecido desde 310.000 toneladas en 1965, hasta 1,3 millones de toneladas en 1970, -con una tasa anual de crecimiento de 73% - hasta los 3,582 millones de toneladas en 1977 y hasta 7,146 millones de toneladas en 1980, de las cuales en Europa Occidental 2,532 millones de toneladas (35,4 %) en América del Norte 2,150 millones de toneladas (30,1 %), en Japón 1,240 millones de toneladas (17,3 %), en Europa Oriental 0,140 millones de toneladas (5,7 %), en América Latina 0,184 millones de toneladas (2,6 %), etc.- (Gráfico N° 17).-

Poliestireno.

Las capacidades de producción mundiales han crecido desde 7,034 --

Gráfico N° 17

Capacidad de producción de polipropileno 1977 y 1980

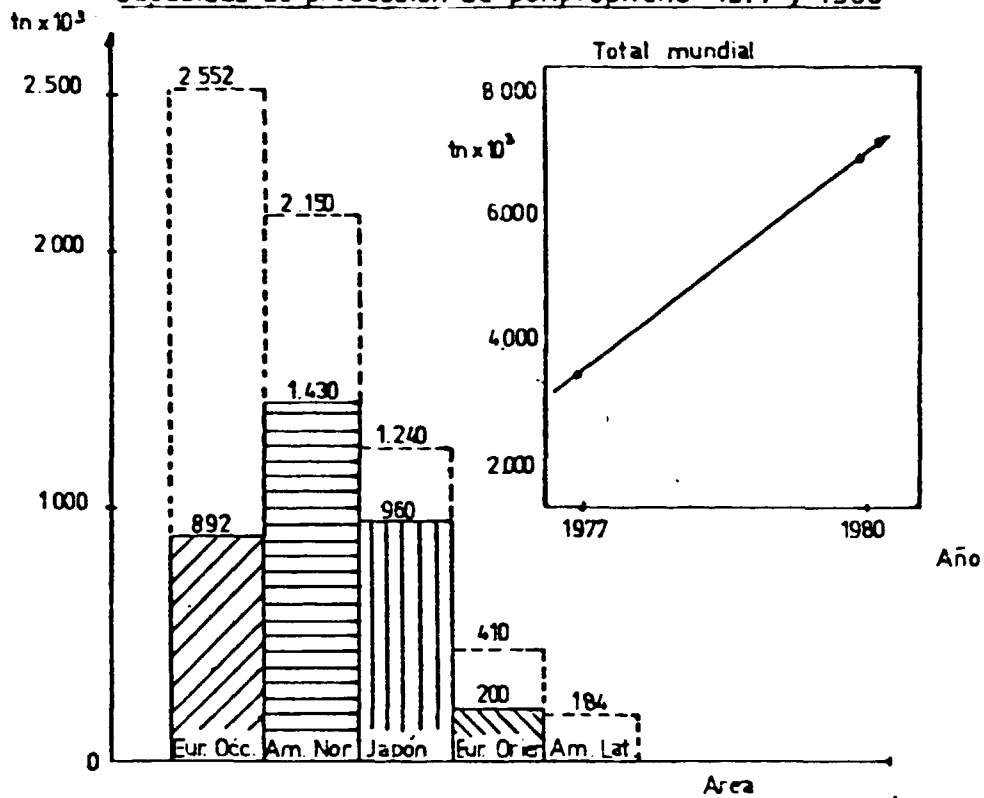
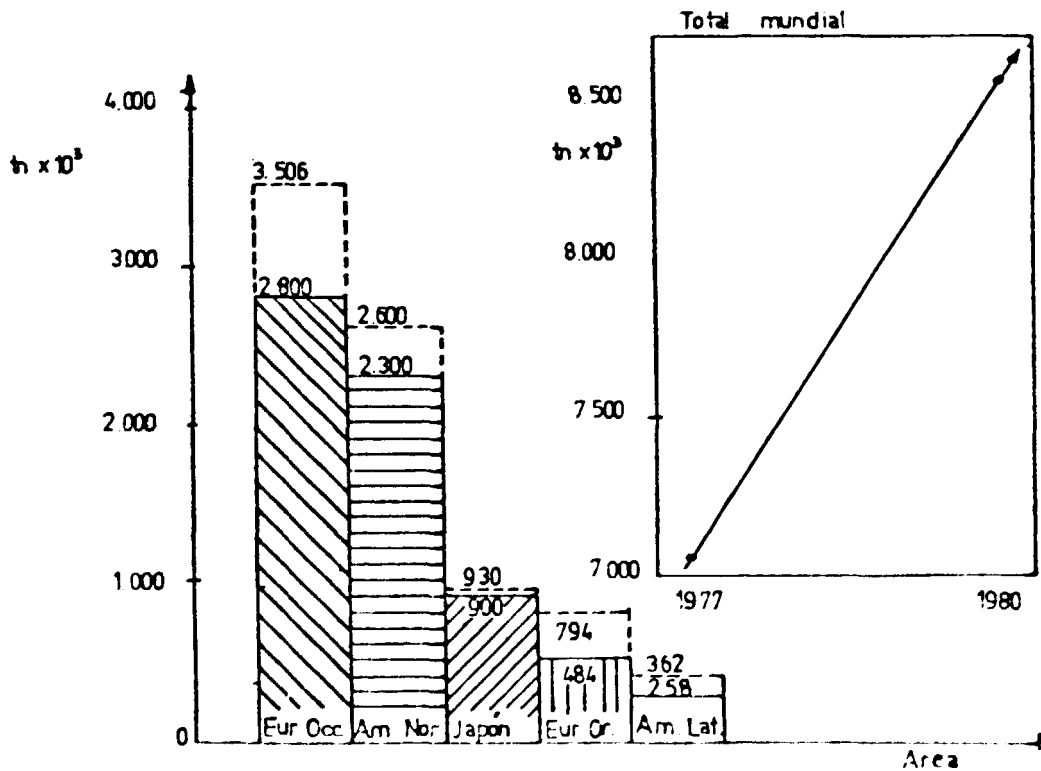


Gráfico N° 18

Capacidad de producción de poliestireno en los años 1977-1980



millones de toneladas de 1977, hasta 8,553 millones de toneladas en 1980 distribuidas de esta manera: Europa Occidental 3,506 millones de toneladas (41,1%), América del Norte 2,600 millones de toneladas (30,4%), Japón 0,937 millones de toneladas (11%), Europa Oriental 0,794 millones de toneladas (9,3%), América Latina 0,362 millones de toneladas (4,2%), etc.- (Gráfico N° 18).

El gran crecimiento de la demanda de poliestireno se debe, en especial a su mayor utilización para embalaje, aislamiento, aparatos de uso doméstico, etc.-

Situación competitiva mundial 1980-1990 para algunos de los principales productos petroquímicos de base, intermedios y finales.

- Etileno                      Crecimiento importante de demanda.  
El precio va en aumento hasta 650-700 U.S en 1980.
  
- Propileno                    Un excedente permanente igual al del período pasado. No obstante sus derivados principales lo van a mantener competitivo con precios más de 450 U.S (en 1980).
  
- Benceno                      Igual que el período anterior, va a continuar siendo muy solicitado en el mercado y con precios muy convenientes de más de 650 U.S (en 1980).
  
- Acrilonitrilo                Su producción seguirá en continuo crecimiento, con nuevas capacidades en construcción especialmente después de nuevos mejoramientos en el proceso -

tecnológico que ha determinado una -/  
disminución en el consumo específico/  
de materias primas.

El precio será de casi 900-1100 U\$S/  
en 1980.

- Oxido de etileno

En especial en EE.UU y en Europa Occi-  
dental la producción tendrá un creci-  
miento importante.

El precio va en aumento hasta 850-1000  
U\$S.

- Estireno

Las nuevas plantas tendrán grandes ca-  
pacidades con mejoramiento tecnológi-  
co. Son plantas livianas de construir  
y explotar. El precio se va a incre-  
mentar hasta 1100-1200 U\$S.

- Materiales plásticos

El consumo irá en continuo crecimien-  
to con tasa anual de 8-10%. El consu-  
mo por habitante se va a incrementar/  
vertiginosamente desde 20Kg en 1980 -  
hasta más de 50 Kg en 1990, con utili-  
zación mayor en la construcción de au-  
tomóviles, de containers, láminas, ais-  
lamiento, caños, aparatos electrónico  
agricultura, etc.-

En realidad, los países desarrollados  
disponen de un gran mercado, por ejem-  
plo: Europa Occidental, cuyo consumo/  
será muchas veces mayor especialmente  
para aquéllos productos petroquímicos  
diversificados cualitativamente.-

C. La estimación potencial del mercado regional y nacional de olefinas y derivados en el horizonte del año 1990.

Identificación de empresas productoras y de proyectos en construcción o en planificación en Argentina.

1. Mercado regional.

La industria petroquímica en América Latina ha sido golpeada continuamente por la inflación, crisis de productos petroquímicos en el mercado regional y falta de control sobre los precios de estos productos.

América Latina, aunque dispone de importantes recursos de materias primas para la industria petroquímica, ha desarrollado muy poco esta rama industrial; algunos países productores de materias primas - han obtenido provechos por la exportación de las mismas. Esto ha influenciado el consumo de materiales plásticos por habitante que en 1977 era sólo de 6 Kg., al mismo tiempo que en América del Norte era de 67,2 Kgs., en Europa Occidental de 47 y en Japón de 50Kgs. Apenas en los últimos diez años, algunos países como México, Brasil Venezuela y Argentina comenzaron a construir plantas petroquímicas basándose en sus recursos naturales o de importación.

América Latina está muy heterogéneamente desarrollada desde el punto de vista de las capacidades de la industria química, (Gráfico N° 19), del consumo de productos petroquímicos por habitante, de los recursos de materias primas, del mercado, etc. (Gráfico N° 20).

Del análisis de las capacidades de producción en 1983 resulta que México y Brasil van a tener casi 70%, al mismo tiempo que Venezuela y Argentina tendrán casi un 20%, y el resto de los países 10%. Esta diferencia de desarrollo para la industria petroquímica se refleja en última instancia por el precio del producto en el mercado y por el consumo de productos petroquímicos por habitante; dicho consumo que en 1977 en México y Brasil era de casi 70-78 Kgs., en Venezuela

Distribución porcentual de la capacidad instalada en la industria petroquímica en América Latina 1983 [25]

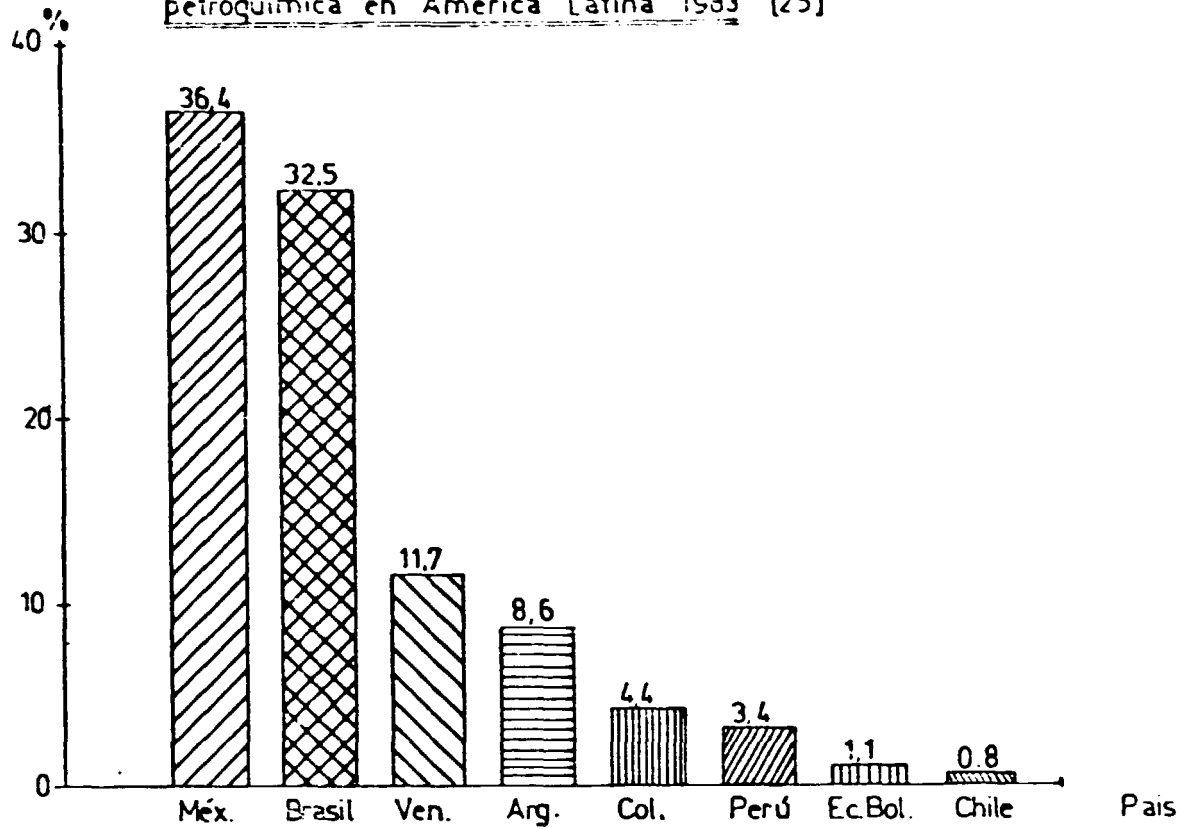
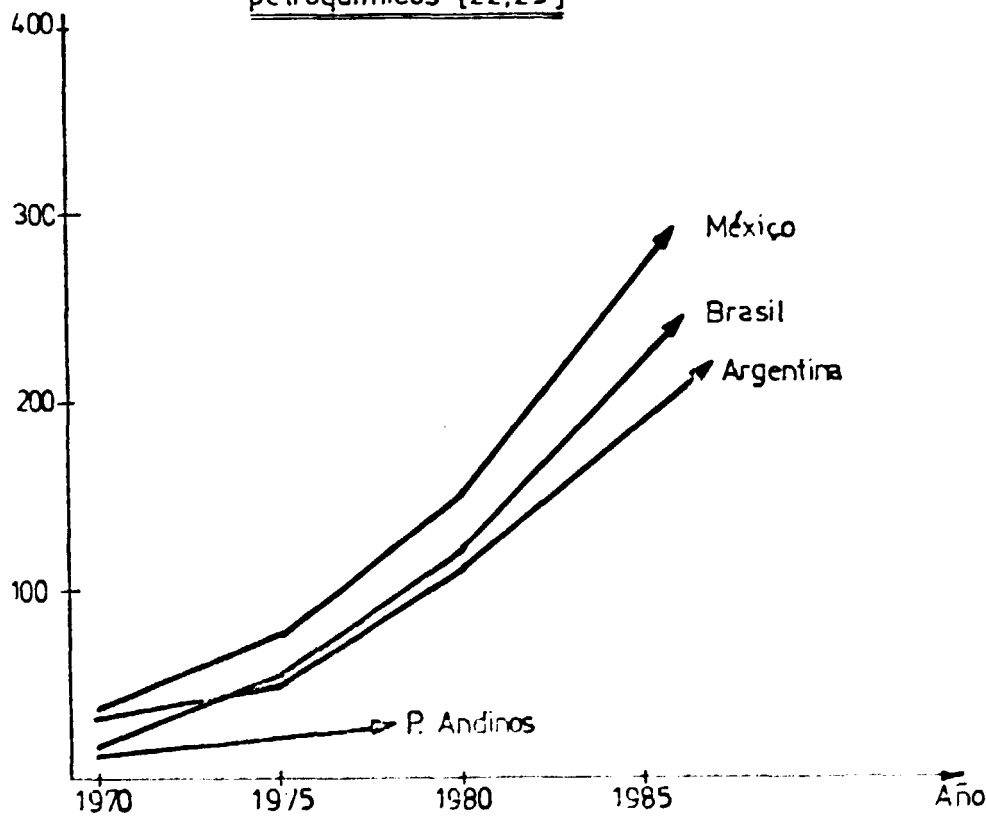


Grafico N° 20

Evolución del consumo por habitante de productos petroquímicos [22,25]



Mayo de 1980.

y Argentina de 58-50 Kgs., en los países andinos de casi 25 Kgs., en comparación con el consumo de 600 Kgs. por habitante en EE.UU y 300 Kgs. por habitante en Europa Occidental.

Es evidente que las capacidades de producción van a crecer, por ejemplo, para estireno desde 150.000 toneladas en 1977 hasta 435.000 toneladas en 1980 y 950.000 toneladas en 1985; para acrilonitrilo desde 30.000 toneladas en 1977 hasta 300.000 toneladas en 1985; benceno desde 200.000 toneladas por año en 1975 hasta 350.000 toneladas en 1977 y 2,2 millones de toneladas en 1985, etc.

En el presente se produce etileno, base para toda industria petroquímica, en Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México y Venezuela.

En la mayoría de estos países las cantidades de productos petroquímicos son relativamente pequeñas., mientras que las perspectivas para su desarrollo son para el período posterior a 1982.

En el plano regional, la producción de etileno se estima que será en 1980 de casi 1,500 millones de toneladas; en 1985 de 2,900 millones de toneladas, y en 1990 de 4,800 millones de toneladas.

En el mismo período el consumo de etileno tendrá un crecimiento muy importante: en 1980 será de casi 1,7 millones de toneladas mientras que en 1985 llegará a 4,990 millones de toneladas, es decir que será tres veces mayor comparada con la de 1980 y casi 2 millones de toneladas más que la producción correspondiente a dicho año. Este gran crecimiento del consumo de etileno estará determinado por el gran consumo de materiales plásticos. Este va a crecer en el plano regional desde 1,900 millones de toneladas en 1975 hasta 3,884 millones de toneladas en 1980 y llegará a 7,886 millones de toneladas en 1985 (E). Con excepción de algunos casos raros, América Latina constituirá continuamente un mercado para la importación de productos petroquímicos (23).

Los países de América Latina están ya en vías de importantes cambios en la situación de sus industrias petroquímicas: México y Brasil.



### 1.1. México

Un fuerte impulso ha tenido la industria petroquímica mexicana en los últimos veinte años, donde la empresa estatal Petróleos Mexicanos, en veinte años, llegó a concretar trece polos petroquímicos que suman actualmente 3,8 millones de toneladas (de capacidad) por año, y tiene en ejecución cuarenta nuevas plantas que elevarán dicho potencial hasta casi 12 millones de toneladas por año en 1982-1983.

Del análisis de la demanda de etileno en los años 1978-1980 resulta que ésta ha crecido rápidamente, si adicionamos las nuevas plantas consumidoras, con un 78% en 1979 y 61% en 1980 en comparación con 1978.

Este crecimiento va desde 274.000 toneladas en 1978, hasta 489.000 toneladas en 1978 y llega a 787.000 toneladas en 1980. (3).

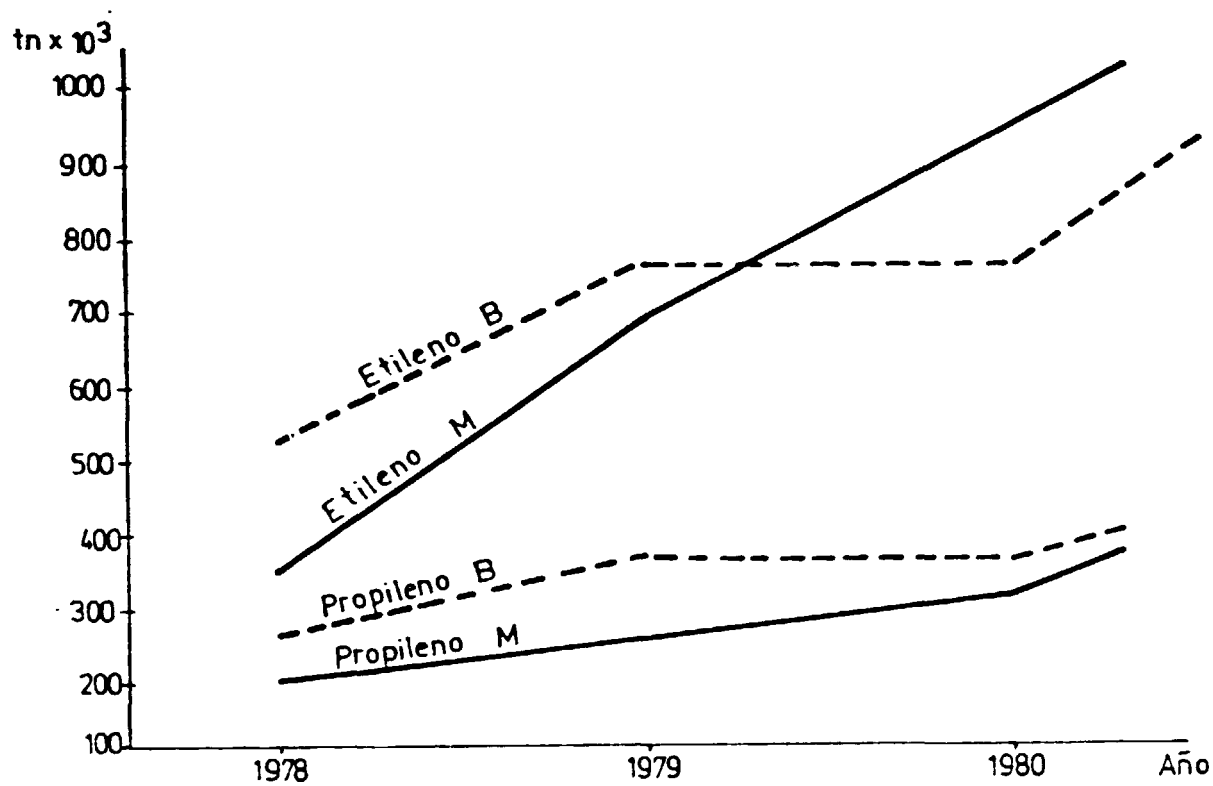
Entre los principales consumidores de etileno figura el polietileno de baja densidad que ocupa el primer lugar con 37,2% del consumo total de etileno, seguido por el óxido de etileno (16,5%); cloruro de vinilo monómero (13,9%), polietileno de alta densidad (12,7%), etil benceno-estireno (5,7%), etc. El óxido de etileno va a continuar en déficit en el mercado interno.

El gran crecimiento de las capacidades de producción interna de etileno van a provocar un importante aumento del consumo, en especial en el momento de puesta en marcha de nuevas plantas de polietileno de alta densidad (100.000 toneladas p/año), de Poza Rica, polietileno de baja densidad y estireno de La Cangrejera.

En el Gráfico N° 21 se indica el crecimiento de la capacidad de producción de etileno y propileno entre 1978-1980, de 350.000 toneladas hasta 950.000 toneladas y de 200.000 toneladas hasta 320.000 toneladas respectivamente.

En el año 1978, afirma el sr. Carlos Foni, presidente de la Asociación Nacional para Industria Química (ANIQ) las inversiones se

Capacidad de producción de etileno y propileno  
México y Brasil 1978-1980 [3]



han duplicado en comparación con el año precedente, mientras que para el período 1978-1982 se van a invertir en la química mexicana 62.500 millones de pesos (2.600 millones de dólares) de los cuales 38.000 millones de pesos (1.600 millones de dólares) se van a invertir en la industria petroquímica de base, monopolio del Estado.

Estas nuevas inversiones van a conducir a un gran crecimiento de la exportación de productos petroquímicos que va de 49 millones de dólares en 1977 hasta casi 250 millones de dólares en 1982.

Se anuncia la instalación de nuevas plantas con puesta en marcha para los años 1982-1983: en Allende una planta de etileno de 500.000 toneladas por año, una planta de polietileno de 100.000 toneladas por año; una planta de polipropileno de 100.000 toneladas por año, una planta de óxido de propileno de 60.000 toneladas, etc.

El consumo de materiales plásticos ha crecido continuamente desde 200.000 toneladas en 1972, hasta 300.000 toneladas en 1974, 400.000 toneladas en 1975 de los cuales, el PEDD ha tenido una tasa media anual de crecimiento del 20%, polietileno de alta densidad de 30%, polipropileno de 6%, poliestireno de 23%, PVC del 15%.

### 1.2. Brasil

Brasil ha desarrollado en los últimos diez años una industria petroquímica muy ambiciosa y es un ejemplo, al cubrir las necesidades locales de productos petroquímicos, al aumentar sustancialmente el consumo por habitante, al reducir la importación, y al salir (con sus propios productos) a los mercados extranjeros con posibilidad de absorción de productos petroquímicos (Europa, África, Oriente Medio, etc.). Brasil lo hace sin poseer mucho petróleo: el 83% del petróleo necesario (3.800 millones de dólares) es de importación y representa un valor de más de 35% de las importaciones totales del país.

Del análisis de la demanda de etileno en el período 1978-1980 el PEED es el primer consumidor de etileno con 53,6% del total del consumo de etileno.

Con la puesta en marcha en 1979 del nuevo complejo petroquímico de la Camacari (2.900 millones de dólares) con una planta de etileno de 380.000 toneladas por año, propileno 200.000 toneladas por año, butadieno 53.000 toneladas por año, benceno 130.000 toneladas por año., etc., van a dar lugar a ampliaciones de plantas consumidoras con plantas de polipropileno 30.000 toneladas por año, acrilonitrilo 30.000 toneladas por año, estireno 30.000 toneladas por año, DIT, óxido de propileno, anhídrido ftálico, anhídrido maleico, etc. Algunas de estas plantas han trabajado anteriormente con materias primas de importación (21, 35).

Para el año 1982 se anuncia la puesta en marcha de un nuevo complejo petroquímico en Río Grande (Porto Alegre), en el Sur (2.500 millones de dólares) que va a cubrir el déficit de etileno. Este complejo incluirá una planta de etileno de 350.000 toneladas por año, propileno 120.000 toneladas por año, butadieno 45.000 toneladas por año, benceno 107.000 toneladas por año, etc. y las plantas de PEED 200.000 toneladas por año, PEAD 60.000 toneladas por año, PP 50.000 toneladas por año, estireno 50.000 toneladas por año, PS 50.000 toneladas por año, etc.

El propileno se produce principalmente de las plantas de etileno y solo un 12-16% resulta de refinería. Esto se debe especialmente a que las plantas de etileno trabajan con naftas provenientes del petróleo de importación.

El consumo de propileno está dividido entre polipropileno, cumeno, alcohol-oxo, óxido de propileno y tetramero.

También en Brasil existirá un excedente de propileno porque resulta como un producto secundario de las plantas de etileno mientras

éstas son explotadas en función de la necesidad de etileno.

En el Gráfico N° 21 se indica el crecimiento de la producción de etileno y propileno que va desde 550.000 toneladas en 1978 hasta 760.000 toneladas en 1980, y desde 270.000 toneladas hasta 360,000 toneladas respectivamente, con un aumento importante en el futuro. El consumo de materiales plásticos ha ido creciendo permanentemente desde 320.000 toneladas por año en 1970, hasta 500.000 toneladas por año en 1972, hasta 830.000 toneladas por año en 1978, etc.

Entre éstos, el PEBD ha tenido en los últimos años una tasa anual de crecimiento del 15%, PEAD de 10%, PP de 18%, PVC de 25% y PS 20%. Los dos grandes complejos petroquímicos de Camacari y Porto Alegre, van a duplicar la producción de la industria petroquímica en Brasil y van a aportar al país una mayor contribución con sus esfuerzos para equilibrar permanentemente la balanza de pagos. Sólomente la puesta en marcha del complejo de Camacari va a traer un aporte de mil millones de dólares para su balanza de pagos. Las restricciones a la importación impuestas han determinado que las empresas hayan solicitado la provisión local de algunos productos que antes se importaban.

La entrada en el mercado de nuevos productos petroquímicos, va a - provocar problemas de precios, pero Petroquisa considera que este problema es sólomente una política de precios que va a ser solucionado por el gobierno, garantizando la uniformidad de los precios de las materias primas.

### 1.3. Pacto Andino

Aunque los países del Pacto Andino son poseedores de materias primas y de una colaboración permanente entre ellos como miembros del Tratado de Cartagena, todavía siguen siendo importadores de productos petroquímicos debido a la falta de un análisis perfecto y; por consiguiente de inversiones en este campo.

Para el período 1978-1984 el programa regional de desarrollo prevé un volumen de inversiones de 2.800 millones de dólares para la industria petroquímica, de los cuales el 70% será para productos intermedios y finales, y el resto para productos de base. Estos valores son distribuidos entre los distintos países: 459 millones de dólares para Bolivia, 416 millones de dólares para Colombia, 502 millones de dólares para Ecuador, 737 millones de dólares para Perú y 641 millones de dólares para Venezuela.

Venezuela es el único país con algunas inversiones de valor y capacidades medias. En 1965 se formuló el Plan Quinquenal de Desarrollo de la Industria Petroquímica y se previeron inversiones superiores a 395 millones de dólares, que son destinados a sustituir importaciones de 105 millones de dólares al año. En el Plan se diseñó la construcción del complejo de El Tablazo destinado a la obtención de los productos derivados de etano, propano, butano, y con las siguientes capacidades de diseño:

150.000 toneladas por año de etileno, 94.000 toneladas de propileno, 35.000 toneladas de cloro, 50.000 toneladas de PEBD, 45.000 toneladas de PVC, 60.000 toneladas de PEAD, 30.000 toneladas de isopropanol, 14.000 toneladas de poliestireno, 15.000 toneladas de acetona, etc.

2. Mercado nacional argentino. Identificación de empresas productoras y proyectos en construcción o en planificación.

Argentina atravesó, en los últimos diez años, dos períodos distintos en su desarrollo económico, en 1974 era el país con mayor nivel de producto bruto interno por habitante entre los diecinueve países latinoamericanos -de 1900 U\$S- y con un saldo positivo de la balanza de 151 millones de dólares, mientras que en 1976 tuvo un saldo negativo de 437 millones de dólares.

Desde el punto de vista del desarrollo de la industria petroquímica

ca, a fines del año 1977 Argentina tuvo 9,7% de la capacidad total de la industria petroquímica en América Latina, ocupando el cuarto lugar después de México, Brasil y Venezuela.

Las estimaciones recientes indican que la situación y el lugar de la Argentina en la petroquímica de América Latina no ha de cambiar hasta fines de la década de 1980. (5).

La atención que necesita asignarse a la industria petroquímica en la Argentina está basada en el retraso de la petroquímica argentina, país que tiene recursos naturales de materias primas petroquímicas, en comparación con otros países latinoamericanos.

A fines de la década del 70 las capacidades petroquímicas instaladas en la Argentina representaban el 15% de la capacidad instalada en América Latina (al tiempo que Brasil tenía 9,9%); en 1976 la proporción disminuyó hasta un 10% (al tiempo que Brasil tenía 26% y Venezuela 13%).

Este cambio relativo del porcentaje que ha tenido la industria petroquímica argentina en el total de la industria petroquímica de América Latina es una consecuencia del hecho de que, después de 1968, aunque se han programado muchas inversiones sólo una pequeña parte se han realizado.

La capacidad de la mayoría de las plantas no puede responder a la demanda del mercado interno, motivo por el cual se recurre a la importación y, además, la técnica y la tecnología en algunas plantas viejas son deficientes.

Se pueden dar muchos ejemplos. Un ejemplo típico es la producción de PVC desde carbido (carburo de calcio) de Indupa. La vieja tecnología y los consumos específicos altos determinan que el costo de producción sea muy elevado. En estas condiciones, para poder ser competitivo en el mercado nacional con PVC importado, que se obtiene mediante modernas tecnologías, el PVC de Indupa se vende a un precio muy cercano del costo de producción.

El consumo aparente de los principales productos petroquímicos ha crecido desde 656.000 toneladas hasta 953.000 toneladas entre 1970 y 1977. (Gráfico N° 22), lo que implica una tasa acumulativa de crecimiento del orden del 5,5% anual.

El consumo de productos petroquímicos se traduce en un considerable retroceso del mercado argentino en relación con el de otros países latinoamericanos. En 1970, el consumo nacional era de 32,4 Kgs.p/habitante/año, de un nivel similar al mexicano, que era de 36 Kgs. y holgadamente superior al brasileño, que era de 17,7 Kgs p/habitante/año.

En 1977 la situación ha experimentado un drástico cambio, ya que México se ubica en el primer lugar con 78 Kgs seguido por Brasil con casi 71 Kgs y más atrás Argentina con casi 48 Kgs/habitante/año.

La producción, por su parte, se ubica en el orden de las 844.600 toneladas con un crecimiento de un 8,2% entre 1970-1974, que se desacelera al 3,3% en los últimos tres años. De ese total, más 365.000 toneladas corresponden a productos básicos y el resto a bienes intermedios y finales.

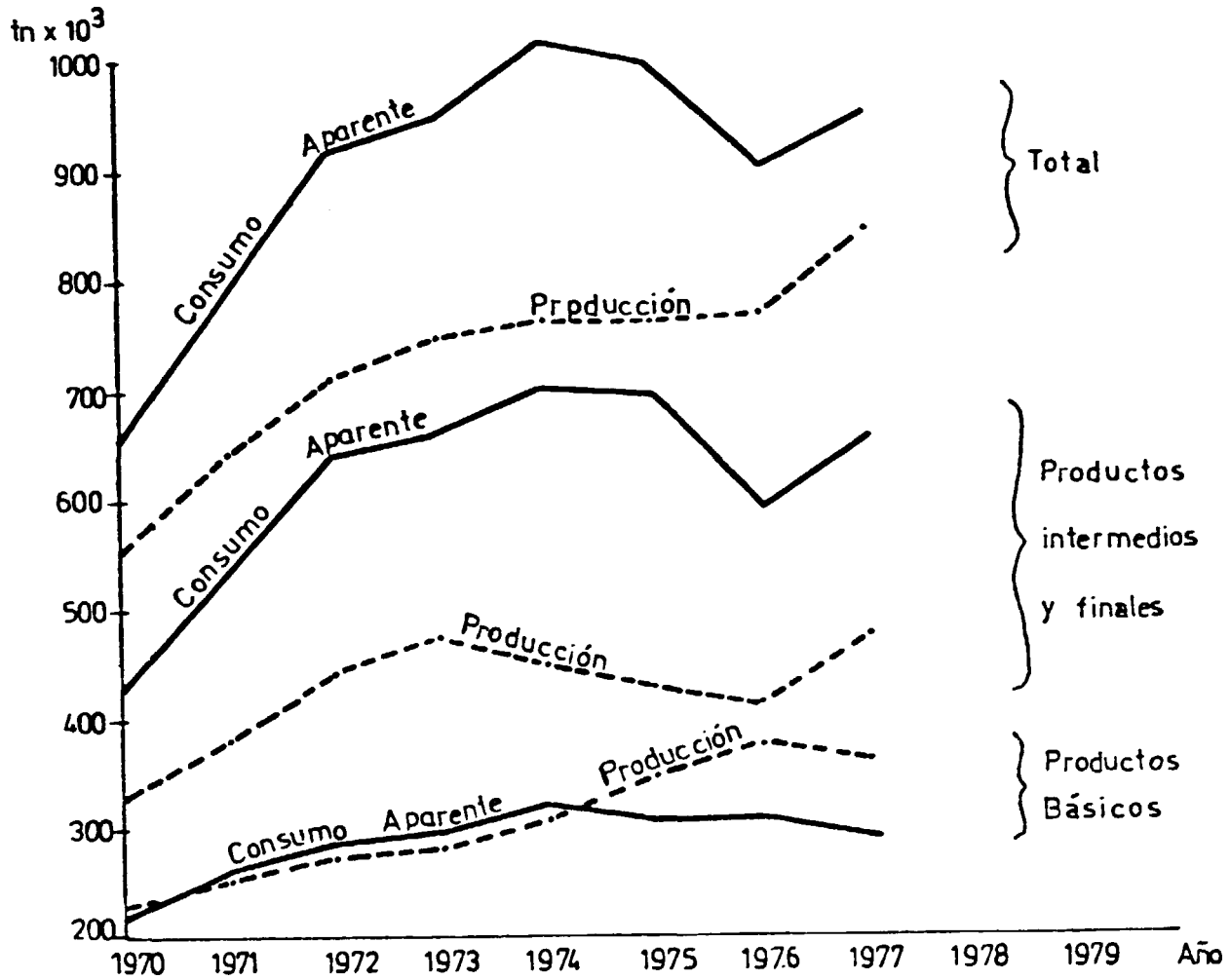
Existe una situación que refleja la falta de integración del proceso productivo, ya que al mismo tiempo Argentina debe importar derivados de esas materias primas que se exportan.

La tasa de crecimiento del consumo aparente total -que fue del 11,7 % entre 1970 y 1974- resulta un 82% superior comparando con lo que se incrementó la producción en el mismo período y concurrió a aumentar la brecha entre la elaboración local y la demanda interna.

Consecuentemente, la importación entre 1970-1974 pasa de 155.000 toneladas a 293.000 toneladas, lo que implica un ritmo de crecimiento del 17,3% anual acumulativo (Gráfico N° 22). En el año 1977 las importaciones de productos petroquímicos se establecen en el



Evolución del mercado de los principales productos petroquímicos  
en Argentina 1970 - 1979 [5]



orden de los 450 millones de dólares, lo que representa casi un 11% del total de las compras argentinas realizadas en el exterior. En 1978 -entre los principales productos intermedios de importación- los productos petroquímicos han tenido la mayor importancia con la excepción de la importación de combustibles y metales, con un 24% del total de estos productos (5). El valor de la importación de productos químicos era a fines de 1978 de casi 700 millones de dólares, durante los primeros seis meses del año 1979 fue de casi 500 millones de dólares y se estima para todo el año 1979 una importación de más de 1.000 millones de dólares (10).

Finalmente, y en lo que respecta a la capacidad instalada existente, ascendía en 1977 a 1.843,9 miles de toneladas, de las cuales alrededor de 700.000 toneladas, es decir el 37% del total, corresponden a los productos básicos.

Sin embargo, estos datos pueden llevar a confusión, ya que están computadas las 120.000 toneladas de etileno de Petroquímica Bahía Blanca, cuya planta según se ha señalado, se encuentra terminada desde junio de 1977, pero imposibilitada de operar por carencia de etano debido al atraso de la planta de General Cerri.

Las empresas de materiales plásticos han sido parcialmente provisionadas con materias primas de la producción interna (con excepción del poliestireno). De este modo en 1975 de un consumo de casi 80.000 toneladas de PEBD solamente 33.000 toneladas han sido aseguradas por la producción nacional, mientras que el consumo de PEAD y PP ha sido asegurado íntegramente por importación, mientras que en 1972 se importaban más de 165.000 toneladas de productos petroquímicos (de primer fraccionamiento), éstos han crecido cada año hasta más de 195.000 toneladas en 1974, a más de 220.000 toneladas en 1975, etc.

Para cubrir las necesidades de fibras sintéticas de la industria textil, Argentina importa cantidades crecientes en cada año:

170.000 toneladas en 1973, casi 400.000 toneladas en 1974, más de 600.000 toneladas en 1976, etc, y ésto ocurre por escasez en la producción interna de productos petroquímicos de base e intermedios.

Para el período 1981-1986 se prevee una tasa de crecimiento de la necesidad de productos petroquímicos de base del 10,9%, es decir, un incremento de casi 822.000 toneladas, llegando hasta 1.380.000 toneladas.

Un diagnóstico de la situación presente debe centrar la gestión en tres aspectos principales: la retracción de la inversión sectorial después del impulso acordado en los primeros años de la década del 60; la ausencia de un marco de política económica que condicione positivamente el desarrollo del sector y la carencia de una programación adecuada. La producción se ha caracterizado por exhibir altos precios en el mercado interno y en relación con los internacionales, lo que ha redundado en el bajo crecimiento evidenciado por el consumo interno de productos petroquímicos.

Resulta evidente que la industria petroquímica argentina requiere un proceso de renovación técnica y tecnológica que le permita adecuarse a los niveles actuales de la industria mundial, así como también poder lograr una mayor competitividad internacional.

Los proyectos actualmente en ejecución y estudio están dimensionados en función de las previsiones respecto del mercado interno; a su vez, se proyecta con bajas tasas de crecimiento, con plantas que se ubican en los niveles mínimos vigentes en la economía internacional.

Las prioridades del presente marcan ineludiblemente un rápido análisis de las posibilidades materiales y financieras que necesita asegurar la Provincia del Neuquén y marcar una decisión, para el emplazamiento de un polo petroquímico en Neuquén, área con grandes recursos naturales y suministros para la industria petroquímica.

En el Anexo N° 1 son identificadas las capacidades productoras de las empresas, proyectos en construcción o en planificación para los principales productos petroquímicos de base, intermedios y finales.

En el futuro, hasta el horizonte de los años 1985 y 1990, se prevé el crecimiento de la demanda de productos petroquímicos con una tasa anual media de casi 10,5%. Esto conducirá al crecimiento de la demanda de productos petroquímicos de base, intermedios y finales. (Anexo N° 2).:

- la necesidad de productos petroquímicos de base se va a incrementar: para etileno desde un consumo de 50.000 toneladas en 1977, a casi 495.000 toneladas en 1985 y hasta 750.000-800.000 toneladas en 1990; para hidrocarburos aromáticos desde un consumo de casi 150.000 toneladas en 1977 a casi 500.000 toneladas en 1985 y hasta 700.000 toneladas en 1990. (Gráfico N° 23).
- La necesidad de productos petroquímicos intermedios va a crecer para acrilonitrilo desde casi 10.000 toneladas en 1977, a casi 40.000 toneladas en 1985 y hasta 70.000 toneladas en 1990; estireno desde casi 43.000 toneladas en 1977, a 170.000-190.000 en 1985 y hasta casi 300.000 toneladas en 1990; óxido de etileno desde 18.000 toneladas en 1977, a 47.000 toneladas en 1985 y hasta casi 75.000 toneladas en 1990. (Gráfico N° 24).
- La necesidad de productos petroquímicos finales va a aumentar: PEBD desde casi 70.000 toneladas en 1977, a 218.000-240.000 toneladas en 1985 llegando hasta casi 350.000 toneladas en 1990; PEAD en el mismo período -desde 13.000 toneladas, a 41.000 toneladas y hasta casi 70.000 toneladas; PP desde 12.100 toneladas, a 50.000 toneladas y hasta 100.000 toneladas; PVC desde 50.000 toneladas a 170.000 toneladas y llega a 250.000 toneladas; PS desde 75.000 toneladas, a 140.000 toneladas y hasta 250.000 toneladas. (Gráfico N° 25).

Gráfico N° 23

Demanda de los principales productos petroquímicos de base en Argentina 1985-1990

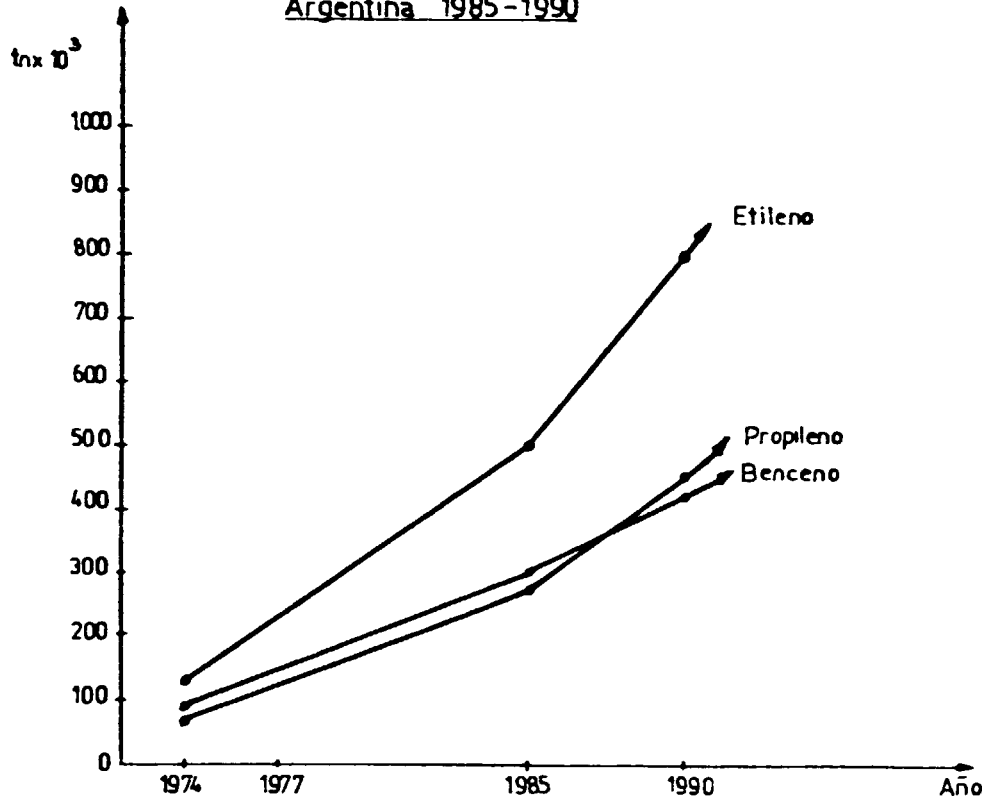
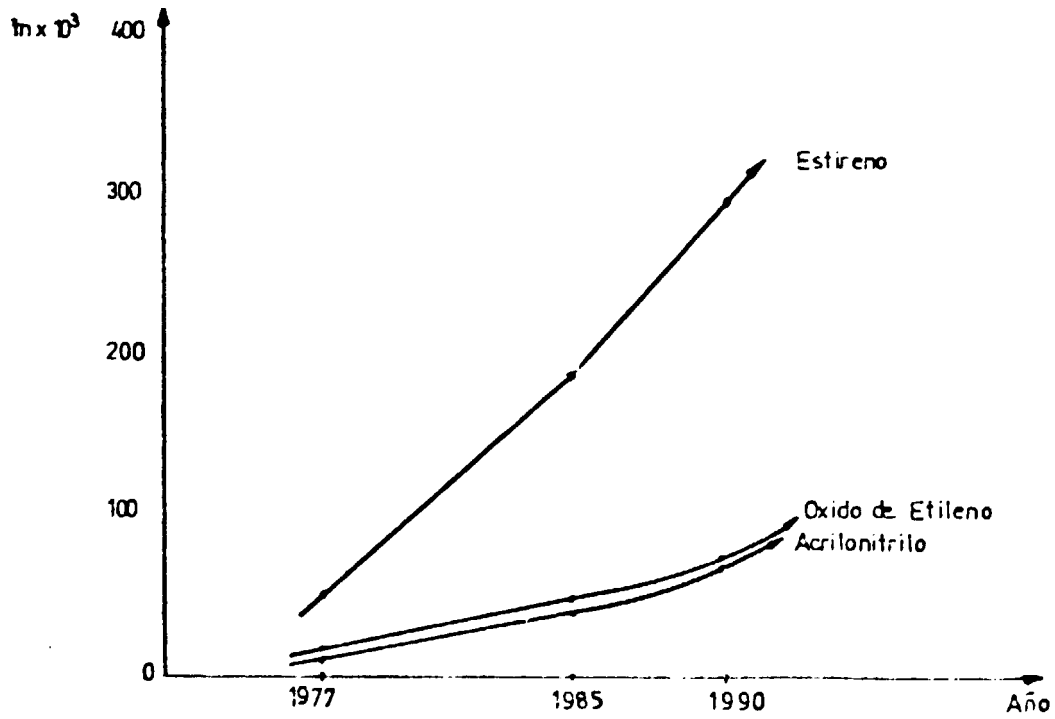


Gráfico N° 24

Demanda de los principales productos petroquímicos intermedios en Argentina 1985-1990



Mayo, 1980

En conclusión, se puede decir que el mercado nacional va a absorber continuamente una gran cantidad de productos petroquímicos; el ritmo de crecimiento del consumo será mayor que el actual; restaría establecer cómo va a responder la producción de productos petroquímicos a la gran demanda de los mismos.

Argentina tiene que seguir el ejemplo de los países adelantados, los cuales han desarrollado la industria petroquímica para interés de la economía nacional. Un solo ejemplo demuestra las preocupaciones de los economistas de EE.UU por desarrollar la industria petroquímica: en 1976 la industria petroquímica en los EE.UU afecta del 35% al 45% del total de la actividad de negocios de la nación.

Esta es una de las conclusiones de un nuevo análisis realizado por Arthur Little, acerca del rol sustancial de esta industria, tanto directa como indirectamente, en los negocios de EE.UU en rentas, inversión de capitales, impuestos y empleo.

Si Argentina no va a seguir el ejemplo de México y Brasil de valorificación petroquímica de sus propios recursos naturales, mediante el desarrollo de la industria petroquímica, inclusive comenzando inmediatamente, en lugar de transformarse en un país capaz de cubrir su consumo interno con su propia producción y al mismo tiempo exportar una parte de esos productos, se va a transformar continuamente en un buen mercado de exportación para las industrias petroquímicas de otros países.

D. Los aspectos referidos a la evolución de los precios de los productos petroquímicos en el mundo.

Un análisis sobre la evolución de los precios de los productos petroquímicos implica como punto de partida analizar la evolución de los precios de las materias primas, es decir, el petróleo.

Aunque el cuarto trimestre de 1979 pareció iniciarse con los auspicios más favorables para los compradores, en el sentido de que el déficit relativo de petróleo en el mercado aparecía en continuo descenso, a comienzos del mes de octubre algunos factores determinaron la reaparición del estado de tensión en el mercado internacional del petróleo.

Estos factores -que se han dado parcialmente también en el primer semestre de 1980- fueron: la reducción de las entregas por parte del Irán, la resolución de algunos países de la OPEP de aumentar el precio del petróleo a 28-38 U\$S por barril; la preocupación de algunos países por ampliar continuamente las operaciones de depósito de grandes cantidades de petróleo, etc.

Sin embargo, es necesario mencionar que en el mercado mundial no ha existido un déficit efectivo de petróleo, sino tan sólo el espectro de un posible déficit. Este hecho se demuestra por la evolución fluctuante (aumento, y luego disminución) del precio del petróleo disponible.

En estos últimos años, desde el desencadenamiento de la crisis del petróleo en el año 1973, el precio del petróleo ha aumentado vertiginosamente.

Esto ha influido sobre la evolución del precio para los productos petroléos concretado por crecimientos importantes, en especial - para los productos livianos y medios que son más utilizados como materia prima petroquímica.

Del análisis de los precios de las materias primas para la industria petroquímica, y sobre los principales productos petroquímicos resulta lo siguiente:

- Petróleo: ha tenido en 1973 un precio de 5,18 U\$S por barril, en 1975 de 11,25 U\$S por barril, en 1977 de 12,70 U\$S por barril y ha aumentado hasta 28-38 U\$S por barril en el primer semestre

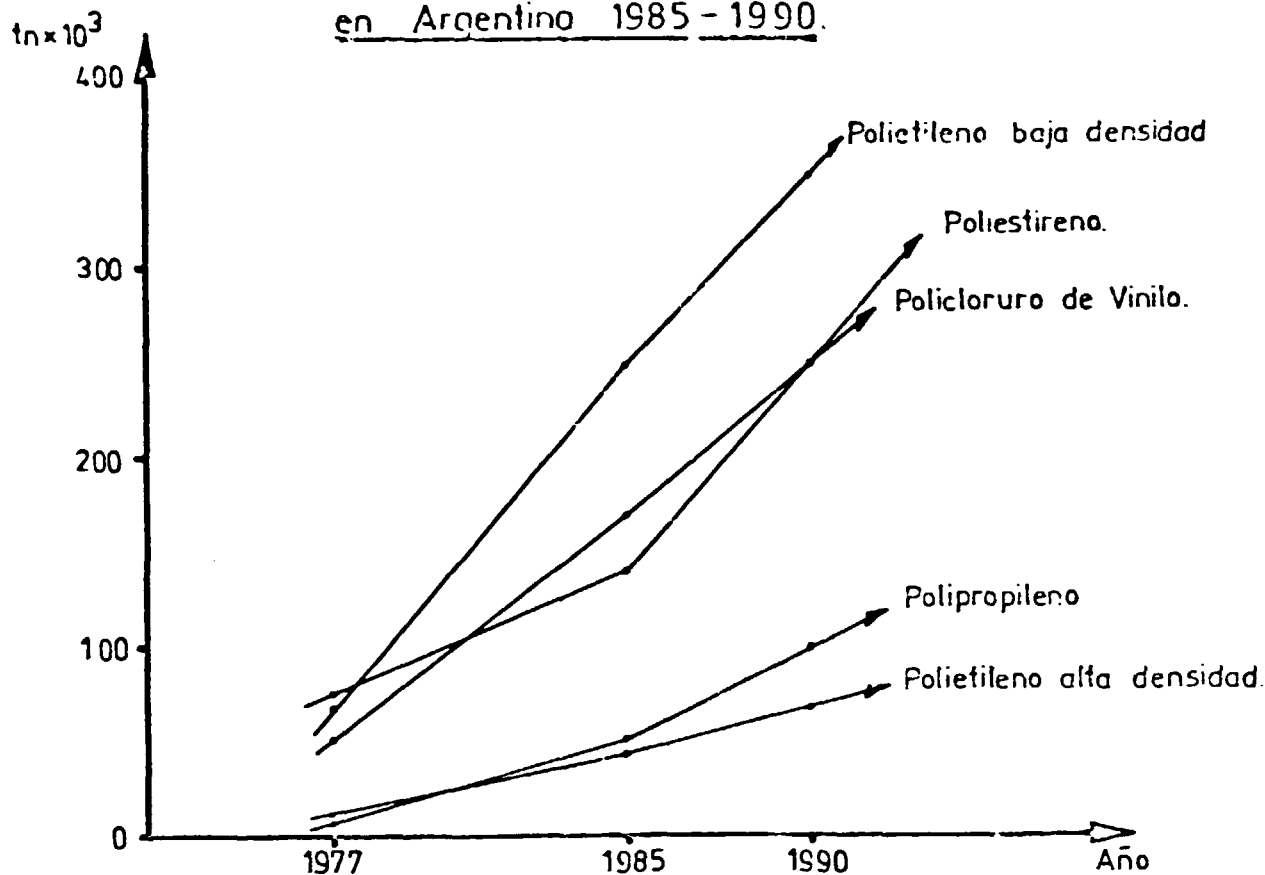
de 1980; se estima un crecimiento más lento para el futuro (Gráfico N° 25);

- Nafta: en 1973 tuvo un precio de 50 U\$S por tonelada; en 1975 de casi 100 U\$S por tonelada; en 1977 de casi 150 U\$S por tonelada; en 1979 de 300-350 U\$S por tonelada, y se estima un aumento más lento para el futuro, ya que se admite una evolución del precio comparable a la evolución del precio del petróleo. (Gráfico N°26);
- Etileno: tenía en 1973 un precio de casi 200 U\$S por tonelada; ha aumentado en 1975 a casi 300 U\$S por tonelada, en 1977 hasta casi 350-370 U\$S por tonelada y en 1979 ha llegado a 500-650 U\$S por tonelada, estimándose para el futuro un crecimiento más lento. (Gráfico N° 27);
- Propileno: la evolución del precio en los países antes citados ha sido de 65-80 U\$S por toneladas, hasta 160-180 U\$S por toneladas, a casi 200-230 U\$S por tonelada y llegando a casi 300-400 U\$S por tonelada, con un ritmo de crecimiento más suave en comparación con el etileno. (Gráfico N° 28);
- Benceno: el precio ha aumentado desde 100-200 U\$S por tonelada, con fluctuaciones, hasta 350-260 U\$S por tonelada, hasta 260 U\$S por tonelada, luego un gran aumento en 1979 en el que llegó a 400-630 U\$S por tonelada, y una suave estabilización (Gráfico N°29);
- Estireno: siempre en los mismos períodos ha tenido un gran incremento en los primeros años con un precio de 200-500 U\$S por tonelada; luego una disminución desde 480 U\$S por tonelada a 440-400 U\$S por tonelada y con un aumento más pronunciado en el último año de 500 hasta 1.000-1.100 U\$S por tonelada, con una estabilización temporaria y una posible disminución para el futuro. (Gráfico N°30);
- Acrilonitrilo: ha tenido un incremento lento desde 450-550 U\$S por tonelada hasta 650 U\$S por tonelada, a 730 U\$S-700 por tonelada y



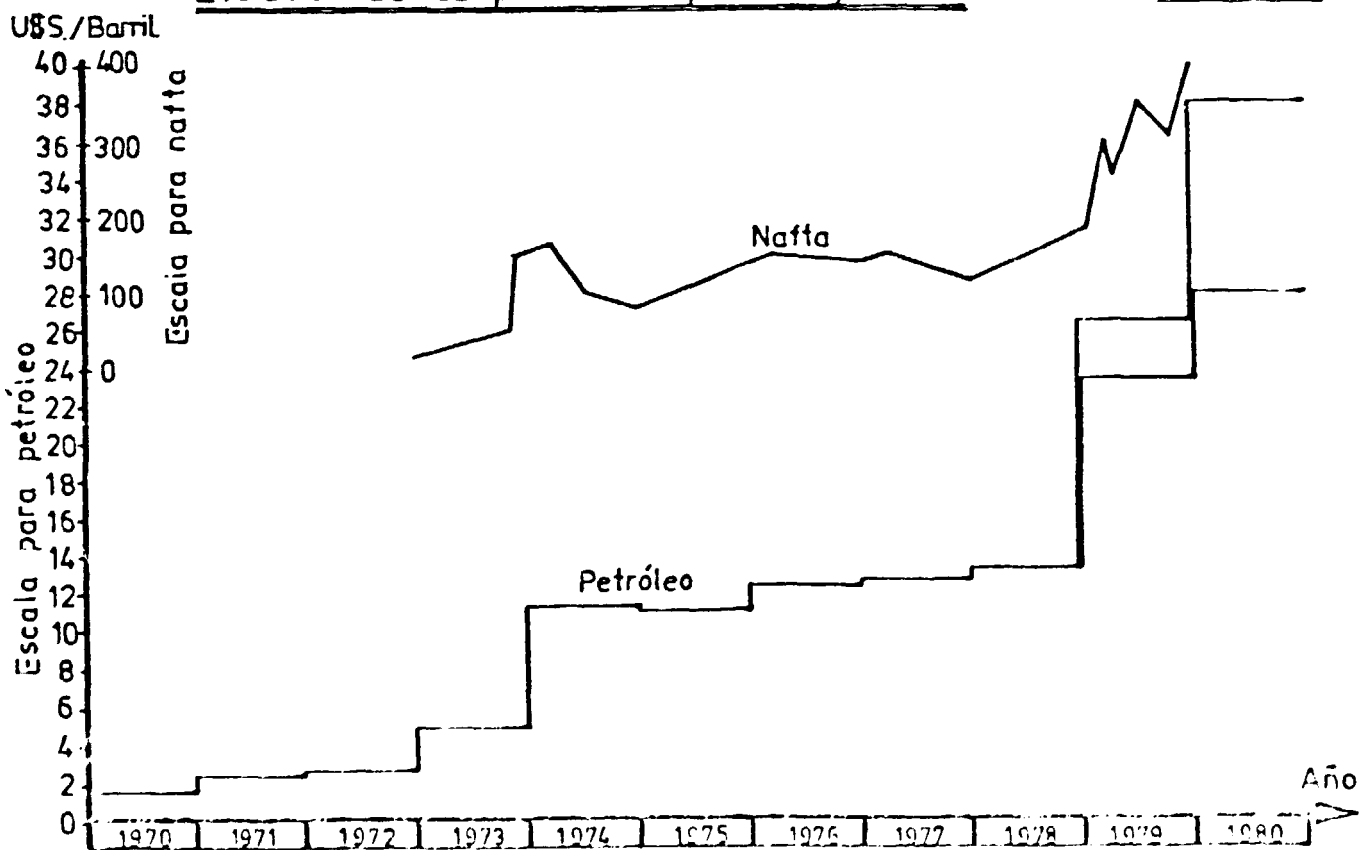
### Demanda de los principales productos petroquímicos en Argentina 1985 - 1990.

Gráfico N°25



### Evolución de los precios del petróleo y nafta

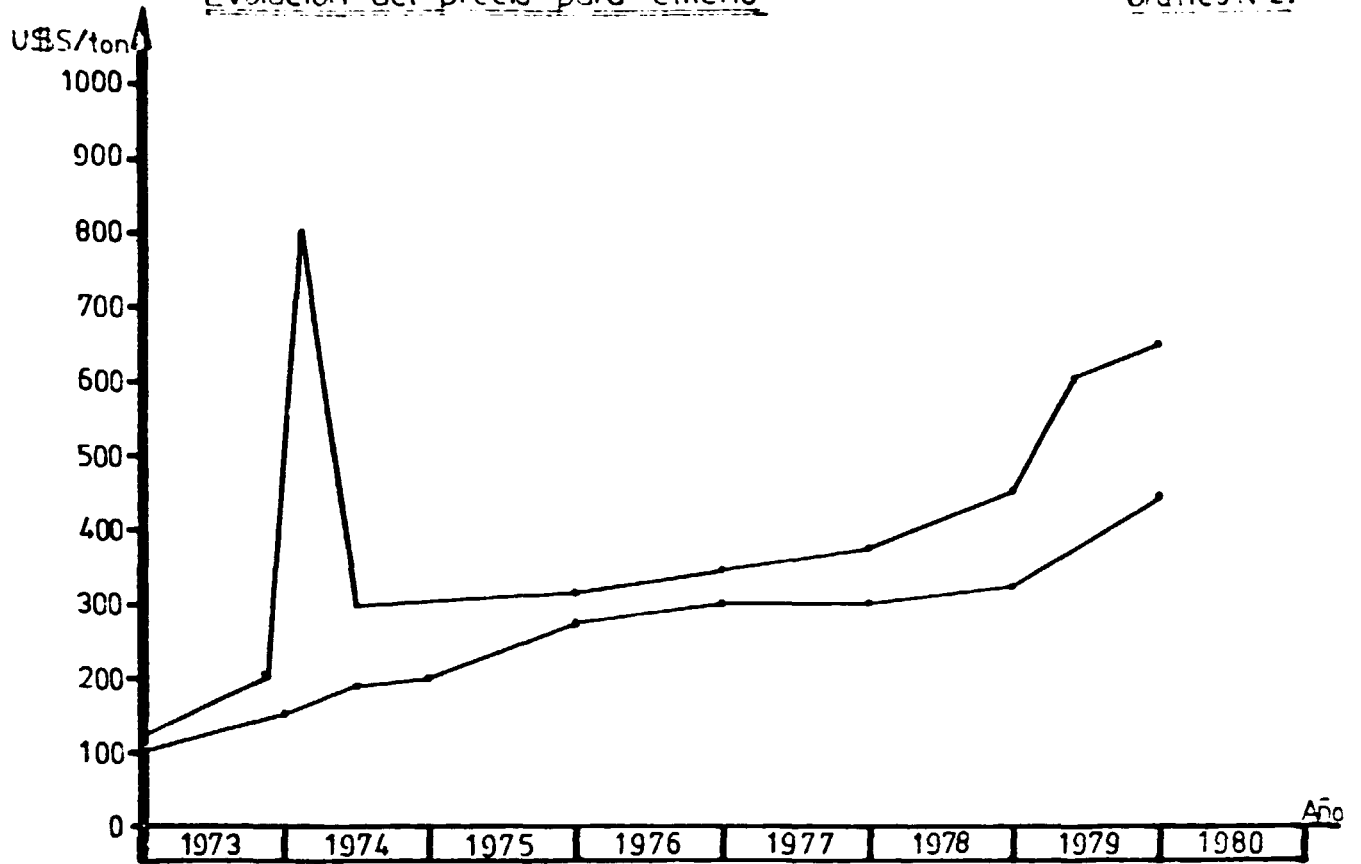
Gráfico N°26



Mayo, 1980

Evolución del precio para etileno

Gráfico N° 27



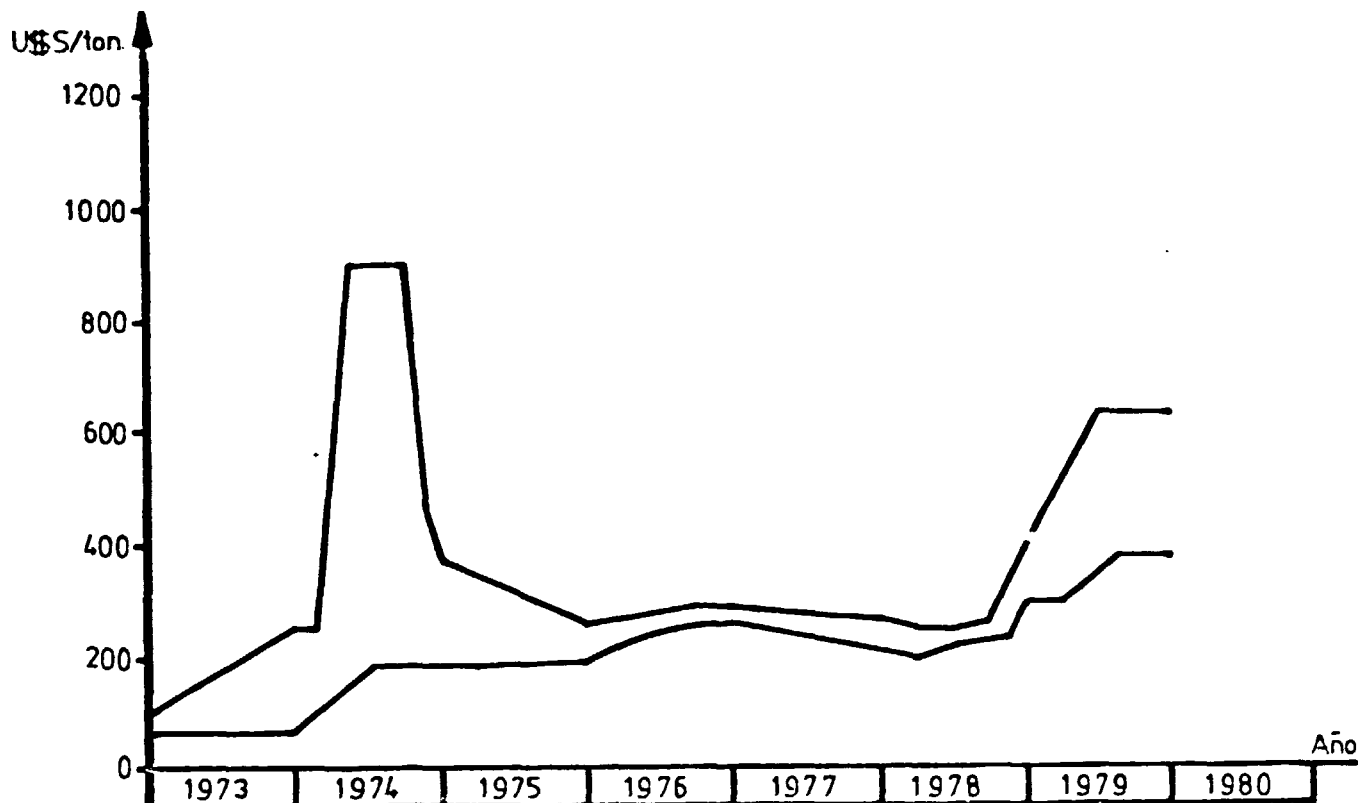
Evolución del precio para propileno.

Gráfico N° 28



Evolución del precio para benceno

Gráfico N° 29



Evolución del precio para estireno

Gráfico N°30



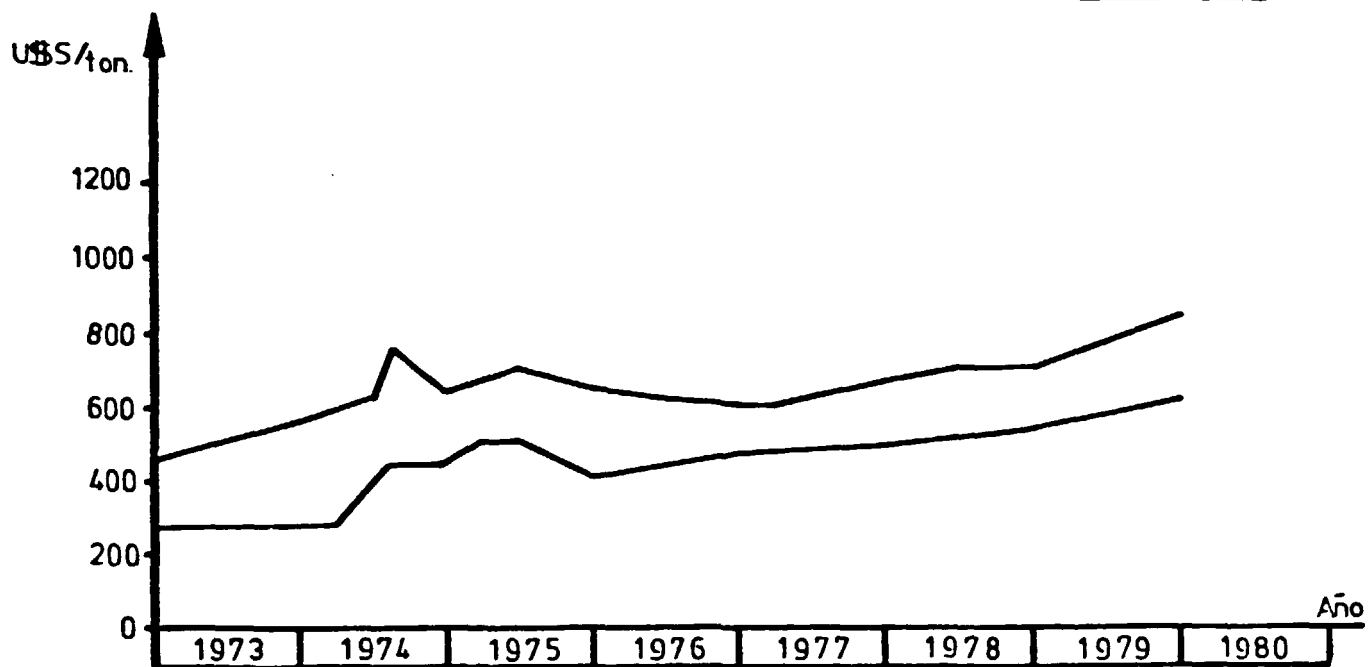
en el último año ha llegado a 750-850 U\$S por tonelada, con perspectivas de un crecimiento más suave (Gráfico N°31);

- Oxido de Etileno: ha tenido crecimientos bruscos en el primer período: 300-500 U\$S por tonelada, a 900-600 U\$S por toneladas, hasta 700 U\$S por tonelada y llegando hasta 650-850 U\$S por tonelada con una estabilización de este último nivel (Gráfico N°32);
- Polietileno de baja densidad: en general los materiales plásticos han tenido suaves crecimientos, siendo los del último período un poco más importantes: desde 500 U\$S por tonelada, a 700 U\$S por tonelada, después constante a 700 U\$S por tonelada llegando a 850-1.200 U\$S en el último año. (Gráfico N°33);
- Polietileno de alta densidad: 500-550 U\$S por tonelada, a 700 U\$S por tonelada, a 850 U\$S por tonelada, hasta 900-1.300 U\$S por tonelada. (Gráfico N°34);
- Policloruro de Vinilo: desde 360-500 U\$S por tonelada a 600 U\$S por tonelada, a 660 U\$S por tonelada y hasta 700-900 U\$S por tonelada (Gráfico N°35);
- Polipropileno: desde 740 U\$S por tonelada, a 910 U\$S por tonelada en 1975, a 1.000 U\$S por tonelada en 1977 llegando hasta 1.200 U\$S por tonelada en 1979 con un suave aumento en los próximos años. (Gráfico N°35);
- Poliestireno: 450-600 U\$S por tonelada, a 850-750 U\$S por tonelada a 850 U\$S por tonelada y hasta 1.000-1.400 U\$S por tonelada-(Gráfico N° 36).

Para el futuro se estima, que este crecimiento no muy acentuado del precio del petróleo y de los productos petroleros, va a determinar un crecimiento de la misma manera sobre los precios de los productos petroquímicos.

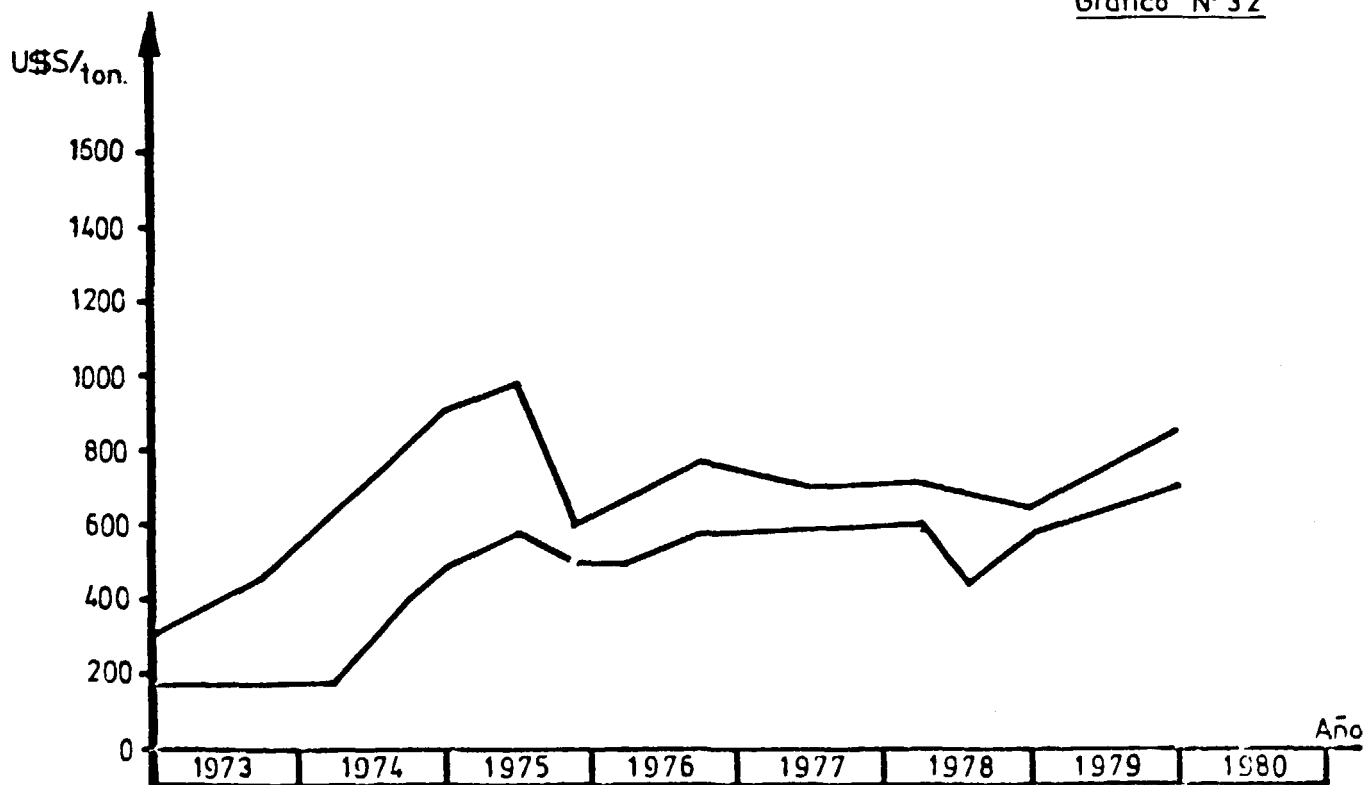
Evolución de los precios de acrilonitrilo

Gráfico N° 31



Evolución de los precios de óxido de etileno.-

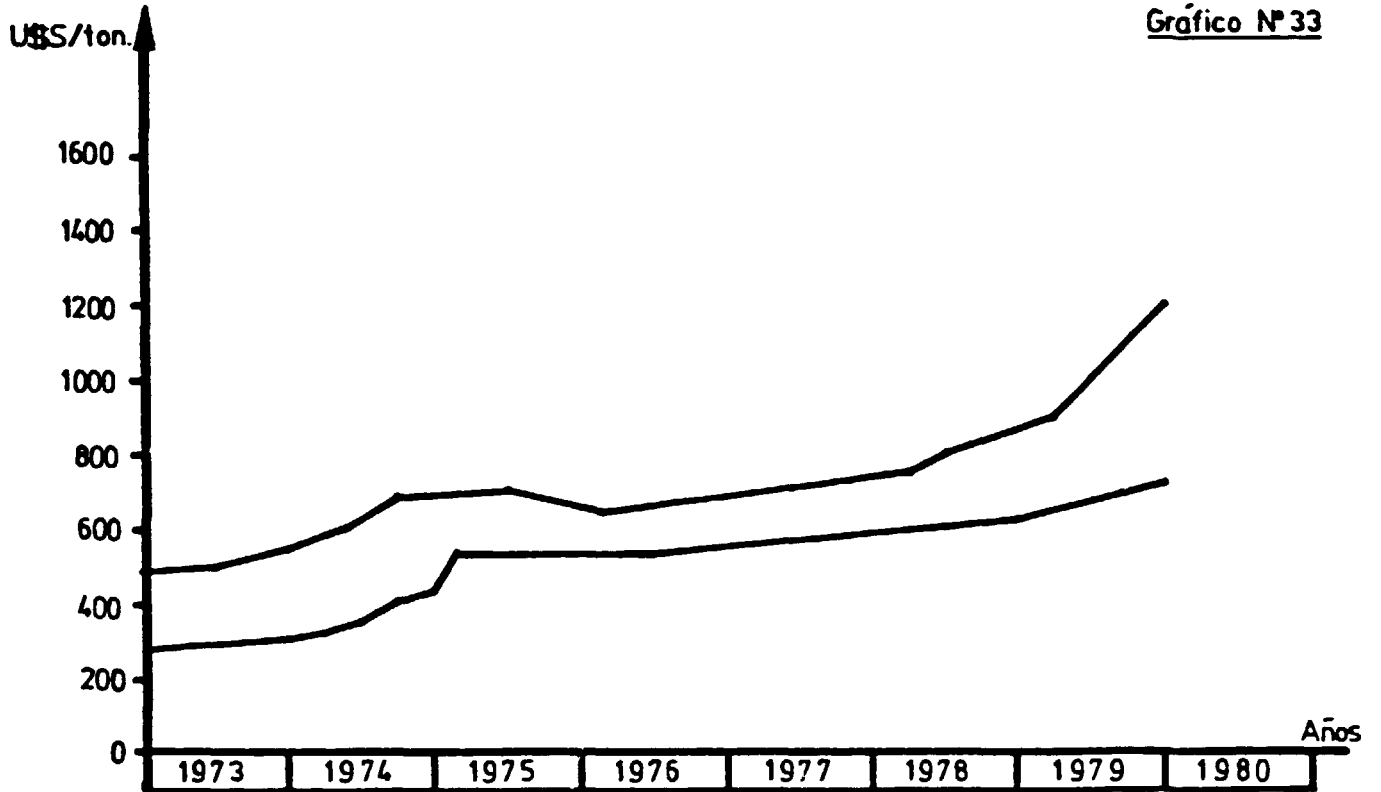
Gráfico N° 32



Mayo, 1980 -

Evolución de los precios de polietileno de baja densidad.

Gráfico Nº 33



Evolución de los precios de polietileno de alta densidad

Gráfico Nº 34

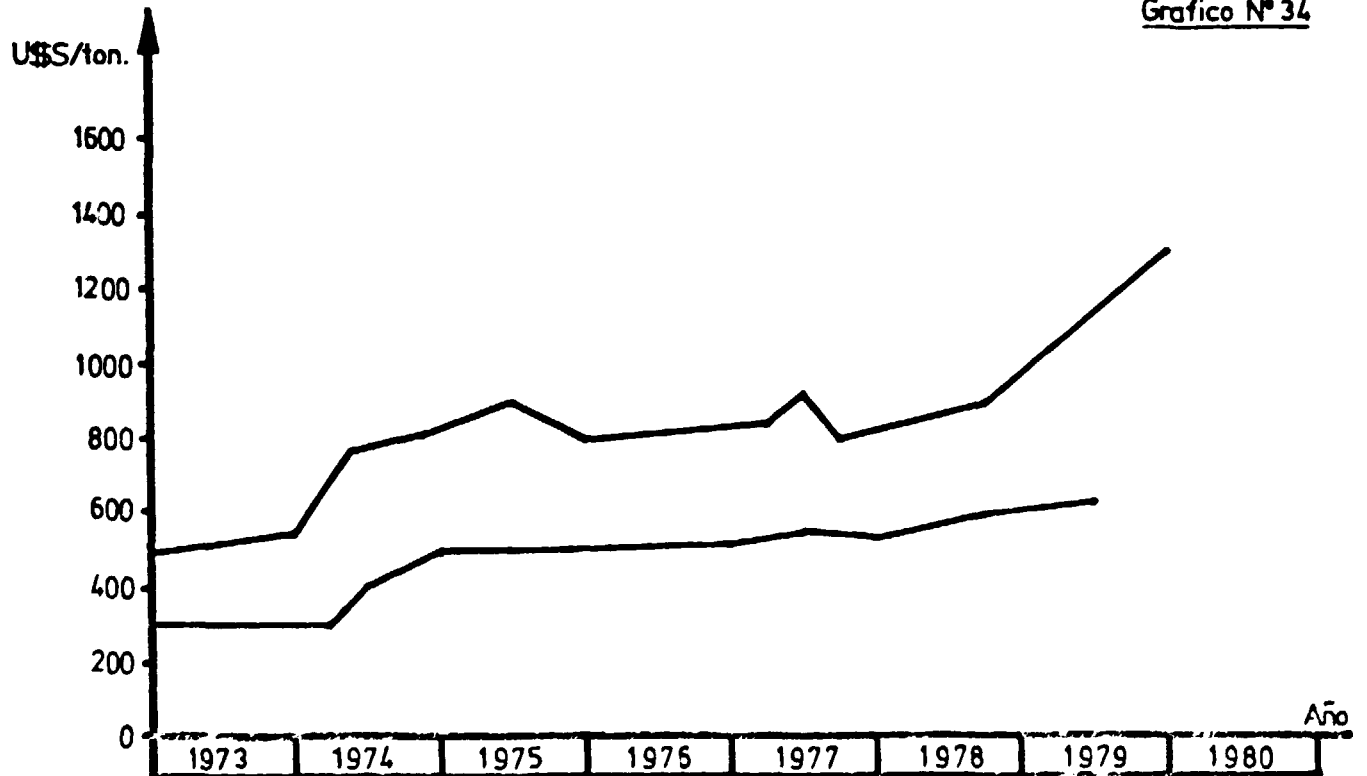


Gráfico N° 35

Evolución de los precios de poliduro de vinilo y polipropileno

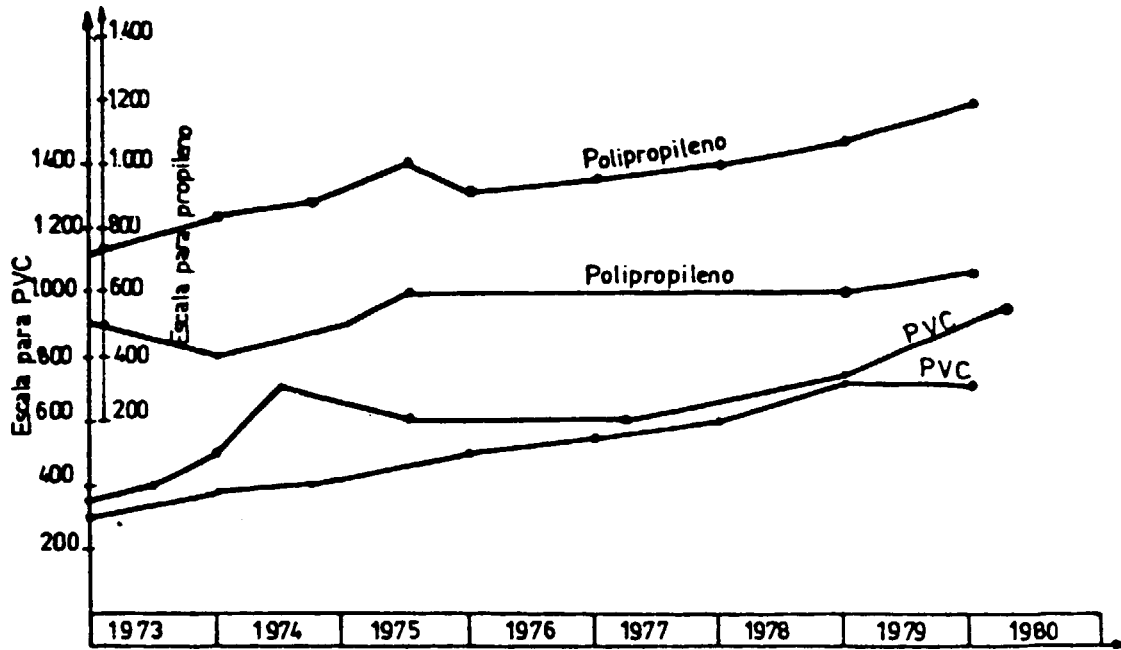
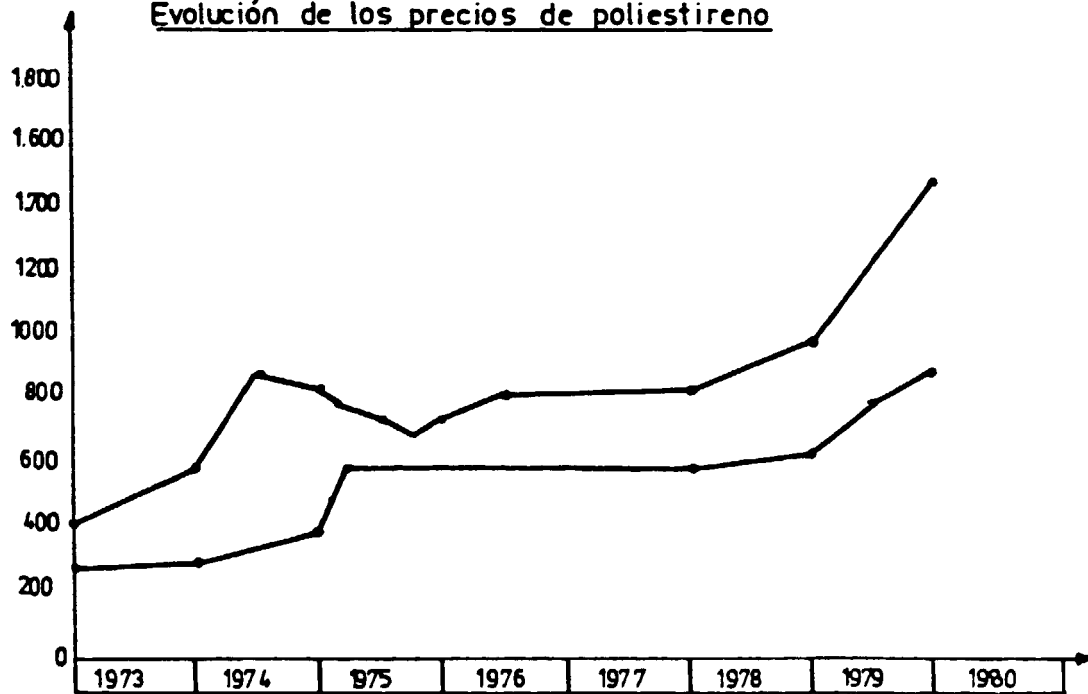


Gráfico N° 36

Evolución de los precios de poliestireno



Mayo, 1.980 ..

Todos estos aumentos continuos de precios han pesado con un gran peso en la balanza de pagos de algunos países, en especial aquellos países importadores de productos petroquímicos, productos que tienen precios más elevados.-

E. Orientaciones referentes al desarrollo de la industria petroquímica en Neuquén.

Del análisis realizado en el punto precedente resulta, como en Argentina hay un déficit considerable de olefinas y derivados, déficit que se va a agravar en los próximos diez años, con consecuencias negativas sobre la economía nacional y la balanza de pagos. El único camino para prevenir esta situación, que es bien conocida hoy, es el de inversiones en petroquímica en aquellas áreas donde hay posibilidades.

La Provincia del Neuquén es una de estas áreas con grandes recursos de materias primas, insumos y condiciones necesarias para una industria petroquímica en Argentina.

De este modo la Provincia del Neuquén posee:

- Petróleo: 3,540 millones de metros cúbicos por año (en 1979), es decir 12,5% de la producción nacional. (13,25,26)
- Gas natural: 3.178 millones de metros cúbicos por año (en 1979) es decir el 25% de la producción nacional y con perspectivas de crecimiento. (13,25,26)
- Energía Eléctrica: 4.875.118 kWh, es decir casi 15% de la producción nacional. (16,27)
- Agua en grandes cantidades, necesarias para el desarrollo de una industria petroquímica desde los Ríos Neuquén, Limay, etc.
- Terrenos suficientes inadecuados para la agricultura y muy resis-



tentes que son muy indicados, con economía de inversiones, para fundar las construcciones industriales, etc.

Resulta claro señalar que estas condiciones idelaes (que son estudiados en mayor detalle en el Capítulo III), que existen en la Provincia de Neuquén, necesitan ser valorificados o aprovechados mediante la creación de un polo petroquímico.

Las materias primas que se analizan para ser utilizadas en el marco de una industria petroquímica en Neuquén, son las siguientes:

- Etano del gas natural.
- Propano y Butano (LPG) del gas natural o una fracción C<sub>2</sub>+ del gas natural (asociado y no asociado).
- Fracciones petroleras livianas (posiblemente en el futuro) de la refinería de Plaza Huincul.

La materia prima básica que es más crítica en el propileno y ésta se obtiene en cantidades apreciables por intermedio de pirolisis de fracciones petrolíferas líquidas - nafta, etc. - Para lograr una gran elasticidad de trabajo para la planta de Etileno se analiza una variante para utilizar como materia prima juntamente con etano, algunas cantidades de propano y butano (LPG) y de nafta que es posible en el futuro utilizar para consumo petroquímico.

También esta variante va a dar mayor economicidad a la planta de etileno debido a un mayor desarrollo de su capacidad y adicionalmente se van a obtener algunas cantidades de hidrocarburos aromáticos que son necesarios para el mercado interno.

Teniendo en cuenta:

- el crecimiento vertiginoso del consumo de productos petroquímicos / en el mercado nacional,
- la necesidad de eliminar en su mayor parte la importación de productos petroquímicos para ayudar al equilibrio de la balanza de pagos,
- la materia prima que hay en la Provincia de Neuquén y para dar un//

un alto beneficio al polo petroquímico,  
se hacen las siguientes orientaciones referentes al desarrollo de/  
la industria petroquímica en Neuquén:

- realización de una industria de olefinas y derivados basada /  
solamente en los recursos de etano del gas natural producidos /  
en la Provincia de Neuquén.
- El análisis de la utilización de la combinación de etano y //  
LPG del gas natural como materia prima.
- La producción en el Polo Petro químico de Neuquén de los pro-  
ductos petroquímicos más adecuados para esta área.
- La conexión de la nueva industria de olefinas y derivados de /  
Neuquén con otra existente en Argentina.
- La mejor utilización del propileno que se producirá en Petro-/  
química Bahía Blanca siendo prevista su utilización como combus-  
tible.
- La utilización del gas venteado en la Provincia.

El análisis en detalle de estas orientaciones y también los aspectos  
económicos son presentados en los Capítulos III y IV.

Principales plantas petroquímicas, en operación en construcción  
y en planificación en Argentina. (12,14, 16,35)

Productos	N° de Plantas	Capacidad en tn/año	Producción en tn/año.	Empresas	Ubicación
<u>I; En operación</u>					
<u>Etileno y derivados.</u>					
Etileno	3	14.000	42.000	IPAKO Duperial P.A.S.A	Ensenada (Bs.As) S.Lorenzo (S.Fé) S.Lorenzo (S.Fé)
		15.000			
		<u>23.500</u>			
		52.000			
P.B.D.	2	19.000	27.300	Duperial IPAKO	S.Lorenzo (S.Fé) Ensenada (Bs.As)
		<u>15.000</u>			
		34.000			
P.V.C.	3	22.000	37.000	Electroclor Indupa Viplastic	C.Bermúdez(S.Fé) C.Saltos (R.N.) C.Coria (Mza.)
		21.000			
		<u>5.000</u>			
		48.000			
<u>Propileno, butileno y derivados</u>					
Acetona	1	11.000	11.000	Carboclor	Campana (Bs.As)
Isopropanol	1	20.000	20.000	Carboclor	Campana (Bs.As)
Metiletil/Ace tona	1	5.000	5.000	Carboclor	Campana (Bs.As)
Butanol Secun dario	1	8.500	5.000	Carboclor	Campana (Bs.As)
Metil/isobutil/ acetona	1	4.000	3.000	Carboclor	Campana (Bs.As)
Metilisobutil- carbinol	1	3.0000	3.000	Carboclor	Campana (Bs.As)

..//

Hidrocarburos aromáticos y sus derivados

B. T. X.	2	90.000 <u>13.000</u> 103.000	30.000	P. A. S. A DGT.	S. Lorenzo (S. Fé Campana (Bs. As)
Benceno	1	70.000	70.000	P. G. M.	Ensenada (Bs. As)
Tolueno	1	20.000	20.000	P. G. M.	Ensenada (Bs. As)
O-xileno	1	} 70.000 {	25.000	E. G. M.	Ensenada (Bs. As)
P-xileno	1		40.000	P. G. M.	Ensenada (Bs. As)
Xileno mezcla	1		5.000	P. G. M.	Ensenada (Bs. As)
Aromáticos	1	2.600	2.600	P. G. M.	Ensenada (Bs. As)
Ciclohexanos	1	45.000	45.000	P. G. M.	Ensenada (Bs. As)
Estireno	1	54.000	32.000	P. A. S. A	S. Lorenzo (S. Fé)
Fenol	1	12.000	12.000	Duranor	R. Tercero (Cba.)
DMT	1	14.000	12.000	Comp. Qca S.A	Lavallol (Bs. As)
Anaftálico	2	14.000 <u>12.400</u> 26.400		Comp. Quimica Duperial	Lavallol (Bs. As) S. Lorenzo (S. Fé)
Poliestireno	5	26.000 13.000 4.000 4.000 <u>7.000</u> 54.000	54.000	Monsanto SA IPAKO S.A. IPAKO SA. BASF S.A. Plast SCI	Zárate (Bs. As) F. Varela (Bs. As) F. Varela (Bs. As) Gral. Lagos- Sarandí (Bs. As)
<u>II: En construcción</u>					
Etileno	1	200.000		P. E. B.	B. Blanca (Bs. As)
Poliestireno	bd 1	110.000		Polisur SE	B. Blanca (Bs. As)
Polietileno ad	1	20.000		Petropol SE	B. Blanca (Bs. As)
Cloruro vinilo	1	130.000		Mon. Vinílicos	B. Blanca (Bs. As)
P. V. C.	3	39.000 32.000 <u>53.000</u> 129.000		Electroclor Electroclor Indupa S.A.	B. Blanca (Bs. As) B. Blanca (Bs. As) B. Blanca (Bs. As)
T. D. I.	1	16.000		Petroq. Río III	Río III (Cba.)
Polibutenos	1	9.000		Polibutenos SA	Ensenada (Bs. As)
Anhídrido Maleico	1	10.000		Maleic SA	Ensenada (Bs. As)
Fenol	1	33.000		Durafen SA	Ensenada (Bs. As)
Acetona	1	20.000		Durafen SA	Ensenada (Bs. As)

III: En planificación

Metacrilato de Metilo	1	12/18.000	Ecofisa SA	S. Lorenzo (S. Fé
Caprolactama	1	60.000	P.G.M.	S. Lorenzo (S. Fé
Metanol	1	80.000	P.G.M.	Río III (Cba.
Caucho poli butadieno	1	20.000	P.A.S.A	S. Lorenzo (S. Fé
Caucho SBR	1(Amp)	30.000	P.A.S.A	S. Lorenzo (S. Fé
Estireno	1	25.000	P.A.S.A	S. Lorenzo (S. Fé

Capacidad instalada y demanda de los principales productos  
petroquímicos en Argentina, 1985-1990 (5,6,12,13,14,16,21,2,35).

PRODUCTOS PETROQUIMI- COS	CAPACIDAD INSTALADA 1977	CONSUMO APARENTE Maximo 1970-1977	CAPACIDAD INSTALADA 1985(xx)	DEMANDA ESTIMADA		
				1985	1990	
<b>a- Básico</b>						
- Etileno	52.000(x)	52.000	251.000	500.000	800.000	(x) No incluye las 120.000 tn/año de Petroquímica /// Bahía Blanca.
- Propileno	76.000	50.000	151.000	275.000	450.000	
- Butadieno	36.500	30.300	36.000	90.000	140.000	
- Aromaticos(benceno, tolueno, xilenos)	273.500	146.000	273.500	500.000 B-300.000 T- 75.000 X-125.000	700.000 B-420.000	
<b>b- Productos Intermedios y finales.</b>						
- Acrilonitrilo	-	9.600	-	40.000	70.000	
- Acetato V.monomero	-	8.500	-	32.000	50.000	
- Cloruro V.monomero	47.100	39.100	187.000	180.000	260.000	
- Caprolactama	-	13.000	-	28.000	38.000	
- D.M.T.	14.000	18.100	14.000	65.000	100.000	
- 2-Etil hexanol	-	14.000	-	40.000	60.000	
- Estireno	54.000	42.500	54.000	190.000	300.000	
- Fenol	10.000	11.900	10.000	35.000	56.000	
- Isopropanol	20.000	17.300	20.000	40.000	60.000	
- Metacrilato de Metil	-	9.000	-	6.700	11.500	
- Oxido de Etileno	-	18.000	-	47.000	75.000	
- Oxido de Propileno	-	22.000	-	65.000	100.000	
- Polietileno b.densidad	34.000	67.300	142.000	249.000	350.000	
- Polietileno a.densidad	-	12.500	20.000	41.000	70.000	
- Polipropileno	-	12.100	-	50.000	100.000	
- Policloruro de Vinilo	48.000	51.300	121.500	170.000	250.000	
- Poliestereno	56.000	75.000	56.000	140.000	250.000	

C A P I T U L O S

III - IV - V

E S T U D I O D E F A C T I B I L I D A D

### III - INGENIERIA DEL PROYECTO

#### Introducción

En el marco de este capítulo del Proyecto, se hace un análisis de los recursos naturales de materias primas disponibles en la Provincia del Neuquén para una industria de olefinas y derivados.

Este análisis tiene como razón la disminución en el futuro de la importación de productos petroquímicos y la obtención de algunos beneficios para la Provincia del Neuquén y en general para Argentina.

Por intermedio del análisis de todos los recursos de materias primas se determinarán, cualitativa y cuantitativamente, aquellos recursos que en los próximos cuatro - cinco años pueden realmente llegar a estar disponibles para una industria de olefinas.

Sobre la disponibilidad de materias primas, de la necesidad de productos petroquímicos en el futuro (determinado en el Capítulo I) y la capacidad mínima de las plantas petroquímicas que se construyen en Argentina se han determinado las capacidades de plantas de olefinas y derivados que pueden constituir un polo petroquímico.

Se han elaborado cinco variantes de perfil en función de la disponibilidad de materias primas y de la utilización de una o más materias primas.

Con respecto a la tecnología de proceso se hace la presentación de los esquemas de operaciones principales, de los datos principales para cada proceso, etc. y de este modo se da una imagen más amplia de la futura industria de olefinas y derivados.



Se hacen las presentaciones de la necesidad de depósitos, consumos de insumos, y una sintética descripción de cada planta de insumos y auxiliares.

Para una decisión adecuada con referencia a la localización, se analizan todos los criterios unánimes reconocidos para elegir el lugar ideal, del cual ha resultado que la localización en Centenario -Neuquén, es la más correcta para una industria de olefinas y derivados, consumidora de materias primas existentes en la Provincia del Neuquén.

Se presentan mapas de interconexión de los gasoductos Oeste que existe, con el nuevo gasoducto Centro Oeste en construcción, con capacidades de inyección actuales y en el futuro para los dos gasoductos que tienen como recursos principales de alimentación los yacimientos neuquinos, mapa de conexión del polo con la infraestructura en el área, etc.

También se presentan los esquemas de conexión de los gasoductos Oeste y Centro Oeste y empalme de éste con el gasoducto Norte; de estos esquemas se deducen las ventajas que tiene la localización en Centenario -Neuquén, las economías que se obtendrán evitando algunas pérdidas de varios productos de la Petroquímica Bahía Blanca, etc.

Se presentan en forma centralizada todos los datos que resultan de los análisis efectuados con referencia a: área necesaria, mano de obra, cantidad de equipos necesarios, valor de inversiones, etc. para cada variante de perfil analizada.

El gráfico de construcción, montaje y puesta en marcha presenta las etapas de proyección y realización del Polo, para cada variante analizada.

A. Las disponibilidades de distintas materias primas y evaluación posible para crear una industria de olefinas y derivados en la Provincia del Neuquén.

En la Provincia del Neuquén hay distintos recursos naturales que generalmente se pueden utilizar para una industria de olefinas y derivados:

- Gases naturales de pozos gasíferos
- Gases naturales de pozos petrolíferos
- Gases licuados de petróleo
- Fracciones del petróleo
- Gases de refinería

Del análisis de cada una de estas posibles materias primas resulta lo siguiente:

1 - Gases naturales.

En expresiones corrientes locales y en documentación técnica local, por "gases naturales" se entienden los recursos nacionales y locales de:

- gases naturales de pozos gasíferos, (gases naturales no asociados), obtenidos de los pozos solamente de gases y que están libres o condensados;
- gases naturales de pozos petrolíferos (gases naturales asociados), que están libres o disueltos en petróleo.

En la Provincia del Neuquén, una parte de estos gases son captados y reinyectados en el yacimiento o inyectados en el gasoducto para consumo.

En este Proyecto, por gas natural se entiende la mezcla de los dos tipos de gases: de pozos gasíferos y de pozos petrolíferos.

Se necesita mencionar que en el caso de Argentina, el gas natural de pozos gasíferos no tiene ausencia total de condensados y por consiguiente está formado por una parte de hidrocarburos pesados.

Los yacimientos de gas natural de pozos gasíferos de la Cuenca Neuquina son: Loma de la Lata, Senillosa, Río Neuquén (los de alta presión), Lotena, Arcillas Negras, Sierra Barrosa, (una parte), Lindero Atravesado.

Los yacimientos de gas natural de pozos petrolíferos que existen en la Cuenca Neuquina son: Río Neuquén (baja presión), Centenario, Sierra Barrosa (una parte), Medanita, Charco Bayo, Fernandez Oro.

Composición: Del análisis de la composición del gas natural resulta que el contenido en hidrocarburos con valor para utilizar en industrias de olefinas y derivados -etano, propano, butano - es pequeño casi 3-4% para el gas natural de pozos gasíferos y más elevado (5 hasta 13,5%) para gas natural petrolífero (Cuadro N° 11). La composición media de etano, propano y butano en el gasoducto Oeste, que se explota actualmente es de 6,70% y - en el gasoducto Centro Oeste, que se construye ahora, es de / 8,20% (Cuadros N°s 11 y 12).

La cantidad de condensado que resulta es desde 40 a 100 m<sup>3</sup> por día.

1.1. Evolución de la producción y las reservas de gas natural en Argentina.

En Argentina el gas natural se extrae de las siguientes cuencas y provincias productoras:

- Cuenca Neuquina con las provincias: Neuquén, Río Negro, La Pampa, sur de Mendoza.
- Cuenca Golfo San Jorge con las Provincias: Chubut, Santa Cruz Norte.
- Cuenca Austral con la provincia de San Cruz sur y Tierra del Fuego.
- Cuenca Noroeste con las provincias de Salta y Jujuy.
- Cuenca Cuyo con la Provincia de Mendoza.

La producción y reservas de gases naturales en Argentina ha tenido una evolución del siguiente modo en los últimos años:

- Producción: 1978 : 11.480,454 MM m3  
                  1979 : 12.815,000 MM m3
- Reservas    1977 : 246.176 MM m3  
                  1978 : 432.163 MM m3 (13)  
                  1979 - 1980: casi 600.000 MM mm3 (27).

1.2. Transporte y destino del gas natural que se produce en el presente en Argentina.

En el presente existen tres gasoductos que transportan gas natural, después de la eliminación del agua y condensables, indifere

te de los tipos de yacimientos (gasíferos o petrolíferos). Estos gasoductos son los siguientes:

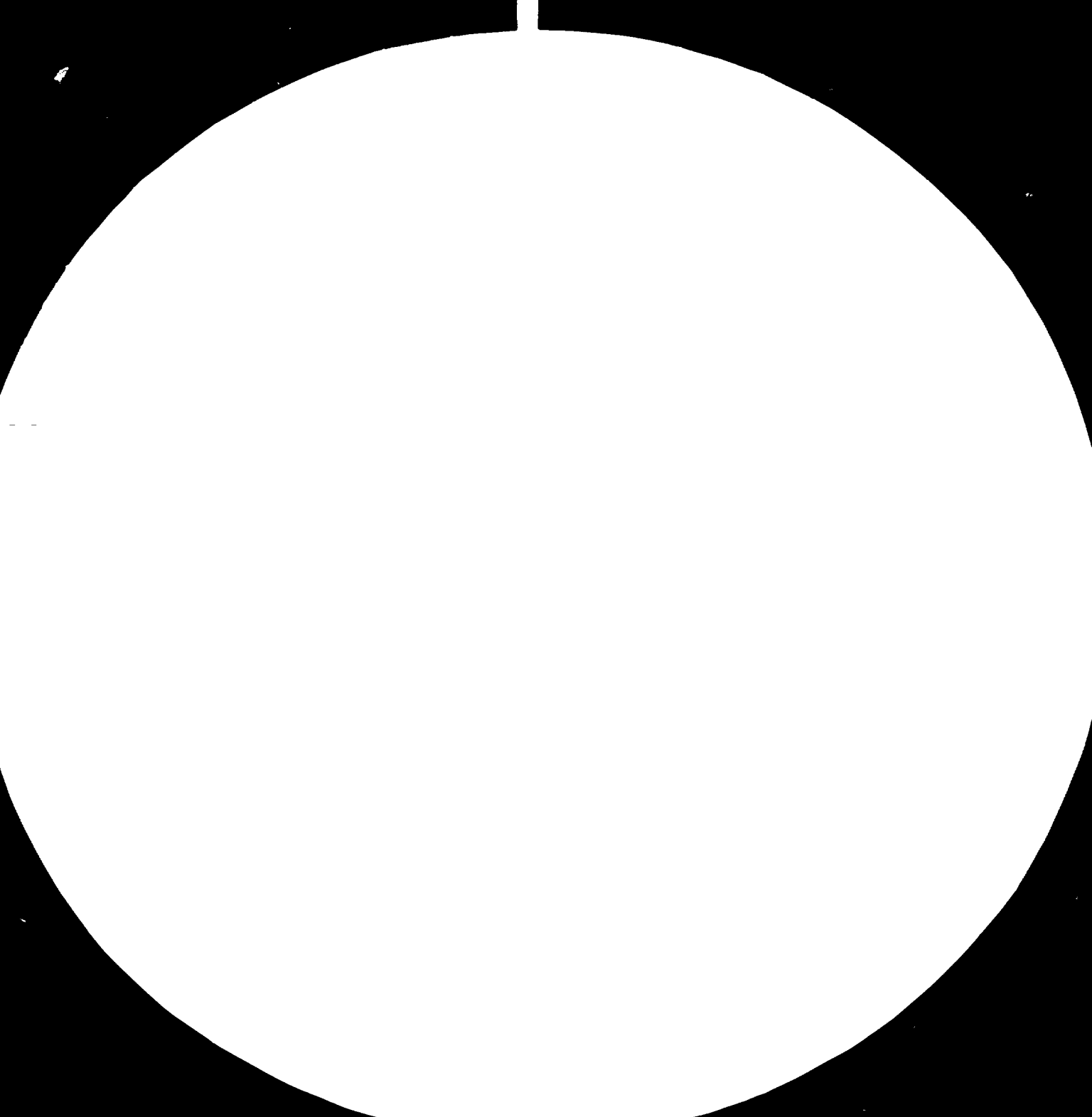
- Gasoducto Oeste con una cantidad de 8,5 MM m<sup>3</sup>/día (máximo 10 MM m<sup>3</sup>/día) que llega hasta General Cerri donde se conecta con el Gasoducto Sur.
- Gasoducto Sur, en el cual se inyecta la producción del sur del país e importación de Chile. La capacidad de transporte es de 10 MM m<sup>3</sup>/día hasta General Cerri y luego que se conecta con el gasoducto Norte llega a Buenos Aires con 21 MM m<sup>3</sup>/día.
- Gasoducto Norte. con un caudal actual de casi 7 MM m<sup>3</sup>/día, transporta gas natural del norte del país y de Bolivia para consumo en Buenos Aires.

Están en curso de proyección y construcción dos gasoductos:

- Gasoducto Centro Oeste con punto central de captación en la Provincia del Neuquén.
- Gasoducto San Sebastián que captará gas natural de Isla Grande de Tierra del Fuego y se conectará con el gasoducto sur que aumentará de 10 a 14 MM m<sup>3</sup>/día.

### 1.3. La composición media del gas inyectado en gasoductos.

El gas natural en general tiene un poder calorífico de 9.300 - Kcal/m<sup>3</sup> y una composición igual para los tres gasoductos con pequeña variación del porcentaje de los hidrocarburos pesados, es decir:





3.2



Magnifying Glass  
1.0 1.1 1.25 1.4 1.6 1.8 2.0 2.2 2.5 2.8

N <sub>2</sub>	:	0,80	a	1,06	%	en	Volúmen
CO <sub>2</sub>	:	0,20	a	0,90	%	"	"
C <sub>1</sub>	:	85	a	92	%	"	"
C <sub>2</sub>	:	4,7	a	6,9	%	"	"
C <sub>3</sub>	:	0,9	a	3,5	%	"	"
C <sub>4</sub>	:	0,1	a	1,3	%	"	"
C <sub>5+</sub>	:	0,5	a	0,8	%	"	"

1.4. Gas natural en la Cuenca Neuquina.

En los últimos años la situación de producción y reservas era la siguiente:

- Producción 1979: 3.178 MM m<sup>3</sup>, es decir 25% de la producción de Argentina.
- Reservas: 1978: 279.412,0 MM m<sup>3</sup>, es decir 65% de las reservas del país.

1979: casi 450.000 MM m<sup>3</sup>, es decir, casi un 75 % de las reservas nacionales de gas, de los cuales el yacimiento Loma de La Lata tiene reservas comprobadas de casi 250.000 MM m<sup>3</sup> y reservas probables de casi 350.000 MM de m<sup>3</sup>.

Los gasoductos que transportan este gas son el Gasoducto Oeste (en funcionamiento) y Centro Oeste (en construcción), ambos con punto de partida en la Provincia del Neuquén.

La naturaleza del gas natural que se produce en este año en la Cuenca Neuquina es la siguiente (26):



- de pozos petrolíferos, el 62,4 %
- de pozos gasíferos, el 37,6 %

En el mes de enero próximo pasado, de la cantidad de gas producido solamente un 65 % ha sido captado.

La naturaleza de las reservas de gas de la Cuenca Neuquina es la siguiente (26):

- de pozos gasíferos un 70 % del cual condensado 66,3% y libre 33,7%
- de pozos petrolíferos un 29,3%, del cual disuelto en petróleo se encuentra un 26,6% y libre vinculado al petróleo - 73,4%.-

#### 1.5. Gasoducto Oeste.

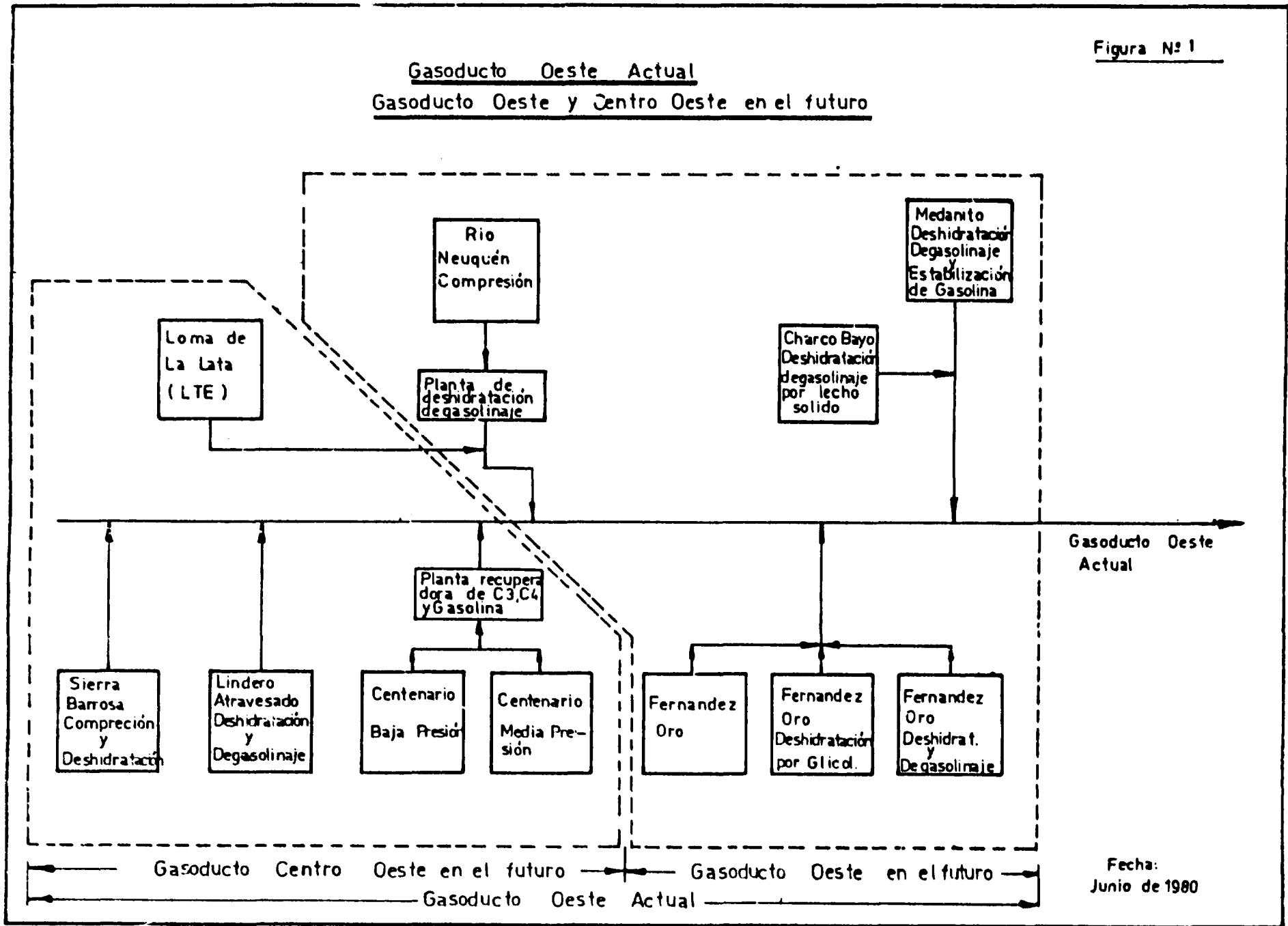
Este gasoducto hace captación de gas de la Cuenca Neuquina y transporta gas natural hasta Buenos Aires, vía Bahía Blanca - donde se retienen componentes pesados.

El Gasoducto Oeste está en el presente en funcionamiento, capt: y transporta gas natural de pozos petrolíferos y gasíferos de los siguientes yacimientos (Figura N° 1):

- Sierra Barrosa: 1.800.000 m<sup>3</sup>/día. (cerrado)
- Lindero Atravesado: 1.000.000 m<sup>3</sup>/día
- Centenario: 750.000 m<sup>3</sup>/día
- Loma de la Lata: 1.800.000 m<sup>3</sup>/día
- Río Neuquén: 2.500.000 m<sup>3</sup>/día
- Fernandez Oro: 2.150.000 m<sup>3</sup>/día
- Charco Bayo: 800.000 m<sup>3</sup>/día

Figura N° 1

Gasoducto Oeste Actual  
Gasoducto Oeste y Centro Oeste en el futuro



Fecha:  
Junio de 1980

- Medanita: 1.200.000 m<sup>3</sup>/día

La cantidad total del gas natural transportado por este gasoducto es en el presente de 10,6 MM m<sup>3</sup>/día.

El gas natural es transportado en el presente hasta Buenos Aires y es utilizado como combustible (inclusive etano, propano y butano, etc) para uso industrial y doméstico.

Posiblemente en 1981 van a entrar en funcionamiento la planta separadora de etano de General Cerri la cual extraerá etano, / propano y butano y la planta de etileno de Petroquímica Bahía Blanca la cual va a utilizar solo el etano de la planta separadora de General Cerri.

La planta de General Cerri va a procesar 18 MM m<sup>3</sup>/día de gas, es decir 10,6 MM m<sup>3</sup>/día del Gasoducto Oeste y 7,4 MM m<sup>3</sup>/día del Gasoducto Sur.

El gas seco que resultará de esa planta será transportado hasta Buenos Aires y el propano y butano van a tener como destino el consumo doméstico.

Las composiciones media del gas natural de los yacimientos que inyectan en el presente en el Gasoducto Oeste son indicados en el, Cuadro N° 11.

#### 1.6. Gasoducto Centro Oeste.

El Gasoducto Centro Oeste y su conexión con otros gasoductos - existentes o en construcción es indicado en el Esquema N° 1.

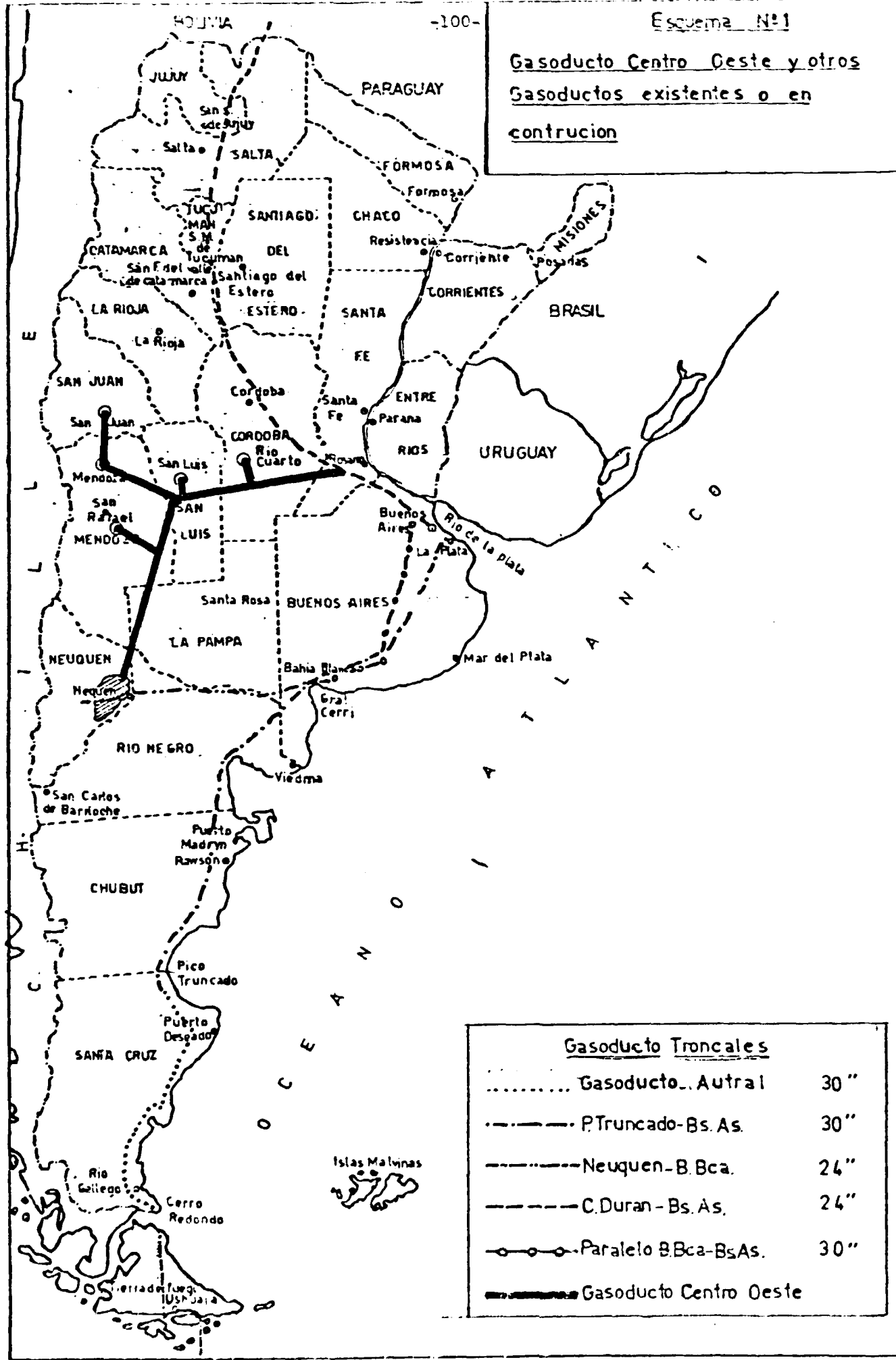
Este Gasoducto va a transportar el gas natural (de pozos petrolíferos y gasíferos) de yacimientos ubicados unicamente en la Provincia del Neuquén hasta Buenos Aires. (Esquema N° 2).

1. Composición del gas natural de pozos petrolíferos y de pozos gasíferos de la Provincia del Neuquén (junio 1980).

2. Composición del gas natural de la cuenca Neuquina de diferentes yacimientos y gasoducto Oeste.

COMPONENTES	Gas natural asociado de pozos petrolíferos.	Gas natural no asociado de pozos gasíferos	Cuenca Neuquina		Gasoducto Oeste.
			Yacimiento Centenario.	Yacimiento Fernandez Oro.	
	1	1	2	2	2
N <sub>2</sub> NITROGENO	2,23	0,73	0,87	2,31	0,84
CO <sub>2</sub> DIOXIDO CARBONO	0,04	2,02	0,23	0,16	0,09
CH <sub>4</sub> METANO	81,31	94,06	84,65	88,79	89,13
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> ETANO	8,29	1,88	7,66	5,49	5,79
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> PROPANO	4,35	0,56	3,41	1,76	2,49
1C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> ISOBUTANO	0,76	0,10	0,64	0,28	0,35
C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> BUTANO n.	1,54	0,18	1,08	0,44	0,74
1C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> ISOPENTANO	0,44	0,08	0,23	0,14	0,16
C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> PENTANO n.	0,44	0,07	0,30	0,14	0,17
C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> HEXANOS y sup.	0,60	0,32	0,83	0,49	0,24
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Gasoducto Centro Oeste y otros  
Gasoductos existentes o en  
contruccion



<u>Gasoducto Troncales</u>		
.....	Gasoducto Austral	30"
-----	P.Truncado-Bs. As.	30"
-----	Neuquen-B. Bca.	24"
-----	C.Duran - Bs. As.	24"
—○—○—○—	Paralelo B.Bca-BsAs.	30"
—————	Gasoducto Centro Oeste	

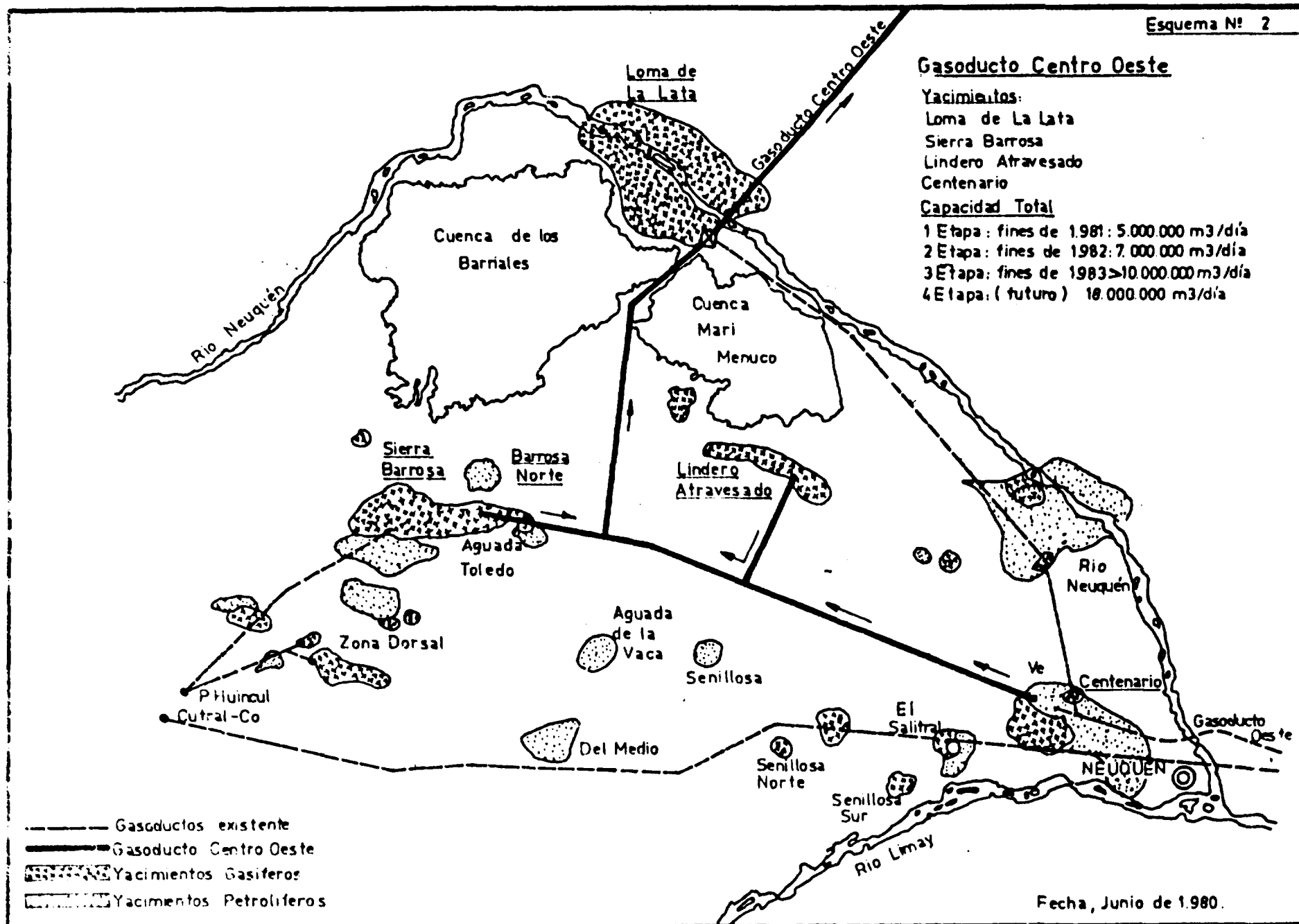
**Gasoducto Centro Oeste****Yacimientos:**

Loma de La Lata

Sierra Barrosa

Lindero Atravesado

Centenario

**Capacidad Total**1 Etapa: fines de 1981: 5.000.000 m<sup>3</sup>/día2 Etapa: fines de 1982: 7.000.000 m<sup>3</sup>/día3 Etapa: fines de 1983: >10.000.000 m<sup>3</sup>/día4 Etapa: ( futuro ) 18.000.000 m<sup>3</sup>/día

Con motivo del aumento de la producción de gas natural de Argentina y en especial de Neuquén el Gasoducto Oeste no va a poder transportar nuevas cantidades de gas. Estas mayores producciones de gas natural se van a obtener en especial de los yacimientos Loma de La Lata, Río Neuquén, Sierra Barrosa, etc. Esto ha determinado la construcción del nuevo Gasoducto Centro Oeste, el cual tomará una parte de los yacimientos de gas natural del Gasoducto Oeste y va a tener un aporte de gas natural también de otros yacimientos que están cerrados en el presente por falta de capacidad de transporte y proceso. De este modo el Gasoducto Centro Oeste va a coleccionar y transportar el gas de los siguientes yacimientos con las siguientes cantidades para el año 1983 (Figura N° 2):

- Loma de la Lata: 7,0 MM m<sup>3</sup>/día
- Sierra Barrosa : 1,8 MM m<sup>3</sup>/día
- Lindero Atravesado: 1,0 MM m<sup>3</sup>/día
- Centenario : 0,6 MM m<sup>3</sup>/día

El yacimiento Loma de La Lata es considerado el mayor yacimiento del presente y del futuro para Argentina teniendo cerrados muchos pozos de gran producción por falta de capacidad de transporte.

La composición del gas natural de estos yacimientos, indicado en el Cuadro N° 12 revela un porcentaje de:

- C<sub>2</sub> : 1,7 hasta 5 % en volúmen
- C<sub>3</sub> : 0,45 hasta 2,35 % en volúmen
- C<sub>4</sub> : 0,25 hasta 1,40 % en volúmen

Los porcentajes más grandes son para los yacimientos de Loma de

## Características de diferentes pozos de yacimientos del Gasoducto Centro-Oeste

COMPOSICION	PM 12 Baja	Centenario			Salida Pta Langmar	Loma de la Lata		Sierra Barrosa		
		Bateria 1	Bateria 2	PM 31		LTE 1	Entrada Pta. Río Neuquén	Bat. 1 Aguada Toledo	Bat. 2 Aguada Toledo	Bat. 3 Aguada Toledo
N <sub>2</sub> NITROGENO	0,97	0,90	0,87	0,95	0,93	0,80	0,84	0,69	0,93	0,80
CO <sub>2</sub> DIOXIDO CARBONO	0,20	0,19	0,23	0,23	0,22	1,24	1,22	1,22	1,32	1,21
CH <sub>4</sub> METANO	86,73	86,58	84,65	86,69	90,27	87,95	90,36	94,87	95,09	94,63
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> ETANO	6,93	6,93	7,66	7,12	6,91	4,95	4,62	2,03	1,73	2,29
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> PROPANO	2,78	2,91	3,41	2,78	1,45	2,31	1,76	0,63	0,45	0,58
1C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> ISOBUTANO	0,49	0,54	0,64	0,47	0,05	0,48	0,29	0,09	0,07	0,08
C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> BUTANO n.	0,81	0,91	1,08	0,79	0,03	0,88	0,46	0,20	0,14	0,16
1C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> ISOPENTANO	0,25	0,29	0,33	0,24	0,01	0,40	0,14	0,07	0,06	0,06
C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> PENTANO n.	0,23	0,27	0,30	0,23	0,01	0,42	0,12	0,07	0,06	0,06
C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> HEXANOS	0,39	0,26	0,48	0,27	0,04	0,20	0,10	0,05	0,06	0,05
C <sub>7</sub> H <sub>16</sub> HEPTANOS y sup.	0,22	0,22	0,35	0,23	0,08	0,37	0,09	0,09	0,09	0,08
PRESION (Kg./cm <sup>2</sup> )	2	2,5	2	2,40	52	57	53	2,70	2	1,65
TEMPERATURA (°C)	21	20	20	24	36	24	10	17	22	22
CAUDAL (m <sup>3</sup> /h)					25.500	45.700	46.000			
P. ROCIO AGUA (°C)					-5	+7	+15			
P. ROCIO HIDROC. (°C)					-13	0	-25			
P. CAL. SUP. (Cal./m <sup>3</sup> )										
P. ESPECIFICO (aire =1)	0,667	0,669	0,692	0,665				0,596	0,595	0,596
FECHA Junio de 1963										

OBSERVACIONES:



COMPOSICION	Sierra Barrosa				Lindero Atravesado.- PM 24 1					
	PM 34 Aguada Toledo	Bateria 1 S.Barrosa	Bateria 2 S.Barrosa	PM 33 Consumo PCSB						
N <sub>2</sub> NITROGENO	0,71	0,82	0,73	0,76	1,00					
CO <sub>2</sub> DIOXIDO CARBÓNICO	1,29	3,31	2,02	1,32	0,56					
CH <sub>4</sub> METANO	95,05	92,56	94,06	95,00	91,77					
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> ETANO	1,87	1,89	1,88	1,88	4,16					
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> PROPANO	0,52	0,63	0,56	0,52	1,54					
1 C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> ISOBUTANO	0,08	0,11	0,10	0,08	0,26					
C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> BUTANO n.	0,16	0,20	0,18	0,15	0,42					
1 C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> ISOPENTANO	0,05	0,08	0,08	0,06	0,11					
C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> PENTANO n.	0,06	0,08	0,07	0,06	0,10					
C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> HEXANOS	0,07	0,12	0,14	0,06	0,05					
C <sub>7</sub> H <sub>16</sub> HEPTANOS y sup.	0,14	0,20	0,18	0,11	0,03					
PRESION (Kg /cm <sup>2</sup> )	2,10	2	1,3	2	50					
TEMPERATURA (°C)	20	22	30	21	19					
CAUDAL (m <sup>3</sup> /h)					43 000					
P ROCI0 AGUA (°C)					-2					
P ROCI0 HIDROC. (°C)					-19					
P CAL SUP (Cal. /m <sup>3</sup> )										
P ESPECIFICO (aire = 1)	0,594	0,624	0,608	0,596						
FECHA : Junio de 1960										

OBSERVACIONES :

La Lata, que aportará un 70 % del total del gas natural inyectado en el Gasoducto Centro Oeste.

La capacidad de este Gasoducto va a aumentar en los próximos años de la siguiente manera:

- 1° Etapa - fines de 1981 - : 5.000.000 m<sup>3</sup>/día
- 2° Etapa - fines de 1982 - : 7.000.000 m<sup>3</sup>/día
- 3° Etapa - fines de 1983 - : 10.000.000 m<sup>3</sup>/día
- futuro - después de 1984 - : máximo 18.000.000 m<sup>3</sup>/día

Los dos Gasoductos Oeste y Centro Oeste, los cuales aprovecharán en su mayor parte gas de los yacimientos de la Provincia del Neuquén, van a estar conectados entre ellos y al mismo tiempo separados por intermedio de la "Válvula Ve".

Después de entrar en funcionamiento el Gasoducto Centro Oeste - fines de 1981- el Gasoducto Oeste recibirá los aportes de solamente los yacimientos siguientes (Figura N°3):

- Río Neuquén : 2.500.000 m<sup>3</sup>/día
- Fernandez Oro : 2.150.000 m<sup>3</sup>/día
- Charco Bayo : 800.000 m<sup>3</sup>/día
- Medanito : 1.200.000 m<sup>3</sup>/día

y con los aumentos previstos para llegar a una capacidad total de 10 MM m<sup>3</sup>/día.

Cuando se ponga en marcha el Gasoducto Centro Oeste se repetirá el problema actual del Gasoducto Oeste de no utilización de hidrocarburos etano, propano y butano, etc. que existen en el gas y se transportan hasta Buenos Aires.

Después de fines de 1981, primera etapa para el Gasoducto Centro Oeste, nuevas cantidades de gas natural se van a transportar hasta Buenos Aires y hacia otras zonas para ser utilizados pa-

Figura Nº 2

**Gasoducto Centro Oeste**  
**Esquema de Producción y yacimientos**

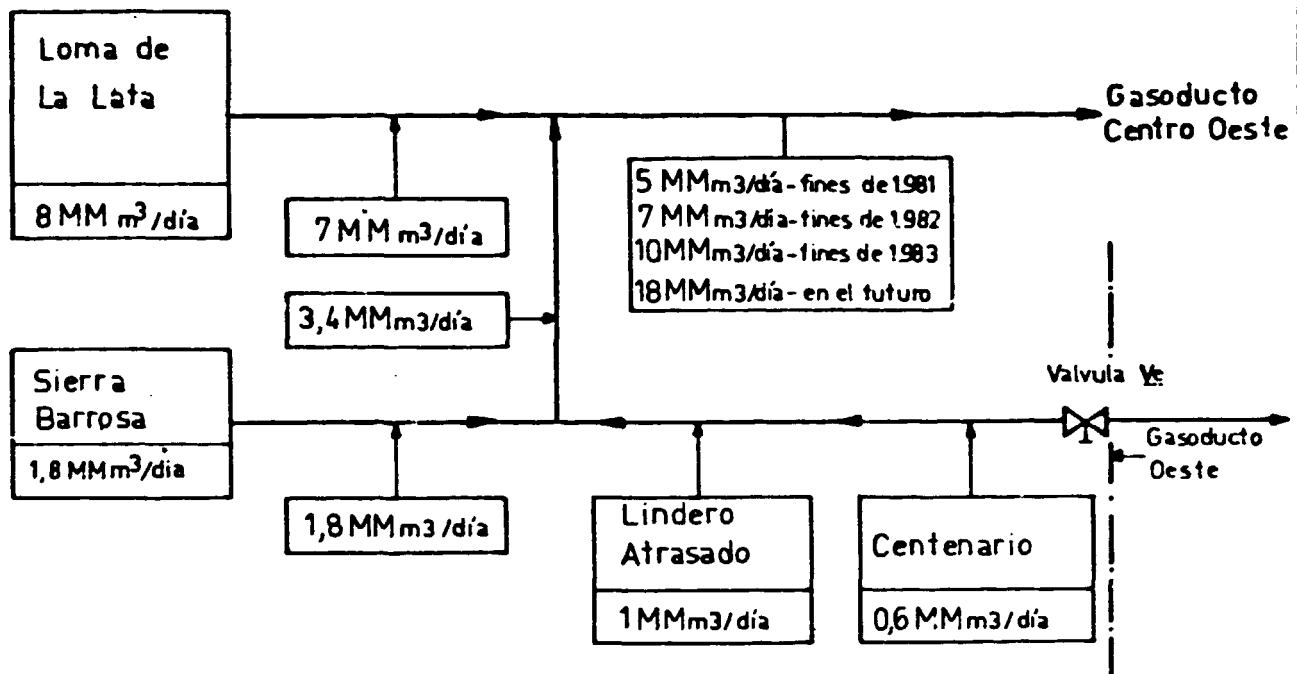
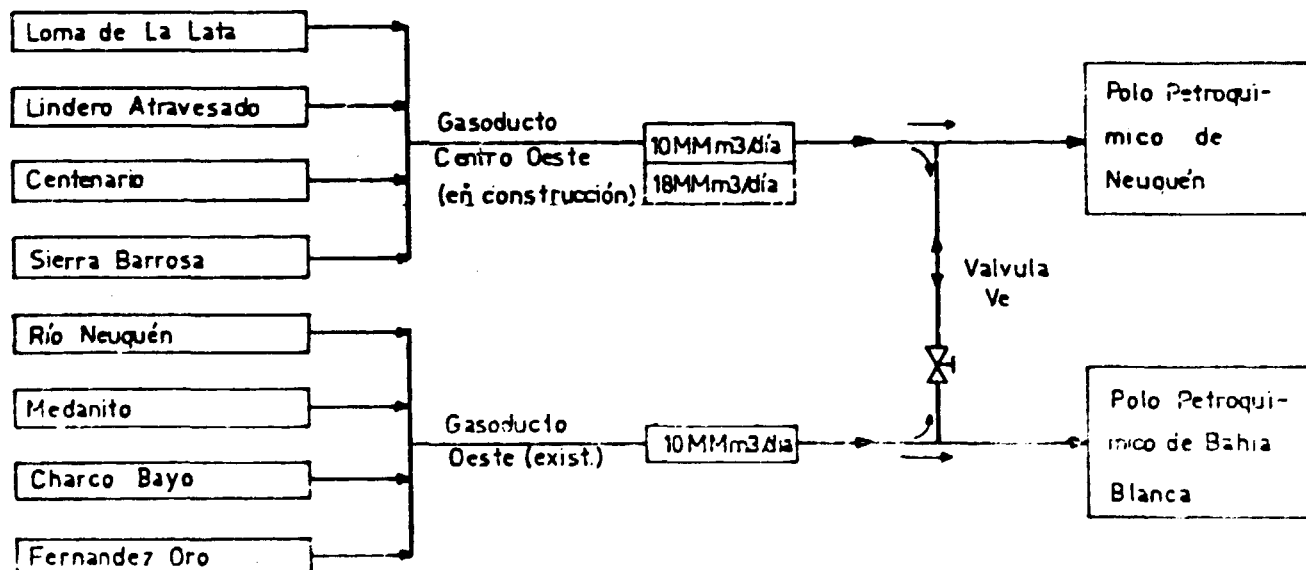


Figura Nº 3

**Interconexión entre el gasoducto Oeste y el gasoducto Centro Oeste**

Yacimientos



Fecha, Junio de 1980

ra uso doméstico, inclusive con contenido de etano, propano, bu tano, etc. (Figura N° 4).

Para disminuir al máximo las pérdidas de valores que representan los hidrocarburos  $C_2$  y más pesados cuando son utilizados como combustible y no para petroquímica, se impone realizar lo siguiente:

- Aprobar y comenzar la construcción de un Polo Petroquímico en la zona de Centenario - Neuquén el cual consumirá y trans formará etano, propano y butano, etc. que serán separados del Gasoducto Centro Oeste.
- Comenzar la construcción de una planta separadora de etano, propano, butano, etc. del gas natural del Gasoducto Centro Oeste.
- Comenzar a realizar un almacenamiento subterráneo en el área de Buenos Aires para depositar en tiempo de verano los gases secos que serán aprovechados en invierno por los polos de consumo.

Cuanto más rápido se concreten las tres propuestas anteriores más rápidamente se evitarán las pérdidas de valores contenidos en esos hidrocarburos, dichas pérdidas son amplificadas si tene mos en cuenta el valor de estos hidrocarburos cuando son trans formados en olefinas y derivados.

Con respecto a la planta separadora de hidrocarburos pesados del gas natural, esta se puede construir de dos modos:

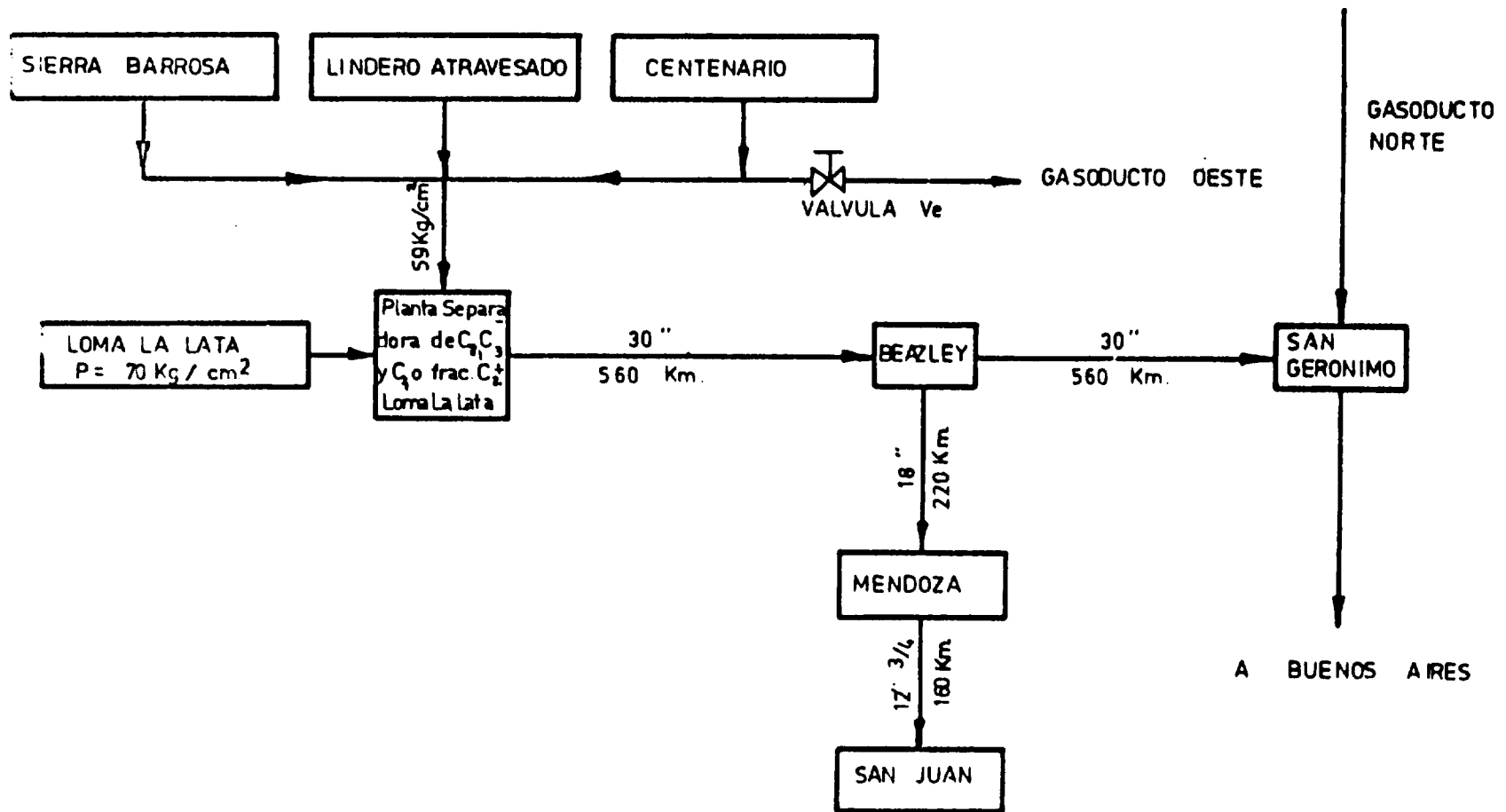
- Con separación de propano y butano,
- Con separación de etano, propano y butano,
- Con separación de fracción  $C_2+$ .

# GASODUCTO CENTRO OESTE

Figura Nº 4

## YACIMIENTOS DE GAS NATURAL RICO Y CONSUMIDORES DE GAS NATURAL SECO

- Longitud 1390 Km.
- Capacidad : 10-18 millones de  $m^3$ /dia.-



-109-

Fecha: JUNIO de 1980-

La primera alternativa se puede transformar en la segunda alternativa por intermedio de una nueva inversión y de un período de tiempo (de casi 1,5 año) que se necesita parar la planta a fin de realizar la construcción y montaje que son necesarios para la separación del etano.

Con respecto al consumo de propano y butano para uso doméstico que en el futuro no va a aumentar, es mejor efectuar la planta propuesta en la tercera variante.

Construyendo una planta separadora de fracción  $C_2^+$  del gas natural del Gasoducto Centro Oeste se va a obtener una economía de inversión, con un tiempo más corto de puesta en marcha, economías en el aprovechamiento de las materias primas para la planta de etileno e influencias positivas sobre la realización de la sección de hornos de la planta de etileno.

#### 1.7. Gas natural no aprovechado.

En la Provincia del Neuquén, como así también en la Cuenca Neuquina y en la República Argentina una gran cantidad de gas natural se ha desaprovechado mediante el quemado a la atmósfera. En 1979 esta cantidad de gas natural que se ha perdido en toda Argentina era de casi 10.000.000 de  $m^3/día$  de los cuales en la Provincia del Neuquén era de casi 3.500.000  $m^3/día$  y representaba casi 37% de la producción de gas natural de la Provincia del Neuquén - 3.178 MM  $m^3/año$  - y casi 70% de la totalidad de gas natural importado a Argentina desde Chile y Bolivia, la cual era de 1.821 MM  $m^3/año$ .

Sóloamente el valor del gas natural que se ha perdido en la atmósfera en 1979 en la Provincia del Neuquén era de casi - ///

65.000.000 U\$S y ésta sin tomar en consideración el valor de - estos gases con una primera o segunda transformación química - lo cual lleva a esta cifra a un valor 3 - 7 veces más grande.

Estos gases naturales estaban formados principalmente por gases naturales de pozos petrolíferos.

La tendencia a aumentar la cantidad de petróleo que se extrae y la cantidad de gas es por consiguiente más grande por lo tanto la falta de condiciones de captación del gas natural -tuberías, plantas de compresión, plantas de tratamiento, consumidores, - etc.- ha determinado que se quemara a la atmósfera.

Algunos yacimientos petrolíferos al querer aumentar la producción de petróleo han debido quemar casi la totalidad del gas / que se produce juntamente con el petróleo extraído, estas cantidades de gas representan varias decenas de millones de m<sup>3</sup> de gas mensual (26).

En esta situación estaban por ejemplo (Cuadro N° 13):

- Yacimientos Puesto Hernández:

gas captado	: 930.000 m <sup>3</sup> /mes	(2,8%)
gas no captado:	34.172.900 m <sup>3</sup> /mes	(97,2%)

- Yacimiento Río Neuquén

gas captado	: 24.000.000 m <sup>3</sup> /mes	( 60%)
gas no captado:	14.200.000 m <sup>3</sup> /mes	( 40%)

otros yacimientos han debido quemar toda la cantidad de gas - producida por ejemplo (Cuadro N° 13):

- Yacimientos Las Chivas : 1.700.000 m<sup>3</sup>/mes
- Yacimientos Aguada del Cajón: 3.200.000 m<sup>3</sup>/mes
- Yacimientos Sierra Barrosa: 3.100.000 m<sup>3</sup>/mes.
- etc.

Producción de gas asociado de pozos petrolíferos  
en Administración Plaza Huincul - Enero de 1980

<u>Producción total de gas asociados</u>	<u>215.860.787</u>
<u>de los cuales:</u>	
- <u>total captado:</u>	<u>95.052.572</u>
- <u>total no captado:</u>	<u>120.808.215</u>

Provincia de Neuquén

Yacimientos	Captado - m <sup>3</sup>	No Captado - m <sup>3</sup>	Total- m <sup>3</sup>
Pto. Hernandez	930.000	34.172.900	35.102.900
Ch de la Sierra Negra	—	328.400	328.400
Señal Cerro Bayo	248.000	1.015.600	1.263.600
Aguada Baquales	226.658	213.442	440.100
Chailaco	—	39.100	39.100
El Porvenir	—	51.400	51.400
La Esperanza	—	12.200	12.200
Aguada Toledo	5.077.823	5.772.177	10.850.000
Rio Neuquén	24.384.770	14.155.130	38.539.900
Sierra Barrosa	—	3.100.000	3.100.000
Aguada San Roque	—	233.000	233.000
Aguada del Capón	—	3.197.800	3.197.900
Veta Escondida	—	930.000	930.000
Caracol Norte	—	8.500	8.500
Senal Picada	—	58.900	58.900
El Salitral	4.185.000	—	4.185.000
Cutral Co	—	35.200	35.200
Loma La Lata	—	7.268.400	7.268.400
Las Chivas	—	1.683.200	1.683.200
Barrosa Oeste	124.000	279.900	403.900
Campamento N° 2	6.200	44.600	50.800
Senillosa Norte	—	4.700	4.700
El Sauce	—	28.000	28.000
Cerro Bandera	—	820.300	820.300
Ag. Quinchao	—	15.500	15.500
Cerro Lotena	15.500	—	15.500
El Divisadero	—	3.100	3.100
Neuquen del Medio	—	174.400	174.400
Barda Gonzalez	—	12.400	12.400
Puesto Lopez	169.500	—	169.500
Centenario Baja	15.673.501	6.956.499	22.630.000
Anticlinal	1.972.826	—	1.972.826
<b>Total Provincia Neuquen</b>	<b>53.013.778</b>	<b>80.614.748</b>	<b>133.628.526</b>



Provincia de Rio Negro

Yacimientos	Captado - m <sup>3</sup>	No Captado - m <sup>3</sup>	Total m <sup>3</sup>
El Medanito	5.102.876	1.336.400	6.439.276
General Roca	—	22.200	22.200
Río Neuquén	—	20.127.600	20.127.600
Señal Picada	434.000	4.243.600	4.677.600
El Santiaguense	7.499.180	—	7.499.180
Fernandez Oro	7.812.433	2.534.467	10.346.900
La Jarilla	—	1.725.600	1.725.600
Centro Este	—	283.600	283.600
Valle Verde	—	14.600	14.600
Meseta Alta	—	9.200	9.200
El Quemado	—	306.800	306.800
Bajo Los Cajones	—	54.700	54.700
Catriel Oeste	—	1.387.200	1.387.200
Area entre Lomas	107.800	—	107.800
Medianeras	—	455.800	455.800
Medanito Sud Este	5.845.994	1.255.000	7.100.994
Total Rio Negro	26.802.283	33.756.767	60.559.050
<u>Provincia de La Pampa</u>			
Jaquiel de L. Machos	—	123.300	123.300
25 de Mayo	15.236.511	4.885.000	20.121.511
Total La Pampa	15.236.511	5.008.300	20.244.811
<u>Provincia de Mendoza</u>			
Pto. Hernandez		1.170.100	1.170.100
Pata Mora		8.600	8.600
Cañadón Amarillo		199.000	199.000
El Pichanal		11.900	11.900
Cerro Los Nidos		38.800	38.800
Total Mendoza		1.428.400	1.428.400
Total General	95.052.572	120.808.215	215.860.787

Producción de gas no asociado en AdministraciónPlaza Huincul de YPF - Enero de 1980Producción total de gas no asociado 130.144.559Provincia de Neuquén

Yacimiento	Captado m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> No Captado	m <sup>3</sup> Total
Sierra Barrosa	2.074.815	—	2.074.815
Barrosa Oeste	—	—	—
Centenario	—	—	—
Rio Neuquén	20.901.621	—	20.901.621
Campamento 1	1.510.000	—	1.510.000
Av. Norte	415.500	—	415.500
Guanaco	319.000	—	319.000
Loma Negra	360.047	—	360.047
Zona N I.	408.000	—	408.000
Loma La Lata	27.965.338	—	27.965.338
Lindero Atravesado	31.682.331	—	31.682.331
<b>Total Neuquén</b>	<b>85.636.652</b>		<b>85.636.652</b>

Provincia de Rio Negro

Fernandez Oro	23.686.899	—	23.686.899
R.N. Centro Este 7	310.000	—	310.000
Entre Lomas (C. Bayo)	20.511.008	—	20.511.008
<b>Total Rio Negro</b>	<b>44.507.907</b>		<b>44.507.907</b>
<b>Total General</b>	<b>130.144.559</b>		<b>130.144.559</b>

Producción total de gas en Administración Plaza HuinculEnero de 1980

<u>Producción total gases asociados y no asociados</u>	346.005.346 m <sup>3</sup>
<u>Total Captado</u>	225.197.131 m <sup>3</sup>
<u>No Captado</u>	120.808.215 m <sup>3</sup>

En la Cuenca Neuquina en enero de 1980, de la producción total de gas natural de 346 MM m<sup>3</sup>, se han quemado a la atmósfera 121 MM m<sup>3</sup> es decir un 56 % de la producción total de gas asociado (la cual era de 216 MM m<sup>3</sup>), y un 35 % de la producción total de gas (26).

Desde mayo de 1980 la cantidad de gas natural no aprovechado ha disminuído bastante debido a la entrada en funcionamiento de la nueva planta de compresión de Río Neuquén.

De este modo la cantidad de gas no aprovechado se ha reducido - en Neuquén a casi 500 - 550 mil m<sup>3</sup>/día, siendo esta cantidad de Aguada del Cajón, Sierra Barrosa, Loma de La Lata, etc.

Después de la crisis de energía de 1973, la pérdida de gas natural en la atmósfera no es permitida y en el mundo se han tomado todas las medidas para construir plantas especiales de recuperación de todo tipo de gases naturales y residuales en cantidades incluso de 150.000 m<sup>3</sup>/año.

En el presente, en Argentina, de casi 3 MM de m<sup>3</sup>/día de gas que se desaprovecha un gran porcentaje representa gas pobre que tiene en composición casi un 55 % de CO<sub>2</sub>, o gas de baja presión o gas con lugar de extracción muy apartado -más de 150 Km- del gasoducto mas cercano.

Por Resolución 415/79 de la Secretaría de Estado de Energía se ha aprobado la nueva norma de aventamiento de gas natural la cual dice:

- Es prohibido el aventamiento de gas natural producido en todos los pozos gasíferos;
- Establece el límite permitido de relación gas-petróleo para aventamiento del gas natural en los pozos petrolíferos de la

manera siguiente:

- 1 - 2 años desde el 1° de abril de 1980: menos de 400 m<sup>3</sup> de gas por 1 m<sup>3</sup> de petróleo.
- durante el 3° año: 200 m<sup>3</sup> de gas por 1 m<sup>3</sup> de petróleo.
- durante el 4° año: 100 m<sup>3</sup> de gas por 1 m<sup>3</sup> de petróleo.

Además de las condiciones de esta Resolución se impone elaborar una ley más severa con respecto al aventamiento de gases, / con el fin de disminuir aún más el desaprovechamiento de estos gases, cerrando aquellos pozos que están más lejos de los gasoductos, etc.

Para un mejor control y para aplicar sanciones más severas es mejor que en la nueva ley se realice un doble control por intermedio de Gas del Estado íntegramente en el país y de parte de un organismo provincial de autoridades locales para yacimientos de las provincias respectivas.

1.8. Las cantidades de etano, provenientes de los nuevos recursos de gas natural de la Provincia del Neuquén, colectados en el Gasoducto Centro Oeste y disponibles para una industria de olefinas y derivados.

Así como resulta también de la figura N° 2, el Gasoducto Centro Oeste va a transportar, comenzando en 1981, cantidades de gas natural que van a aumentar continuamente, llegando a fines del año 1983 hasta 10 MM m<sup>3</sup>/día.

Por consiguiente a partir de 1984 el Gasoducto Centro Oeste va a transportar un mínimo de 8 MM m<sup>3</sup>/día de gas natural si con-

sideramos que 2 MM m<sup>3</sup>/día de gas natural de este gasoducto van a pasar por intermedio de la "Válvula Ve" (en la provincia del Neuquén) al Gasoducto Oeste para ampliar la cantidad que irá a General Cerri (Figura N° 3).

De esta cantidad de 8 MM m<sup>3</sup>/día de gas natural con concentración de etano de hasta un 5% se deduce que anualmente se va a poder obtener casi 120.000 toneladas de etano.

Se debe mencionar el hecho que las reservas de gas natural de la Provincia del Neuquén son muy grandes -así como se ha mencionado- y que el Gasoducto Centro Oeste es proyectado para poder transformar hasta 18 MM m<sup>3</sup>/día de gas.

Esto también determina automáticamente las posibilidades de aumentar las cantidades de etano que resultarán en el futuro mayores que las estimadas para 1983 de 150.000 toneladas/año (relacionado con 10 MM m<sup>3</sup>/día de gas).

De acuerdo a apreciaciones de especialistas, las erupciones gradiosas de gas natural del Yacimiento Loma de la Lata (de la Provincia del Neuquén) van a dar la producción suplementaria de tal manera que en 1985 la capacidad del Gasoducto Centro Oeste va a ser de un mínimo de 12 - 13 MM m<sup>3</sup>/día. De esta cantidad 2 MM m<sup>3</sup>/día van a asegurar la cantidad suplementaria solicitada para la planta de General Cerri (vía "Válvula Ve" en Gasoducto Oeste) y el resto de la cantidad de gas va a asegurar una disponibilidad de casi 150.000 toneladas/año de etano para una industria de olefinas y derivados en la Provincia del Neuquén.

## 2 - Gas licuado de petróleo.

En el marco de las plantas de tratamiento de gas natural de pozos petrolíferos se puede hacer la separación del propano y butano.

De tal manera, en Centenario, la planta de tratamiento de gas natural de 600.000 m<sup>3</sup>/día separa 20 toneladas por día de propano y 20 toneladas por día de butano.

El contenido de propano y butano en el gas natural del gasoducto Centro Oeste es bueno (propano hasta 2,35 % y butano hasta 1,40 %) y en el marco de una planta separadora de etano se puede separar también propano y butano con un rendimiento muy bueno de 95% y 98% respectivamente.

El modo de separación es función de la utilización de propano y butano de la manera siguiente:

- Si es solamente para petroquímica, se puede separar una fracción global de C<sub>2+</sub> con una inversión más pequeña.
- O si el propano y butano se van a utilizar también y/o para uso doméstico se hace una separación por componentes: etano, propano, butano.

Las cantidades de gas licuado de petróleo disponibles para industria petroquímica van en aumento al mismo tiempo que la producción de gas natural. Por consiguiente la cantidad de gas licuado de petróleo que se va a extraer a nivel de los años 1985-1986 desde el gas natural del gasoducto Centro Oeste va a ser de 190-230 mil toneladas por año.

Es necesario mencionar, que de discusiones mantenidas con especialistas de Gas del Estado y de Y.P.F., en el futuro el consu

mo de propano y butano para uso doméstico no tendrá una tasa de aumento tan continúa como en los últimos años. Esta tasa va a disminuir con motivo que en muchos lugares el aumento del consumo para uso doméstico se va a efectuar sobre el gas natural.

Esto ha determinado, en el último tiempo, que algunas empresas privadas ensayen posibilidades de utilización de una gran cantidad de propano (más de 150.000 toneladas por año) para uso petroquímico (vía propileno).

Todos estos datos anteriores son motivos que alegar para la utilización de la totalidad de propano y butano que se va a extraer del gas natural del gasoducto Centro Oeste, para uso petroquímico.

### 3 - Fracciones de petróleo y los gases de refinerías.

En la Provincia del Neuquén existe una sola refinería en Plaza Huincul. Esta tiene una capacidad de procesamiento de 3.900 m<sup>3</sup> /día y tiene cuatro plantas:

- Topping	3.900 m <sup>3</sup> /día
- Tratamientos de naftas	430 m <sup>3</sup> /día
- Reforming catalítico	400 m <sup>3</sup> /día
- Merox	540 m <sup>3</sup> /día.

De los productos que resultan de estas plantas -gases, nafta, kerosene, fuel oil, etc- en el futuro se van a poder utilizar en usos petroquímicos una cantidad de nafta de casi 100.000 -

180.000 toneladas por año, nafta que resulta de fraccionamiento de un petróleo liviano que se procesa en esta refinería. Esta -  
fué una conclusión que ha resultado de discusiones mantenidas -  
con especialistas de la refinería.

La cantidad de nafta mencionada podrá ser bombeada por interme-  
dio de una tubería desde la refinería de Plaza Huincul hasta -  
Centenario - Neuquén, (casi 120 Kms). Por ejemplo el gasoducto  
de 8" desde Plaza Huincul que pasa por Neuquén hasta General -  
Conesa que ha sido construido para transportar gas natural y -  
que posiblemente no se va a utilizar.

Los gases de refinería resultados de la planta de reformado de  
naftas, siendo en el presente en cantidades pequeñas no pueden  
ser utilizados en petroquímica pero se usan como combustible -  
en el marco de la refinería.

Por motivos que la necesidad de productos petrolíferos está en  
aumento continuamente y la producción de petróleo de la Provin-  
cia del Neuquén está también en aumento -desde 3.078 mil m<sup>3</sup> -  
por año en 1978 (casi 12% de la producción de Argentina) hasta  
3.540 mil m<sup>3</sup> por año en 1979 (12,5 %), resulta que es necesario  
y posible un desarrollo de la capacidad de procesamiento de pe-  
tróleo de la refinería de Plaza Huincul. Por intermedio de este  
futuro desarrollo de la refinería de Plaza Huincul se puede a-  
fectar una parte de la cantidad de nafta, que resultará suple-  
mentaria, para la industria de olefinas y derivados de Centena-  
rio - Neuquén.-



4 - Conclusiones.

En la Provincia del Neuquén existen recursos naturales que no tienen un aprovechamiento superior y una parte de ellos son totalmente no aprovechados siendo venteados a la atmósfera.

Para el período futuro se impone utilizar el etano e hidrocarburos más pesados contenidos en el gas natural que será inyectado en el nuevo gasoducto Centro Oeste, hidrocarburos que no han recibido por el momento otra utilización.

De este modo se van a satisfacer tres requisitos:

- Se va a multiplicar el valor de estos hidrocarburos mediante la transformación en productos petroquímicos finales por intermedio de una industria de olefinas y derivados.
- Se van a consumir, como combustible, una parte de los gases pobres que actualmente son venteados continuamente.
- Se va a reducir la importación en divisas de productos petroquímicos.

Con la construcción del nuevo gasoducto Centro Oeste, determinada por la imposibilidad del gasoducto Oeste del transporte de las nuevas cantidades de gas que se producirán en la Provincia del Neuquén (especialmente en el Yacimiento Loma de La Lata) - surge la necesidad de extracción del etano e hidrocarburos pesados del gas de este gasoducto.

Esta recuperación de hidrocarburos sobre los cuales se puede implementar una industria de olefinas y derivados, necesita ser realizada antes de la conexión del gasoducto Centro Oeste con el gasoducto Norte en San Gerónimo, desde donde el gas es transportado a Buenos Aires para uso doméstico.

El presente proyecto propone:

- Recuperación de etano, propano y butano ó una fracción global  $C_2+$  del gas natural del gasoducto Centro Oeste, con localización indicada en un punto específico de este capítulo.
- Aprovechamiento de estos hidrocarburos en un Polo Petroquímico mediante la transformación de los mismos en olefinas y derivados.
- Realizar un depósito para gas pobre en una salina no utilizada para un funcionamiento más constante de la planta separadora de  $C_2+$  y también para el Polo Petroquímico, y de este modo el funcionamiento será más independiente del consumo de gas pobre en la zona de Buenos Aires.
- Utilización como combustible para el Polo Petroquímico de alguna parte de la cantidad de gas pobre que es venteadada a la atmósfera.

Sobre la base de la cantidad de gas natural de 8 MM m<sup>3</sup> por día en 1983 -de los 10 MM m<sup>3</sup> por día, 2 MM m<sup>3</sup> por día serán transportados a General Cerri- y posterior aumento en 1985-1986 a 12 MM m<sup>3</sup> por día, las cantidades de etano, propano y butano aumentarán continuamente.

Para aprovechar las cantidades de etano, propano y butano, el proyecto analiza cinco variantes de perfiles para una industria de olefinas y derivados en la zona de Centenario - Neuquén.-

B. Perfil y capacidades para un Polo Petroquímico en Neuquén.

1. Las capacidades mínimas de las plantas establecidas en Regimen Sectorial para la industria petroquímica en Argentina.

Por Decreto N° 814/79 del Sector "Desarrollo Industrial" que establece el régimen sectorial para la industria petroquímica, son determinadas las capacidades mínimas para construir algunas plantas petroquímicas principales.

Estas capacidades mínimas son establecidas por medio de comparaciones con rangos de las capacidades a nivel internacional (Cuadro N° 14).

Para algunos desarrollos regionales se indica que:

- las plantas de base pueden ser de capacidades hasta un 20% mas pequeñas en relación con las indicadas. Esto se puede realizar en dos variantes: si el producto se consume en otra planta petroquímica que respeta la capacidad indicada en el decreto o -/ tiene aprobación por parte de la Secretaría de Estado de Desarrollo Industrial.
- las plantas de productos intermedios y finales pueden ser hasta un 20% más pequeñas en comparación con la capacidad indicada en el decreto. Esto se puede realizar con una aprobación por parte de la Secretaría de Estado de Desarrollo Industrial.

2. Variantes de perfil propuestas y analizadas.

Para aprovechar los recursos naturales que existen en la Provincia

Capacidades mínimas de planta según Decreto 814/79  
y rangos de la capacidad a nivel internacional

Productos	Capacidad mínima S/Dec, 814/79	-tn/año-	
		<u>Rangos internacionales</u>	
		Mínimo	Máximo
<b>Básicos</b>			
Etileno	200.000	150.000	700.000
Propileno	100.000	150.000	700.000
Butileno y Butadieno	180.000	20.000	200.000
Aromáticos (B, T, X)	180.000	100.000	400.000
<b>Derivados</b>			
Acetato de vinilo monomero	30.000	25.000	200.000
Cloruro de vinilo monomero	100.000	50.000	500.000
Acrilo nitrilo	40.000	40.000	400.000
Caprolactama	30.000	30.000	160.000
DIT	35.000	40.000	300.000
2 Etilhexanol	33.000	30.000	150.000
Estireno	80.000	50.000	500.000
Fenol	20.000	25.000	200.000
Metacrilato de Metilo	15.000	10.000	100.000
Oxido de Etileno	40.000	40.000	300.000
Oxido de Propileno	40.000	40.000	350.000
Poli-etileno baja densidad	50.000	30.000	200.000
Poli-etileno alta densidad	30.000	20.000	200.000
Polipropileno	30.000	30.000	230.000
Metanol	80.000	70.000	700.000
Amoníaco	345.000	60.000	500.000

Fecha: Junio de 1980.-

del Neuquén y que estan en continuo aumento, y para cubrir parcial<sup>l</sup>mente el gran volúmen de productos petroquímicos que se importa en el presente se proponen cinco variantes de perfil indicadas en las Figuras N° 5.

El sistema de conexión entre yacimientos de gas natural, planta - separadora de etano, propano, butano o fr.  $C_2+$  y Polo Petroquímico Centenario - Neuquén, es indicado en Esquema N° 3.

Para la determinación del perfil se han tenido en cuenta lo que - ha resultado del Estudio del Mercado Nacional y Mundial (Capítulo I), las materias primas existentes en la Provincia del Neuquén en los próximos 5 - 10 años.

Como materias primas se han tomado en consideración:

- Etano contenido en los gases naturales de pozos petrolíferos y gasíferos que serán inyectados en el gasoducto Centro Oeste.
- Propano y Butano que resultarán del mismo gas natural.
- Nafta (para el futuro) en alternativa con Butano.

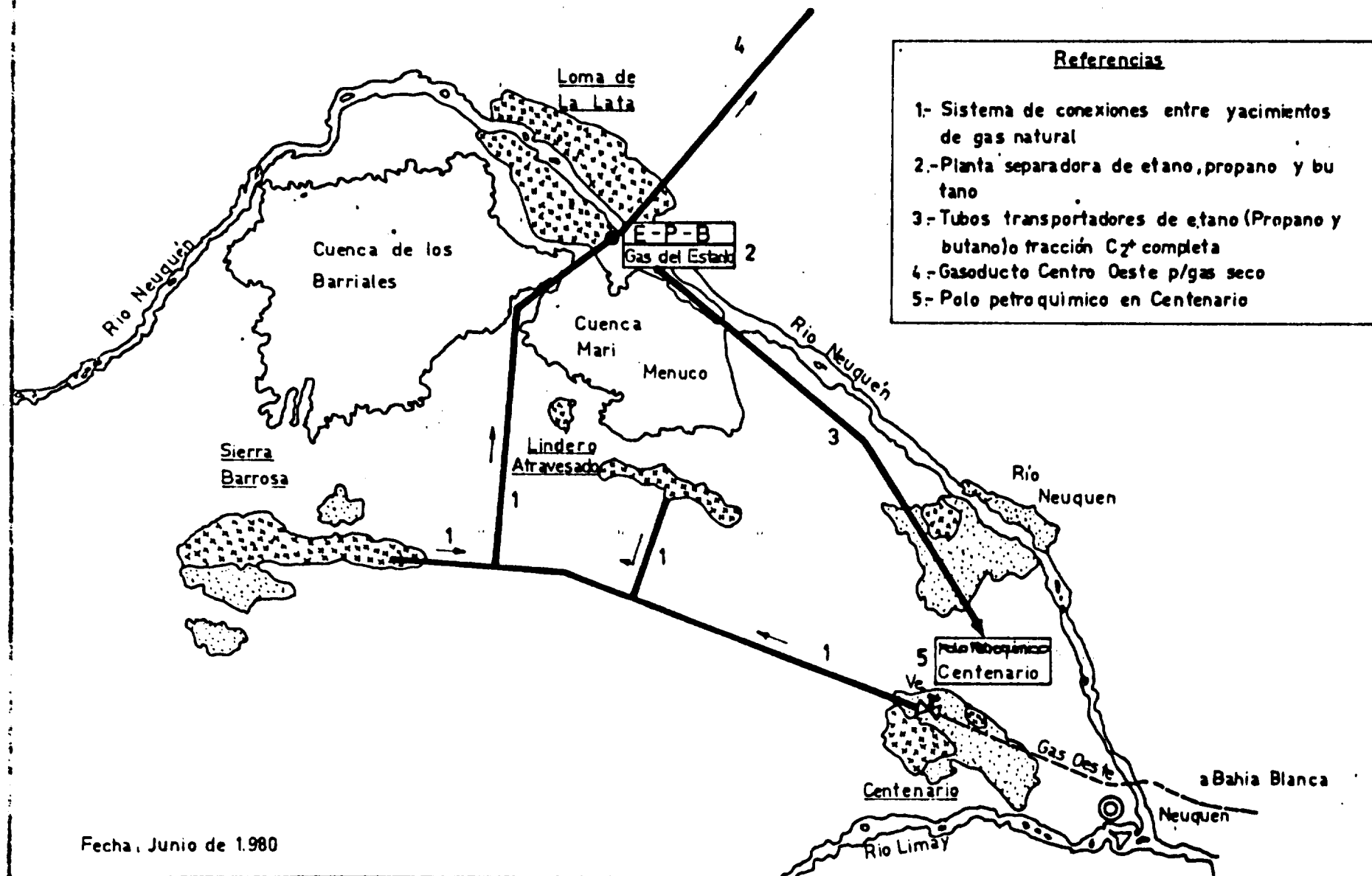
Las combinaciones de materias primas se han tomado aquellas usuales en el plano mundial y lógicas para la Provincia del Neuquén. Entre los productos petroquímicos necesarios en Argentina y para los cuales se utiliza la misma materia prima -por ejemplo polipropileno y acrilonitrilo- se han elegido aquellos productos y plantas respectivas mas adecuadas para una industria petroquímica en desarrollo que dan productos secundarios en menor cantidad o ninguno.

Variante I - (Figura N° 6).

- Materia prima utilizada; 120.000 tn/año de etano a partir de -

Sistema de Conexiones entre yacimientos de gas natural, planta separadora de etano, propano, butano (o fr. C<sub>2</sub><sup>+</sup>) y Polo Petroquimico de Centenario (Nqn).

Esquema N° 3



Referencias

- 1- Sistema de conexiones entre yacimientos de gas natural
- 2.-Planta separadora de etano, propano y butano
- 3.-Tubos transportadores de etano (Propano y butano) o tracción C<sub>2</sub><sup>+</sup> completa
- 4.-Gasoducto Centro Oeste p/gas seco
- 5- Polo petroquimico en Centenario

Fecha: Junio de 1.980

POLO PETROQUIMICO NEUQUENVariantes de perfil analizadas

Materias primas y plantas petroquímicas	Unidades	Las distintas variantes y capacidades de las plantas				
		I	II	III	IV	V
<b>Materias primas:</b>						
(Gas natural)	m <sup>3</sup> /día	8.10 <sup>6</sup> (x)	8.10 <sup>6</sup> (x)	8-10.10 <sup>6</sup> (x)	8-10.10 <sup>6</sup> (xx)	10-12.10 <sup>6</sup> (xx)
Etano	tn/año	120.000	120.000	120-150.000	120-150.000	150-180.000
Propano	tn/año	-	-	80-100.000	80-100.000	100-120.000
Butano	tn/año	-	-	70-90.000	70-90.000	90-110.000
Benceno	tn/año	-	80.000	80.000		80.000
<b>Plantas petroquímicas:</b>						
Etileno	tn/año	100.000	100.000	200.000	165.000( 200.000)	220.000 (250.000)
Poliétileno baja densidad	tn/año	50.000	60.000	50.000	60.000	80.000
Poliétileno alta densidad	tn/año	50.000	-	50.000	60.000	50.000
Etilbenceno	tn/año	-	100.000	100.000	-	100.000
Estireno	tn/año	-	80.000	80.000	-	80.000
Poliestireno	tn/año	-	80.000	80.000	-	60.000
Oxido de Etileno y		-	-	50.000	50.000	50.000
Glicoles	tn/año	-	-	40.000	40.000	40.000
Polipropileno	tn/año	-	-	50.000	50.000	50.000

(x) La planta separadora de etano (en la zona de Loma de la Lata) trabajará solamente con  $8 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/día de gas natural, de los  $10 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/día, en que se estimó la producción a partir del año 1983. La diferencia de  $2 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/día de gas del nuevo gasoducto centro-oeste se transportará por intermedio del gasoducto Oeste a Gral. Cerri.

La planta de Gral. Cerri obtendrá una diferencia de cantidad de gas natural del gasoducto del Sur, cuyo caudal aumentará debido a nuevos yacimientos en Tierra del Fuego, y no necesitará disponer de una cantidad suplementaria del Centro-Oeste. La cantidad de gas natural del Gasoducto Centro-Oeste aumentará desde  $10 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/día en 1983, hasta un mínimo de  $12 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/día en 1985. (El Gasoducto Centro-Oeste ha sido dimensionado para una cantidad máxima de transporte de  $18 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/día).-

Fecha, Junio de 1980

Figura Nº 6

Variante I

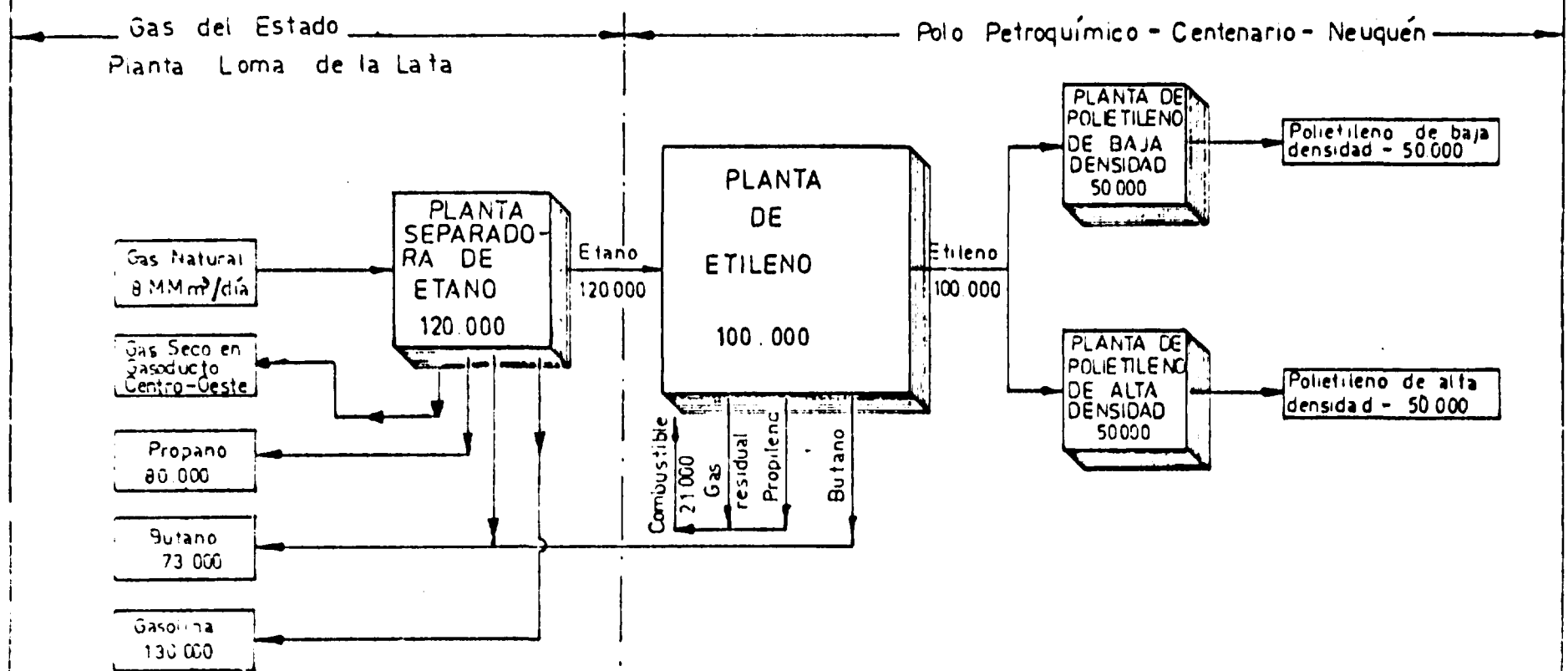
# POLO PETROQUIMICO NEUQUEN

## ESQUEMA DE FLUJO

Matérias Primas

Plantas

Productos



**NOTA**

Las capacidades de plantas y cantidades son en toneladas por año.-

Fecha: Junio de 1.980 -



8 MM m<sup>3</sup>/día de gas natural de pozos petrolíferos y gasíferos.

- Perfil:

- Planta de etileno - Cap. 100.000 ton/año.
- Planta de PEBD - Cap. 50.000 ton/año.
- Planta de PEAD - Cap. 50.000 ton/año.

- La realización de este perfil se puede hacer en una sola etapa de conformidad con el Gráfico de Construcción y Puesta en Marcha de este Proyecto.

Variante II - (Figura N° 7).

- Materias primas: 120.000 tn/año de etano obtenido de 8 MM m<sup>3</sup>/día de gas natural de pozos petrolíferos y gasíferos.

- 80.000 tn/año de benceno

- Perfil:

- Planta de Etileno - Cap. 100.000 tn/año.
- Planta de PEBD - Cap. 60.000 tn/año.
- Planta de E B - Cap. 100.000 tn/año.
- Planta de Estireno - Cap. 80.000 tn/año.
- Planta de P S - Cap. 80.000 tn/año.

- La realización se puede hacer en una sola etapa en conformidad con el Gráfico de Construcción y Puesta en Marcha de este Proyecto.

- Variantes III, IV y V.

La base de estas tres variantes tienen las siguientes premisas:

Variante II

# POLO PETROQUIMICO NEUQUEN

## ESQUEMA DE FLUJO

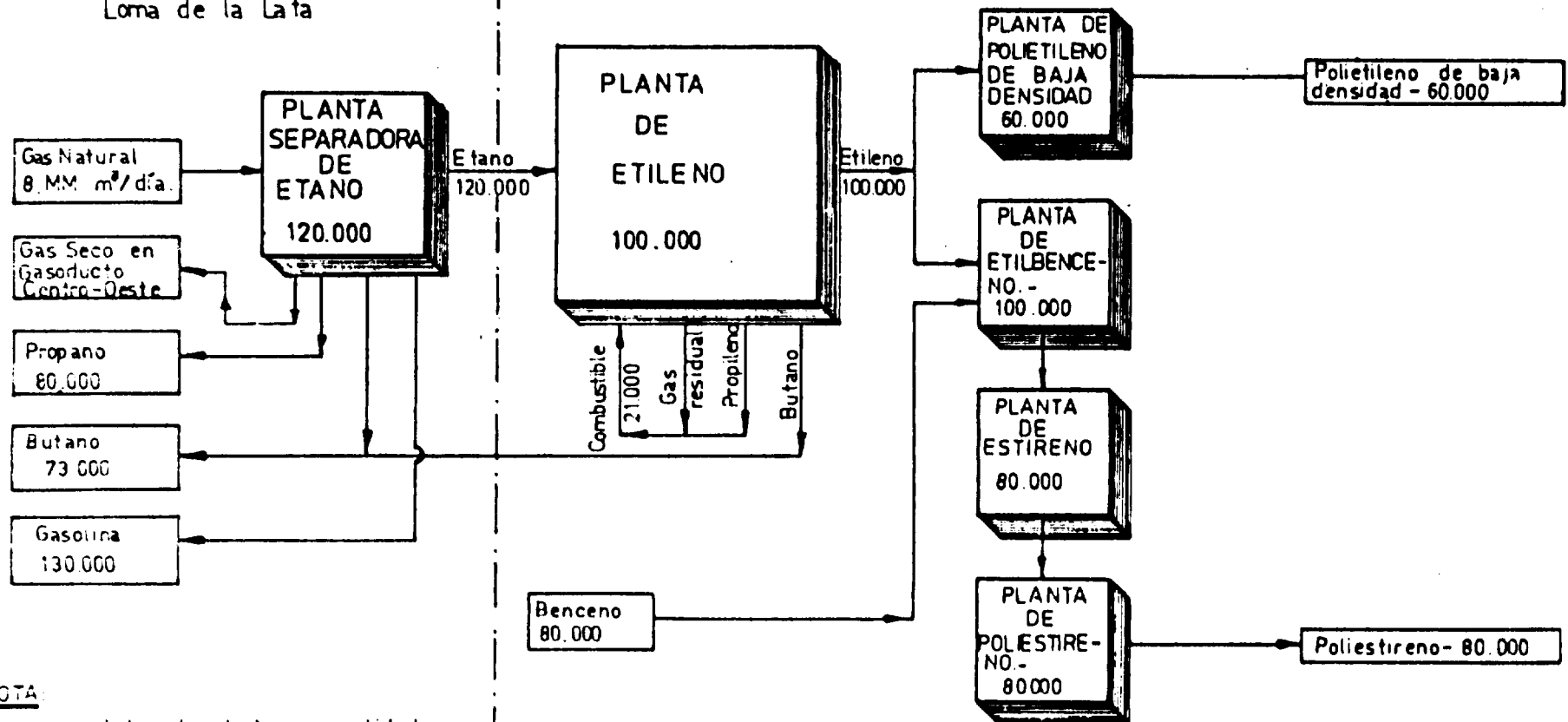
Materia Prima

Plantas

Productos

Gas del Estado  
Loma de la Lata

Polo Petroquimico Centenario-Neuquén



NOTA:

Las capacidades de plantas y cantidades son en toneladas por año.

Fecha: junio de 1980 -

- A nivel de los años 1985 - 1986 la Planta de General Cerri va a obtener una cantidad suplementaria de gas natural, por consiguiente de etano, del gasoducto del Sur y podrá renunciar a la cantidad de 2 MM m<sup>3</sup> de gas y de etano correspondiente del Gasoducto Centro Oeste.

- O a nivel de los años 1985 - 1986 la cantidad de gas natural del Gasoducto Centro Oeste será de más de 10 MM m<sup>3</sup>/día estimada para 1983, es decir llegará a casi 12-13 MM m<sup>3</sup>/día. En estas condiciones, también se puede transportar una cantidad de 2 MM m<sup>3</sup>/día a la planta de General Cerri, si resultara necesario. De este modo el Polo Petroquímico de Centenario - Neuquén va a disponer de una cantidad de gas con un equivalente de 150.000 toneladas por año de etano.

- La planta separadora de hidrocarburos C<sub>2</sub>+ de la Provincia del Neuquén tendrá una reserva de capacidad que será utilizada en situaciones en las cuales la planta de General Cerri ó la planta petroquímica de Bahía Blanca ó una de sus plantas satélites tenga dificultades.

En esta situación la necesidad de etano para las plantas de la zona de Bahía Blanca (incluso General Cerri) será menor y por lo tanto la diferencia entre el consumo normal y consumo en períodos descriptos anteriormente será absorbida en el Polo Petroquímico de Neuquén.

Esta transferencia de gas natural y por consiguiente de etano se va a efectuar por intermedio de la "Válvulo Ve".

Este modo de interconexión se usa frecuentemente y se realiza especialmente entre tuberías de etileno, propileno, etc. que alimentan dos polos petroquímicos que están localizados a distancias relativamente grandes.

En el caso de estos dos polos petroquímicos de Neuquén y Bahía Blanca, los cuales van a utilizar la misma materia prima -el gas natural- es muy indicado este modo de interconexión y de / trabajo en casos de accidentes técnicos en uno de estos polos petroquímicos (Esquema N° 5).

En estas situaciones, en las cuales va a resultar una cantidad suplementaria de etano, la planta de etileno en las variantes/ III y IV trabajará con una cantidad mayor de etano.

- Variante III -(Figura N° 8).

- Materias primas: - 120.000 tn/año - 150.000 de etano obtenido de 8-10 MM m<sup>3</sup>/día de gas natural de pozos petrolíferos y gasíferos.

- 80.000 - 100.000 tn/año propano  
- 70.000 - 90.000 tn/año butano  
- 80.000 tn/año benceno

- Perfil:

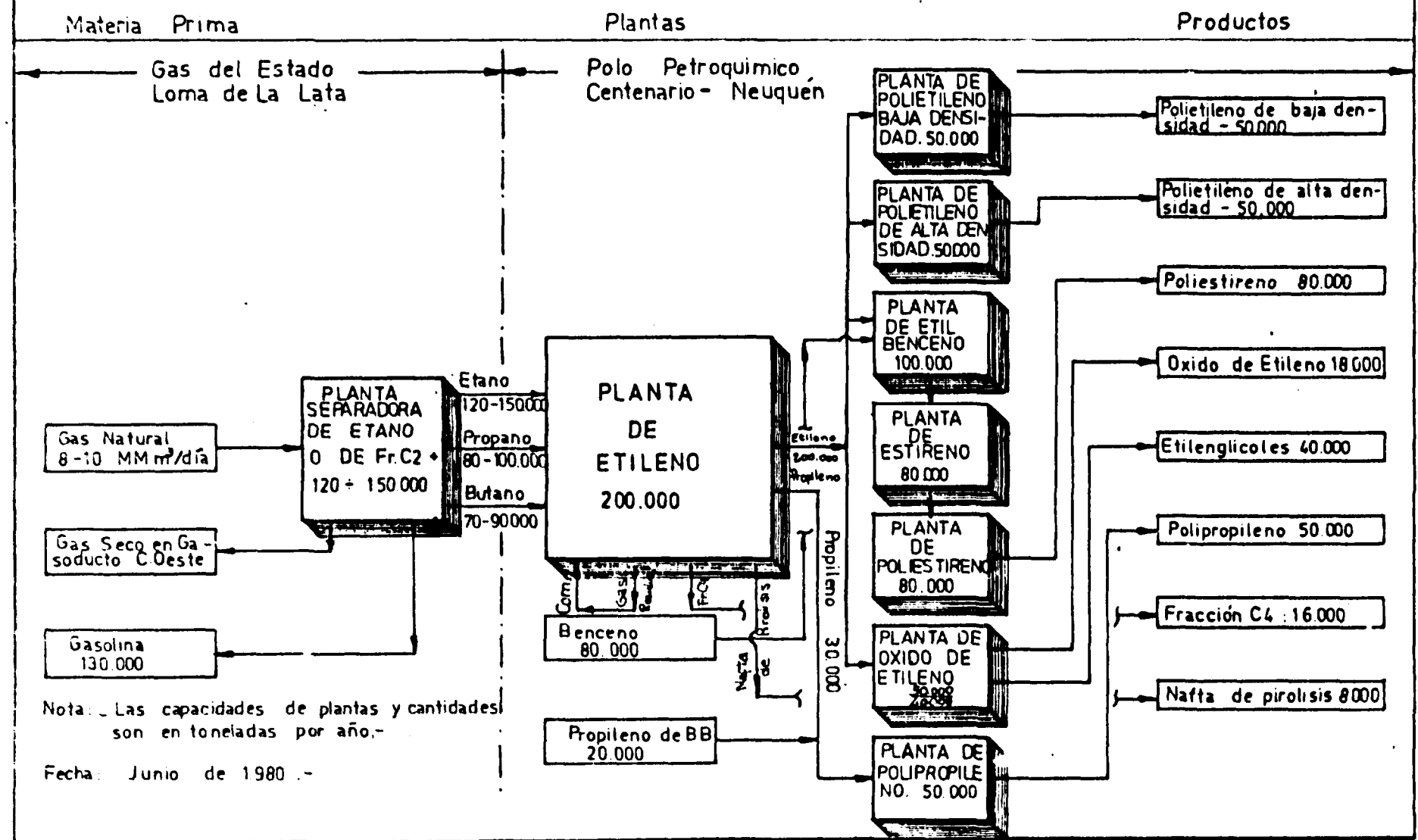
- Planta de Etileno - Cap. 200.000 tn/año  
- Planta de PEBD - Cap. 50.000 tn/año  
- Planta de PEAD - Cap. 50.000 tn/año  
- Planta de EB - Cap. 100.000 tn/año  
- Planta de Estireno - Cap. 80.000 tn/año  
- Planta de PS - Cap. 80.000 tn/año  
- Planta de OEG - Cap. 50.000 tn/año  
40.000  
- Planta de PP - Cap. 50.000 tn/año

Para aprovechar la cantidad de casi 20.000 tn/año de propileno - de la Petroquímica de Bahía Blanca y utilizar como materia prima

Variante III

# POLO PETROQUIMICO NEUQUEN

## ESQUEMA DE FLUJO



Nota: Las capacidades de plantas y cantidades son en toneladas por año.-

Fecha: Junio de 1980.-

-siendo destinada como combustible- se ha considerado que es -  
faeil de transportar hasta Neuquén. El transporte se hace sin  
dificultades por medio de vagones tanques por ferrocarril.

Además en esta variante se ha considerado como posible también  
la utilización de una cantidad de nafta que podrá sustituir com  
pletamente o parcialmente al butano en la alimentación de la -  
planta de etileno.

- La realización se puede hacer en dos etapas.

En la primera etapa todas las plantas con excepción de las de -  
OEG y PP las cuales serán construídas en una segunda etapa - en  
conformidad con el Gráfico de Construcción y Puesta en Marcha  
de este Proyecto.-

Variante IV - (Figura N° 9).

- Materias primas: - 120.000 - 150.000 ton/año de etano obtenido  
de 8-10 MM m<sup>3</sup>/día de gas natural de pozos petrolíferos y gasífe-  
ros.

- 80.000 - 100.000 tn/año propano.

- 70.000 - 90.000 tn/año butano.

- Perfil:

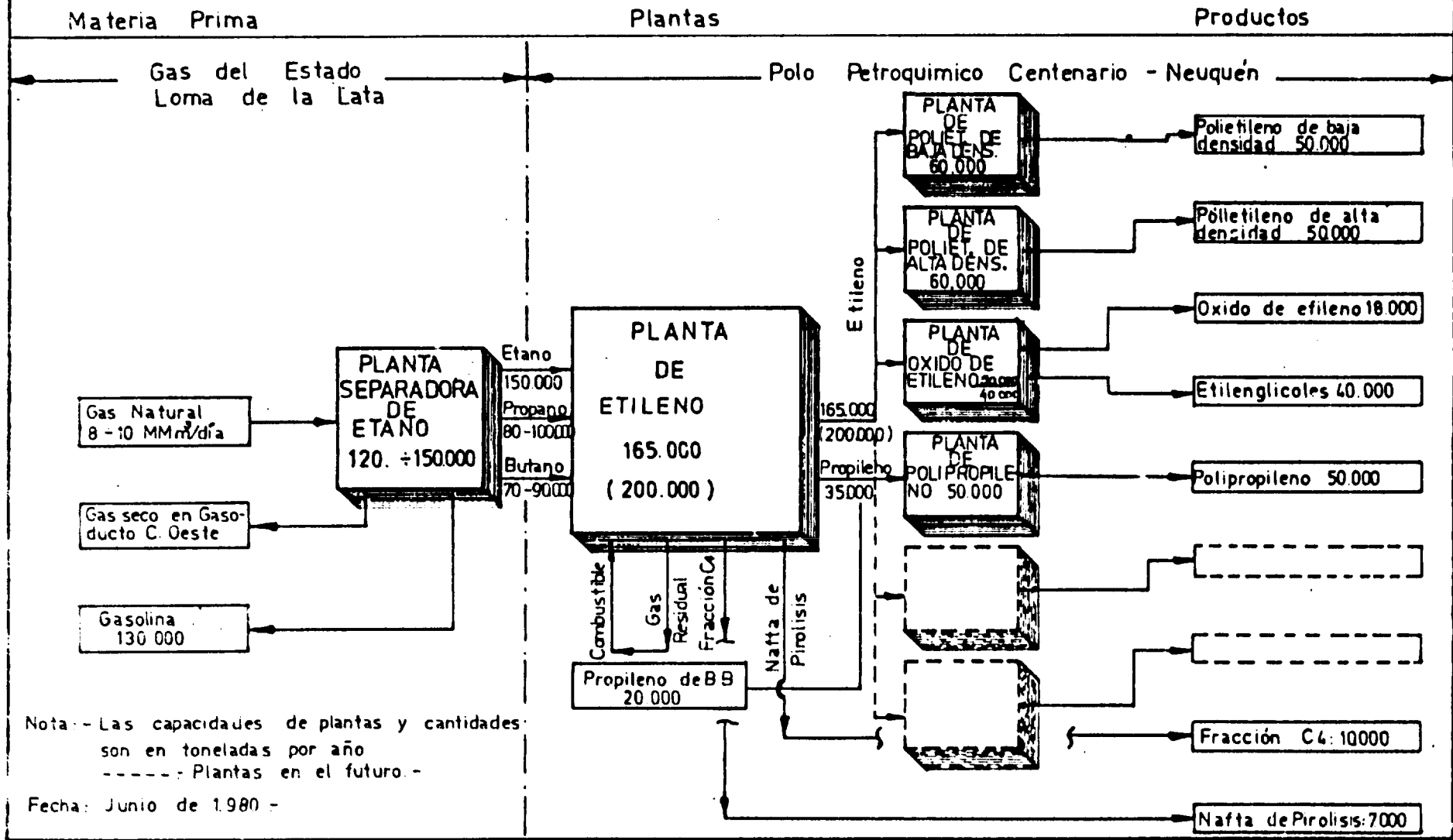
- Planta de etileno	- Cap.	165.000 (200.000) tn/año
- Planta de PEBD	- Cap.	60.000 tn/año
- Planta de PEAD	- Cap.	60.000 tn/año
- Planta de OEG	- Cap.	<u>50.000</u> tn/año 40.000
- Planta de PP	- Cap.	50.000 tn/año.

En esta variante la planta de etileno es proyectada y contratada pa

Variante IV

# POLO PETROQUIMICO NEUQUEN

## ESQUEMA DE FLUJO



-131-

ra poder producir 200.000 toneladas por año de etileno, con excepción de la sección de hornos la cual será solamente para - / 165.000 toneladas/año.

En la segunda etapa se va a realizar una ampliación del Polo Pe troquímico con uno o dos nuevos satélites (consumidores de etileno) y con montaje suplementario de hornos de la planta de eti leno para desarrollar esta sección de 165.000 ton/año hasta - / 200.000 ton/año de etileno.

Todos estos trabajos suplementarios de la segunda etapa, incluso el montaje de hornos, se podrán realizar sin perturbar el normal funcionamiento del Polo. La conexión entre la primera y segunda etapa, normalmente, se hace en el mes en que se realizan tareas de mantenimiento de las plantas tecnológicas.

- La realización se puede hacer para el perfil indicado en una - sola etapa en conformidad con el Gráfico de Construcción y Pues - ta en Marcha de este Proyecto.

Variante V - (Figura N° 10).

- Materias primas: - 150.000-180.000 ton/año de etano obtenidos de 10-12 MM m<sup>3</sup>/día de gas natural de pozos petrolíferos y gasíferos.

- 100.000-120.000 tn/año de propano

- 90.000-100.000 tn/año de butano

- 80.000 tn/año de benceno

- Perfil:

- Planta de etileno - cap. 210.000 (250.000) tn/año

- Planta de PEBD - Cap. 80.000 tn/año

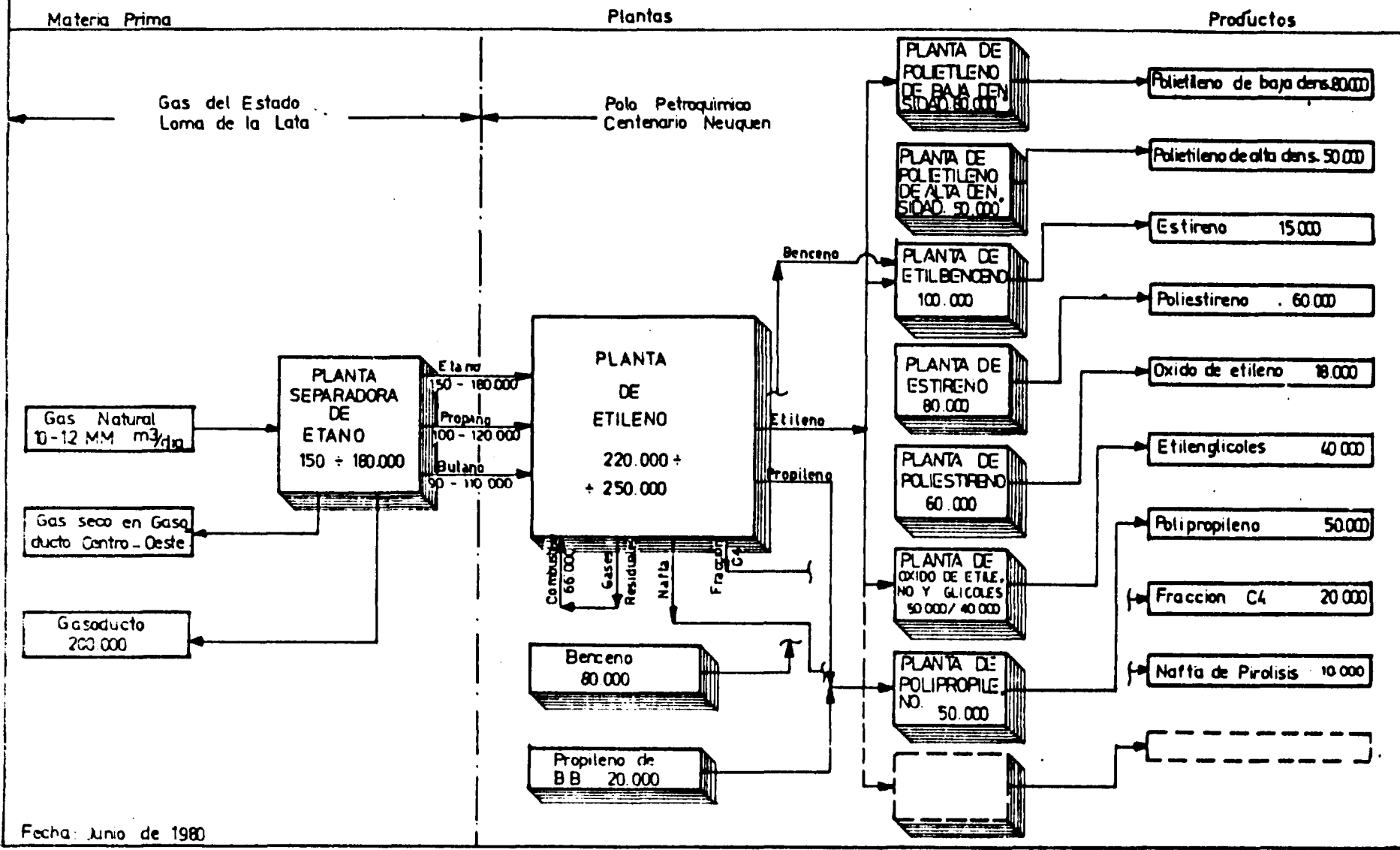
- Planta de PEAD - Cap. 50.000 tn/año



Variante V

# POLO PETROQUIMICO NEUQUEN

## ESQUEMA DE FLUJO



Fecha: Junio de 1980

- Planta de EB - Cap. 100.000 tn/año
- Planta de Estireno- Cap. 80.000 tn/año
- Planta de PS - Cap. 60.000 tn/año
- Planta de OEG -- Cap. 50.000 tn/año  
40.000
- Planta de PP - Cap. 50.000 tn/año

La planta de etileno se puede realizar del mismo modo que la Variante IV, es decir para una capacidad mayor (250.000 tn/año) con excepción de la sección de hornos.

Esta sección se puede ampliar hasta 250.000 toneladas/año en una futura etapa, paralelamente con la construcción de una nueva planta satélite consumidora de etileno.

- La realización se puede hacer en dos etapas.  
En la primera etapa todas las plantas con excepción de las de OEG y PP las cuales serán construídas en una segunda etapa -en conformidad con el Gráfico de Construcción y Puesta en Marcha/ de este Proyecto.-

### 3. El establecimiento de las capacidades de las plantas.

Para el establecimiento de las capacidades de las plantas de las variantes anteriores se ha correlacionado con la necesidad de los productos petroquímicos en Argentina en 1990, con la producción de las plantas en proceso o que están en curso de realización y con el Decreto N° 814/79 mencionado en el Punto B.

En esta Variantes, en todas las plantas se han respetado las indicaciones del Decreto 814/79, incluso en el caso de la planta de etileno -de algunas variantes- y de la planta de estireno, donde las/

capacidades son menores en comparación con aquellas indicadas en el anexo I del Decreto. Estos casos se encuadran dentro de las previsiones del artículo IV del decreto.

En las Variantes I y II la capacidad de la planta de etileno ha resultado de ese tamaño -100.000 ton/año- por la utilización solamente del etano contenido en el gas natural del nuevo gasoducto Centro Oeste.

Para ampliar la capacidad de la planta de etileno, en las Variantes III, IV y V se ha considerado como materias primas, juntamente con el etano, el propano y butano que se obtendrá de la misma cantidad de gas natural o de algunas plantas de tratamiento.

También en el plano mundial, en los últimos años se han realizado plantas de etileno menores de 200.000 ton/año.

Estos casos se han dado especialmente cuando como materia prima se ha utilizado etano del gas natural, por consiguiente el gas del presente en la Provincia del Neuquén.

Un ejemplo es la industria de olefinas y derivados que se ha realizado en Lacq -Francia- sobre el gas natural de la zona con un contenido del 3% de etano y 1,5-2% de propano y butano y con una planta de etileno de 100.000 toneladas por año y con plantas satélites correspondientes.-

C. La especificación y datos de base para plantas petroquímicas.

Los datos de base para cada planta tecnológica y para todas las -  
variantes de perfil propuestas son analizadas a continuación.

Estos datos son necesarios para el análisis técnico-económico de  
cada variante de perfil propuestas.

También estos datos, es decir cantidad y calidad de los productos  
petroquímicos resultados, calidad y necesidad de materias primas  
e insumos, mano de obra y area necesaria, los valores de inversión  
el volúmen de equipamiento, etc. juntamente con una pequeña des-/  
cripción de los procesos tecnológicos y con los esqueñas de opera-  
ciones principales, dan una imagen del futuro Polo Petroquímico -  
de Centenario - Neuquén.-

### 1. Planta de Etileno

- Capacidad: - 100.000 tn/año
- 165.000 tn/año
- 200.000 tn/año
- 250.000 tn/año

Cada capacidad está incluida en una o dos Variantes.

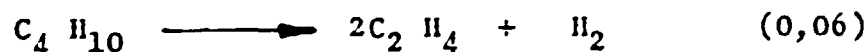
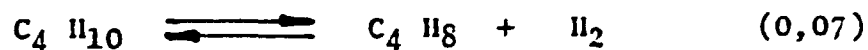
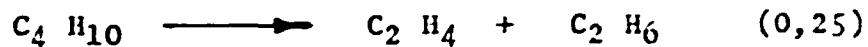
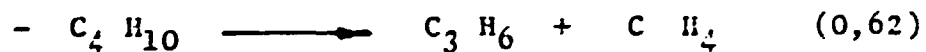
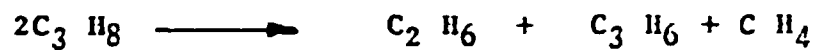
- Sintética descripción del proceso tecnológico.

El procesamiento para obtener el etileno tiene las siguientes secciones más importantes:

- Pirólisis en fase gaseosa de la materia prima -etano, propano y butano- en hornos verticales, con zonas de convección/ y radiación, a casi 780-820°C.
- Secado de los gases para eliminar agua y posibilidades de / formar a temperaturas bajo 0°C hidratos de carbono.
- Compresión de los gases de pirolisis hasta 34-36 Kg/cm<sup>2</sup> en compresores centrifugados, en vista de la separación posteriormente de los hidrocarburos inferiores a grandes presiones y temperaturas de rectificación más facil de realizar / (la correlación del punto de rectificación: presión-temperatura).
- Separación por componentes: de etileno y propileno de etano

y propano que no han reaccionado los cuales se recirculan a / la reacción del hidrógeno, metano, fracción C<sub>4</sub>, nafta de pirólisis, etc. como productos secundarios.

- Las reacciones químicas primarias simultáneas que se producen en la pirólisis de etano, propano y butano, son:

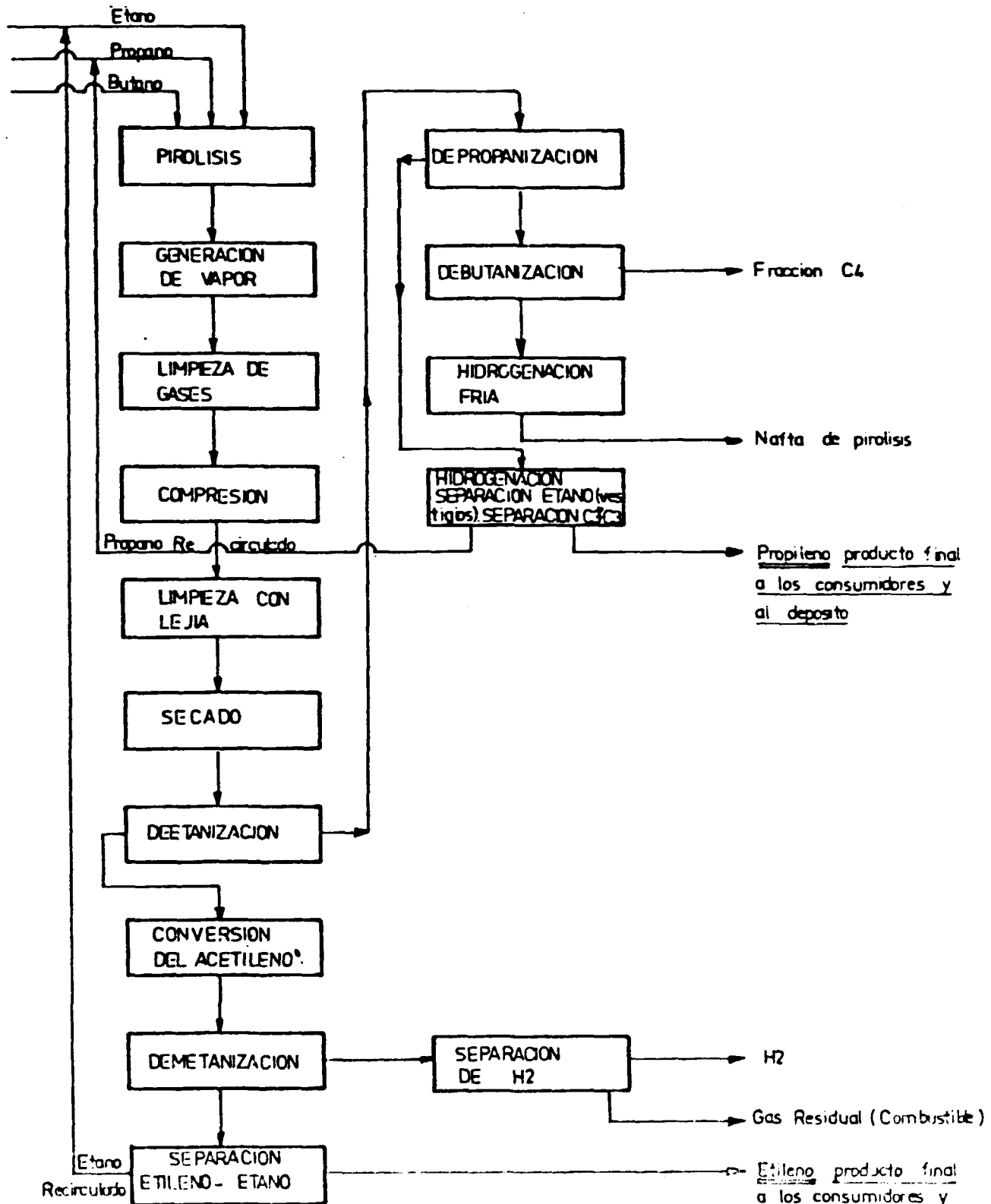


- Esquema de las operaciones principales es presentado en la Figura N° 11.

- La calidad de los productos:

El etileno y propileno debe ser de un "grado de polimerización",

Planta de Etileno  
Esquema de operaciones principales



Fecha: junio de 1980

de alta concentración y de pureza elevada en conformidad con el Cuadro N° 15.

- Los consumos horarios de insumos para cada capacidad son incluídos en los cuadros "Necesidad de Servicios"(Cuadros N° 16-21).
- Mano de obra necesaria es indicada en los Cuadros N° 22-27, y / se ha estimado entre 97-135 personas, en función de la capacidad de la planta.
- El equipamiento necesario es de casi 2.500-9.200 toneladas en / función de la capacidad de la planta.

En esta cantidad están incluídos solamente los equipamientos: / hornos, envases, compresores, torres, intercambiadores, bombas, reactores para hidrogenación, secadores, caja de temperaturas / bajas, etc. y no están incluidos los materiales para el montaje.

- El terreno necesario para la planta de etileno incluido depósitos y antorcha (una o dos en función de la capacidad de la planta) es de 5-7 hectáreas, como es indicado en el Cuadro N° 29.
- En los valores de inversiones indicados en Cuadro N° 32 son incluidas la planta tecnológica, con depósitos y la antorcha. La inversión total alrededor de 70-170 millones U\$S.



Composición necesaria para productos petroquímicos de baseEtileno

Pureza	min	99,9% en vol.
Contaminantes:		
Acetileno	max	5 ppm en vol.
Agua (+)	max	5 ppm en vol.
Oxígeno (+)	max	5 ppm en vol.
Hidrógeno	max	10 ppm en vol.
Monóxido de carbono (+)	max	2 ppm en vol.
Dióxido de carbono	max	5 ppm en vol.

## Compuestos orgánicos

con oxígeno (alcoholes) max 10 ppm en vol.  
de los cuales:

Acetona (+)	max	2 ppm en vol.
Metanol	max	5 ppm en vol.
Total azufre	max	1 ppm. en peso
Propileno	max	25 ppm en vol.
Nitrógeno	max	20 ppm en vol.

Total: metano + etano + propileno + propano  
+ nitrógeno max 0,1% en vol.

Amoníaco (+)	max	5 ppm en vol.
Oxido de nitrógeno (+)	max	5 ppm en vol.
Total impurezas marcadas (+)	max	20 ppm en vol.

Propileno

Pureza min 99,5% en peso

## Impurezas:

Total metano + etano + etileno + hidrocarburos C<sub>4</sub>: max 0,5% en peso  
de los cuales C<sub>4</sub> max 0,1% en peso

Otras monoolefinas (ademas de etileno y butileno) max 200 ppm en vol.

acetileno max 10 ppm en vol.

Total acetileno + diolefinas max 20 ppm en vol.

Agua	max	10 ppm en vol.
Total azufre	max	5 ppm en peso
Nitrógeno	max	10 ppm en vol.
Oxígeno	max	5 ppm en vol.
Hidrógeno	max	5 ppm en vol.
Monóxido de carbono	max	5 ppm en vol.
Dióxido de carbono	max	5 ppm en vol.

## 2. Planta de Polietileno de Baja Densidad.

- Capacidad: - 50.000 tn/año
- 60.000 tn/año
- 80.000 tn/año

Cada capacidad está incluida en una o dos variantes.

### - Sintética descripción del proceso tecnológico:

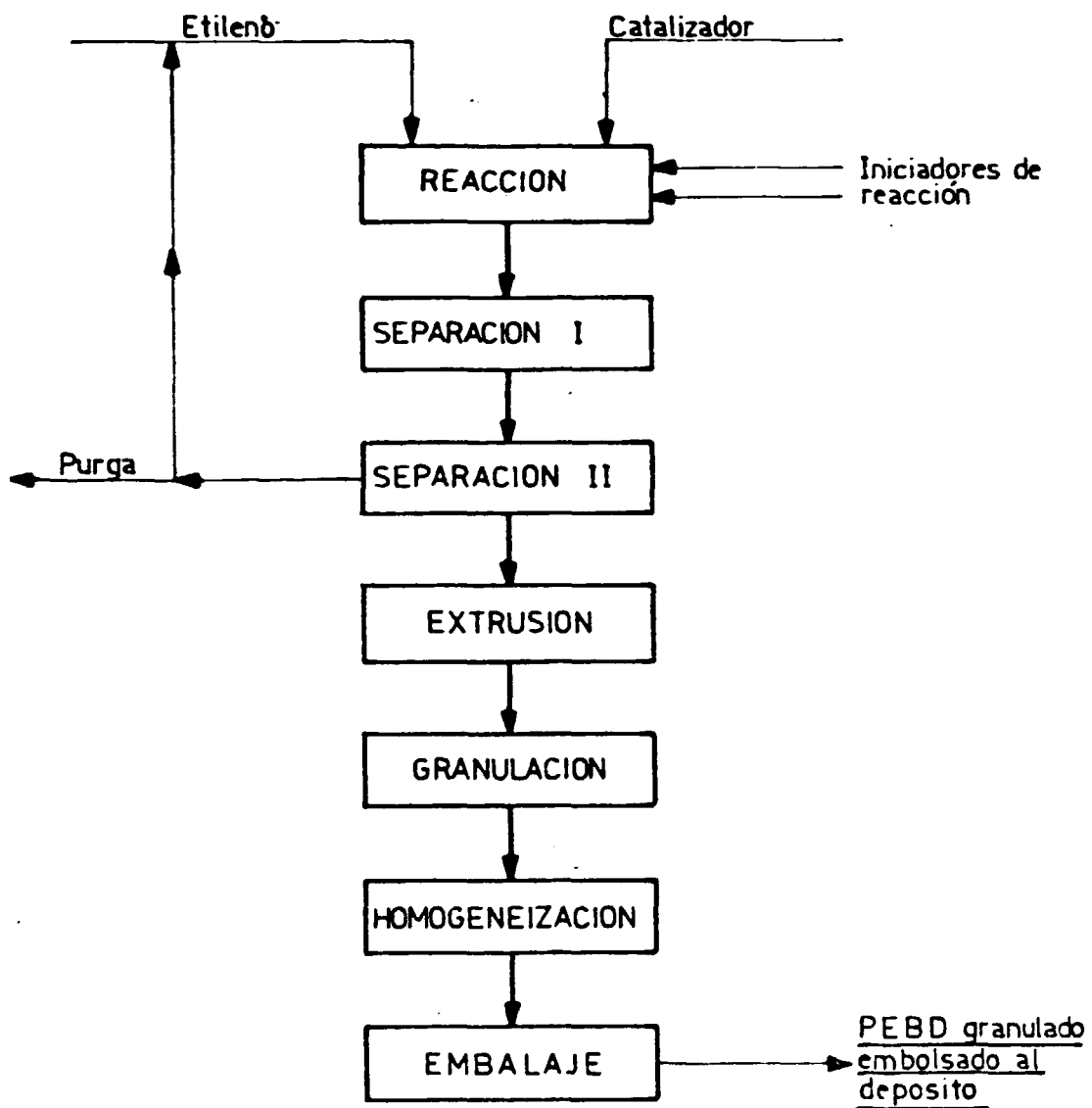
El etileno de grado de polimerización, de concentración mínima 99,85%, es polimerizado en bloque en presencia de iniciadores/ de la reacción de tipo peróxidos orgánicos.

La reacción tiene lugar en autoclaves con agitadores, a una presión de casi 2100-2500 atm.

El polímero resultante es separado y después secado, extrusado, granulado y acondicionado de acuerdo a las exigencias de los consumidores.

- El esquema de operaciones principales es presentado en la Figura N° 12.
- El consumo específico de materias primas es de 0,97 - 1,1 toneladas de etileno por tonelada de polietileno en función de los tipos fabricados.
- Los consumos horarios de insumos para cada capacidad son incluidos en los Cuadros con "Necesidad de Servicios" -(Cuadros N°s. 16 - 21).

Planta de Polietileno de Baja Densidad  
Esquemas de Operaciones Principales



- La mano de obra necesaria es indicada en los Cuadros N° 22 - 27 y se ha estimado entre 90-116 personas en función de la capacidad de la planta.

- El equipamiento necesario es de casi 1200-1900 toneladas en función de la capacidad de la planta.

En esta cantidad están incluidos reactores, compresores, envases, intercambiadores, bombas, etc. para la planta y depósitos y no están incluidos los materiales para el montaje.

- El terreno necesario para la planta de PEBD, inclusive el depósito de materia prima y productos finales, es de 3,6- 6 hectáreas, como es indicado en el Cuadro N° 29.

- En los valores de inversiones indicados en el Cuadro N°32 son - incluidos la planta y los depósitos de materias primas y productos finales.

La inversión total es de casi 35-50 millones de U\$S.-

### 3. Planta de Polietileno de Alta Densidad

- Capacidad: - 50.000 tn/año
- 60.000 tn/año

Cada capacidad está incluida en una o dos variantes:

#### - Sintética descripción del proceso tecnológico:

La polimerización del etileno tiene lugar en presencia de el catalizador con adición de un monomero (propileno, butano) en medio de solvente (hexano), a casi 80°C y 8 Atm.

En función del tipo de polímero solicitado se prepara el catalizador de tipo Ziegler - Natta.

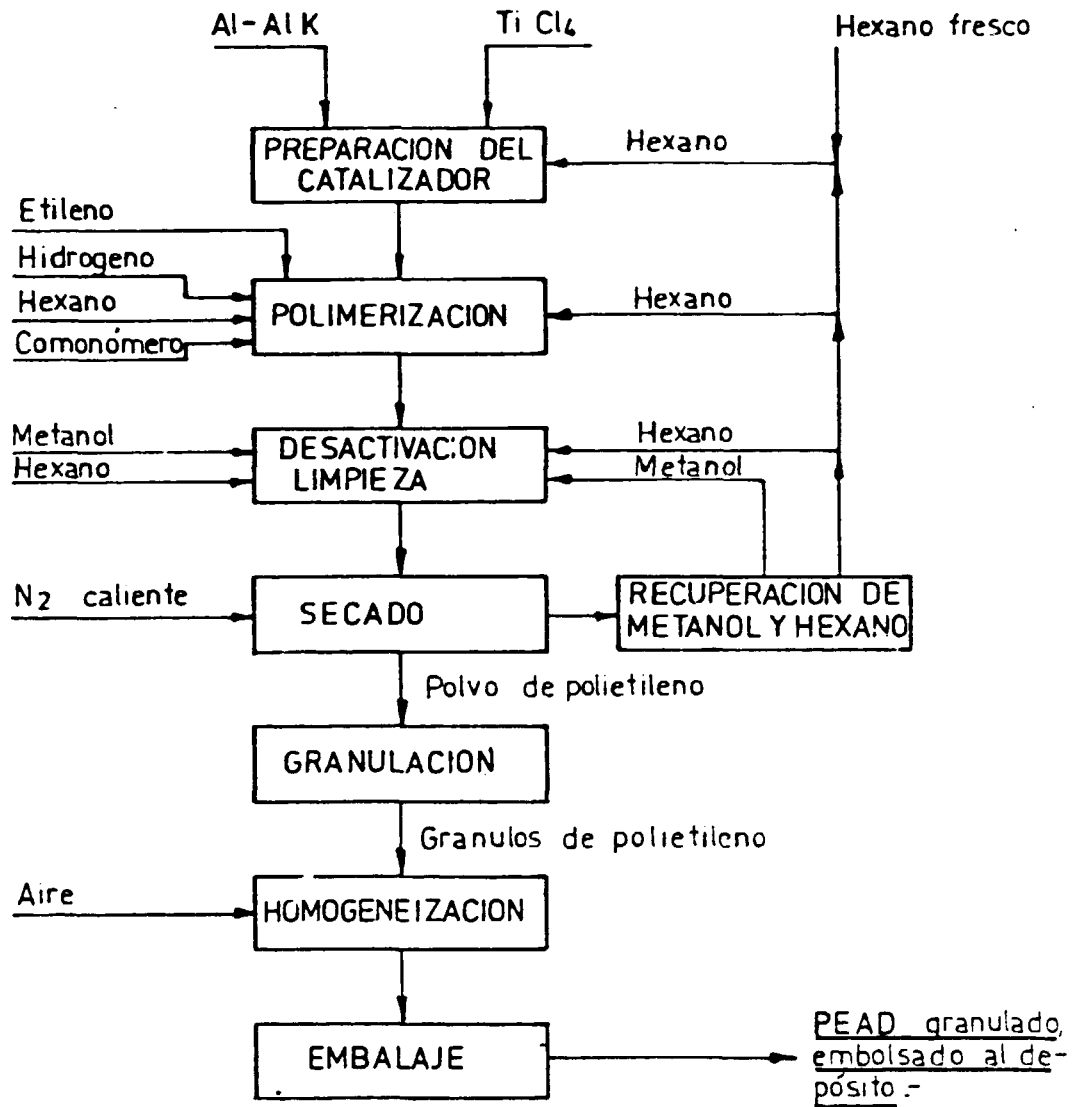
El producto de reacción es centrifugado y el polímero es secado con nitrógeno caliente. El polímero en polvo es extrusado, juntamente con estabilizadores y resulta en forma de granulos.

Los granulos de polímeros son transportados neumáticamente a los bunkers para homogeinización y después se procede al pesado y embolsado.

- El esquema de operaciones principales es presentado en la Figura N° 13.-
- El consumo específico de materias primas es de 0,97 ÷ 1,06 toneladas de etileno por tonelada de polietileno en función de los tipos fabricados.
- Los consumos horarios de insumos para cada capacidad son incluí

Planta de Polietileno de Alta Densidad

Esquema de operaciones principales



dos en los Cuadros "Necesidad de Servicios". (Cuadros N°16-21).

- La mano de obra necesaria es indicada en los Cuadros N°22-27 y se ha estimado en 90 personas.
- El equipamiento necesario es de casi 1.150 toneladas.  
En esta cantidad están incluidos reactores, compresores, envases, intercambiadores, bombas, etc. para la planta y depósito y no están incluidos los materiales para el montaje.
- El terreno necesario para la planta de PEAD, inclusive el depósito de materia prima y productos finales es de 3,4 hectáreas, como es indicado en el Cuadro N° 29.
- En los valores de inversiones indicados en el Cuadro N° 32 son/ incluidos la planta y los depósitos de materias primas y productos finales.  
La inversión total es de 50-55 millones de U\$S.-

#### 4. Planta de Etilbenceno

- Capacidad: - 100.000 tn/año

- Sintética descripción del proceso tecnológico:

El etilbenceno se obtiene por alquilación del benceno con etileno concentrado en presencia de catalizador.

En el presente existen procesos tecnológicos para obtener etilbenceno a partir de etileno diluido.

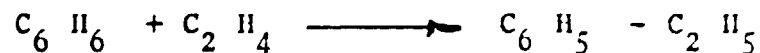
El catalizador se prepara separado en envases especiales con gran resistencia a la corrosión para protegerlo del HCl que resulta de Al Cl<sub>3</sub>.

La reacción tiene lugar en un reactor de tipo torre a casi 130°C y 1 Atm.

Los gases no reaccionados son enfriados, condensados y recirculados al reactor.

El producto de reacción es rectificado en la torre a presión atmosférica, de donde se obtiene etilbenceno como producto final, benceno no reaccionado el cual se recircula para alquilación, dietilbenceno que es utilizado para preparar el catalizador y una cantidad pequeña de polialquilbencenos.

- La reacción química de base es:

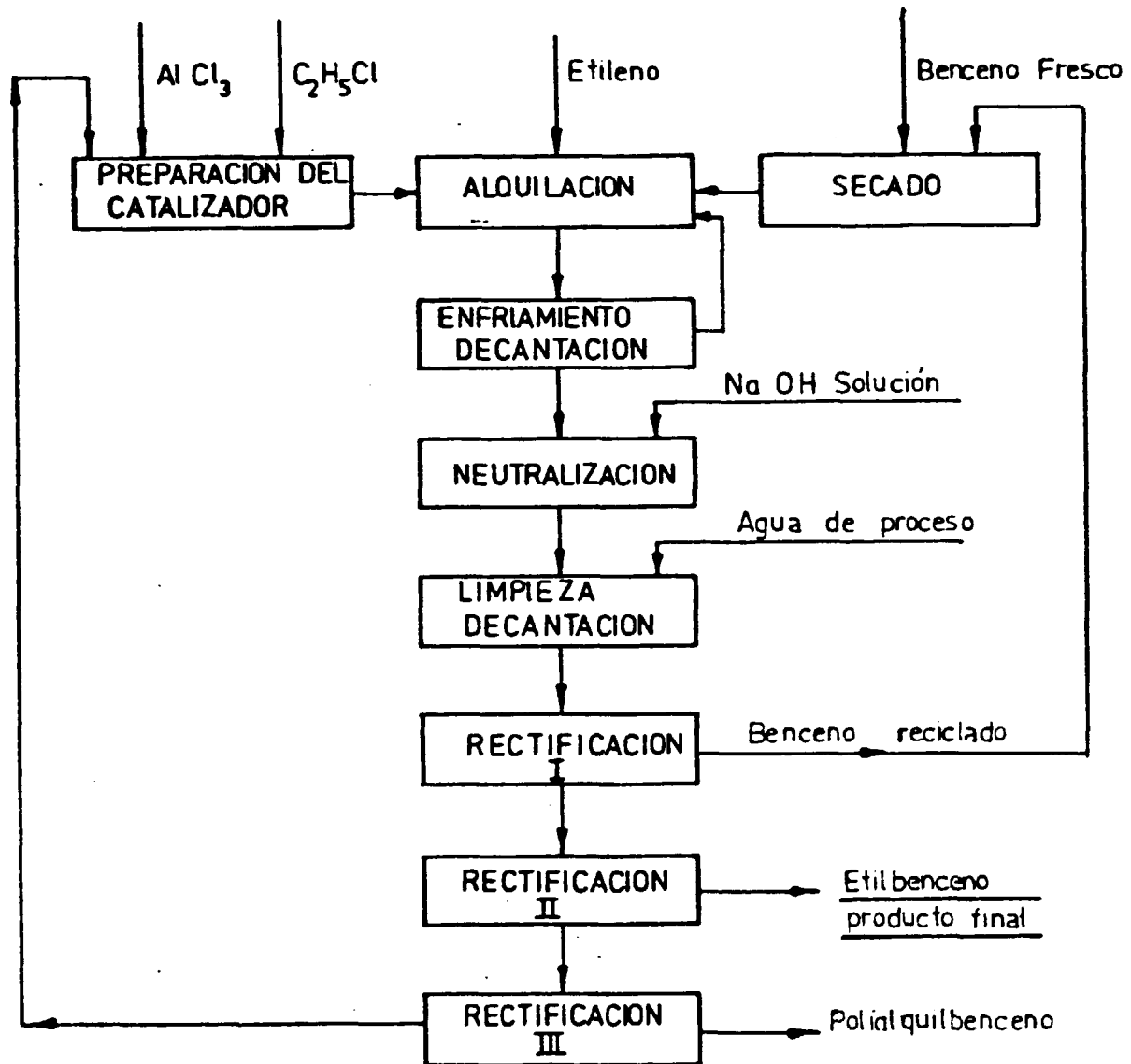


- El esquema de operaciones principales es presentado en la Figura N° 14.



Planta de Etilbenceno

Esquema de operaciones principales



- El consumo específico de materias primas es de casi 0,28-0,295 toneladas de etileno por tonelada de etilbenceno. El consumo de benceno es de casi 0,79-0,800 toneladas de benceno por tonelada de etilbenceno.

Ambos consumos específicos son indicados para una materia prima de 100% de concentración.

- La calidad de las materias primas:

El etileno debe ser de gran concentración -mínimo 99%- con un contenido mínimo de impurezas, especialmente el contenido de azufre que debe ser 3 ppm.

El benceno debe corresponder cualitativamente con la norma -/ ASTM - 835, punto de congelamiento mínimo 5,2°C y también con un mínimo de impurezas orgánicas, ejemplo azufre 5 ppm.

- La calidad del producto:

El etilbenceno resultado debe corresponder a las más altas exigencias necesarias para la síntesis del estireno.

El producto final debe ser de una concentración mínima de 99,6% en peso con un contenido máximo de benceno de 0,3% en peso y dietilbenceno de 0,004% en peso.

- Los consumos horarios de insumos son incluidos en los Cuadros "Necesidades de Servicios" -(Cuadros N° 16-21).

- La mano de obra necesaria es indicada en los Cuadros N° 22-27 y se ha estimado en 83 personas.

- El equipamiento necesario es de casi 800 toneladas.

En esta cantidad están incluidos reactores, envases especiales para preparar el catalizador, torres, bombas, intercambiadores, etc. para la planta y depósito intermediario y no están incluidos los materiales para el montaje.

- El terreno necesario para la planta de etilbenceno inclusive el depósito para materiales auxiliares y depósito intermediario de; productos finales es de 2 hectáreas, como es indicado en el Cuadro N° 29.

- En los valores de inversiones indicados en el Cuadro N° 32 son/ incluidos la planta y el depósito de materiales auxiliares y -- productos finales.

La inversión total es de casi 20 millones de U\$S.-

## 5. Planta de Estireno

- Capacidad: - 80.000 tn/año

- Sintética descripción del proceso tecnológico:

La síntesis de estireno consta de hidrogenación de etilbenceno, en un reactor adiabático o isotérmico, a una temperatura de casi 640°C y presión de 0,7 atmósferas.

La reacción se hace en presencia del catalizador selectivo y vapor.

El vapor es utilizado para reducir la presión parcial de los reactantes para mantener constante la temperatura de reacción, etc.

El producto de reacción es enfriado, condensado, decantado y luego rectificado en varias torres.

De la rectificación del estireno bruto resulta estireno como producto final y etilbenceno el cual es recirculado al reactor. También resulta benceno y tolueno, los cuales son transportados al depósito.

El estireno como producto final es bombeado por intermedio de una tubería directamente a la planta consumidora de estireno, la planta de poliestireno.

También, el estireno como producto final se puede inhibir y solo en esa forma se puede depositar.

Para utilizar el estireno inhibido el cual es almacenado en el depósito, se debe realizar una operación de desinhibición y solo después se puede utilizar por ejemplo para poliestireno.

- La reacción química de base es como sigue:



- El esquema de operaciones principales es presentado en la Figura N° 15.

- El consumo específico de materias primas es de 1,1 - 1,17 toneladas de estireno por tonelada de etilbenceno, expresado para una materia prima de 100% de concentración.

- La calidad de las materias primas

La materia prima -etilbenceno- debe ser de <sup>1a</sup> calidad mencionada en la planta de etilbenceno, con restricciones en polialquilbencenos.

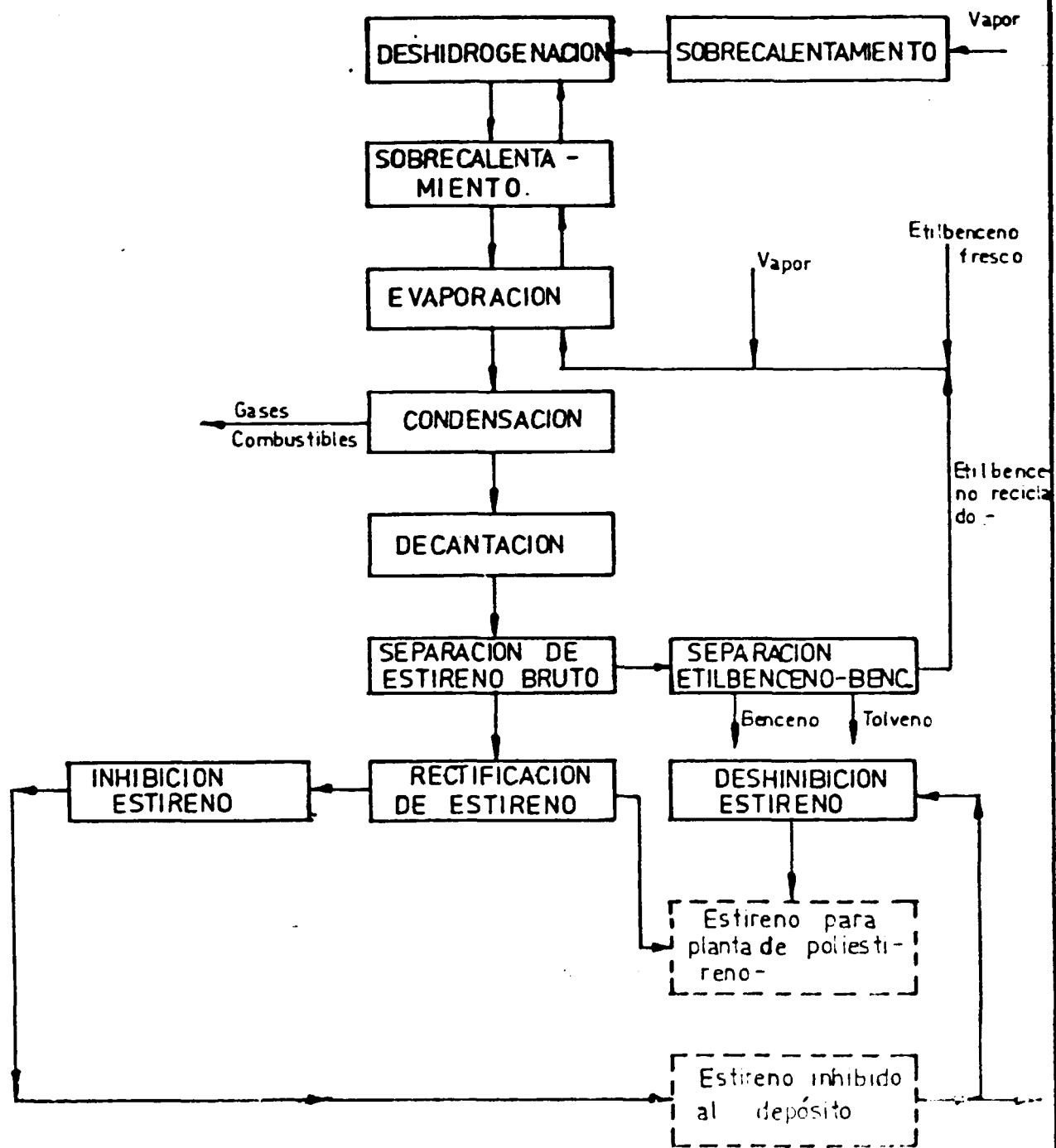
- La calidad del producto.

El estireno obtenido debe corresponder a las mas altas exigencias de los consumidores: poliestireno, industria de lacas y pinturas la cual tiene mayores pretensiones especialmente en lo que se refiere a contenido máximo de azufre y color.

El estireno debe tener las siguientes características más importantes:

- Concentración: Mínimo 99,8% en peso
- Aspecto: líquido incoloro
- APIIA color: máximo 15
- Peso específico: 0,904-0.905
- Azufre: máximo 0,01% en peso
- Viscosidad: a 25°C máximo 0,86 cP.

Planta de Estireno  
Esquema de operaciones principales



Fecha Junio de 1980

- Los consumos horarios de insumos son incluidos en los Cuadros - "Necesidades de Servicios" -(Cuadros N° 16-21).
  
- La mano de obra necesaria es indicada en los Cuadros N° 22-27 y se ha estimado en 80 personas.
  
- El equipamiento necesario es de casi 2.000 toneladas.  
En esta cantidad están incluidos reactores, hornos, envases, torres, bombas, intercambiadores, generadores de vapor, compresores (para gas residual), para la planta y depósitos y no están incluidos los materiales para el montaje.
  
- El terreno necesario para la planta de estireno inclusive los depósitos es de 1,8 hectáreas como es indicado en el Cuadro N° 29.
  
- En los valores de inversiones indicados en el Cuadro N° 32 son incluidas la planta y el depósito intermedio (conexión con plantas de etilbenceno y poliestireno) de materias primas y productos finales.  
La inversión final es de 35 millones de U\$S.-

6. Planta de Poliestireno

- Capacidad: - 60.000 tn/año
- 80.000 tn/año

Cada capacidad esta incluida en una o más variantes.

- Sintética descripción del proceso tecnológico:

Los tres tipos de poliestireno que se fabrican usualmente tienen las siguientes tecnologías de procesamiento:

El poliestireno alto impacto: en recipientes con agitación se disuelve caucho polibutadiénico en estireno. La solución que se obtiene es polimerizada en medio de agua desmineralizada en varias etapas. En la primera etapa se obtiene una concentración de casi 25% sólido (polímero), en etapas posteriores se obtiene una concentración mayor de polímero hasta una polimerización total del monomero.

La suspensión resultante es neutralizada y centrifugada para la separación del polímero.

El poliestireno es luego secado con aire caliente, granulado en extrusora y embalado.

El poliestireno gasificado: el estireno es polimerizado en presencia de agua, de catalizadores y de hidrocarburos gaseosos.

La reacción tiene lugar en reactores especiales con agitación.

El polímero resultante es separado de la suspensión por centrifugación, luego secado con aire caliente, seleccionado y embalado.



El poliestireno - copolímero ABS: Este tipo de poliestireno - copolímero ABS, se obtiene por polimerización en emulsión del estireno, del acrilonitrilo y del latex polibutadiénico.

La reacción tiene lugar en presencia de iniciadores de reacción en reactores especiales con agitación.

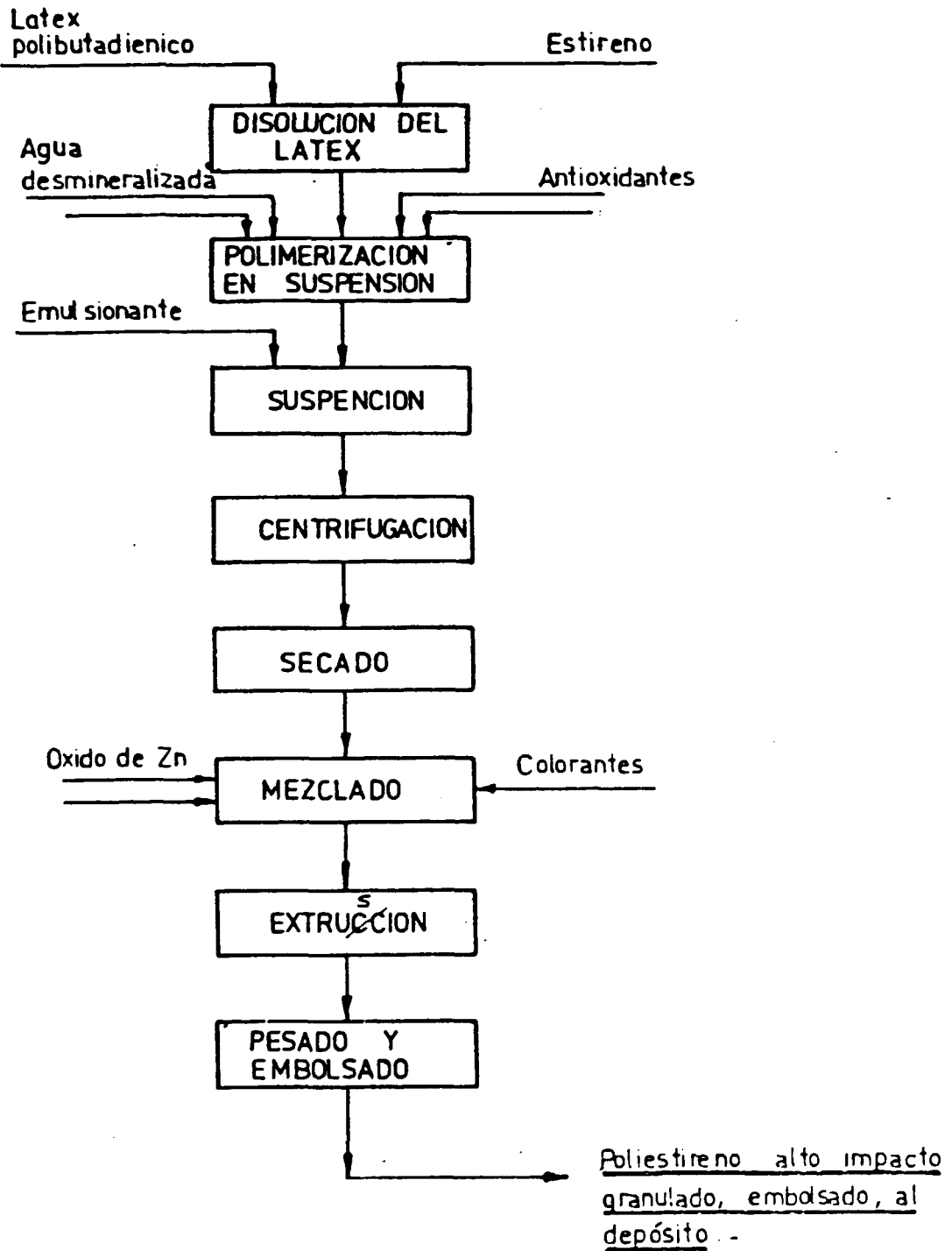
El látex ABS resultante es coagulado.

La suspensión es centrifugada y filtrada, secada con nitrógeno - caliente, granulada y embalada.

- Los esquemas de operaciones principales son presentados en las - figuras N° 16, 17, 18.
- El consumo específico de materias primas es de 0,815-1,0 toneladas de estireno por tonelada de poliestireno, en función de tipo y surtido.
- La calidad de las materias primas se ha indicado en la planta de estireno y no tiene exigencias elevadas.
- Los consumos horarios de insumos son incluidos en los Cuadros -/ "Necesidades de Servicios" -(Cuadros N° 16-21).
- La mano de obra necesaria es indicada en los Cuadros N° 22-27 y se ha estimado en 102-114 personas.
- El equipamiento necesario es de casi 1000-1300 toneladas.  
En esta cantidad están incluidos reactores, envases, torres, bombas, intercambiadores, bombas dosificadoras, extrusoras, secadoras, etc. para la planta y depósito de materia prima y producto

Planta de Poliestireno Alto Impacto

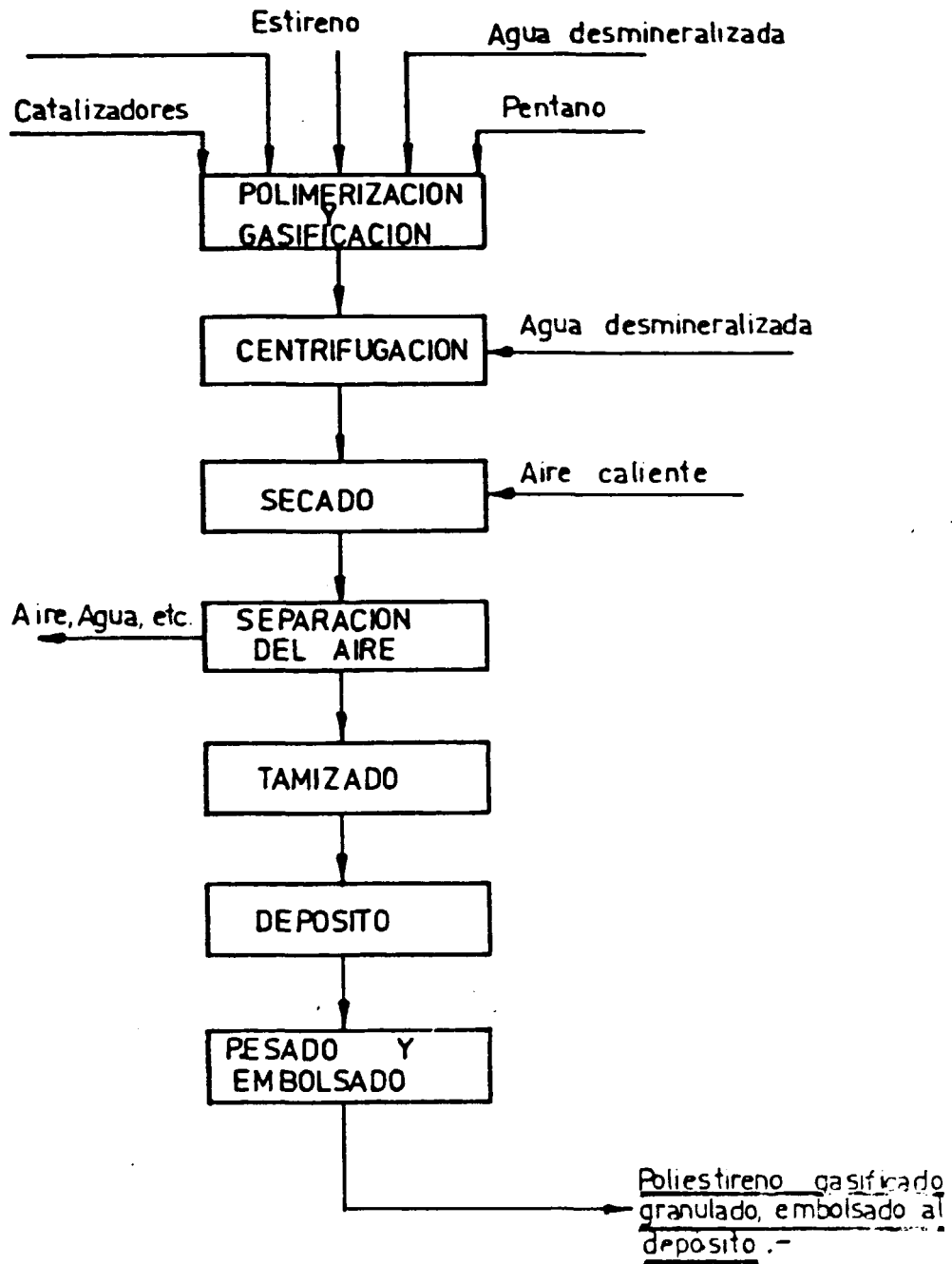
Esquema de operaciones principales



Fecha: Junio de 1980

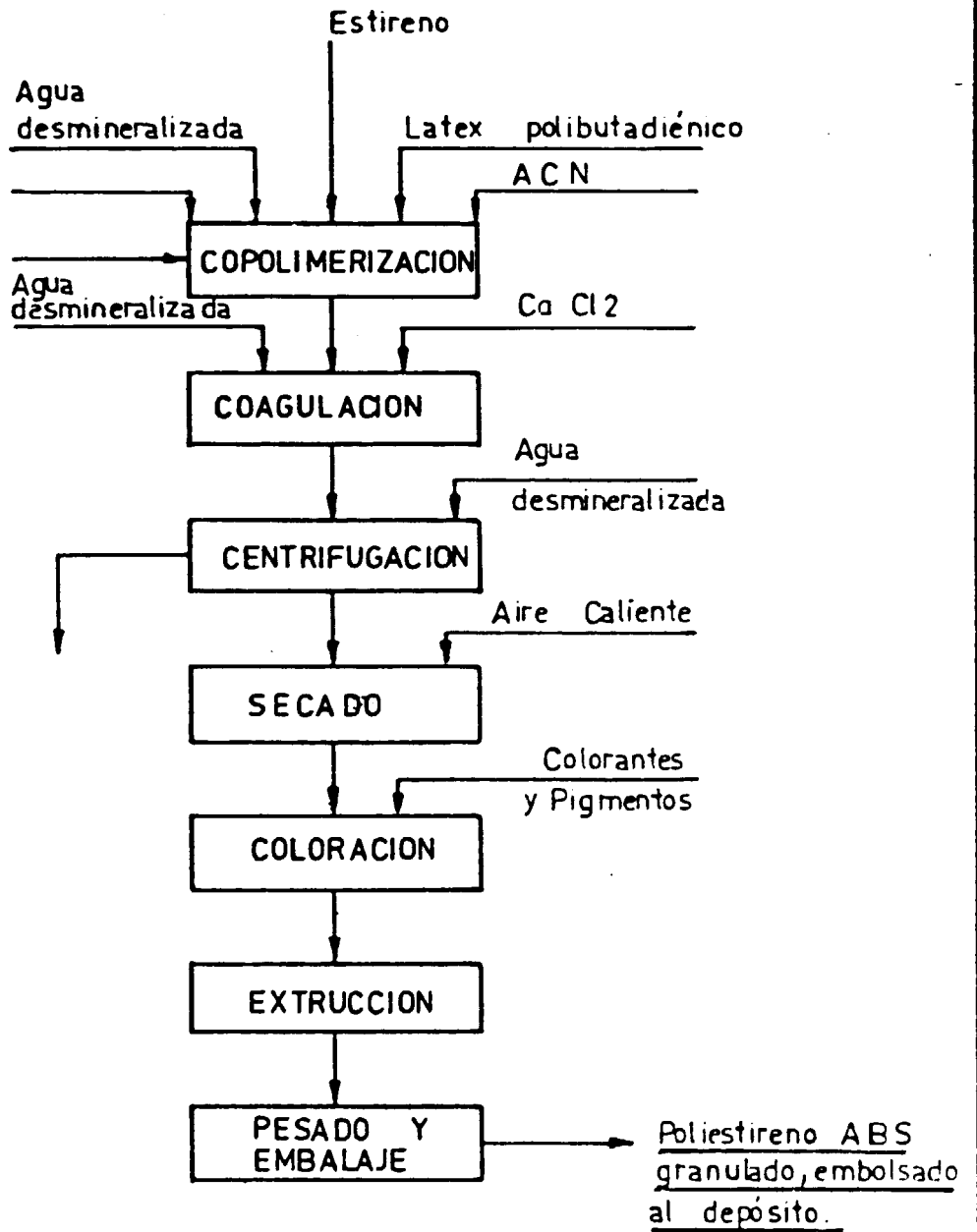
Planta de Poliestireno Gasificado

Esquema de operaciones principales



Planta de Poliestireno Copolimero ABS.

Esquema de operaciones principales



final y no están incluidos los materiales para montaje.

- El terreno necesario para la planta de poliestireno inclusive - los depósitos es de 2 - 3 hectáreas como es indicado en el Cuadro N° 29.
  - En los valores de inversiones indicados en el Cuadro N° 32 son incluidos la planta y los depósitos de materias primas y productos finales.
- La inversión final es de 20 - 25 millones de U\$S.-

7. Planta de Oxido de Etileno y Etilenglicoles

- Capacidad: - 50.000 tn/año oxido de etileno y
- 40.000 tn/año etilenglicoles.

- Sintética descripción del proceso tecnológico.

La reacción de oxidación del etileno tiene lugar a casi 20 Atm. y 210-250°C en presencia del catalizador específico.

El producto de reacción es absorbido, en condiciones de presión de 18-20 Atm., en agua desmineralizada y después se hace una de sorción y reabsorción del óxido de etileno.

El producto final, óxido de etileno en solución, es transportado en parte hasta la rectificación y la diferencia es transportada a la alimentación de la sección de etilenglicoles.

Por intermedio de rectificación de la solución de óxido de etileno, a presión y temperaturas pequeñas, se obtiene óxido de etileno como producto final.

El óxido de etileno es considerado como gas licuado y por consiguiente se transporta y deposita en condiciones similares a este.

La obtención de etilenglicoles.

La solución diluída de oxido de etileno es desgasificada para eliminar CO<sub>2</sub>.

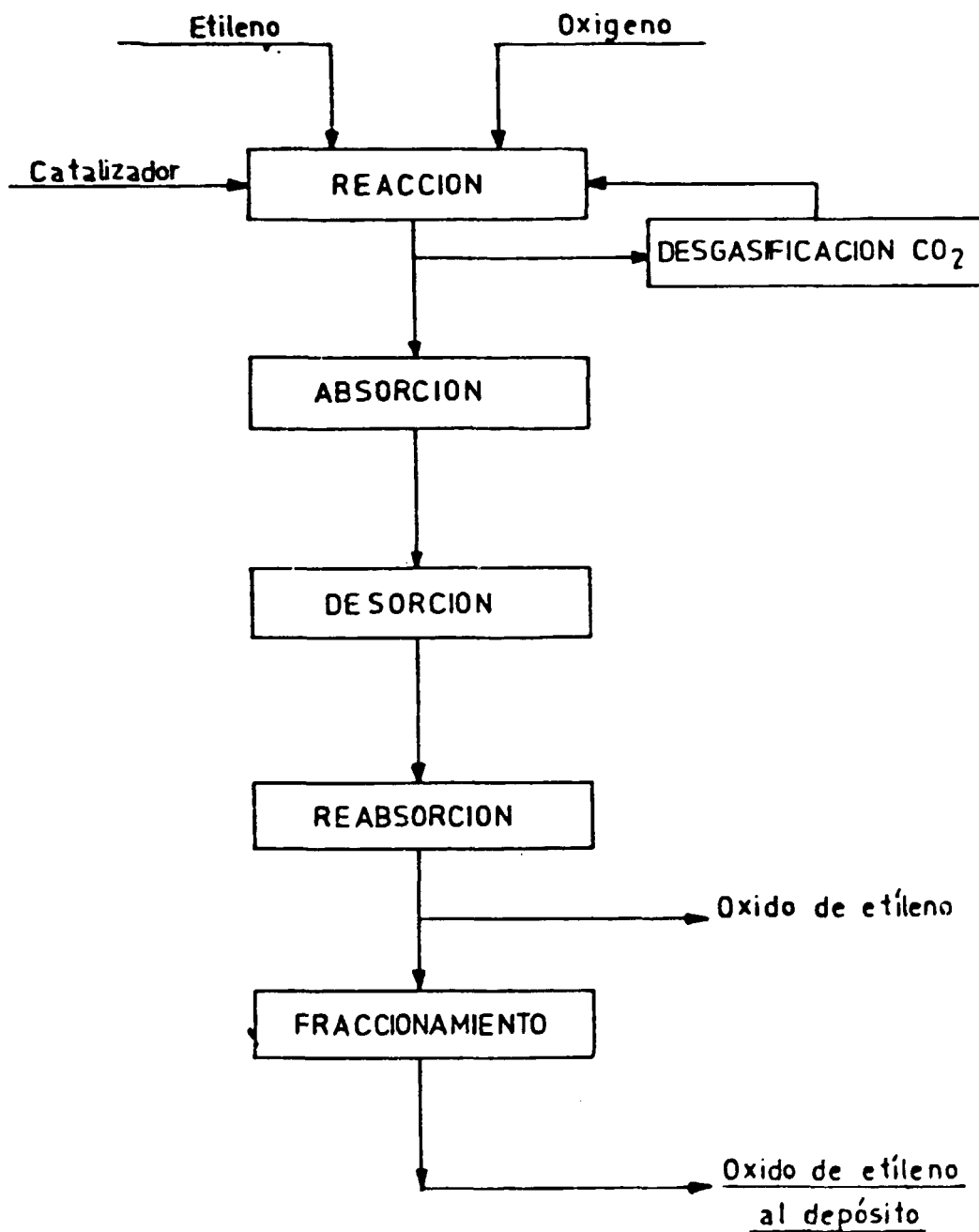
La reacción de hidratación de oxido de etileno tiene lugar a una temperatura y presión pequeñas (casi 1,0°C y 5-8 Atm).

El producto de reacción es objeto de una evaporación a presión baja y en varias etapas. Después el producto es secado en una torre con platos especiales.

La mezcla de etilenglicoles es objeto de rectificación en diferentes torres, de donde resulta mono, di y trietilenglicol los cuales son transportados hasta el depósito.

- Los esquemas de operaciones principales son presentados en las Figuras N° 19,20.
- El consumo específico de materias primas es de casi 0,9 toneladas de etileno por tonelada de óxido de etileno.
- La calidad de las materias primas.  
La calidad de la materia prima, etileno, es aquella que es indicada en la planta de etileno con exigencias mayores en lo que respecta especialmente a: contenido máximo de acetileno y azufre 5 ppm.
- Los consumos horarios de insumos son incluidos en los cuadros "Necesidades de Servicios" -(Cuadros N° 16-21).
- La mano de obra necesaria es indicada en los Cuadros N°22-27 y se ha estimado en 130 personas.
- El equipamiento necesario es de casi 1500 toneladas.  
En esta cantidad están incluidos reactores, envases, compresores torres, bombas, intercambiadores, etc. para la planta y depósito de productos finales y no están incluidos los materiales para el montaje.

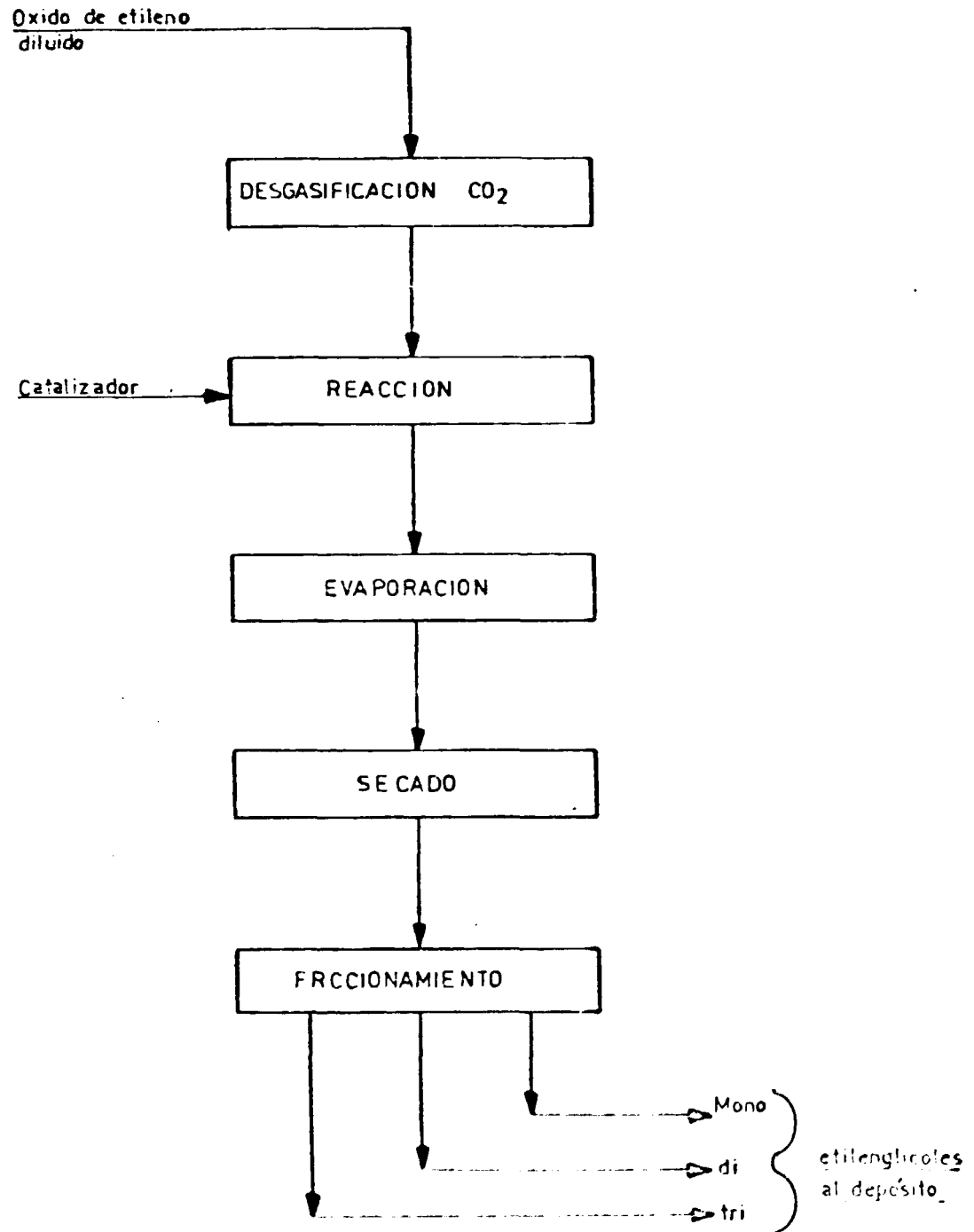
Planta de Oxido de etileno  
Esquema de operaciones principales



Fecha: junio de 1980



Planta de Etilenglicoles  
Esquema de operaciones principales



- El terreno necesario para la planta de OEG inclusive el depósito es de casi 2,5-3 hectáreas como es indicado en el Cuadro N° 29.

- En los valores de inversiones indicados en el Cuadro N° 32 son -  
incluidos la planta y el depósito de productos finales.

La inversión final es de casi 50 millones de U\$S.-

## 8. Planta de Polipropileno

- Capacidad: - 50.000 ton/año.

- Sintética descripción del proceso tecnológico.

La polimerización del propileno tiene lugar en suspensión, en medio de hexano, en presencia de los catalizadores y con adición de comonomero (etileno).

Por variación de las relaciones entre los componentes de alimentación se puede obtener más de 20 tipos de polímero.

El propileno no reaccionado es separado, comprimido y recirculado a la reacción.

La suspensión de polímero es centrifugado y el polímero separado es secado en dos pasos.

El polímero en forma de polvo es mezclado con estabilizadores, granulado en extrusora y luego pesado y embalado.

Los solventes utilizados -hexano y metanol- los cuales son separados del proceso transportándolos a las secciones de recuperación de solventes. Los solventes impurificados son precalentados evaporados, rectificados, enfriados y transportados al depósito/ como solventes puros.

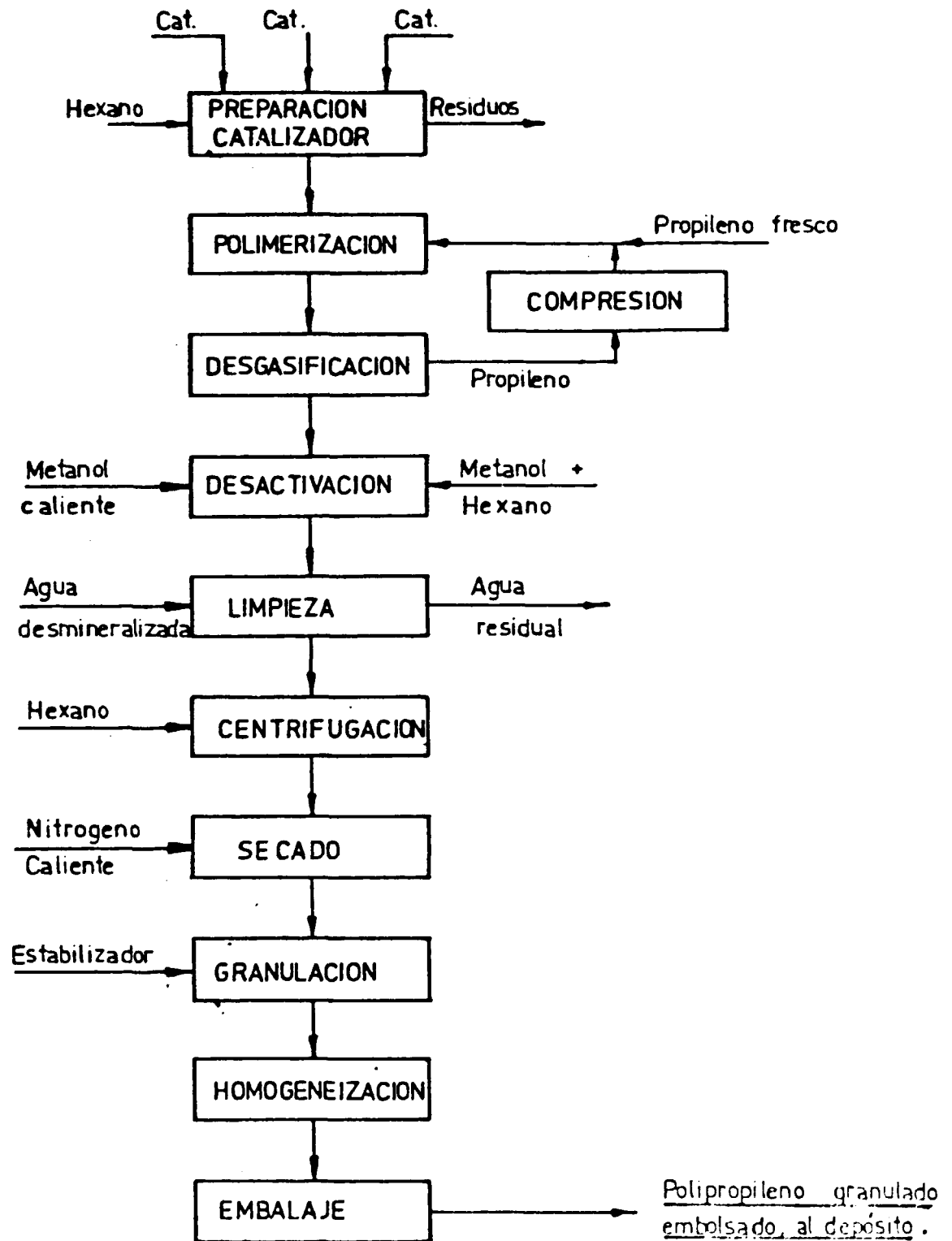
- El esquema de operaciones principales es presentado en la Figura N° 21.

- El consumo específico de materias primas es de casi 1,1-1,15 toneladas de propileno por tonelada de polipropileno, en función del tipo de polímero.

- La calidad de la materia prima:

Planta de polipropileno

Esquema de operaciones principales



Fecha: Junio de 1980

El propileno debe ser de "grado de polimerización", con grandes exigencias con respecto a algunas impurezas como oxígeno, azufre, acetileno, las cuales deben ser menores de 5 ppm.

- Los consumos horarios de insumos son incluidos en los Cuadros - "Necesidades de Servicios" (cuadros N° 16-21).
  
- La mano de obra necesaria es indicada en los Cuadros N°22-27 y se ha estimado en 110 personas.
  
- El equipamiento necesario es de casi 1800 toneladas.  
En esta cantidad están incluidos reactores, envases, compresores, torres, bombas, intercambiadores, extrusora, etc. para la planta y depósitos y no están incluidos los materiales para el montaje.
  
- El terreno necesario para la planta de polipropileno inclusive el depósito intermedio y de producto final es de casi 4 hectáreas, como es indicado en el Cuadro N° 29.
  
- En los valores de inversiones indicados en el Cuadro N° 32 son - incluidos la planta, el depósito intermedio y el depósito de producto final.

La inversión total es de casi 65 millones de U\$S.-

D. Los Depósitos.

- Los depósitos necesarios para las materias primas, productos intermedios y finales.

- Para depositar las materias primas, productos intermedios, materiales auxiliares y productos finales en este Proyecto son previstos los depósitos para todas las plantas tecnológicas y auxiliares.

Para materias primas y auxiliares en fases líquidas son necesarios almacenamientos con una capacidad mínima de 16 horas (cuando el producto viene de otra planta del Polo) ó de algunos días/ en función de la distancia al lugar desde donde se transporta. La existencia del depósito elimina parcialmente, para un pequeño período de tiempo, la dependencia de funcionamiento entre plantas.

También un depósito para productos finales proyectado y realizado de un tamaño correspondiente, elimina las fluctuaciones que pueden ocurrir en la entrega de productos.

- Breve descripción.

Los depósitos de gases licuados.

- Este tipo de depósitos son utilizados para almacenar hidrocarburos desde C<sub>2</sub> - C<sub>5</sub> inclusive, es decir para etileno, propileno, / fracción C<sub>4</sub>, fracción C<sub>5</sub> y óxido de etileno en el caso de productos usados en este proyecto.

- Se ha estimado que el depósito para etileno debe estar formado / por:

- Dos esferas de 3000 m<sup>3</sup> cada una para las variantes I y II.
- Un depósito criogénico sobre el nivel del suelo de /// 20.000 m<sup>3</sup> en las variantes III, IV y V.

La capacidad del depósito para etileno para las cinco variantes de perfil son diferentes, esto está en correlación con la capacidad de la planta de etileno.

En los casos de las variantes con una planta de etileno de //// 200.000 toneladas por año o más grande se ha previsto un depósito criogénico el cual da una gran elasticidad entre el funcionamiento de la planta productora y consumidoras.

Un depósito de etileno de este tipo eliminará las pérdidas de // producción que resultan en muchos momentos por desarreglos de / un proceso.

El depósito de propileno se puede realizar con dos esferas de // 2.000 - 3.000 m<sup>3</sup> cada uno.

La fracción C<sub>4</sub>, C<sub>5</sub>, óxido de etileno se pueden depositar en esferas de 1000 m<sup>3</sup> o en envases cilíndricos horizontales.

Los hidrocarburos mas pesados que C<sub>5</sub> y también los productos auxiliares que son necesarios en los procesos tecnológicos son almacenados en los depósitos esféricos para estos productos, es decir sin o con una pequeña presión de gas propio o con gas inerte. En el presente proyecto se han previsto para depositar nafta de pirolisis, fuel-oil, etilbenceno, etireno, hexano, metanol, etc./ envases cilíndricos verticales de 1000 - 3000 m<sup>3</sup>.

También se han previsto un depósito para las legías de Na OH // concentrado, diluido y para ácidos ( H<sub>2</sub> SO<sub>4</sub>, H Cl) necesarios en

los procesos tecnológicos y en las plantas de insumos, etc.

El depósito de legías y ácidos tienen además sistemas especiales de descarga desde tanques de ferrocarril, con equipamiento y plataforma de trabajo de materiales resistentes a la corrosión.

En el Proyecto se ha incluido también depósitos para productos sólidos, es decir para catalizadores, productos químicos y productos finales - polímeros - que son necesarios o resultan de todas las plantas de las cinco variantes de perfil.

Para los catalizadores y productos químicos se ha estimado un depósito central, bien ventilado, con ausencia de humedad, con calefacción, etc.

Para depositar los polímeros se ha estimado para cada planta un almacenamiento juntamente con las plantas tecnológicas y cerca de la rampa de ferrocarril y de la rampa de camiones.

Para todo este tipo de depósitos se ha previsto en el Proyecto las necesidades de servicios, de mano de obra, de terreno, valores de inversiones las cuales son indicadas en los cuadros centralizados correspondientes.



E. Estimación de las construcciones administrativas y otras construcciones necesarias para el Polo Petroquímico.

1. Construcciones necesarias para el funcionamiento del Polo.

En cuanto a los servicios para las plantas tecnológicas y de insumos y para la dirección central del Polo se ha previsto en el Proyecto algunas construcciones estrictamente necesarias por consiguiente:

- Mantenimiento mecánico central.
- Mantenimiento eléctrico y para aparatos de control.
- Laboratorio central.
- Administración Central.
- Comedor.
- Cuerpo de bomberos.
- Colonia de viviendas.

2. Breve descripción.

2.1 El Mantenimiento Mecánico Central asegura las reparaciones y mantenimiento de las plantas tecnológicas y auxiliares para un proceso continuo de 8.000 horas por año.

Ejecuta la reparación de los equipos estáticos, dinámicos, confecciona trozos de tuberías esmaltadas, se ejecutan reparaciones de válvulas, bombas, etc.

El mantenimiento mecánico central está dotado con equipos y plantas necesarias para poder ejecutar todas estas operaciones. También tiene mano de obra calificada y numérica correspondiente para poder efectuar intervenciones mecánicas de todo tipo.

Además tiene personal, materiales y aparatos para el control ///

periódico de los equipos y materiales que trabajan con presión.

2.2 El Mantenimiento Eléctrico y para Aparatos de Control verifica / y repara los aparatos de control para todo Polo petroquímico. Es tá dotado con bancos de trabajo y de pruebas, con aparatos de me dición para determinar las variaciones de los valores de medida, con tuberías de aire, nitrógeno, etc.

2.3 El Laboratorio Central ejecuta la mayoría de los análisis físico químicos para las materias primas, productos intermediarios, // / productos finales, materiales auxiliares, etc.

Por motivo que un Polo petroquímico tiene plantas de monómeros y polímeros, y se trabaja con productos gaseosos, líquidos y sólidos, el laboratorio Central es dividido en diferentes secciones/ que estan especializadas en la ejecución de determinados análi- / sis.

Está dotado con mano de obra correspondiente - ingenieros, quími- / cos, técnicos y personal para recoger pruebas de todo el Polo.

2.4 La Administración Central corresponde distintos lugares de traba- / jo para el personal de conducción del Polo, el personal que traba- / ja sobre situación económica y financiera, el servicio técnico, el servicio de producción, enfermería, etc.

También aquí debe estar la oficina de despachador la cual traba- / ja en tres turnos, y realiza la coordinación permanente de pro- / blemas técnicos, de producción, de necesidad de insumos, de espa- / cio para depósitos, etc. entre las plantas del Polo petroquímico

2.5 El comedor es necesario para el personal del Polo petroquímico, / aquí pueden comer y también pueden encargar diferentes comidas /

para ser transportadas a distintos puntos del Polo.

- 2.6 El Cuerpo de Bomberos es necesario para intervenciones en caso / de incendio, accidente o para tomar algunas medidas especiales / en el momento que se ejecuta intervenciones de mantenimiento mecánico en o cerca de una planta que trabaja.

El cuerpo de bomberos está dotado con autobombas especiales para intervenciones, en función del tipo de productos petroquímicos / que son inflamables y que están en el Polo.

- 2.7 La Colonia de Viviendas está prevista en el proyecto, y será necesaria para asegurar las condiciones de vivienda para el personal y sus familias de otras localidades.

Para la realización y puesta en marcha del Polo petroquímico será necesario una cantidad de profesionales las cuales en su mayor parte serán de localidades cercanas al Polo (Neuquén, Centenario, Cipolletti, Cinco Saltos, etc.) y una parte será posiblemente de lugares lejanos.

La colonia de viviendas que se va a construir para estas personas deberá estar cerca del Polo petroquímico.

La necesidad de servicio, personal, mano de obra, terreno e instalaciones necesarias son incluidas en los cuadros N° 16-21, 22-27, 29, 32.-

F. Balance General de insumos para todo el Polo.

En los cuadros N° 16-21, se presenta la necesidad de insumos para cada planta tecnológica y para cada variante de capacidad que están incluidas en todas las variantes de perfil analizadas en este Proyecto. En esta necesidad está incluido el consumo de insumos tecnológicos y también los insumos necesarios para las plantas auxiliares, de insumos, construcciones, etc.

Sobre estos datos se ha determinado la capacidad de las plantas de insumos y todos los datos necesarios para este Proyecto referente a las plantas de insumos.

## Necesidad de Servicios

Servicios	U/M	Variantes										
		I	II	III	IV	V						
Energía Eléctrica 6 kv 0.4 kv	kwh/h	40.700	30.175	62.475	55.450	64.225						
Vapor 3-5 at 11-13 at 40 at	t/h t/h t/h	70,9	280,2	347,9	132,48	334,7						
Agua - Recirculación	m <sup>3</sup> /h						11.940	17.970	27.210	17.896	29.200	
- Desmineralizada	m <sup>3</sup> /h						34,5	114	169,5	80	154,5	
- Fría	m <sup>3</sup> /h	-	353	353	-	303						
- Decantada	m <sup>3</sup> /h	304	559	563	306	565						
Aire - Tecnológico - AMC (aparatos de medida y control)	Nm <sup>3</sup> /h Nm <sup>3</sup> /h	1.675	4.795	6.785	3.425	6.765						
Nitrógeno	Nm <sup>3</sup> /h						1.478	1.453	2.868	2.492	2.958	
Frío - (1°C)	Kcal/h	—	1200x10 <sup>3</sup>	1635x10 <sup>3</sup>	435.10 <sup>3</sup>	1.635.10 <sup>3</sup>						
- (-15°C)	Kcal/h											
Combustible	Nm <sup>3</sup> /h	5.500	9.700	10.390	6.190	10.010						

Observación: Estas cantidades  
son para una capacidad del 100%

Fecha: Junio de 1980

Necesidad de Servicios

Variante Nº I

Servicios	U/M	Planta							Plantas de PSU y Subsidiarias	Total			
		Etileno 100.000	PEBD 50.000	PEAD 50.000									
Energía Eléctrica - 6 kv - 0,4 kv	kwh/h kwh/h	500	6.000	15.000					19.200	40.700			
Vapor - - 3 - 5 at - 11 - 13 at - 40 at	t/h t/h t/h				12	4,2	8,7					46	70,9
Agua - Recirculación - Desmineralizada - Fria - decantada	m <sup>3</sup> /h m <sup>3</sup> /h m <sup>3</sup> /h m <sup>3</sup> /h	3.400 8 - 4	960 10 - -	2.580 12,5 - -								5.000 4 - 300	11.940 34,5 - 304
Aire - Tecnológico - AMC	Nm <sup>3</sup> /h Nm <sup>3</sup> /h	350	670	375,0								- 280	1.675
Nitrogeno	Nm <sup>3</sup> /h				3	500	625				350	1.478	
Frío - - (1° C) (-15° C)	Kcal/h Kcal/h	-	-	-					- -	- -			
Combustible	Nm <sup>3</sup> /h	-	-	-					5.500	5.500			

Observaciones: Estas cantidades son para una capacidad del 100%

Fecha: Junio de 1980

## Necesidad de Servicios

## Variante Nº II

Servicios	U/M	Planta							Plantas de insu. y auxilia	Total	
		Etileno 100.000	PEBD 60.000	EB 100.000	S 80.000	PS 80.000	—	—			—
Energía Eléctrica 6 kv. 0,4 kv	kw h/h kw h/h	500	7500	375	600	10.000				19.200	38.175
Vapor - 3 - 5 at. 11-13 at - 40 at	t/h t/h t/h	12	5,2	21	126	70				46	280,2
Agua - Recirculación - Desmineralizada - fría - decantada	m <sup>3</sup> /h m <sup>3</sup> /h m <sup>3</sup> /h m <sup>3</sup> /h	3400 8 - 4	1200 12 - -	870 - 145 195	5900 - 8 60	1600 90 200 -				5000 4 - 300	17.970 114 353 559
Aire-Tecnológico - AMC	Nm <sup>3</sup> /h Nm <sup>3</sup> /h	350	790	545	630	2.200				280	4.795
Nitrógeno	Nm <sup>3</sup> /h	3	550	175	125	250				350	1453
Frio - (-12 C) - (-15 C)	Kcal/h Kcal/h	—	—	—	1200.10 <sup>3</sup>	—				—	1200.10 <sup>3</sup>
Combustible	Nm <sup>3</sup> /h	—	—	—	2700	1500				5.500	9.700

Observación: Estas cantidades son para una capacidad del 100 %

Fecha: junio de 1980

Necesidad de Servicios

Variante N° III

Servicios	U/M	Planta									Total
		Etileno 200.000	PEBD 50.000	PEAD 50.000	EB 100.000	S 80.000	PS 80.000	OEG 50/40000	PP 50.000	Plantas de insuflado y auxiliares	
Energia Electrica - 6 Kv - 0,4 Kv	Kwh/h Kwh/h	1000	6.000	15.000	375	600	10.000	2.100	8.200	19.200	62.475
Vapor - 3 - 5 at	t/h										
- 11 - 13 at	t/h	14	4,2	8,7	21	126	70	30	28	46	347,9
- 40 at	t/h										
Agua - Recirculacion	m <sup>3</sup> /h	6750	960	2580	870	5.900	1800	3240	310	5.000	27.210
- Desmineralizada	m <sup>3</sup> /h	16	10	12,5	--	--	90	20	17	4	169,5
- fria	m <sup>3</sup> /h	--	--	--	145	8	200	--	--	--	352
- decantada	m <sup>3</sup> /h	8	--	--	195	60	--	--	--	300	553
Aire - Tecnológico	Nm <sup>3</sup> /h	700	670	375	545	630	2.200	200	1165	290	6785
- AMC	Nm <sup>3</sup> /h										
Nitrogeno	Nm <sup>3</sup> /h	6	500	625	175	125	250	37	800	350	2.868
Frio - (-1°C)	Kcal/h	--	--	--	--	200.10 <sup>3</sup>	--	228	435.10 <sup>3</sup>	--	1635.10 <sup>3</sup>
- (-15°C)	Kcal/h										
Combustible	Nm <sup>3</sup> /h	--	--	--	--	2700	1500	690	--	5500	10.390

Observacion: Estas cantidades son para una capacidad del 100%.

Fecha: Junio de 1980



Cuadro N° 20

Necesidad de Servicios

Variante n° IV

Servicios	U/p	Planta								Total					
		Etileno 150.000	PERD 60.000	PEAD 60.000	OEG 50/10.000	PP 50.000	-	-	-						
Energía eléctrica-6KV -0,4kv	Sw/h/h Sw/h/h	750	7.200	18.000	2.100	8.200				19.200	55.450				
Vapor - 3-5 at - 11 - 13at - 40 at	t/h t/h t/h	13	5,04	10,44	30	28				45	132,48				
Agua - Recirculación	m <sup>3</sup> /h						5.100	1.150	3.096	3.240	310			5.000	17.896
- Demineral.	m <sup>3</sup> /h						12	12	15	20	17			4	80
- Fría	m <sup>3</sup> /h	-	-	-	-	-			-	-					
- Decantada	m <sup>3</sup> /h	6	-	-	-	-			300	306					
Aire tecnológico AMC	Nm <sup>3</sup> /h Nm <sup>3</sup> /h	520	790	450	200	1.185				250	3.425				
Nitrógeno	Nm <sup>3</sup> /h						5	550	750	37	800			350	2.492
Frío - (-1°C) - (-15°C)	Kcal/h Kcal/h	-	-	-	228	435.10 <sup>3</sup>			-	435.10 <sup>3</sup>					
Combustible	Nm <sup>3</sup> /h	-	-	-	690	-			5.500	6.190					

Observación: Estas cantidades son para una capacidad del 100%

Fecha: Junio de 1970

Cuadro N° 71												
<u>Necesidad de Servicios</u>												
<u>Variante N° V</u>												
Servicios	U/M	PLANTA									TOTAL	
		Etileno 250.000	PEBD 80.000	PEAD 50.000	EB 100.000	S 20.000	PS 60.000	OEG 20.000	PP 50.000	Plantas de insumo y auxiliares		
Energía Eléctrica-6Kv	Kwh/h											
- 0,4Kv	Kwh/h	1.250	10.000	15.000	375	600	7.500	2.100	2.200	19.200	64.225	
Vapor - 3 - 5 at	t/h											
- 11 - 13 at	t/h	16	7,0	8,7	21	126	52	30	28	46	334,7	
- 40 at.	t/h											
Agua - Recirculación	m <sup>3</sup> /h	8.500	1.600	2.580	870	5.900	1.200	3.240	310	5.000	29.200	
- Descineral.	m <sup>3</sup> /h	20	14	12,5	-	-	67	20	17	4	154,5	
- fría	m <sup>3</sup> /h	-	-	-	145	8	150	-	-	-	303	
- decantada	m <sup>3</sup> /h	10	-	-	195	60	-	-	-	300	565	
Aire tecnológico	m <sup>3</sup> /h											
- ALC	m <sup>3</sup> /h	880	1.020	375	545	630	1.650	200	1.185	280	6.765	
Nitrógeno	m <sup>3</sup> /h	6	650	625	175	125	198	37	500	350	2.958	
Frio - (-1°C)	Kcal/h											
- (-15°C)	Kcal/h	-	-	-	-	1.200,10 <sup>3</sup>	-	228	335,10 <sup>3</sup>	-	2.635,10 <sup>3</sup>	
Combustible	m <sup>3</sup> /h	-	-	-	-	2.700	1.120	690	-	5.500	10.010	

Observación: Estas cantidades son para una capacidad del 100%

Fecha: Junio de 1980

G. Especificaciones para las plantas de insumos.

1. Las plantas de insumos necesarias.

Para el proceso de las plantas tecnológicas en el marco del Polo/ petroquímico propuesto en este Proyecto son necesarios diferentes insumos:

- Planta de agua enfriada, potable y para incendios.
- Planta de agua decantada y filtrada.
- Planta de agua desmineralizada.
- Planta de frío.
- Planta de Oxígeno y nitrógeno.
- Planta de aire tecnológico.
- Planta de aire comprimido para aparatos de medida y control.
- Planta de tratamiento de afluentes.
- Estación de energía eléctrica.
- Estación y red de combustible.
- Antorcha.

Estos insumos son producidos o solo transformados a los parámetros necesarios y transportados a las plantas tecnológicas con ayuda de las plantas de insumos.

2. Breve descripción.

2.1 Plantas de agua enfriada, potable y para incendios.

El consumo total de agua enfriada es de 12.000 a 30.000 m<sup>3</sup>/h. en función de la variante de perfil.

Para cubrir estas necesidades se necesita proveer dos plantas de agua enfriada, cada una será localizada cerca de los más importantes consumidores (plantas de etileno, estireno, PEAD, PEBD) para evitar trazados de gran longitud para el transporte de agua o para evitar diámetros grandes para tuberías de distribución y colección (para un  $\Delta p$  más pequeño y un consumo de energía menor). Las dos plantas están constituidas en general por torres de enfriamiento tipo Hamon con tiraje forzado, con un caudal horario/por cada célula de 3.300 - 4.500 m<sup>3</sup> por hora, y con un  $\Delta t$  de 14-11 °C.

En función de las variantes de perfil y de consumo de agua enfriada correspondiente van a resultar un número determinado de torres.

Las plantas de agua enfriada comprenden también las estaciones de bombeo equipadas con bombas verticales de gran caudal - en general de 1500 - 2500 m<sup>3</sup>/hora, 50-70 metros de altura de agua - y estaciones de transformación que comprenden estación de distribución de energía eléctrica para 6 KV. y transformadores de energía eléctrica de 6/0,4 KV.

En función de las variantes de perfil para el Polo petroquímico, las plantas de agua enfriada van a comprender 3-10 torres de enfriamiento y 8-17 bombas de agua de las cuales 2 bombas son de reserva.

El agua para completar el circuito de agua enfriada será asegurada con agua fresca filtrada desde el Río Neuquén y transportada con una presión de 10 m.de altura de agua.

Cada una de las dos plantas de agua enfriada esta prevista con una pequeña planta para clorinar y dosificar ácido clorhídrico e inhibidor.

El agua potable y para incendio se puede asegurar a partir de / una red de agua desde la ciudad de Neuquén o mediante una planta propia.

Hasta lo límites del Polo petroquímico es necesario contar con / una presión de 45 m. de altura de agua para el agua potable y / de 80 m. de altura de agua para el agua de incendio.

## 2.2 Planta de agua decantada y filtrada.

El agua decantada es utilizada para enfriar algunos envases y de este modo evitar aumentos de temperatura de los productos en un período de verano.

También este tipo de agua se utiliza para las estaciones de condensado.

El consumo de agua decantada será asegurado desde una planta de / tratamiento con una presión mínima de 30 m. de altura de agua y / con un caudal de 304-565 m<sup>3</sup> por hora en función de la variable / de perfil.

El agua filtrada se utiliza para completar el circuito de agua / enfriada, siendo introducida continuamente en los tanques de las torres de enfriamiento después de la acidulación y dosificación / del inhibidor.

## 2.3 Planta de agua desmineralizada.

El consumo de agua desmineralizada para las cinco variantes de // perfil del Polo petroquímico es desde 40 a 160 m<sup>3</sup> por hora y debe tener una conductividad de 5µS.

La preparación del agua desmineralizada se va a realizar en una / planta central para todo el Polo petroquímico, la cual va a ////

asegurar a los límites de cada planta tecnológica una presión mínima de 50 m. de altura de agua.

Para evitar la impurificación de este tipo de agua, todas las tuberías desde la planta central de agua desmineralizada hasta cada planta tecnológica y después hasta cada envase van a ser cauchutadas.

#### 2.4 Planta de frío.

Para asegurar la necesidad de frío para todos los consumidores / tecnológicos se construye una planta central con dos niveles de temperatura de  $-1/+4^{\circ}\text{C}$  y  $-15/-10^{\circ}\text{C}$  respectivamente.

El frío es producido en una planta central con absorción -solución generalmente amoniacal- utilizando como combustible el gas residual.

El consumo total de frío es de casi  $1200-1600 \cdot 10^3$  Kcal./hora en función de las variantes de perfil del Polo.

El fluido refrigerante para una temperatura de  $-1^{\circ}\text{C}$  es constituido por una solución de 25% de etilenglicoles en agua.

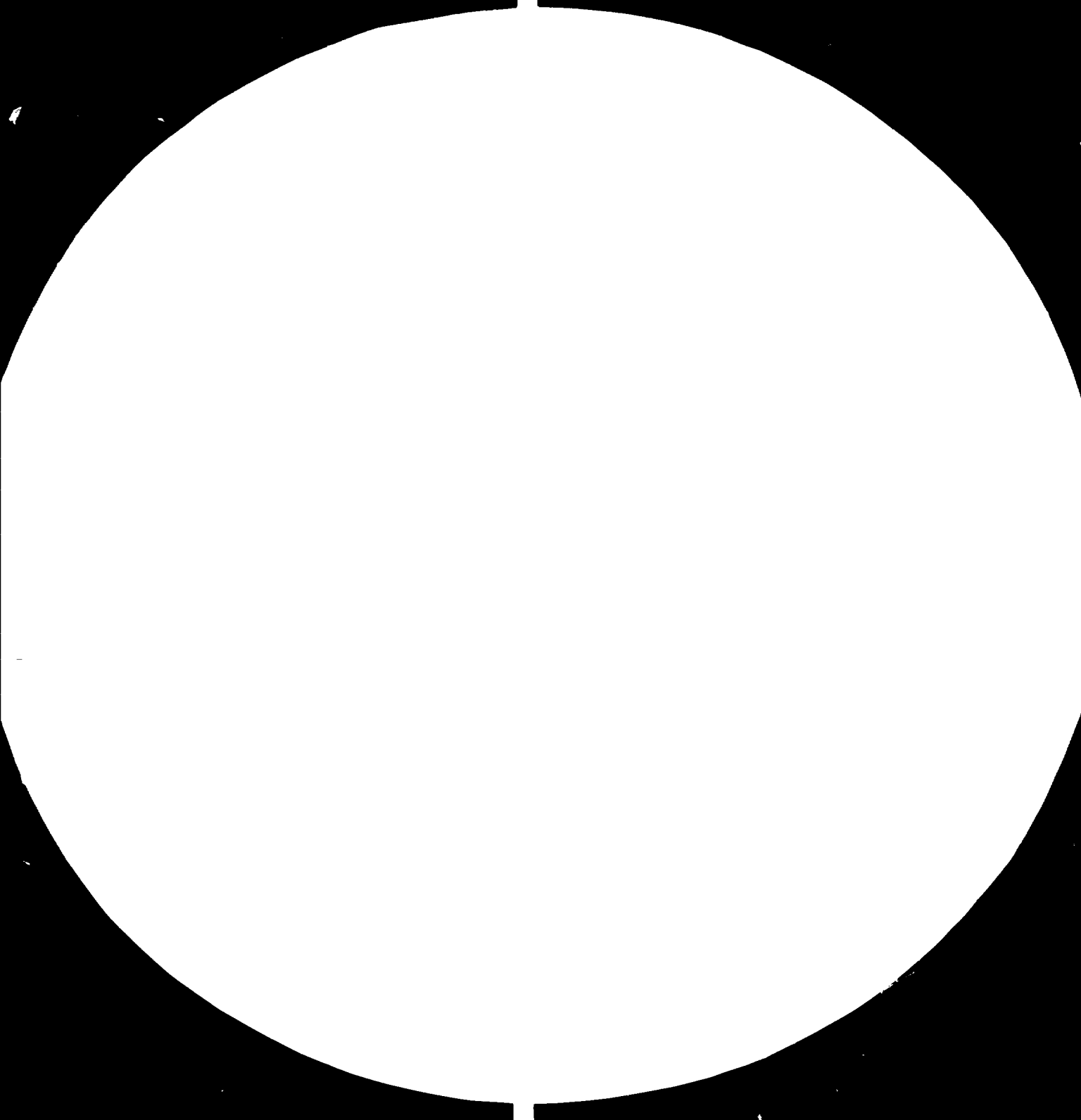
El fluido refrigerante para una temperatura de  $-15^{\circ}\text{C}$  es constituido por una solución de 35% de metanol en agua.

#### 2.5 Planta de oxígeno y nitrógeno.

El nitrógeno es necesario para las operaciones de secado en las plantas de etileno para las secciones de baja temperatura, para tener un secado bueno correspondiente a un contenido de agua de máximo 3-4 ppm. de agua.

También el nitrógeno caliente es utilizado en las operaciones de secado de los polímeros.

Antes de comenzar algunas reacciones, también a la finalización//







de las mismas, antes y después de algunas intervenciones mecánicas y antes de introducir productos químicos, etc. se hace generalmente en la industria petroquímica una inertización con nitrógeno a presión.

El oxígeno será utilizado en la planta de óxido de etileno para la reacción principal.

El nitrógeno y oxígeno necesarios para todo Polo petroquímico // son producidos en una planta especial. El principio del proceso/tecnológico para obtener estos dos insumos es la compresión del/aire atmosférico hasta 50 Atm., el secado y purificación de CO<sub>2</sub> por intermedio de tamices moleculares y luego la separación del/aire en oxígeno y nitrógeno.

La separación se hace por licuefacción, fraccionamiento a temperaturas bajas y con doble rectificación.

#### 2.6 Planta de aire tecnológico.

En el presente Proyecto se ha previsto una estación central para aire tecnológico, el cual es formado por dos compresores a pistón y con redes de tubería hasta todas las plantas consumidoras. En general, todas las plantas tecnológicas y auxiliares son consumidoras de aire comprimido hasta las 7-8 Atm. para efectuar algunas soqueteadas de equipos, tuberías, válvulas, etc.

#### 2.7 Planta de aire comprimido para aparatos de medida y control.

En Argentina se utilizan mas los aparatos de medida y regulación de tipo neumático por este motivo en este Proyecto se ha estimado una planta central de aire seco sin aceite y a una presión de 5 Atm.

Además para las plantas de etileno, PEBD (alta presión), óxido / de etileno y glicoles se han previsto también tanques de aire, /

para cada planta, para asegurar el funcionamiento de los aparatos en caso de corte de energía eléctrica -para un tiempo de casi 10' minutos.

## 2.8 Planta de tratamiento de afluentes.

Para tomar las aguas usadas y meteorológicas del área de las plantas tecnológicas se ha previsto tres redes de canalización distintas:

- químicamente impura.
- convencionalmente pura (un poco impura).
- meteorológica.

Para la canalización de las aguas químicamente impuras se ha previsto tuberías de poliéster armadas con fibra de vidrio y para la canalización de aguas convencionalmente pura y meteorológica se / utilizan tuberías de cemento.

Todas las plantas tecnológicas deben ser ejecutadas en las mejores condiciones para evitar roturas de los canales que producen infiltraciones de productos químicos y contaminación del agua y suelo.

La necesidad de equipamiento, mano de obra, terreno y de inversiones son indicados en los cuadros N° 28, 22-27, 29, 32, 33.

## 2.9 Estación de energía eléctrica.

La energía eléctrica es tomada desde las líneas exteriores pasando por intermedio de la estación central de transformación del Polo petroquímico para reducir la tensión hasta 6 KV.. De esta estación central se alimentan las estaciones de distribución de 6 KV. de los distintos grupos de plantas del Polo y por intermedio de / estas estaciones eléctricas se alimentan las estaciones de transformación y distribución de 6/0,4 KV. para los consumidores pequeños (generalmente menos de 200 KW) y para iluminación.

## 2.10 Estación y red de combustible.

Para todas las plantas del Polo petroquímico en este Proyecto se / se ha previsto la alimentación a los consumidores de combustible / con gas natural pobre por intermedio de dos o tres estaciones las cuales van a reducir la presión del gas hasta 4-5 Atm. en la primera etapa y hasta casi 0,2 Atm. en la última etapa.

El gas natural pobre será tomado de los gases resultados de la // planta separadora de fracción  $C_2^+$  y de los gases residuales del / Polo y con gases venteados en esta zona.

También, la red de combustible está prevista en este Proyecto, si/ la localización propuesta no es modificada sustancialmente, con tuberías de gas natural que aprovechan los compresores de la planta/ de Río Neuquén.

El consumo total de combustible es de casi 5.500 - 10.000 Nm<sup>3</sup>/h.en función de las variantes de perfil del Polo.

## 2.11 Antorcha.

Todos los residuos gaseosos que resultar de las plantas tecnológicas, los cuales son accidentales y/o en cantidad reducida que no / pueden ser valorificada como combustible, son quemadas en una an-/ torcha común para todas las plantas.

De este modo se previene la contaminación de la atmósfera de trabajo y de las cercanías del Polo con hidrocarburos.

#### H. Especificaciones para transporte.

El transporte para los productos utilizados y resultados en las / cinco variantes de perfil del Polo petroquímico se hará de la si- / guiente manera:

La materia prima - etano - para la inversión de base, planta de etileno, se transporta en tubería con ayuda de energía recibida por // compresión.

Las otras plantas del Polo van a recibir las materias primas, etileno, propileno, propano, butano, etilbenceno, estireno, etc. -directamente por intermedio de tuberías que las transportan en fase ga- / seosa o líquida.

La alimentación con materias primas y productos intermedios se debe hacer directamente entre las plantas y también por intermedio de // los depósitos.

Para las variantes III y V, de las variantes de perfil analizadas / en este Proyecto, el benceno necesario para la planta de etilbenceno se va a transportar en tanques de ferrocarril de la capacidad // más grande (50-60 m<sup>3</sup>) hasta la rampa de ferrocarril del Polo, desde donde se bombeará a los tanques de materia prima de la planta de // etilbenceno.

También, en la variante V la capacidad de la planta de poliestireno será un poco mas pequeña en comparación con la planta de estireno, las 20.000 tn/año de estireno inhibido disponible para otras industrias de Argentina (lacas, pinturas de automóviles y de uso do- / méstico, etc) debe ser bombeado desde el depósito de la planta de / estireno directamente a la rampa de ferrocarril en tanques.

Para los consumidores pequeños, alguna cantidad de estireno puede / ser transportada también en tambores.

Los productos resultantes del Polo, los materiales plásticos, em- / bolsados en bolsas de polietileno seran transportados para los ////

consumidores en vagones de ferrocarril o camiones.

El volúmen total de productos transportados anualmente, es función del tamaño del perfil y es de:

- VARIANTE I : 100 mil toneladas
- VARIANTE II : 210 mil toneladas
- VARIANTE III : 383 mil toneladas
- VARIANTE IV : 243 mil toneladas
- VARIANTE V : 408 mil toneladas

I. Medidas de protección de trabajo.

En las plantas petroquímicas generalmente, y en las plantas que / son previstas en las variantes del Polo Petroquímico Neuquén en / especial, se trabajará con productos peligrosos como son los gases licuados y polímeros, etc. las cuales son inflamables, explosivos/ y tóxicos.

Para prevenir los accidentes se deben tomar algunas medidas de protección de trabajo las que necesitan incluirse en la contratación/ de plantas.

De estas medidas se mencionan las siguientes más importantes:

- montaje al aire libre de la mayor parte de equipos y tuberías.
- montaje en edificios semicubiertos de compresores y bombas.
- estanquidad perfecta para los equipos, tuberías y en función de la naturaleza del fluido, de presión de trabajo, etc. se debe prever un sistema de estanquidad más seguro.
- montaje de algunos detectores de gases, con alarmas en las zonas de las plantas donde hay posibilidades de escape accidental de gases. Estos detectores van a prevenir/ antes de que se efectúe una concentración peligrosa de gases que va a determinar una explosión.
- elección de los materiales correspondientes, especialmente para envases, intercambiadores, torres, reactores, y tuberías en función de temperaturas más bajas que se van a obtener en cada lugar cuando se produce una distensión del fluido.
- elección de los materiales correspondientes para temperaturas mas altas de trabajo y para efluentes corrosivos.

En los valores de inversiones para cada planta son incluidos también los valores referentes a estas medidas.-

**J. La necesidad total de equipos.**

La necesidad de equipos para todas las variantes de perfil es indicado en el cuadro N° 22.

En este volumen de equipos se incluye la cantidad total de envases, intercambiadores, torres, compresores, reactores, bombas, agitadores, etc., para las plantas tecnológicas y para las plantas auxiliares, inclusive para sus depósitos, antorcha, etc.

Por intermedio de estos valores se da una imagen del tamaño del Polo petroquímico en cada variante.

En este tonelaje no están incluidas las tuberías, válvulas, cables, aislamientos, etc.



## Cuadro N° 22

Necesidad de Equipos

- En toneladas-

Variante	Plantas		Equipos	
Variante I	Etileno	100.000	5.500	Total
	PEBD	50.000	1.200	
	PEAD	50.000	1.000	
	Auxiliares (Insumos, laborat. mantenim.)		2.150	9.850
Variante II	Etileno	100.000	5.500	Total
	PEBD	60.000	1.400	
	Etilbenceno	100.000	800	
	Estireno	80.000	2.000	
	Poliestireno	80.000	1.300	
	Auxiliares (Insumos, laborat. mantenim.)		2.150	13.150
Variante III	Etileno	200.000	8.000	Total
	PEBD	50.000	1.200	
	PEAD	50.000	1.000	
	Etilbenceno	100.000	800	
	Estireno	80.000	2.000	
	Poliestireno	80.000	1.300	
	Oxido de Etireno y Glicoles	<u>50.000</u> 40.000	1.500	
	Polipropileno	50.000	2.000	
	Auxiliares (Insumos, laborat. mantenim.)		2.150	
Variante IV	Etileno	150.000	6.700	Total
	PEBD	60.000	1.400	
	PEAD	60.000	1.150	
	Oxido de etileno y Glicoles	<u>50.000</u> 40.000	1.500	
	Polipropileno	50.000	2.000	
	Auxiliares (insumos, laboratorios, mantenimiento, etc.)		2.150	14.900
Variante V	Etileno	250.000	9.200	Total
	PEBD	80.000	1.700	
	PEAD	50.000	800	
	Etilbenceno	100.000	2.000	
	Poliestireno	60.000	1.000	
	Oxido de Etileno y Glicoles	<u>50.000</u> 40.000	1.500	
	Polipropileno	50.000	2.000	
	Auxiliares (insumos, laboratorios, man- tenimiento, administración, etc.)		2.150	21.350

K. Necesidad de mano de obra.

En el cuadro n° 23, se presentan en modo centralizado la necesidad total de mano de obra para cada una de las cinco variantes / de perfil analizadas en el proyecto y sobre cada especialidad.

En los cuadros N° 24-28 se presenta la necesidad de mano de obra para cada planta y capacidad que están incluidas en las variantes de perfil

La necesidad de mano de obra se ha efectuado en la base de la nomenclatura, de funciones utilizadas en Argentina.

Cuadro N° 23/ 1

Necesidad de Mano de ObraCuadro centralizador para todas las variantes

Especialidad	Variante					Observac.
	I	II	III	IV	V	
<u>Profesionales:</u>						
-Ing. petroquímico, petróleo o químico	16	21	33	26	35	
-Ing. mecánico	7	8	11	7	11	
-Ing. electrónico	2	2	2	2	2	
-Ing. electricista	3	3	3	3	3	
-Químico	12	12	12	12	12	
-Contador	3	3	3	3	3	
-Economista	-	-	-	-	-	
-Psicólogo	-	-	-	-	-	
-Enfermera	7	7	7	7	7	
-Abogado	2	2	2	2	2	
-Traductor	-	-	-	-	-	
-Ing. esp. calderas	-	-	1	-	1	
<b>total profesionales</b>	<b>52</b>	<b>58</b>	<b>74</b>	<b>62</b>	<b>76</b>	
<u>Técnicos</u>						
-Técnico petroquímico, petróleo ó químico	38	46	70	52	72	
-Técnico en compresores	34	30	39	39	39	
-Técnico mecánico	14	16	20	16	20	
-Técnico electrónico	11	19	41	30	41	
-Técnico electricista	38	40	65	54	66	
-Técnico en refrigeración	-	-	-	-	-	
-Técnico en laboratorio	60	60	83	75	82	
-Técnico administrativo	2	2	5	2	5	
-Técnico químico en tableros electrónicos	28	52	88	52	88	
-Técnico en bombas	26	47	74	45	77	
-Operadores	82	148	207	129	211	
<b>total técnicos</b>	<b>333</b>	<b>460</b>	<b>592</b>	<b>494</b>	<b>701</b>	
<u>Empleados</u>						
-empleados de oficina	14	16	19	16	20	

Fecha Junio de 1980

-Necesidad de Mano de Obra  
(continuación)

Especialidad	Variantes					Observac.
	I	II	III	IV	V	
-empleo de oficina -especializados	18	19	32	20	32	
total empleados	32	35	51	36	52	
<u>operarios, trabajadores califi-</u> <u>cados y no calificados:</u>						(x) incluye
-choferes (x)	26	29	44	33	47	conductor de máquina
-mecánicos de aparatos de pre-	32	43	60	41	62	pequeñas /
-cisión	4	4	6	4	7	p/transportes entre
-soldador	11	15	28	15	32	plantas y
-electricista p/mantenimiento	29	41	69	39	68	depósitos
-mecánico p/mantenimiento	5	5	8	5	8	
-calderero	8	11	15	10	17	
-gasista	20	28	60	32	62	
-operador p/recoger pruebas	31	40	79	59	79	
-peones para depósito	31	31	31	31	31	
-cuerpo de bomberos y porteros	6	7	12	8	15	
-personal de servicios						
total operarios ó trabajadores	203	254	412	277	428	
total general	620	807	1229	869	1.257	

Fecha: Junio de 1980

Cuadro N° 24Mano de ObraVariante I

Especialidad	Etileno 100.000	PEBD 50.000	PEAD 50.000	Plantas de Insumo y Aux.	Total
<u>Profesionales</u>					
-Ing. petroquímico, petróleo ó qco.	3	2	2	9	16
-Ing. mecánico	1	1	1	4	7
-Ing. electrónico	-	-	-	2	2
-Ing. electricista	-	-	-	3	3
-Químico	-	-	-	12	12
-Ing. en calderas	-	-	-	-	-
-Contadores	-	-	-	3	3
-Enfermeras	-	-	-	7	7
-Abogados	-	-	-	2	2
<u>Técnicos</u>					
-Petroquímicos, petróleo o químicos	10	10	10	8	38
-Mecánicos	1	1	1	11	14
-Químico en tableros electrónicos	12	8	8	-	28
-Operadores	8	12	12	50	82
-Técnicos en compresores	8	8	4	14	34
-en bombas	8	4	6	8	36
-electrónicos	4	2	2	3	11
-electricistas	8	7	8	15	38
-en laboratorios	4	8	8	40	60
-administrativos	-	-	-	2	2
<u>Empleados</u>					
-de oficina	1	1	1	11	14
-de oficina especializados	1	1	1	15	18
<u>Trabajadores</u>					
-choferes	1	4	4	17	26
-mecánico de aparatos de precisión	4	4	4	20	32
-soldadores	-	-	-	4	4
-electricista para mantenimiento	-	-	-	11	11
-mecánico para mantenimiento	5	4	4	16	29
-caldereros	5	-	-	-	5
-gasista	8	-	-	-	8
-operadores de pruebas	-	4	4	12	20
-peones para depósito	4	8	9	10	31
-personal de servicios	1	1	1	3	6
-cuerpo de bomberos y porteros	-	-	-	31	31
total	97	90	90	343	620

Fecha: Junio de 1980

Mano de ObraVariante II

Especialidad	Etileno 100 000	PE BD 60 000	Etilbenceno 100 000	Estireno 80 000	Poliestireno 80 000	Plantas de Insumos y Auxiliares	Total
<u>Profesionales</u>							
-Ingeniero petroquímico - petróleo o químico	3	2	2	2	3	9	21
-Ing. mecánico	1	1	1	-	1	4	8
-Ing. electrónico	-	-	-	-	-	2	2
-Ing. electricista	-	-	-	-	-	3	3
-Químico	-	-	-	-	-	12	12
-Ing. en calderas	-	-	-	-	-	-	-
-Contadores	-	-	-	-	-	3	3
-Enfermeras	-	-	-	-	-	7	7
-Abogados	-	-	-	-	-	2	2
<u>Técnicos</u>							
Petroquímicos, petróleo o químicos	10	10	5	5	2	8	46
Mecánicos	1	1	1	1	1	11	16
Químicos en tableros electrónicos	12	8	8	12	12	-	52
Operadores	8	12	29	29	20	50	148
Técnicos en compresores	8	8	-	-	-	14	30
En bombas	8	4	12	7	8	8	47
Electrónicos	4	2	2	1	7	3	19
Electricistas	8	7	1	1	8	15	40
En laboratorios	4	8	-	-	8	40	60
Administrativos	-	-	-	-	-	2	2
<u>Empleados</u>							
De oficina	1	1	1	1	1	11	16
De oficina especializada	1	1	-	1	1	15	19
<u>Trabajadores</u>							
Choferes	1	4	-	-	7	17	29
Mecánicos de aparatos de precisión	4	4	4	4	7	20	43
Soldadores	-	-	-	-	-	4	4
Electricistas para mantenimiento	-	-	-	4	-	15	16
Mecánicos para mantenimiento	5	4	8	4	4	16	41
Caldereros	5	-	-	-	-	-	5
Gasistas	8	-	-	3	-	-	11
Operadores de pruebas	-	4	4	4	4	12	28
Peones para depósitos	4	8	4	-	14	10	40
Personal de servicios	1	1	1	1	-	3	7
Cuerpo de bomberos y porteros	-	-	-	-	-	31	31
<b>Total</b>	<b>97</b>	<b>90</b>	<b>83</b>	<b>80</b>	<b>114</b>	<b>343</b>	<b>807</b>

Mano de Obra  
Variante III

Especialidad	Etileno	PEBD	PEAD	EB	S	PS	OEG	PP	Plantas de Insumos Auxiliares	Total
	200000	50 000	50000	100 000	80 000	80 000	50000 40000			
<u>Profesionales</u>										
-Ingeniero petroquímico-pe- troleo ó químico	3	2	2	2	2	3	5	5	9	33
-Ing. mecánico	1	1	1	1	-	1	-	-	6	11
-Ing. electrónico	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
-Ing. electricista	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3
-Químico	-	-	-	-	-	-	-	-	12	12
-Ing en calderas	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
-Contadores	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3
-Enfermeras	-	-	-	-	-	-	-	-	7	7
-Abogados	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
<u>Técnicos</u>										
-petroquímicos petroleo o qcs	10	10	10	5	5	8	8	8	8	70
-mecánicos	1	1	1	1	1	1	1	1	12	20
-químico en tableros electrónicos	16	8	8	8	12	12	12	12	-	88
-operadores	11	12	12	29	29	20	24	20	50	207
-técnicos en compresores	8	8	4	-	-	-	5	-	14	39
-en bombas	10	4	6	12	7	8	12	7	8	74
-electrónicos	8	2	2	2	1	7	8	7	4	41
-electricistas	8	7	8	1	1	8	8	8	16	65
-en laboratorios	4	8	8	-	-	8	8	7	40	83
-administrativos									5	5
<u>Empleados</u>										
-de oficina	1	1	1	1	1	1	1	1	11	19
-de oficina especializados	1	1	1	-	1	1	1	1	25	32
<u>Trabajadores</u>										
-choferes	-	4	4	-	-	7	-	7	21	44
-mecánicos de apar. de precisión	4	4	4	4	4	7	8	1	24	60
-soldadores	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6
-electricistas p/mantenimiento	-	-	-	-	4	-	4	-	20	28
-mecánicos p/mantenimiento	5	4	4	8	4	4	8	2	30	69
-caldereros	8	-	-	-	-	-	-	-	-	8
-gasista	12	-	-	-	3	-	-	-	-	15
-generadores de pruebas	-	4	4	4	4	4	8	4	28	60
-peones para depósito	6	8	9	4	-	14	10	18	10	79
-personal de servicios	1	1	1	1	1	-	1	1	5	12
-cuerpo de bomberos y porteo- ros.	-	-	-	-	-	-	-	-	31	31
<b>Total</b>	<b>120</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>83</b>	<b>80</b>	<b>114</b>	<b>130</b>	<b>110</b>	<b>412</b>	<b>1229</b>

Mano de Obra  
Variante IV

Especialidad	Etileno 150 000	PEBD 60 000	PEAD 60 000	OEG 50 000 40 000	PP 50 000	Plantas de insumos y auxiliares	Total
<u>Profesionales</u>							
- Ingeniero petroquímico-petroleo o químico	3	2	2	5	5	9	26
- Ing. mecánico	1	1	1	—	—	4	7
- Ing. electrónico	—	—	—	—	—	2	2
- Ing. electricista	—	—	—	—	—	3	3
- Químico	—	—	—	—	—	12	12
- Ing. en calderas	—	—	—	—	—	—	—
- Contadores	—	—	—	—	—	3	3
- Enfermeras	—	—	—	—	—	7	7
- Abogados	—	—	—	—	—	2	2
<u>Técnicos</u>							
- petroquímicos petroleo o químicos	10	10	10	6	8	8	52
- mecánicos	1	1	1	1	1	11	16
- químico en tableros electrónicos	12	8	8	12	12	—	52
- operadores	11	12	12	24	20	50	129
- técnicos en Compresores	8	8	4	5	—	14	39
- en bombas	8	4	6	12	7	8	45
- electrónicos	8	2	2	8	7	3	30
- electricista	8	7	8	8	8	15	54
- en laboratorios	4	8	8	8	7	40	75
- administrativo	—	—	—	—	—	2	2
<u>Empleados</u>							
- de oficina	1	1	1	1	1	11	16
- de oficina especializados	1	1	1	1	1	15	20
<u>Trabajadores</u>							
- choferes	1	4	4	—	7	17	33
- mecánicos de aparatos de precisión	4	4	4	8	1	20	41
- soldadores	—	—	—	—	—	4	4
- electricista p/mantenimiento	—	—	—	4	—	11	15
- mecánicos p/mantenimiento	5	4	4	8	2	16	39
- caldereros	5	—	—	—	—	—	5
- gasista	10	—	—	—	—	—	10
- operadores de pruebas	—	4	4	8	4	12	32
- peones p/deposito	4	8	9	10	18	10	59
- personal de servicios	1	1	1	1	1	3	8
- cuerpo de bomberos y porteros	—	—	—	—	—	3	31
<b>Total</b>	<b>106</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>130</b>	<b>110</b>	<b>343</b>	<b>819</b>

Fecha: Junio de 1960



## Mano de Obra

## Variante V

Especialidades	Etileno 250 000	PEBD 80 000	PEAD 50 000	E B 100 000	S 80 000	PS 60 000	O E G 50 000 40 000	PP 50 000	Plantas de insumos y auxiliares	Total
<u>Profesionales</u>										
- Ingeniero petroquímico - petróleo o químico	3	4	2	2	2	3	5	5	9	35
- Ing. mecánico	1	1	1	1	-	1	-	-	6	11
- Ing. electrónico	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
- Ing. electricista	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3
- Químico	-	-	-	-	-	-	-	-	12	12
- Ing. en calderas	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
- Contadores	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3
- Enfermeras	-	-	-	-	-	-	-	-	7	7
- Abogados	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
<u>Técnicos</u>										
- petroquímicos - petróleo o químicos	12	10	10	5	5	8	6	8	8	72
- mecánicos	1	1	1	1	1	1	1	1	12	20
- químico en tableros electrónicos	16	8	8	8	12	12	12	12	-	88
- operadores	15	12	12	29	29	20	24	20	50	211
- técnicos en compresores	8	8	4	-	-	-	5	-	14	39
- en bombas	12	6	6	12	7	7	12	7	8	77
- electrónicos	8	2	2	2	1	7	8	7	4	41
- electricistas	8	8	8	1	1	8	8	8	16	66
- en laboratorios	4	8	8	-	-	7	8	7	40	82
- administrativos	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5
<u>Empleados</u>										
- en oficina	1	2	1	1	1	1	1	1	11	20
- en oficina especializados	1	1	1	-	1	1	1	1	25	32
<u>Trabajadores</u>										
- choferes	2	6	4	-	-	7	-	7	21	47
- mecánicos de aparatos de precisión	6	10	4	4	4	1	8	1	24	62
- soldadores	-	1	-	-	-	-	-	-	6	7
- electricistas para mantenimiento	-	4	-	-	4	-	4	-	20	32
- mecánicos para mantenimiento	6	4	4	8	4	2	8	2	30	68
- caldereros	8	-	-	-	-	-	-	-	-	8
- gasista	14	-	-	-	3	-	-	-	-	17
- operadores de pruebas	-	6	4	4	4	4	8	4	28	62
- peones para depósito	6	10	9	4	-	12	10	18	10	79
- personal de servicios	1	4	1	1	1	-	1	1	5	15
- cuerpos de bomberos y porteros	-	-	-	-	-	-	-	-	31	31
<b>Total</b>	<b>135</b>	<b>116</b>	<b>90</b>	<b>83</b>	<b>80</b>	<b>102</b>	<b>130</b>	<b>110</b>	<b>412</b>	<b>1257</b>

Fecha: Junio de 1980

L. Necesidad de terreno.

La necesidad de terrenos para todas las plantas que son incluidas en las cinco variantes de perfil analizadas es presentada en el / cuadro N° 29.

En el área indicada se ha incluido el terreno necesario para las/ plantas tecnológicas, plantas de insunos y auxiliares, depósitos/ de materias primas -productos intermedios y finales, antorcha, / las construcciones administrativas, comedor, cuerpo de bomberos,/ playas de estacionamiento, área de pistas y acceso a las plantas, espacio de protección entre las plantas, etc.-

## Cuadro N° 29

Necesidad de Terrazas

Variante	Plantas	-has-			
		Area	Total		
Variante I	Etileno	4,5	Total 37,9		
	PEBD	3,6			
	PEAD	3,4			
	Auxiliares (Insumos, laborat. mantenim)	26,4			
Variante II	Etileno	4,5	Total 41,7		
	PEBD	4,0			
	Etilbenceno	2,0			
	Estireno	1,6			
	Foliestireno	3,0			
	Auxiliares (Insumos, laborat. mantenim)	26,4			
Variante III	Etileno	6	Total 52,2		
	PEBD	3,5			
	PEAD	3,2			
	Etilbenceno	2,0			
	Estireno	1,5			
	Foliestireno	3,0			
	Oxido de Etileno y Glicoles	2,0			
	Folipropileno	4,0			
	Auxiliares (Insumos, laborat. mantenim)	26,4			
	Variante IV	Etileno		5,5	Total 45,7
PEBD		4,0			
PEAD		3,8			
Oxido de Etileno y Glicoles		2,0			
Folipropileno		4,0			
Auxiliares (insumos, laboratorios, mantenimiento)		26,4			
Variante V		Etileno	7,0	Total 53,5	
		PEBD	5,0		
		PEAD	3,4		
		Etilbenceno	2,0		
	Estireno	1,8			
	Foliestireno	2,0			
	Oxido de Etileno y Glicoles	2,0			
	Folipropileno	4,0			
	Auxiliares (Insumos, laboratorios, mantenimiento, adminis. local)	26,4			

M. Localización del Polo Petroquímico.

1. Variantes de las localizaciones analizadas.

Para establecer el emplazamiento más indicado para un industria / de olefinas y derivados en la Provincia del Neuquén se han analizado los criterios unánimes válidos, los cuales sientan las bases para elegir la localización.

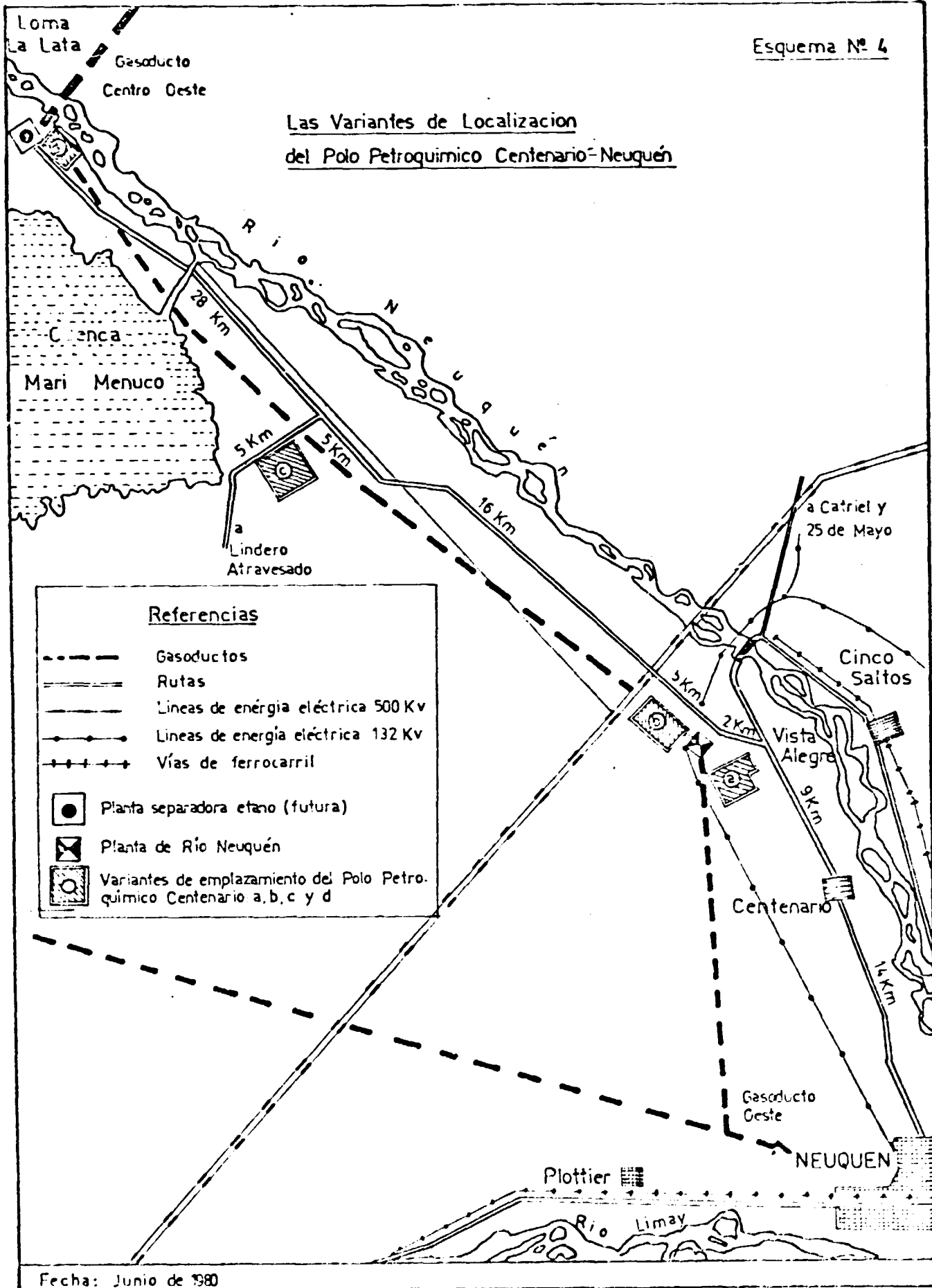
Del análisis que es presentado a continuación, resulta que la zona de Centenario-Neuquén constituye el emplazamiento más favorable para localizar el Polo petroquímico que está relacionado con las materias primas disponibles, analizadas anteriormente.

En estas zonas se han estudiado distintas variantes de localización y son presentadas las primeras cuatro que han resultado más ventajosas.

Estas cuatro variantes de localización son (Esquema N° 4):

- a. Localización a 10 Km. de Centenario, a casi 24 Km. de Neuquén, después de la curva en la cual se separa el camino a Planicie Banderita de la Ruta 234. Esta localización es a la izquierda de la Ruta, antes de la // planta de Río Neuquén (BRIDAS-GAS DEL ESTADO).
- b. Localización a 16 Km. de Centenario ( a casi 30 Km. de Neuquén a la izquierda del camino a Planicie Banderita, entre la Planta de Río Neuquén y el punto donde / las líneas de alta tensión de El Chocón interceptan / la ruta mencionada anteriormente.
- c. Localización a 41-42 Km. de Centenario (55-56 Km. de / Neuquén), a la izquierda de la ruta a Planicie Banderita, sobre el camino que se desprende en dirección a //

Las Variantes de Localizacion  
del Polo Petroquimico Centenario-Neuquen



Fecha: Junio de 1980

Lindero Atravesado, a 2 Km. de esa ruta.

- d. Localización a 65 Km. de Centenario (79 Km. de Neu-//  
quén), a la derecha del camino a Loma de la Lata, en/  
la intercepción con el camino secundario de acceso a  
la planta de Y.P.F.

El terreno entre las localizaciones b y c que es atravesado por /  
el medio por una ramificación de la línea de alta tensión de 500/  
KV. de El Chocón, el cual necesita una inversión suplementaria pa-  
ra desviarla, fue considerada desfavorable.

Todos estos emplazamientos son presentados en los esquemas N° 4.-

## 2. Análisis de los criterios de localización.

### 2.1 Aprovechamiento de materias primas.

La longitud del trazado para las materias primas para el Polo /  
petroquímico es más corto en esta zona en virtud de que la ///  
planta separadora de hidrocarburos  $C_2^+$  de los gases naturales/  
se realizará, así como es natural, en la zona de Loma de la La-  
ta.

En las cuatro variantes de localización analizadas, este crite-  
rio da las mismas ventajas para todas.

### 2.2 Alimentación con agua y la posibilidad de evacuación de los /// efluentes tratados.

La necesidad de agua para enfriamiento, para las plantas tecno-  
lógicas y de insumos es como se indica en el cuadro N° 16 de //  
12.000-30.000  $m^3$  por hora.

Estas cantidades son necesarias hasta la puesta en marcha, a //

partir de ese período se necesitará solamente completar hasta esas cantidades con agua de río equivalente a la que se ha // perdido. Esta cantidad de agua puede ser asegurada a partir / de uno de los dos grandes ríos: Neuquén y Limay, cada uno con caudal de 450 m<sup>3</sup>/seg. y 600 m<sup>3</sup>/seg. respectivamente. También / se pueden utilizar los grandes lagos de acumulación que exis- / ten en la zona.

El agua de estas tres fuentes es agua dulce, no es corrosiva, y se puede obtener a un costo bajo, no siendo necesarios acondicionamientos o plantas especiales, y a cortas distancias.

Los efluentes tratados pueden ser evacuados a un punto más bajo del de captación de agua.

Desde este punto de vista, alimentación de agua y la posibilidad de evacuación de los efluentes tratados, las localizacio- / nes a, b y d son mejores.

### 2.3 Alimentación de energía eléctrica y combustible.

La energía eléctrica necesaria para el funcionamiento de los / equipos dinámicos, iluminación, mantenimiento, etc. para la to- / talidad del Polo petroquímico es de 41-65 Mw/h.

La potencia instalada para el Polo petroquímico en todas las / variantes de perfil analizadas se puede asegurar con facilidad de la producción de la hidrocentral de El Chocón de 1.200.000 / Kw. y de otras ocho hidrocentrales de la Provincia del Neuquén, las cuales transportan la energía eléctrica hasta la Provincia de Buenos Aires.

Las líneas de alta tensión de 132 KV, 500 KV, 66 KV y 33 KV // cruzan la zona de Centenario-Neuquén.

La alimentación con combustible se puede hacer con facilidad / desde:

- el gas pobre que resulta de la planta separadora de fracción  $C_2^+$  y se transportará hasta Buenos Aires
- el gas natural que es venteado continuamente por falta de plantas de transporte. Para consumo del Polo petroquímico no se necesita una presión elevada de estos gases.
- El gas natural de la planta de Río Neuquén que es // venteado a la atmósfera en los períodos de dificultades de algunos compresores inclusive aquellos de reserva

Desde el punto de vista de este criterio todos los emplazamientos indicados anteriormente tienen casi las mismas ventajas.

#### 2.4 Mano de Obra disponible.

La mano de obra necesaria (cuadro N° 22) para la explotación // del Polo petroquímico se puede obtener en la zona, contribuyendo para esto las siguientes localidades:

- |                |      |                   |
|----------------|------|-------------------|
| - Neuquén      | casi | 85 mil habitantes |
| - Cipolletti   | "    | 45 mil habitantes |
| - Cinco Saltos | "    | 15 mil habitantes |
| - Centenario   | "    | 10 mil habitantes |
| - Allen        | "    | 15 mil habitantes |
| - General Roca | "    | 60 mil habitantes |
| - etc.         |      |                   |

El personal calificado, profesionales, técnicos, trabajadores - se puede asegurar de las empresas que existen en estas localidades, de la refinería y central Y.P.F. y Gas del Estado de Plaza Huincul, de todas las plantas, yacimientos, y pozos de explotación de la cuenca Neuquina que están a cargo de Y.P.F. y Gas // del Estado Etc.-



En la región del Comahue existen centros para preparar profesionales y técnicos como por ejemplo: Universidad Nacional del Comahue (Neuquén), con nueve centros de estudio en varias localidades y con especialidades en:

ingeniero en petróleo, químico, infraestructuras, etc.

Escuela Técnica para químicos (Cinco Saltos), Escuela Técnica / para mecánica y electromecánica (Neuquén), Escuela Nacional de Educación Técnica (General Roca), Escuela de Comercio (Cipolletti), etc.

Desde el punto de vista de este criterio las localizaciones a / y b son más ventajosas por motivo de su cercanía a las localidades mencionadas.

## 2.5 Clima.

La zona de Centenario-Neuquén tiene un clima moderado durante / todo el año, la temperatura promedio es de + 14 °C y tiene una variación - en su mayor parte - entre + 25°C + + 10°C (temperaturas mayores que + 25°C y menores de + 10°C se obtienen en menor número de días).

Las precipitaciones tienen registros bajos durante el año, el / valor promedio es de 209 mm. de agua por año.

El viento tiene una velocidad promedio baja de 7-8 Km./h.

Estos tres factores por intermedio de su valor pueden asegurar / un proceso constante de las plantas sin perturbaciones y sin // consumo mayores de energía.

Desde el punto de vista de este criterio los cuatro emplazamientos analizados tienen ventajas similares.

## 2.6 Estructura del suelo.

El suelo en esta zona es muy duro hasta cuatro metros de la ///

superficie - profundidad a la cual están la mayor parte de las fundaciones para los equipos - siendo formado en su mayor parte de arena, sedimentos, roca volcánica y pedregullo.

Este tipo de suelo es muy indicado - en comparación con un suelo blando característico de las zonas cercanas al mar - para // construir un Polo petroquímico que tiene plantas con equipos // grandes, con cargas, momentos y rotaciones elevadas que determinan fundaciones de gran profundidad. En este tipo de suelo no se va a necesitar la implementación de pilones como sucede en el / caso de un suelo cercano al mar.

De estas características ofrecidas por la estructura del suelo/ resultan ventajas para el Polo petroquímico, las siguientes: // economía de inversión para las construcciones -que serán de menor dimensión, no será necesario superdimensionar, ni tomar medidas contra la corrosión- seguridad en la explotación - sin // trepidación de las fundaciones después de 5-10 años de procesamiento.

Desde el punto de vista de este criterio el emplazamiento más / indicado, es el del punto "a".

## 2.7 Medios de Transporte y rutas de acceso existentes.

En la zona Centenario-Neuquén existen los siguientes medios de transporte:

- línea normal de ferrocarril con trocha ancha de // 1,676 mts. la cual conecta las ciudades de Neuquén, / General Roca con el norte del país.

- Omnibus que hacen conexiones entre todas las locali / dades cercanas.

Las rutas de acceso a la zona son:

- Ruta Nacional 22 que conecta Neuquén con las //

ciudades de la costa y del norte del país.

- Ruta Nacional 234 que hace conexiones con el norte de la Provincia y por medio de la Ruta 151 con provincias del norte.

- Otras rutas asfaltadas, consolidadas, etc. las cuales conectan esta zona con otras localidades.

Todos estos medios de transporte y rutas de acceso van a ser // útiles para el Polo petroquímico el cual va a beneficiarse con ellos.

Desde el punto de vista de este criterio las localizaciones de los puntos a y b son mas ventajosas.

#### 2.8 La corrosión.

En el area analizada, para todos los emplazamientos no existen / factores de corrosión - como existen por ejemplo en gran medida / en Petroquímica Bahía Blanca- que provocan grandes problemas de / protección de compresores, otros equipos dinámicos y estáticos, / cables, aparatos de medida y regulación incluso de fundaciones. Desde el punto de vista de este criterio el area Centenario-Neuquén tiene una gran ventaja y las cuatro variantes analizadas // son similares.

#### 2.9 Las posibilidades de ampliación.

En el area analizada existen decenas de hectáreas de terreno no / productivo para ganadería y fruticultura las cuales pueden ser // utilizadas para futuras expansiones.

Desde el punto de vista de este criterio las cuatro localizaciones tienen iguales ventajas.

#### 2.10 La seguridad de la localización.

El area Centenario-Neuquén ofrece gran seguridad para el Polo / petroquímico, area que está en el interior del país, casi en la mitad de la longitud de ancho del mismo.

Desde el punto de vista de este criterio las cuatro localizaciones tienen ventajas similares.

#### 2.11 El transporte de los productos destinados para consumo nacional y eventualmente para exportación.

En su mayoría los productos que se producirán en el Polo serán/ destinados a cubrir la necesidad interna actual (cubierta/ en su mayor parte por importación) y sus perspectivas (Capítulo/ "Mercado Nacional de Productos Petroquímicos").

El transporte de productos para el consumo nacional se realizará por intermedio del ferrocarril o con transporte automotor.

En el caso de la planta de óxido de etileno y glicoles la mayoría de la producción se va a consumir en el sur del país.

En el caso de que se exporten pequeñas cantidades de productos, se pueden transportar con ferrocarril hasta la costa y/o hacia/ la costa del Océano Pacífico inclusive para Chile mediante transporte automotor (hasta la construcción del tramo Ferroviario).

Desde el punto de vista de este criterio las localizaciones a y b son ventajosas.-

#### 2.12 La polución en las zonas aledañas.

Generalmente una industria petroquímica moderna no contamina, no obstante existen situaciones de pérdidas a la atmósfera de algunas sustancias contaminantes.

En el caso de las cuatro variantes de localización analizadas, / la distancia mínima a la localidad más cercana es de 10 Km. y no van a existir problemas de contaminación.

Además estos lugares tienen una densidad pequeña de habitantes. Desde el punto de vista de este criterio todas las localizaciones tienen las mismas ventajas.

### 2.13 El factor social.

El area propuesta -Centenario-Neuquén- responde positivamente a// este factor por motivo que dispone de recursos - de materias pri<sub>ma</sub>s, infraestructura y también recursos humanos necesarios para// un Polo petroquímico - y por motivo que esta zona es una zona sub desarrollada en comparación con otras zonas de Argentina.

Desde el punto de vista de este criterio los cuatro emplazamien-/  
tos tienen ventajas similares.

### 3. Emplazamiento óptimo en la Provincia de Neuquén.

Recapitulando el modo en el cual el area Centenario-Neuquén y las cuatro variantes de emplazamiento responden a los principales criterios / universalmente válidos para localización de un Polo petroquímico, en / el caso analizado el Polo petroquímico que va a dar a nivel de los /// años 1986-1987 productos en especial para consumo interno, resulta /// (Cuadro N° 31):

- El area Centenario-Neuquén responde en perfectas condiciones / para la localización de una industria de olefinas y derivados.
- De las cuatro variantes de localización analizadas, el emplaza<sub>m</sub>iento en el punto "a" responde mejor para localizar el Polo pe-  
troquímico.

### 4. Otros factores que tranforman el emplazamiento óptimo determinado en / la Provincia de Neuquén en la mejor localización de toda Argentina.

## Los criterios de localización y las mejores emplazamientos

Ares y Emplazamiento	Los criterios para notablar emplazamiento óptimo													
	Aprovechamiento de materias primas	Alimentación con agua y evacuación de efluente	Alimentación de energía eléctrica y combustibles	Mano de obra disponible	Clima	Estructura de suelo	Vías de transporte y ruta de acceso existente	La corrosión	La posibilidad de emplazamiento	La seguridad de la localización	El transporte de los productos	La conexión con las ciudades	El factor social	Otros ventajas económicos (Pto. 14)
Contenedor - Nauquén con los siguientes emplazamientos	si	si	si	si	si	si	si	si (falta corrosión)	si	si	si	si	si	si
a) antes de la planta de Río Neuquén	si	si	si	Mejor	si	Mejor	si	si	si	si	Mejor	si	si	Mejor
b) después de la planta Río Neuquén	si	si	si	Mejor	si	si	si	si	si	si	si	si	si	Mejor
c) camino de acceso a Lindero-Atravesado	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si
d) cerca de la planta Loma la Lata	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si

NOTA: Es necesario leer este cuadro juntamente con el punto 14 de este Proyecto.-

La localización óptima determinada anteriormente presenta las siguientes ventajas que no tiene otro emplazamiento en el país.

Estas ventajas únicas van a existir solamente en condiciones de localizar el nuevo Polo petroquímico el cual va a utilizar materia prima del gasoducto Centro Oeste en el área Centenario.

Por este motivo, continuamente se demuestran otras ventajas en condiciones de existencia de dos grandes Polos petroquímicos que van a existir a nivel del año 1985-1986: Petroquímica Bahía Blanca y Petroquímica Centenario-Neuquén.

En estas condiciones existirán también dos plantas separadoras de etano y LPG es decir de fracción  $C_2^+$  en las áreas:

- Bahía Blanca: Planta General Cerri
- Centenario-Neuquén: nueva planta Loma de La Lata

También van a existir a nivel de los mismos años dos plantas de etileno, productos petroquímicos de base en las áreas;

- Bahía Blanca: Petroquímica Bahía Blanca
- Centenario-Neuquén : Petroquímica Centenario-Neuquén

En estas condiciones de existencia de ambas plantas separadoras y de las dos plantas petroquímicas productoras de etileno -producto más importante para petroquímica - y en condiciones que los dos gasoductos que alimentarán los dos Polos petroquímicos tienen punto de partida / en el área de Neuquén resultan las ventajas que a continuación se detallan;

- a) Como sucede con todos los Polos petroquímicos van a existir situaciones inherentes en las cuales una o más plantas del interior de uno de los Polos indicados más arriba tendrán seguramente accidentes técnicos los cuales van a

imponer paros temporarios o reducci3n moment3nea de la capacidad de producci3n.

En esta situaci3n una parte del gas natural rico que alimenta al Polo petroqu3mico respectivo necesitar3 by-passar la planta separadora de etano (fracci3n C<sub>2</sub><sup>+</sup>) y el total de la cantidad de gas natural rico o una parte respectivamente/ debe ser inyectada directamente en el gasoducto que va hasta Buenos Aires.

De este modo resulta que se van a perder cantidades importantes de hidrocarburos preciados para la industria petroqu3mica, los hidrocarburos C<sub>2</sub><sup>+</sup> del gas natural, gas que ser3 utilizado como combustible en Buenos Aires.

Por el emplazamiento del nuevo Polo petroqu3mico en conformidad con este Proyecto, cuando uno de los dos Polos petroqu3micos indicados disminuya la capacidad de proceso de una o m3s plantas petroqu3micas -indiferente que sea productora o consumidora de etileno - y por motivo que los dep3sitos / no pueden estar correlacionados perfectamente con los paros accidentales de las plantas, el otro Polo petroqu3mico por/ intermedio de la v3lvula "Ve" podr3 absorber una cantidad / m3s grande de gas rico para procesamiento.

La cantidad de gas pobre que ser3 transportada a Buenos Aires ser3 constante (Esquema N° 5).

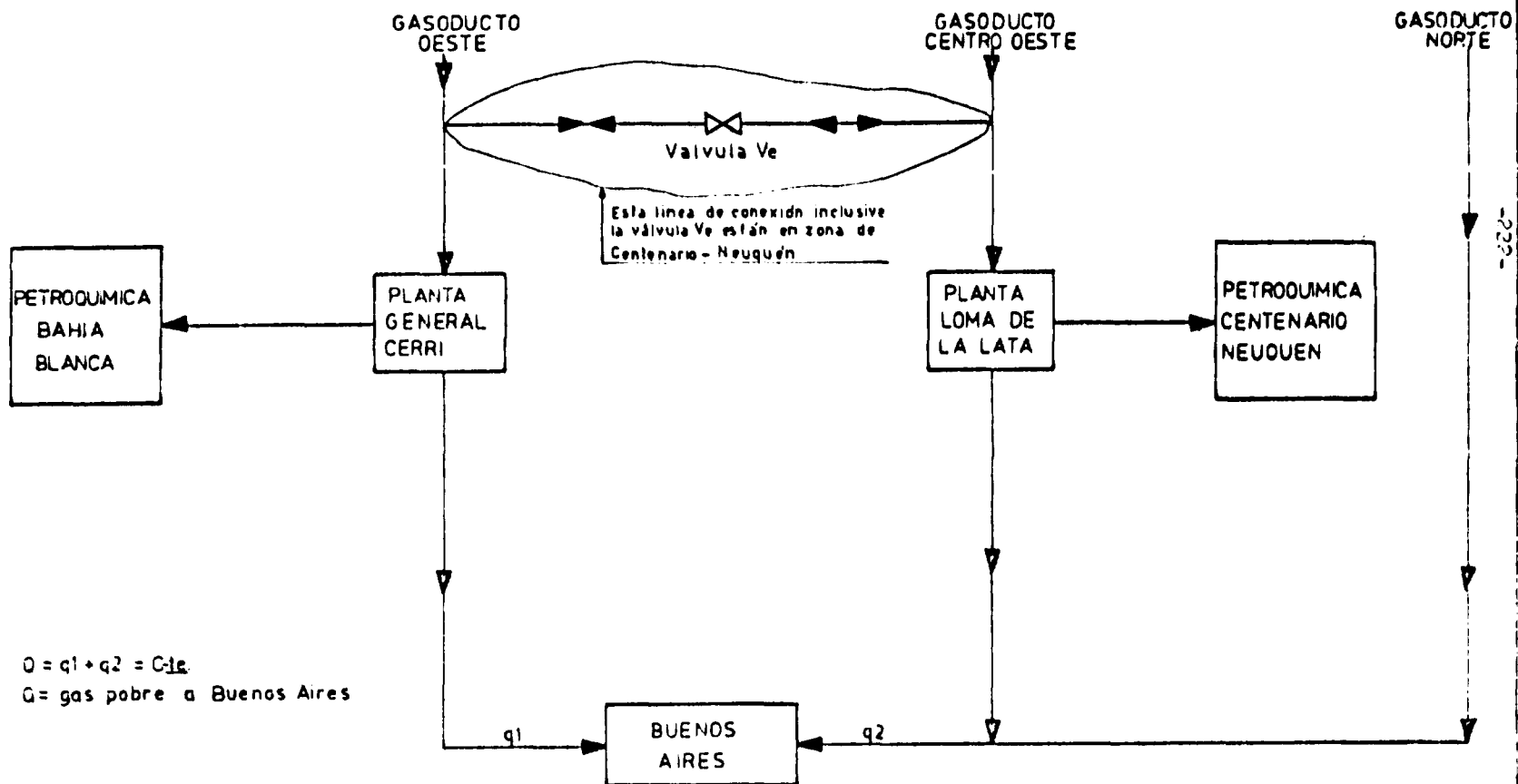
Esta es una de las ventajas, que el Proyecto pone en evidencia demostrando que el emplazamiento propuesto es 3ptimo.

Este nuevo factor desde el punto de vista econ3mico significa lo siguiente:

- considerando que en el curso de un a3o van a /// existir como m3nimo alrededor de treinta paros accidentales para cada Polo petroqu3mico
- que el per3odo de un paro accidental es de casi / 48 horas



Conexión entre las alimentaciones con Materias Primas de las Plantas Separadoras de Etano del área Bahía Blanca y área Centenario - Neuquén (Loma de la Lata)



$Q = q_1 + q_2 = C_{1e}$   
 $Q =$  gas pobre a Buenos Aires

- que la cantidad de etileno perdida -por ser quemado en Buenos Aires un gas rico en etano y LPG - en un accidente es de cerca de 800 toneladas.
- que la cantidad total de etileno perdida en el / curso de un año para un Polo petroquímico será de / 24.000 toneladas.
- que la cantidad total de etileno perdida en un / año para ambos Polos petroquímicos es de 48.000 / toneladas.
- resulta que el valor de los productos perdidos, / relacionado a los materiales plásticos, para los / dos Polos petroquímicos es de casi 72 millones U\$S y este valor es solamente calculando las pérdidas / en valores de materiales plásticos brutos sin tener en cuenta la ampliación de este valor cuando / estas cantidades de materiales se transforman en / productos terminados para el mercado.

b) La mayor parte de los yacimientos inclusive las plantas compresoras para los gasoductos Oeste y Centro Oeste están en el área de Neuquén.

Han existido situaciones imprevistas -Junio 1980 y se pueden dar otros ejemplos - en los cuales una parte de los compresores de alta presión, etc. no funcionan, y el gas natural - en situación que proviene de los pozos petrolíferos, etc. - se debe quemar a la atmósfera (La Resolución N° 415 de Secretaría de Energía no se refiere a estas situaciones inherentes sino<sup>a</sup> aquellas que son permanentes en los pozos).

Se conoce que el Polo petroquímico va a consumir como com-bustible una parte del gas pobre que va a Buenos Aires.

En la situación descripta mas arriba, de paro de algunos //

compresores de alta, media o baja presión, el gas natural / en lugar de ser quemado en atmósfera puede ser dirigido:

- a la planta separadora de fracción  $C_2+$  del area/ Loma de La Lata (para el gas de media presión).
- o introducido en la red de gas combustible del / Polo petroquímico Centenario-Neuquén (para el gas/ de media y baja presión)

En ambas situaciones el gas natural tendrá una utilización/ más económica en comparación con el quemado en la atmósfera. Esta situación va a durar hasta que los compresores de alta presión del gas natural vuelvan a ponerse en marcha.

Estos son otros factores - aparte de los factores analizados en el Punto 14.1 que transforman el emplazamiento óptimo determinado dentro del área Centenario-Neuquén - en la mejor / localización de toda Argentina debido a que no existen en // ningún otro emplazamiento.

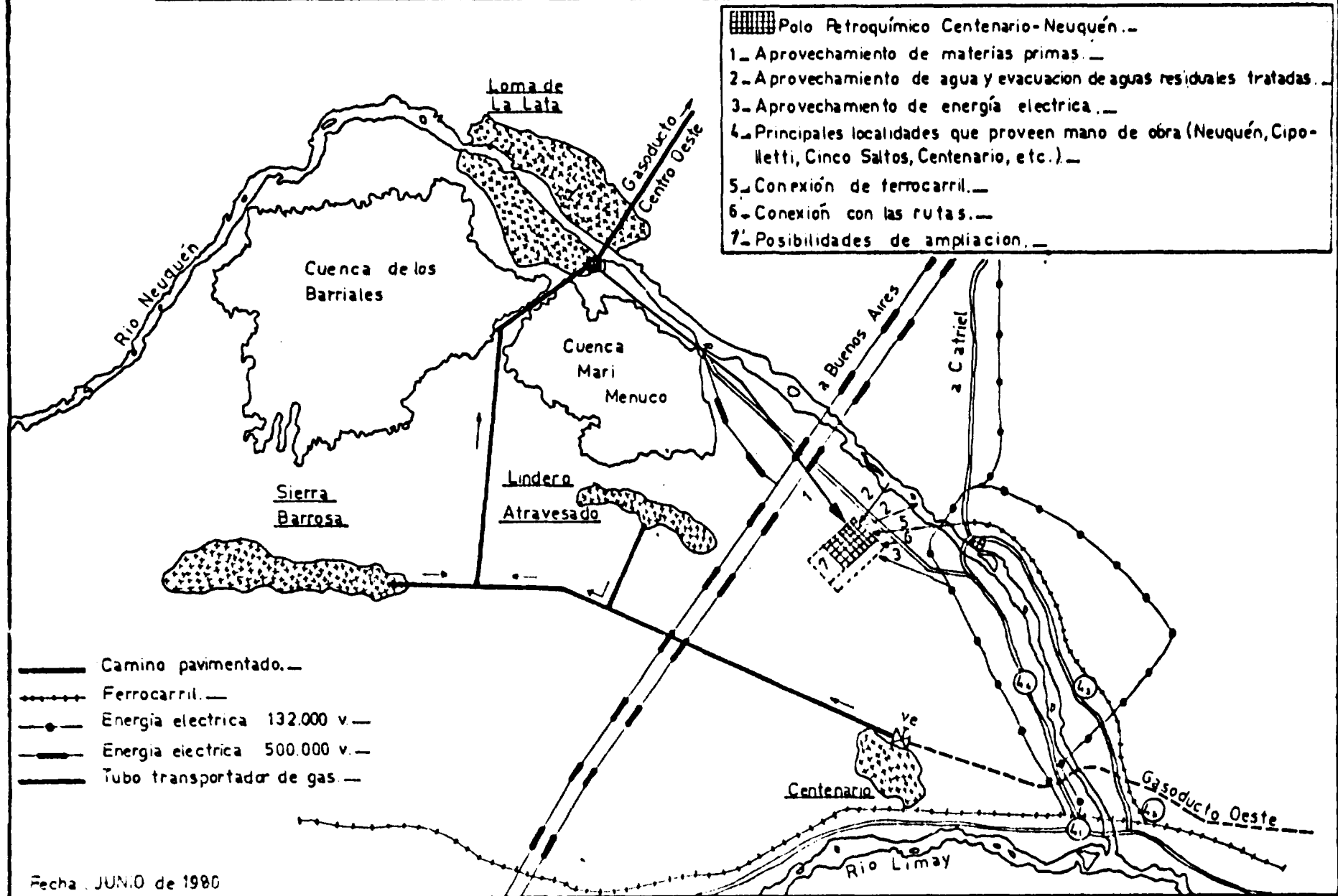
5. Plano de conexión del emplazamiento del Polo petroquímico con fuentes exteriores.

En el Esquema N° 6 se presenta las posibilidades de conexiones del // emplazamiento para el Polo petroquímico Centenario-Neuquén con las // fuentes de agua, energía eléctrica, rutas, localidades cercanas, etc. Se indica también las posibilidades de evacuación de afluentes tratados, las posibilidades de ampliación del Polo, etc.

6. Plano de localización de las plantas petroquímicas, auxiliares y administrativas en el Polo Petroquímico.

El emplazamiento correcto de las plantas dentro de un Polo petroquí-

Mapa de localización en zona del Polo Petroquímico Centenario-Neuquén



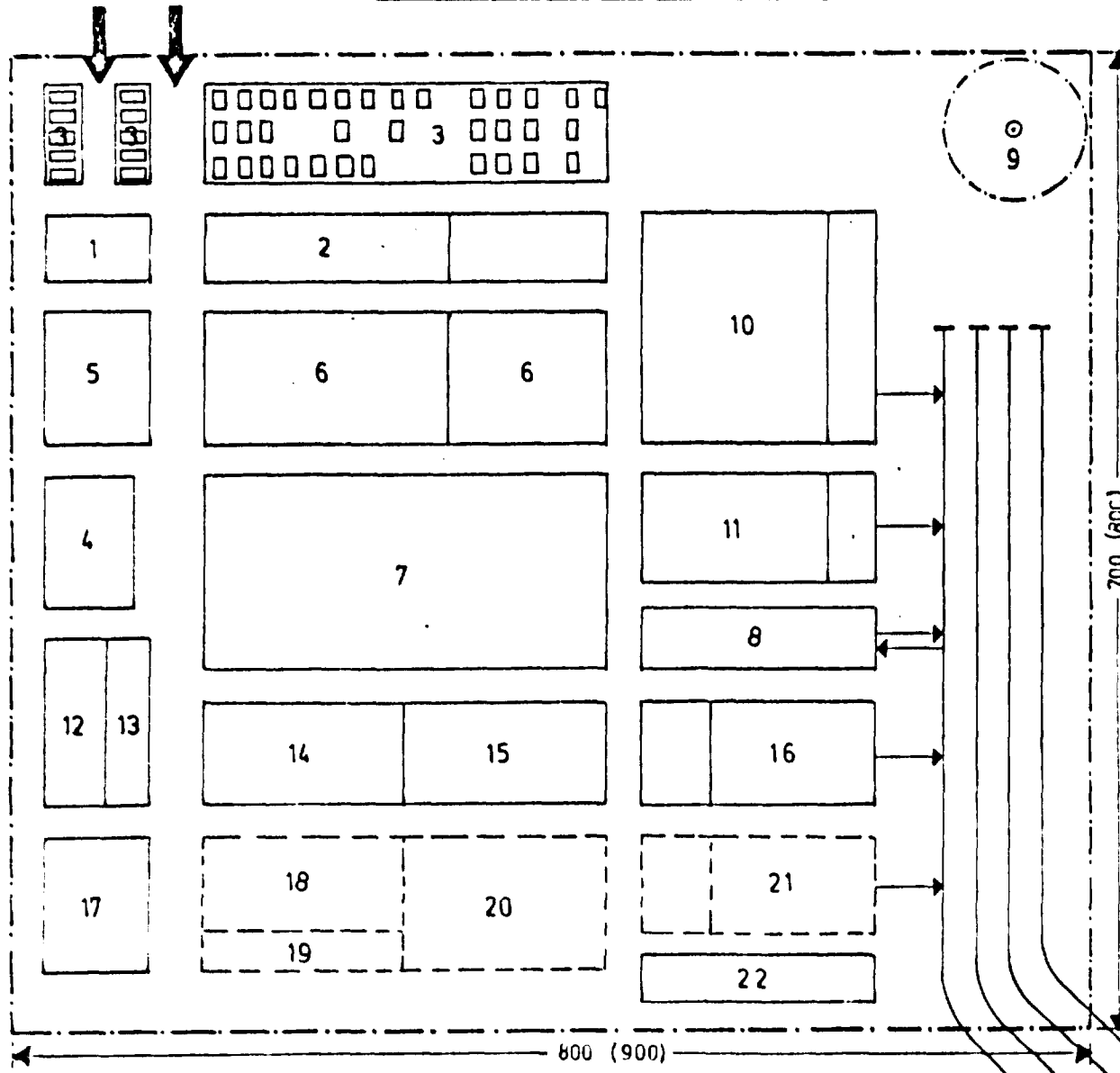
Fecha JUNIO de 1980

mico es muy importante para un buen funcionamiento.

En la elaboración de el Esquema N° 7, se han tenido en cuenta las / siguientes factores más importantes:

- El emplazamiento de las plantas en el orden de flujo tecnológico para economía de redes y de energía de transporte de los productos.
- Las plantas con hornos (con fuego al descubierto) son emplazadas agrupadas.
- Los depósitos de capacidades no muy grandes de productos líquidos son ubicados cerca de las plantas.
- El depósito de gas licuado es ubicado cerca de rampas de ferrocarril.
- El trazado de los caminos interiores, rutas, de un extremo a otro del Polo, con radio de curvatura suficiente, mínimo 6 mts. para permitir una fácil circulación de los automotores del cuerpo de bomberos.
- En la parte delantera del Polo son ubicadas la Administración Central, el Comedor, el Laboratorio Central, plantas auxiliares (planta de oxígeno, nitrógeno, mantenimiento eléctrico central y aparatos de medida y control).
- Las plantas de PEBD y óxido de etileno y glicoles son localizadas en la periferia del Polo y al mismo tiempo no muy lejos de la Planta de etileno debido a la alimentación y en especial para poder efectuar la recirculación de purga de etileno diluido con inertes y con una pequeña presión desde la planta de PEBD hasta la planta de etileno.
- Los depósitos de la planta de polímeros se ha ubicado cerca de la rampa de ferrocarril para poder cargar en vagones o en camiones.-

Ubicación de las Plantas del Polo  
Petroquímico Centenario-Neuquén-



REFERENCIAS

- 1. Administración central
  - 2. Restaurant
  - 3. Parque de estacionamiento
  - 4. Cuerpo de bomberos
  - 5. Laboratorio central
  - 6. Mantenimiento central y plantas auxiliares
  - 7. Planta de Etileno
  - 8. Deposito de Etileno
  - 9. Antorcha
  - 10. Polietileno de baja densidad
  - 11. Polietileno de alta densidad
  - 12. Etilbenceno
  - 13. Depósito de Etilbenceno y Estireno
  - 14. Planta de Estireno
  - 15. Planta de Poliestereno
  - 16. Deposito de Poliestireno
  - 17. Instalaciones auxiliares
  - 18. Planta de Polipropileno
  - 19. Deposito de Polipropileno
  - 20. Planta de Oxido de Etileno y Glicoles
  - 21. Deposito de O.E.G
  - 22. Otros depositos
- NOTA: Las cifras entre parentesis son para las variantes 3y 5.-

Fecha: Julio de 1980

N. El gráfico de construcción, montaje y puesta en marcha del Polo / Petroquímico Centenario-Neuquén (Cuadro N° 30).

El gráfico de construcción, montaje y puesta en marcha para los / objetivos del Proyecto se ha hecho teniendo en cuenta todos los / trabajos precedentes a la puesta en marcha y sobre la metodología de trabajo en Argentina.

El gráfico es elaborado por semestres y meses con punto de partida en el momento de decisión de las Autoridades argentinas para / construir el Polo y el cual puede ser hasta la entrega en el año / 1981. En este término es prevista la entrega del Proyecto completo ONUDI es decir el presente Proyecto técnico, con cálculos económicos preliminares que se entregan a fines del mes de Agosto de 1980 y el cálculo económico definitivo, que se elabora por parte / de un asesor económico de ONUDI y se va a entregar a fines de /// 1980.

El gráfico comprende los trabajos más importantes necesarios para proyectar y realizar un Polo petroquímico como son: Licitación, / análisis de las ofertas, firma de contratos con empresas de pro- / yecto y construcción, elaboración de basic-design, elaboración // del proyecto de detalle, construcciones, aprovisionamiento de /// equipos y materiales, montaje de equipos, tuberías -instalaciones eléctricas y electrónicas, prensas hidráulicas, lavado de planta, secado, inertización, pruebas mecánicas, pruebas tecnológicas y / el momento de terminación de este último trabajo es el momento de la puesta en marcha.

Como resulta del gráfico, se propone que inmediatamente después / de entregado el Proyecto de ONUDI a las Autoridades locales, es te sea discutido con las Autoridades Federales para tomar decisio nes con respecto a la realización de este Proyecto en la Provin- / cia de Neuquén.-

Después es necesario se elaboren las especificaciones para la Li citación, para cada planta en particular.

Cada planta necesita se contrat "la llave" con una firma la cual va a coordinar la actividad de elaboración y entrega de los pro-/ yectos para la obra en construcción, aprovechamiento de materia-/ les y equipos, coordinación del trabajo de construcción con monta je, instalaciones eléctricas, etc. En el final esta firma va a en tregar "la llave" a los profesionales argentinos de la planta, // después del período de un mínimo 72 horas de garantías tecnológi- cas.

Es muy importante que cada firma responsable de una planta, se // ocupe de la enseñanza del personal (profesionales, técnicos, etc.) local junto a un mínimo 2-3 plantas parecidas (en cuanto a tecno- logía y capacidad) del extranjero y también de la enseñanza del / personal directamente en la planta que se construye.

Después de este período el personal necesita superar un examen, en base al cual se lo admite o rechaza para trabajar en determinada / planta. El personal técnico y trabajadores que han sido rechazados pueden ser escogidos para trabajar en las plantas de insumo o auxi- liares.

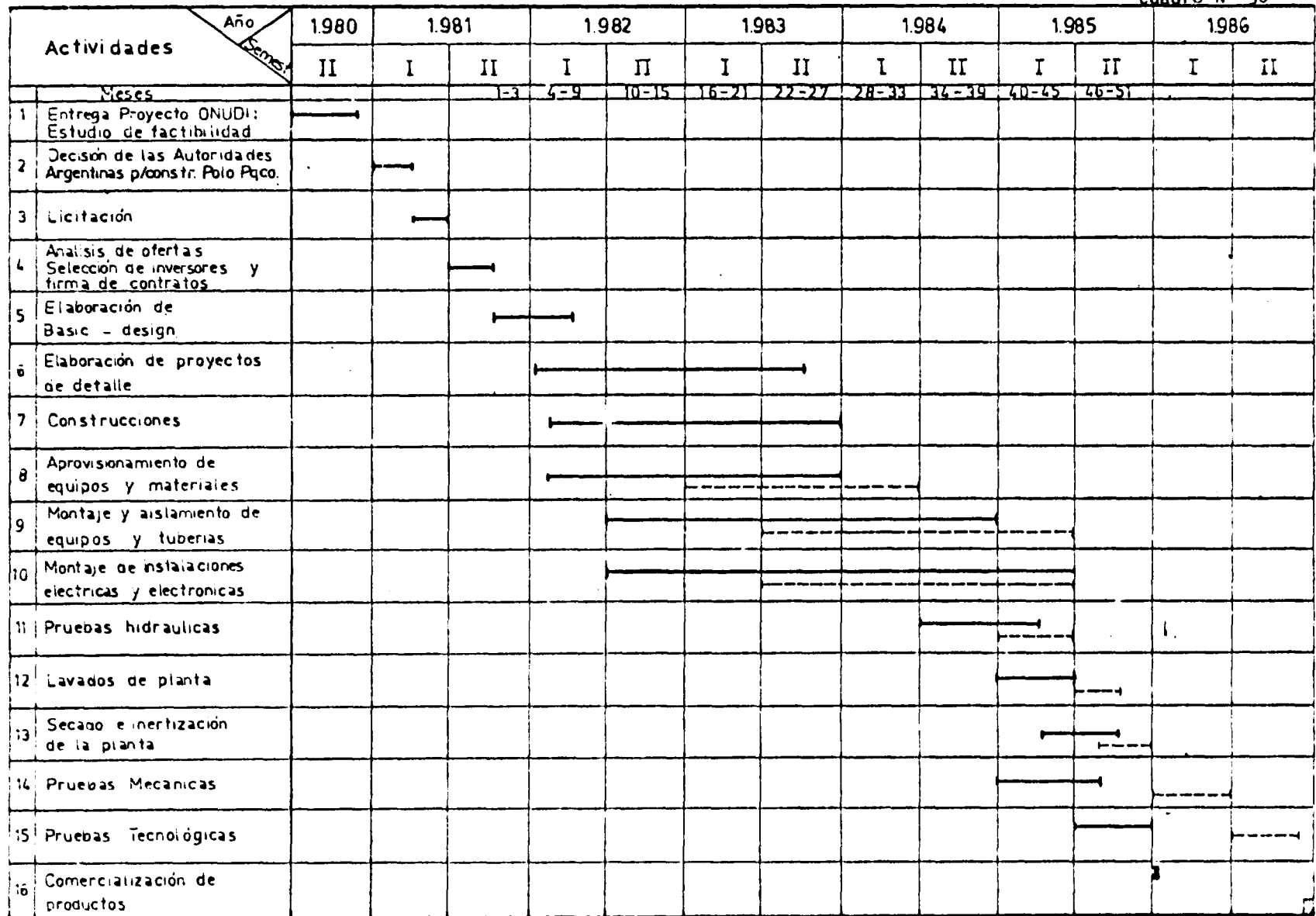
Para una coordinación unitaria de la actividad para todas las plan- tas del Polo petroquímico donde van a participar varias firmas ex- tranjeras y nacionales y también entre las plantas tecnológicas y/ de insumo y auxiliares se estima que es necesaria la asistencia // técnica por parte de ONUDI, de una persona con experiencia en este dominio de proyección, construcción, puesta en marcha y prepara-// ción del personal argentino, en obra, para funcionamiento poste-// rior.

El gráfico de realización del Proyecto prevee un período de cinco/ años para la construcción y montaje del Polo en las variantes/////



Grafico de construcción, montaje y puesta en marcha

- Cuadro N° 30 -



-230-

**NOTA:** ——— Actividades para las plantas de la etapa I , todas menos OEG y PP  
 - - - - - " " " " " " " " II OEG y PP (variantes 3 y 5)  
 Las 7 primeras actividades son comunes

Fecha Julio de 1980

I, II y IV y de seis años para las variantes III y V.

Por motivo que las variantes 3 y 5 comprenden un número mas grande de plantas, el comienzo de las construcciones para las plantas de óxido de etileno y glicol y polipropileno es previsto con un / desfasaje de un año en comparación con las otras plantas. En estos casos la puesta en marcha para estas dos plantas se va a efectuar/ también un año después en comparación con las demás.

De este modo se asegura la construcción, montaje y puesta en marcha en condiciones buenas para las otras plantas.

También se asegura la necesidad de insumos para las pruebas tecnológicas para las primeras plantas, conociendo que el consumo de insumos para las plantas tecnológicas es mayor en el período de prueba tecnológica en comparación con el funcionamiento normal.

Además, conociendo que en los mismos períodos de pruebas tecnológicas es necesario también un número de personal mayor, de ese modo/ las plantas que efectuarán pruebas tecnológicas en una primera etapa pueden apelar a personal de las plantas tecnológicas que van/ a trabajar en una segunda etapa y un número de personal mayor de / los mantenimientos mecánicos, eléctricos y electrónicos centrales. El gráfico prevee la comercialización de los productos que son previstos en el Proyecto, en las variantes I, II, IV, comenzando en / el Trimestre I de 1986.-

#### IV - INVERSIONES Y ASPECTOS PRELIMINARES ECONOMICOS

##### Introducción

En el marco del Capítulo "Inversiones y Aspectos Preliminares Económicos" se indican las bases de cálculo y los valores de inversiones / para todas las plantas tecnológicas de insumos y auxiliares, para cada variante de perfil analizada , etc.

También se indican precios de materias primas, insumos, valores para/ mano de obra, etc., que se han utilizado en el cálculo económico y // los precios de producción, utilidad neta, período de retorno de la inversión, etc., que han resultado para cada planta tecnológica.

También se efectúa un cálculo de energía primaria consumida (necesaria) en todas sus formas(materia prima, insumos, etc.) y en cada variante de perfil.

Por medio de este cálculo, resulta el consumo específico de energía // primaria en todas sus formas para cada variante de perfil.

Se presenta en forma centralizada un cuadro con todos los resultados/ técnico-económicos del cual resulta la variante óptima para realizar/ el Polo petroquímico en la Provincia de Neuquén.

Además se incluye un análisis del balance de pagos en el período de / construcción, montaje, puesta en marcha y de repago de la inversión / por medio de la utilidad neta en el período siguiente, finalizando // con los beneficios que resultan de cada variante de perfil hasta el / horizonte del año 2.000.

Al final se hace un análisis de sensibilidad para la planta de base / de la variante que ha resultado óptima.

A. Estimación de valores de inversión.

En este punto se tratan los valores de inversiones para todo el Polo petroquímico desde el momento de la compra del terreno hasta / la puesta en marcha.

Estos valores son estimados para todas las plantas tecnológicas, / de insumos y auxiliares, para pruebas tecnológicas, capital de trabajo, etc. en las cinco variantes de perfil.

1. Los valores de inversiones para plantas petroquímicas.

Las inversiones necesarias para cada planta petroquímica y para cada variante de capacidad, incluidas en las cinco variantes de perfil analizadas en el presente Proyecto, son indicadas en el Cuadro N° 32.

Los valores de inversiones indicados tienen en cuenta todo lo que es necesario para la construcción, montaje, puesta en marcha y luego un buen funcionamiento.

La estimación de los costos del Polo Petroquímico se ha hecho en / cada variante de perfil en parte para ayudar a efectuar los costos de producción.

La base de precios para la estimación de las inversiones es aquella conocida en el plano mundial a fines del año 1979 y adaptada a las condiciones de la Provincia de Neuquén.

Los costos son expresados en dólares de E.E.U.U.

En los valores indicados son incluidas las siguientes inversiones / para cada planta tecnológica en los límites de batería:

- Licencias
- Ingeniería de base y detalle
- Asistencia técnica
- Equipos

Los valores de inversiones en límites de batería

- millones-USD -

Plantas y capacidades	Variante I		Variante II		Variante III		Variante IV		Variante V	
	Pta.	Valores	Pta.	Valores	Pta.	Valores	Pta.	Valores	Pta.	Valores
Planta de etileno - 100.000tn/año	x	70	x	70	-	-	-	-	-	-
155.000 "	-	-	-	-	-	-	-	100(xx)	-	-
200.000 "	-	-	-	-	x	135	x	-	x	170
250.000 "	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Planta de PEPA - 50.000 "	x	35	-	-	x	35	-	-	-	-
- 60.000 "	-	-	x	45	-	-	x	45	-	-
- 80.000 "	-	-	-	-	-	-	-	-	x	50
Planta de PEAD - 50.000 "	x	50	-	-	x	50	-	-	-	50
- 60.000 "	-	-	-	-	-	-	x	55	-	-
Planta de EB - 100.000 "	-	-	x	20	x	20	-	-	x	20
Planta de Estireno - 80.000 "	-	-	x	35	x	35	-	-	x	35
Planta de PS - 60.000 "	-	-	-	-	-	-	-	-	x	20
- 80.000 "	-	-	x	25	x	25	-	-	-	-
Planta de OEG - 50.000/40.000 "	-	-	-	-	x	50	x	50	x	50
" " PP - 50.000 "	-	-	-	-	x	65	x	65	x	65
<b>TOTAL</b>	-	155	-	195	-	415	-	315	-	460

**NOTA:**

- (x) Las plantas incluidas en el perfil de las variantes respectivas.
- Los valores de inversión son para fines del año 1979.-
- (xx): En la variante IV la planta de etileno está prevista para ser proyectada y construida para una capacidad de 165.000-200.000tn./año, es decir:
  - sección de hornos y algunos equipos estáticos con montados solamente para 165.000tn/año.
  - El resto de la planta (incluyendo compresores) con montados para 200.000 tn./año.
 En otra etapa solo mediante montados suplementarios de 1-2 hornos y algunos equipos estáticos se puede obtener la capacidad de 200.000 tn/año.-

- Catalizadores y productos químicos
- Materiales necesarios para la construcción y montaje
- Construcción y montaje
- Almacenes y playas de materias primas
- Almacenes y despacho de productos
- Costo del terreno
- etc.

Por I.L.B. se entiende la inversión en límite de batería "Battery Limits Inside".

2. Los valores de inversión para plantas de insumos y auxiliares.

Estos valores son indicados en el Cuadro N° 33.

En estos valores son incluidas las mismas categorías de inversiones indicados para las plantas tecnológicas.

Son incluidas en estos valores, las inversiones para las plantas / de enfriamiento de agua, de agua desmineralizada, de frío, de oxígeno y nitrógeno, de aire tecnológico y para aparatos de medida y / control, de tratamiento de efluentes, de antorcha, etc.

También en estos valores se han incluido inversiones para las plantas y construcciones auxiliares como son: mantenimiento mecánico / central, mantenimiento eléctrico y electrónico central, laboratorio central, administración central, comedor, cuerpo de bomberos, / sistema de antiincendio, portería, espacio pavimentado para estacionamiento de automóviles, etc.

Por O.L.B. se entiende la inversión fuera de los límites de batería -"Battery Limits Outside".

3. Los valores de inversión para pruebas tecnológicas y puesta en // marcha.

Requerimientos totales de capital  
para todas las variantes de perfil

Cuadro No. 11

-millones US\$-

	Costos	V A R I A N T E				
		I	II	III	IV	V
1	Inversión en límite de batería (I.L.B.)	155	195	415	315	460
2	Inversión fuera del límite de batería (servicios y medios externos (O.L.B.))	68	84	165	125	183
3	Gastos de Pre-operación capital inicial de trabajo - Interés durante la construcción, etc.	32	42	78	71	87
-	Requerimientos totales de capital	255	321	658	511	730

En estos valores se han incluido costo de materias primas, insu- / mos, productos químicos y catalizadores, mano de obra, etc. en el período de pruebas tecnológicas, disminuyéndose el valor de los / mismos con los productos obtenidos en este período.

También en estos valores son incluidos capital de trabajo inicial, interés durante la construcción, etc.

Estos valores son indicados en el Cuadro N° 33.



B. Estimación preliminar del Costo de Producción.

Generalidades

Los costos de producción calculados para cada variante en particular son presentadas en los Cuadros N° 34 a 49.

Los Costos son expresados en dolares de Estados Unidos 1980.

La paridad dólar-pesos se tomó la de fines del primer semestre de 1980, es decir 1 dólar EE.UU = \$ 1.860.

Se ha estimado que las plantas trabajan 8.000 horas por año, en // tres turnos de 8 horas.

Las inversiones necesarias para cada planta en particular en el límite de batería y para las plantas de insumo y auxiliares, etc. // son indicados en los Cuadros N° 32, 33.

El cálculo del costo de producción.

El costo de producción para cada producto en particular se ha calculado sobre las siguientes premisas:

- Costos variables.

El cálculo de los costos variables se ha efectuado en base a los consumos anuales de materia prima, insumos, catalizadores y productos químicos, etc. presentados anteriormente y sobre / las bases de los siguientes precios:

- Etano	: 233.500 \$/ton. , es decir	125,5	U\$S/ton.
- Propano	: 264.000 \$/ton. , es decir	141,8	U\$S/ton.
- Butano	: 264.000 \$/ton. , es decir	141,8	U\$S/ton.

- Benceno : 869.922 \$/ton. , es decir 467,7 U\$S/ton.

Los precios son los utilizados actualmente en Argentina y son válidos a partir del 1° de Julio de 1980 (Resolución N° 233 de la Secretaría de Energía).

- Energía eléctrica : 27,5 U\$S/1000 Kwh.
- Agua d/enfriamiento : 8,8 U\$S/1000 m<sup>3</sup>
- Vapor : 8,8 U\$S/ton.

El precio para la energía eléctrica fué calculado en las bases de / los coeficientes indicados en: "Tarifas Mensuales para Energía Eléctrica" que es válido del 1° Julio de 1980 por la Gerencia Regional/ del Comahue de Agua y Energía Eléctrica.

- Productos químicos y catalizadores: en función de la tecnología de proceso para cada producto en particular, de las cantidades de productos químicos, catalizadores, tamices moleculares, etc. que son utilizados se ha estimado un precio medio de 0,5-10 U\$S por tonelada de producto final.

- Costos fijos.

- Mano de obra y dirección.

Los costos anuales se han calculado en bases de esquema de mano de obra para cada planta en particular y sobre los siguientes sueldos:

- Profesionales : 1.800 U\$S/mes.
- Técnicos : 1.400 U\$S/mes.
- Trabajadores : 600 U\$S/mes.
- Empleados Administrativos : 600 U\$S/mes

- Mantenimiento.

Se tomó un 3% del capital necesario en el límite de la batería y 2% del capital necesario afuera del límite de batería.

- Seguros.

Se tomó un 0,5% del requerimiento total de capital.

- Amortizaciones.

Se tomó un 10% del capital en el límite de la batería

- Interés de la deuda.

Se tomó un 2% del requerimiento total de capital.

- Retorno de la Inversión.(T.I.R)

Se tomó un 10% del requerimiento total del capital

- Venta neta.

Se ha calculado sobre las bases de la producción de planta y / de los precios correspondientes a los productos.

El cálculo de los costos de producción para cada producto y / en cada variante de capacidad incluidos en los perfiles son / presentados en los Cuadros N° 34 a 49.

Costo de producción,

Utilidad neta y periodo de retorno de inversión.

Planta de: ETILENO  
Capacidad: 100.000 tn/año

mil U\$S/año

Capital necesario

-I.L.B. _____	70.000
-O.L.B. _____	32.000
Total Inversion fija _____	102.000
Requerimiento total de capital _____	116.000

Costo de producción

<b>-Costos variables</b>	
-Materia prima _____	15.060,0
-Insumos _____	602,8
-Productos químicos, catalizadores _____	110,0
-Otros _____	7,2
Total Costos variables _____	15.780,0
<b>-Costos fijos</b>	
-Mano de obra y dirección _____	1.350
-Mantenimiento _____	2.040
-Seguros _____	510
-Amortización _____	8.600
-Interes sobre deuda _____	2.320
Total Costos fijos _____	14.820
-Costo relativo de producción _____	30.600
Valor de los productos secundarios _____	1.200
Total Costo relativo de producción (sin T.I.R.) _____	29.400
T.I.R. _____	11.600
Total Costo de producción (con T.I.R.) _____	41.000

Retorno

Venta neta _____	63.200
Costo total de producción _____	41.000
Impuesto _____	2.320
Utilidad neta _____	19.880

R.O.I, % _____	17,3%
Período de repago- años/meses _____	5,8 años = 70 meses

FECHA: Julio de 1980:-

Costo de producción,Utilidad neta y periodo de retorno de inversión.

Planta de: ETILENO

Capacidad: 165.000(200.000) ton/año

mil U \$/añoCapital necesario

-I.L.B. _____	100.000
-O.L.B. _____	38.000
Total Inversion fija _____	138.000
Requerimiento total de capital _____	157.000

Costo de producción

<b>-Costos variables</b>	
-Materia prima _____	32.402
-Insumos _____	903,2
-Productos químicos, catalizadores _____	165
-Otros _____	21,8
Total Costos variables _____	33.492
<b>-Costos fijos</b>	
-Mano de obra y dirección _____	1.500
-Mantenimiento _____	3.760
-Seguros _____	690
-Amortización _____	11.900
-Interes sobre deuda _____	3.040
Total Costos fijos _____	20.890
-Costo relativo de producción _____	54.382
Valor de los productos secundarios _____	2.500
Total Costo relativo de producción (sin T.I.R.) _____	51.882
T.I.R. _____	15.700
Total Costo de producción (con T.I.R.) _____	67.582

Retorno

Venta neta _____	102.300
Costo total de producción _____	67.582
Impuesto _____	3.040
Utilidad neta _____	31.678

R.O.I, % \_\_\_\_\_ 20%

Período de repago-años/meses \_\_\_\_\_ 4 años = 48 meses

FECHA: Julio de 1980.-

-243-

Costo de producción,Utilidad neta y periodo de retorno de inversión.

Planta del ETILENO

Capacidad: 200.000 tn./año

mil U\$S/año

Capital necesario

-I.L.B. -----	135.000
-O.L.B. -----	51.000
Total Inversion fija -----	186.000
Requerimiento total de capital -----	209.000

Costo de producción

<b>-Costos variables</b>	
-Materia prima -----	39.399
-Insumos -----	1.081,8
-Productos químicos, catalizadores -----	200
-Otros -----	4,2
Total Costos variables -----	40.687,0
<b>-Costos fijos</b>	
-Mano de obra y dirección -----	1.677
-Mantenimiento -----	5.070
-Seguros -----	930
-Amortización -----	16.050
-Interes sobre deuda -----	4.180
Total Costos fijos -----	27.907
-Costo relativo de producción -----	68.594
Valor de los productos secundarios -----	3.150
Total Costo relativo de producción (sin T.I.R.) -----	65.444
T.I.R. -----	20.900
Total Costo de producción (con T.I.R.) -----	86.344

Retorno

Venta neta -----	116.496
Costo total de producción -----	86.344
Impuesto -----	4.180
Utilidad neta -----	25.972

R.O.I, % -----	12,5 %
Período de repago - años/meses -----	8 años = 96 meses

FECHA: Julio de 1980:-

-244-

Costo de producción,Utilidad neta y periodo de retorno de inversión.

Planta de: ETILENO

Capacidad: 250.000 tn/año(210.000 tn/año)

mil U\$S/añoCapital necesario

-I.L.B. -----	170.000
-O.L.B. -----	60.000
Total Inversion fija -----	230.000
Requerimiento total de capital -----	260.000

Costo de producción

<u>-Costos variables</u>	
-Materia prima -----	43.257
-Insumos -----	1.206
-Productos químicos, catalizadores -----	230
-Otros -----	17
Total Costos variables -----	45.710
<u>-Costos fijos</u>	
-Mano de obra y dirección -----	1.958
-Mantenimiento -----	6.300
-Seguros -----	1.150
-Amortización -----	20.000
-Interes sobre deuda -----	5.200
Total Costos fijos -----	34.608
<u>-Costo relativo de producción -----</u>	<u>80.318</u>
Valor de los productos secundarios -----	4.118
Total Costo relativo de producción (sin T.I.R.) -----	76.200
T.I.R. -----	26.000
Total Costo de producción (con T.I.R.) -----	102.200

Retorno

Venta neta -----	135.912
Costo total de producción -----	102.200
Impuesto -----	5.200
Utilidad neta -----	28.512

R.O.I, % ----- 11%

Período de repago- años/meses ----- 9 años = 108 meses

FECHA: Julio de 1980.-

-245-  
Costo de producción,

Utilidad neta y periodo de retorno de inversión.

Planta de Polietileno de Baja Densidad

Capacidad: 50.000 tn/año

mil U\$S/año

Capital necesario

-I.L.B. _____	35.000
-O.L.B. _____	15.000
Total Inversion fija _____	50.000
Requerimiento total de capital _____	57.000

Costo de producción

<b>-Costos variables</b>	
-Materia prima _____	29.070
-Insumos _____	1.628,3
-Productos químicos, catalizadores _____	75,0
-Otros _____	16,7
Total Costos variables _____	30.795,0
<b>-Costos fijos</b>	
-Mano de obra y dirección _____	1.250
-Mantenimiento _____	1.000
-Seguros _____	250
-Amortización _____	4.250
-Interes sobre deuda _____	1.140
Total Costos fijos _____	7.890
<b>-Costo relativo de producción _____</b>	<b>38.685</b>
Valor de los productos secundarios _____	-
Total Costo relativo de producción (sin T.I.R.) _____	38.685
T.I.R. _____	5.700
Total Costo de producción (con T.I.R.) _____	44.385

Retorno

Venta neta _____	77.500
Costo total de producción _____	44.385
Impuesto _____	1.140
Utilidad neta _____	31.975

R.O.I, % _____	56%
Periodo de repago-años/meses _____	1,8 años = 22 meses

FECHA: Julio de 1980:-



Costo de producción,Utilidad neta y período de retorno de inversión.

Planta de: Polietileno de Alta Densidad  
 Capacidad: 50.000 tn./año

mil U \$/año

Capital necesario

-I.L.B. _____	50.000
-O.L.B. _____	21.000
Total Inversion fija _____	71.000
Requerimiento total de capital _____	82.000

Costo de producción

<b>-Costos variables</b>	
-Materia prima _____	29.070,0
-Insumos _____	4.094,1
-Productos químicos, catalizadores _____	100,0
-Otros _____	10,9
Total Costos variables _____	33.275,0
<b>-Costos fijos</b>	
-Mano de obra y dirección _____	1.164
-Mantenimiento _____	2.140
-Seguros _____	355
-Amortización _____	6.050
-Interes sobre deuda _____	1.640
Total Costos fijos _____	11.349
-Costo relativo de producción _____	44.624
Valor de los productos secundarios _____	-
Total Costo relativo de producción (sin T.I.R.) _____	44.624
T.I.R. _____	8.200
Total Costo de producción (con T.I.R.) _____	52.824

Retorno

Venta neta _____	80.000
Costo total de producción _____	52.824
Impuesto _____	1.640
Utilidad neta _____	25.536

R.O.I, % \_\_\_\_\_ 31 %  
 Período de repago-años/meses \_\_\_\_\_ 3,2 años = 38 meses

FECHA: Julio de 1980.-

Costo de producción<sup>-247-</sup>Utilidad neta y periodo de retorno de inversión.

Planta de Polietileno de Baja Densidad  
Capacidad: 60.000 tn/año

mil U \$/año

Capital necesario

-I.L.B. -----	45.000
-O.L.B. -----	20.000
Total Inversion fija -----	65.000
Requerimiento total de capital -----	75.000

Costo de producción

-Costos variables	
-Materia prima -----	34.871
-Insumos -----	1.953,9
-Productos químicos, catalizadores -----	120
-Otros -----	20,1
Total Costos variables -----	36.974
-Costos fijos	
-Mano de obra y dirección -----	1.250
-Mantenimiento -----	1.750
-Seguros -----	325
-Amortización -----	5.500
-Interes sobre deuda -----	1.500
Total Costos fijos -----	10.325
-Costo relativo de producción -----	47.299
Valor de los productos secundarios -----	-
Total Costo relativo de producción (sin T.I.R.) -----	47.299
T.I.R. -----	7.500
Total Costo de producción (con T.I.R.) -----	54.799

Retorno

Venta neta -----	93.000
Costo total de producción -----	54.799
Impuesto -----	1.500
Utilidad neta -----	36.701

R.O.I, % -----	49,0%
Período de repago- años/meses -----	2,5 años = 30 meses

FECHA: Julio de 1980.-

Costo de producción,Utilidad neta y periodo de retorno de inversión.

Planta de: ETILBENCENO  
 Capacidad: 100.000 tn/año

mil U\$S/año

Capital necesario

-I.L.B. _____	20.000
-O.L.B. _____	8.500
Total Inversion fija _____	28.500
Requerimiento total de capital _____	32.500

Costo de producción

<b>-Costos variables</b>	
-Materia prima _____	87.086,0
-Insumos _____	1.631,3
-Productos químicos, catalizadores _____	500,0
-Otros _____	11,2
Total Costos variables _____	89.228,5
<b>-Costos fijos</b>	
-Mano de obra y dirección _____	1.202,4
-Mantenimiento _____	770,0
-Seguros _____	142,2
-Amortización _____	2.425,0
-Interes sobre deuda _____	650,0
Total Costos fijos _____	5.189,6
-Costo relativo de producción _____	94.418,1
Valor de los productos secundarios _____	3.500,0
Total Costo relativo de producción (sin T.I.R.) _____	90.918,1
T.I.R. _____	3.250,0
Total Costo de producción (con T.I.R.) _____	94.168,1

Retorno

Venta neta _____	
Costo total de producción _____	
Impuesto _____	LA PLANTA
Utilidad neta _____	DE

R.O.I, % \_\_\_\_\_ POLIESTIRENO  
 Período de repago- años/meses \_\_\_\_\_

FECHA: Julio de 1980.-

-240-

Costo de producción,Utilidad neta y periodo de retorno de inversión.

Planta de ESTIRENO

Capacidad: 80.000 tn/año

mil U \$ S/añoCapital necesario

-I.L.B. -----	35.000
-O.L.B. -----	12.500
Total Inversion fija -----	47.500
Requerimiento total de capital -----	55.500

Costo de producción

<u>-Costos variables</u>	
-Materia prima -----	86.636,0
-Insumos -----	9.417,8
-Productos químicos, catalizadores -----	50,0
-Otros -----	11,2
Total Costos variables -----	96.125,0
<u>-Costos fijos</u>	
-Mano de obra y dirección -----	1.147,2
-Mantenimiento -----	1.300,0
-Seguros -----	287,5
-Amortización -----	4.125,0
-Interes sobre deuda -----	1.110,0
Total Costos fijos -----	7.969,7
-Costo relativo de producción -----	104.094,7
Valor de los productos secundarios -----	5.500,0
Total Costo relativo de producción (sin T.I.R.) -----	98.594,7
T.I.R. -----	5.550,0
Total Costo de producción (con T.I.R.) -----	104.144,7

Retorno

Venta neta -----	
Costo total de producción -----	
Impuesto -----	LA PLANTA
Utilidad neta -----	DE
	POLIESTIRENO
R.O.I, % -----	
Período de repago- años/meses -----	

FECHA: Julio de 1980.-

Costo de producción,Utilidad neta y periodo de retorno de inversión.

Planta de: POLIESTIRENO  
 Capacidad: 80.000 tn/año

mil U \$ S/año

Capital necesario

-I.L.B. _____	25.000
-O.L.B. _____	11.000
Total Inversion fija _____	36.000
Requerimiento total de capital _____	42.000

Costo de producción

<b>-Costos variables</b>	
-Materia prima _____	96.274
-Insumos _____	7.261,7
-Productos químicos, catalizadores _____	120,0
-Otros _____	14,3
Total Costos variables _____	103.670,0
<b>-Costos fijos</b>	
-Mano de obra y dirección _____	1.579,2
-Mantenimiento _____	970,0
-Seguros _____	180,0
-Amortización _____	3.050,0
-Interes sobre deuda _____	840,0
Total Costos fijos _____	6.619,2
-Costo relativo de producción _____	110.289,2
Valor de los productos secundarios _____	-
Total Costo relativo de producción (sin T.I.R.) _____	110.289,2
T.I.R. _____	4.200
Total Costo de producción (con T.I.R.) _____	114.489,2

Retorno

Venta neta _____	141.936
Costo total de producción _____	114.489,2
Impuesto _____	2.440,0
Utilidad neta _____	25.006,8

R.O.I, % (relacionada a la suma de las inversiones de las Plantas EB, S, PS.-) 19,2%  
 Período de repago-años/meses 5,2 años = 62 meses

FECHA: Julio de 1980.-

-251-

Costo de producción,Utilidad neta y periodo de retorno de inversión.

Plant. de: Polietileno de Alta Densidad  
 Capacidad: 60.000 tn/año

mil U \$/año

Capital necesario

-I.L.B. -----	55.000
-O.L.B. -----	21.000
Total Inversion fija -----	76.000
Requerimiento total de capital -----	89.000

Costo de producción

<b>-Costos variables</b>	
-Materia prima -----	34.884,0
-Insumos -----	4.912,2
-Productos químicos, catalizadores -----	120,0
-Otros -----	10,8
Total Costos variables -----	39.927,0
<b>-Costos fijos</b>	
-Mano de obra y dirección -----	1.164
-Mantenimiento -----	2.070
-Seguros -----	380
-Amortización -----	6.550
-Interes sobre deuda -----	1.780
Total Costos fijos -----	11.944
-Costo relativo de producción -----	51.871
Valor de los productos secundarios -----	-
Total Costo relativo de producción (sin T.I.R.) -----	51.871
T.I.R. -----	8.900
Total Costo de producción (con T.I.R.) -----	60.771

Retorno

Venta neta -----	96.000
Costo total de producción -----	60.771
Impuesto -----	1.780
Utilidad neta -----	33.449

R.O.I, % -----	38%
Período de repago - años/meses -----	2,6 años = 31 meses

FECHA: Julio de 1980.-

Costo de producción,Utilidad neta y periodo de retorno de inversión.

Planta de: Polietileno de Baja Densidad

Capacidad: 80.000 tn/año

mil U \$/año

Capital necesario

-I.L.B. _____	50.000
-O.L.B. _____	25.000
Total Inversion fija _____	75.000
Requerimiento total de capital _____	86.000

Costo de producción-Costos variables

-Materia prima _____	36.033,3
-Insumos _____	2.605,3
-Productos químicos, catalizadores _____	160,0
-Otros _____	14,7
Total Costos variables _____	38.813,3

-Costos fijos

-Mano de obra y dirección _____	1.500
-Mantenimiento _____	2.000
-Seguros _____	375
-Amortización _____	6.250
-Interes sobre deuda _____	1.720
Total Costos fijos _____	11.845

-Costo relativo de producción \_\_\_\_\_ 50.658,3

Valor de los productos secundarios \_\_\_\_\_ -

Total Costo relativo de producción (sin T.I.R.) \_\_\_\_\_ 50.658,3

T.I.R. \_\_\_\_\_ 8.600

Total Costo de producción (con T.I.R.) \_\_\_\_\_ 59.258,3

Retorno

Venta neta _____	124.000
Costo total de producción _____	59.258,3
Impuesto _____	1.720
Utilidad neta _____	63.021,7

R.O.I, % \_\_\_\_\_ 73%

Período de repago- años/meses \_\_\_\_\_ 1,4 años = 17 meses

FECHA: Julio de 1980.-

-253-

Costo de producción,Utilidad neta y periodo de retorno de inversión.

-Planta de: POLIESTIRENO  
 -Capacidad: 60.000 tn/año

mil U \$/año

Capital necesario

-I.L.B. -----	20.000
-O.L.B. -----	10.000
Total Inversion fija -----	30.000
Requerimiento total de capital -----	34.000

Costo de producción

<b>-Costos variables</b>	
-Materia prima -----	72.206,0
-Insumos -----	5.454,2
-Productos químicos, catalizadores -----	90,0
-Otros -----	11,8
Total Costos variables -----	77.762,0
<b>-Costos fijos</b>	
-Mano de obra y dirección -----	1.187,2
-Mantenimiento -----	800,0
-Seguros -----	150,0
-Amortización -----	2.500,0
-Interes sobre deuda -----	680,0
Total Costos fijos -----	5.317,2
-Costo relativo de producción -----	83.079,0
Valor de los productos secundarios -----	-
Total Costo relativo de producción (sin T.I.R.) -----	83.079,0
T.I.R. -----	3.400
Total Costo de producción (con T.I.R.) -----	86.479,0

Retorno

para 60.000 t. poliestireno y	
Venta neta -----	15.000 t. estireno 121.707
Costo total de producción ( " " ) -----	106.129
Impuesto ( " " ) -----	2.440
Utilidad neta -----	13.138

R.O.I, % ----- 11 %  
 Período de repago - años/meses: para las inversiones EB, S, PS, Var. V 9 años = 108 meses

FECHA: Julio de 1980.-



Costo de produccion,  
Utilidad neta y periodo de retorno de inversion.

Planta de: POLIPROPILENO  
Capacidad: 50.000 tn/año

mil U \$/año

Capital necesario

-I.L.B. -----	65.000
-O.L.B. -----	26.000
Total Inversion fija -----	21.000
Requerimiento total de capital -----	102.000

Costo de produccion

*Costos variables	
-Materia prima -----	9.057,6
-Insumos -----	3.753,9
-Productos químicos, catalizadores -----	75,0
-Otros -----	10,1
Total Costos variables -----	12.911,6
-Costos fijos	
-Mano de obra y dirección -----	1.212
-Mantenimiento -----	2.470
-Seguros -----	455
-Amortización -----	7.800
-Interes sobre deuda -----	2.040
Total Costos fijos -----	13.977
-Costo relativo de producción -----	26.888,6
Valor de los productos secundarios -----	-
Total Costo relativo de producción (sin T.I.R.) -----	26.888,6
T.I.R. -----	10.200,0
Total Costo de produccion (con T.I.R.) -----	37.088,6

Retorno

Venta neta -----	62.500
Costo total de producción -----	37.088
Impuesto -----	2.040
Utilidad neta -----	23.372

R.O.I, % ----- 22%  
Período de repago-años/meses ----- 4,5 años = 54 meses

FECHA: Julio de 1980.-

Costo de producción,  
Utilidad neta y período de retorno de inversión.

Planta de: OXIDO DE ETILENO Y GLICOLES: Sección Oxido de Etileno  
Capacidad: 50.000/40.000 tn/año. 50.000 tn/año

mil U\$S/año

<u>Capital necesario</u>	<u>OEG</u>	<u>OE</u>
-I.L.B. -----	50.000	- 30.000
-O.L.B. -----	20.000	- 10.000
Total Inversion fija -----	70.000	- 40.000
Requerimiento total de capital -----	78.000	- 45.000

Costo de producción

-Costos variables	
-Materia prima -----	79.700
-Insumos -----	819
-Productos químicos, catalizadores -----	300
-Otros -----	6
Total Costos variables -----	30.825
-Costos fijos	
-Mano de obra y dirección -----	1.000
-Mantenimiento -----	1.100
-Seguros -----	200
-Amortización -----	3.500
-Interes sobre deuda -----	900
Total Costos fijos -----	6.700
-Costo relativo de producción -----	37.525
Valor de los productos secundarios -----	-
Total Costo relativo de producción (sin T.I.R.) -----	37.525
T.I.R. -----	4.500
Total Costo de producción (con T.I.R.) -----	42.025

Retorno

Venta neta -----	
Costo total de producción -----	
Impuesto -----	LA PLANTA
Utilidad neta -----	DE

R.O.I, % ----- ETILENGLICOLES  
Período de repago- años/meses -----

FECHA: Julio de 1980.-

Costo de producción,Utilidad neta y periodo de retorno de inversión.

Planta de: **OXIDO DE ETILENO Y GLICOLES: Sección de Etilenglicoles**  
 Capacidad: 50.000/40.000 tn/año 40.000 tn/año

mil U\$S/año

Capital necesario

-I.L.B. _____	20.000
-O.L.B. _____	10.000
Total Inversion fija _____	30.000
Requerimiento total de capital _____	33.000

Costo de producción

<b>-Costos variables</b>	
-Materia prima _____	27.317
-Insumos _____	2.058,9
-Productos químicos, catalizadores _____	25,1
-Otros _____	9,0
Total Costos variables _____	29.410,0
<b>-Costos fijos</b>	
-Mano de obra y dirección _____	826
-Mantenimiento _____	800
-Seguros _____	150
-Amortización _____	3.000
-Interes sobre deuda _____	660
Total Costos fijos _____	5.436
-Costo relativo de producción _____	34.846
Valor de los productos secundarios _____	-
Total Costo relativo de producción (sin T.I.R.) _____	34.846
T.I.R. _____	3.300
Total Costo de producción (con T.I.R.) _____	38.146

Retorno

Para: 40.000 t. etilenglicoles y	
Venta neta 18.000 t. óxido de etileno _____	70.000
Costo total de producción ( " " ) _____	53.646
Impuesto ( " " ) _____	1.560
Utilidad neta _____	14.794

R.O.I, %: (relacionada a la inversión total) \_\_\_\_\_ 19%  
 Período de repago- años/meses \_\_\_\_\_ 5,2 años = 62 meses

FECHA: Julio de 1980:-

C. El consumo de energía primaria.

Después de la crisis mundial de energía, las nuevas inversiones necesitan ser analizadas también desde el punto de vista de las cantidades de energía consumida.

Esa <sup>es</sup> energía primaria que se consume en todas formas para obtener cada producto petroquímico que resulta en el marco de una variante de perfil.

Sobre los:

- consumos horarios y anuales de materias prima, insumos, etc.
- las bases de coeficientes de equivalencia entre las formas de energía

han resultado las cantidades totales de energía primaria // consumida en cada variante de perfil.

Estas cantidades de energía consumida son:

<u>VARIANTE I</u>	<u>10<sup>3</sup> Kcal</u>
- Materia prima	: 170.265
- Energía eléctrica	: 107.000
- Vapor	: 62.000
- Agua de enfriamiento	: 12.650
- Agua desmineralizada	: 143
- Agua decantada	: 91
- Aire y nitrógeno	: 4.982
- Combustible	: 46.750
<hr/>	
Consumo total horario	403.881
Consumo total anual	3.231.048.000 G.cal
Consumo específico anual	32.310 G.cal/ton.

VARIANTE II

10<sup>3</sup> Kcal

- Materia prima	:	170.265
- Benceno	:	97.110
- Energía eléctrica	:	98.000
- Vapor	:	244.800
- Agua de enfriamiento	:	19.080
- Agua desmineralizada	:	473
- Agua refrigerada	:	700
- Agua decantada	:	180
- Aire y nitrógeno	:	10.029
- Frío	:	1.200
- Combustible	:	82.450

---

Consumo total horario		724.278
Consumo total anual	57.794.224.000	Gcal
Consumo específico anual		57.942 Gcal/ton.

VARIANTE III

10<sup>3</sup> Kcal

- Materia prima	:	354.568
- Propileno	:	27.350
- Benceno	:	97.110
- Energía eléctrica	:	160.500
- Vapor	:	306.000
- Agua de enfriamiento	:	28.620
- Agua desmineralizada	:	706
- Agua refrigerada	:	700
- Agua decantada	:	169
- Aire y nitrógeno	:	15.251
- Oxígeno	:	17.200

- Frío	:	1.635
- Combustible	:	88.400

---

Consumo total horario	1.098.209
Consumo total anual	8.785.672.000 Gcal.
Consumo específico anual	30.506 Gcal/ton.

VARIANTE IV 10<sup>3</sup> Kcal

- Materia prima	:	327.235
- Propileno	:	27.350
- Energía eléctrica	:	146.400
- Vapor	:	115.800
- Agua de enfriamiento	:	19.002
- Agua desmineralizada	:	33.200
- Agua decantada	:	100
- Aire y nitrógeno	:	9.350
- Oxígeno	:	17.200
- Frío	:	435
- Combustible	:	52.620

---

Consumo total horario	748.692
Consumo total anual	5.989.536.000 Gcal.
Consumo específico anual	18.260 Gcal/ton

VARIANTE V 10<sup>3</sup> Kcal

- Materia prima	:	419.293
- Propileno	:	27.350
- Benceno	:	97.110
- Energía eléctrica	:	169.600

- Vapor	:	292.530
- Agua de enfriamiento	:	30.960
- Agua desmineralizada	:	650
- Agua refrigerada	:	606
- Agua decantada	:	175
- Aire y nitrógeno	:	15.670
- Oxígeno	:	17.200
- Frío	:	1.635
- Combustible	:	85.100

---

Consumo total horario	1.157.579
Consumo total anual	9.123.169.600 Gcal.
Consumo específico anual	29.115 Gcal/ton.

Por materias primas se entienden los hidrocarburos etano, propano/ y butano extraído de los gases naturales.

El propileno incluido anteriormente representa parte del propileno que se transportará desde Bahía Blanca a Centenario para uso petro químico, el cual actualmente en Bahía Blanca se prevee que será // utilizado como combustible.

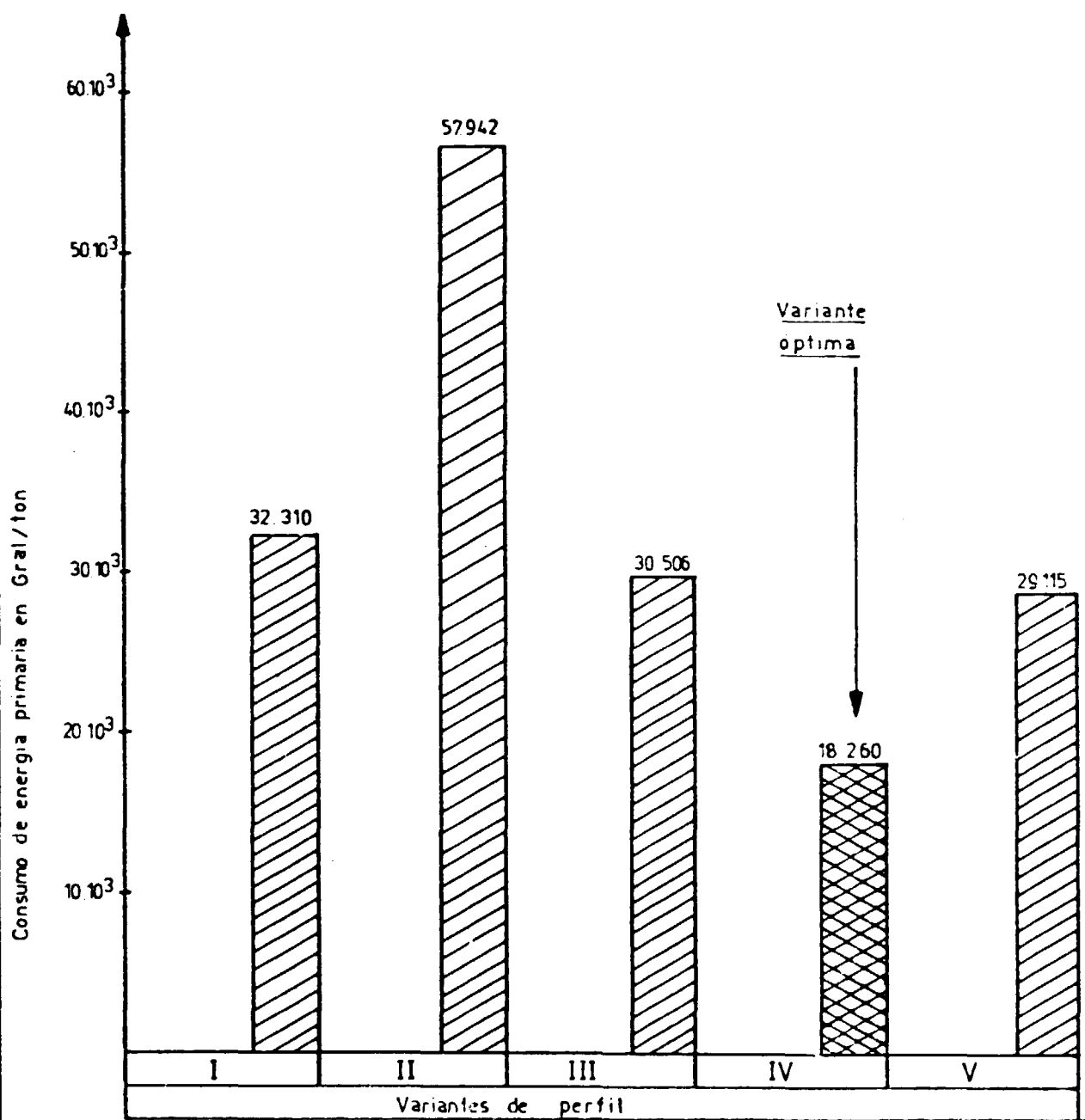
El consumo total específico de energía primaria consumida en cada / variante de perfil es indicado en el Cuadro 50

CUADRO N° 50

Las cantidades de energía primaria consumidas  
en las Variantes I - V

VARIANTE	Consumo total -10 Gcal/año-	Consumo específico -Gcal/ton.-
I	3.231.050	32.310

El consumo específico de energía primaria  
en cada variante de perfil



Fecha Julio de 1980



II	5.794.224	57.942
III	8.785.672	30.506
IV	5.989.536	18.260
V	9.123.169	29.115

Así como se deduce del Cuadro N° 50 y el gráfico N° 37 el consumo/ específico de energía primaria es mas pequeña en la variante de // perfil N° IV.

Las otras variantes tienen un consumo específico de energía primaria mayor en un 77% la variante I, 216% la variante II, 67% la variante III y un 60% la variante IV.

D. Principales indicadores técnico-económicos.

Sobre algunos indicadores técnico y económicos como son:

- Capacidad de plantas.
- Número total de plantas en cada variante.
- Toneladas de productos petroquímicos intermedios y finales obtenidos.
- Valores de las materias primas.
- Venta neta.
- Utilidad neta.
- Costo de producción.
- etc.

se han calculado otros indicadores como son:

- Inversión específica.
- Valor agregado bruto.
- eficiencia de la inversión.
- etc.

Todos estos indicadores, presentados en el Cuadro N° 51 y los gráficos 38-57 ponen en evidencia claramente la variante óptima.

Por valor agregado bruto se entiende la diferencia entre el valor / de venta para todos los productos finales y el valor de las mate-// rias primas.

Por eficiencia de inversión se entiende la relación entre el valor/ agregado bruto y el requerimiento total de capital.

Comparando todos los indicadores, para cada variante, resulta lo si guiente:

- en cada variante de perfil se ha incluido un número dife<sup>re</sup>nte de plantas tecnológicas, es decir de 3 en la //// variante I hasta 9 en la variante V.

Cuadro centralizador  
con los principales indicadores Técnico-Economicos  
de las Variantes I-V analizadas

-mil U\$S-

Nº de orden	Indicadores Técnico - Economicos	Variantes de perfil analizadas				
		I	II	III	IV	V
0	1	2	3	4	5	6
1	Numeros total de plantas petroquimicas incluidas en las variantes	3	5	9	6	9
2	Números de nuevas plantas petroquimicas en construcción o no existentes en Argentina cuyos productos son de importación	-	-	3	3	3
3	Cantidad de productos finales obtenidos - mil ton./año-	100	140	288	228	323
4	Requerimientos totales de capital	255.000	321.000	658.000	501.000	730.000
5	Valor de inversión para las plantas tecnológicas.	155.000	195.000	415.000	315.000	460.000
6	Valor de las materias primas.	15.060	84.476	113.875 (x)	37.462 (x)	117.733 (x)
7	Costo total de producción	138.209	210.288	386.776	283.886	411.145
8	Venta neta	152.500	234.936	431.936	321.500	458.207
9	Utilidad neta	77.391	81.588	146.656	140.000	168.373
10	$\frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Requerimiento total de capital}} \times 100$ -%-	30%	25%	22%	28%	23%
11	$\frac{\text{Valor de inversión fija}}{\text{Venta neta}} \times 100$ -%-	98,4%	83%	96%	97,9%	100,39%

0	1	2	3	4	5	6
12	$\frac{\text{Venta neta}}{\text{Valor de inversión fija}} \times 100$ - % -	101 %	120 %	104 %	102 %	99,6 %
13	$\frac{\text{Costos de las materias primas}}{\text{Venta neta}} \times 100$ - % -	9,5 %	35,9 %	26,3 %	11,6 %	25,6 %
14	$\frac{\text{Venta neta}}{\text{Cantidad de materias primas}}$ - mil U\$S/ton anual	1300	1174,7	1167	1.330	1.145
15	Inversión específica: - dolares de inversión/ton producto final -	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4
16	Valor agregado bruto = = Valor ventas - Valor materias primas	142.440	150.460	381.061	284.038	340.474
17	Período medio de repago - años/meses -	$\frac{3,2}{38}$	$\frac{3,9}{47}$	$\frac{4,5}{54}$	$\frac{3,5}{42}$	$\frac{4,3}{52}$
18	Aporte en divisas (por intermedio del reemplazo de la importación de nuevos productos)	—	—	132.500	132.500	132.500
19	Eficiencia de la inversión = $\frac{\text{Valor agregado bruto}}{\text{Requerimientos de capital}} \times 100$ - % -	55,8 %	46,8 %	48,3 %	56,7 %	46,6 %
20	Beneficio total después del período de repago de la inversión. Al nivel de los años:					
	- 1990	141.900	88.400	54.200	210.000	86.800
	- 1995	578.900	496.400	768.100	910.000	916.100
	- 2000	915.000	904.400	1.501.100	1.610.000	1.758.100
21	Consumo de energía primaria Gcal / ton	32.310	57.942	30.506	18.260	29.115

Nota: (x) inclusive 20.000 ton. de propileno de Petroquímica Bahía Blanca

- Las variantes III, IV y V tienen en perfil tres nuevas / plantas que no existen en Argentina, ni están en planificación.

El consumo de estos productos en Argentina es cubierto / totalmente por importación.

- Las cantidades de productos finales obtenidas en cada variante varían entre 100 mil ton/año en la variante I hasta 323 mil ton/año en la variante V.
- El requerimiento total de capital, inclusive el valor de inversión para las plantas tecnológicas, es función del número de plantas tecnológicas que están incluidas en el perfil. Este valor varía entre 255 millones de U\$S en la variante I hasta 730 millones U\$S en la variante V.
- El valor de las materias primas varía entre casi 15 millones de U\$S en la variante I hasta 117 millones de U\$S en la variante V. Estos valores están en función del número de plantas tecnológicas, de la cantidad de la materia consumida (diferentes para capacidades distintas) y en correlación con la utilización de etano solamente para realizar una planta de etileno pequeña ó etano y otros hidrocarburos más pesados (con valores más grandes en // comparación con etano) para realizar una planta mas grande y en este último caso resultan valores mas elevados.
- El costo total de producción, venta neta y utilidad neta varían en función de el número de plantas y capacidad de las mismas incluidas en cada variante.
- Los valores medios para R.O.I., relación entre el valor/ de inversión y venta neta, relación entre los costos de materias primas con la venta neta, relación de venta neta, y valor de inversión fija varían con pequeñas //

diferencias entre cada una de las variantes, siendo los mejores valores los de las variantes IV y I.

- La relación entre la venta neta y cantidad de materias primas, es decir el valor en dolares para productos vendidos en relación con las toneladas de materias primas, varían entre 1330 para la variante IV y 1145 para la variante V. El mejor valor corresponde a la variante IV.
- La inversión específica varía un poco entre 1.500 para la variante I hasta 1.400 en el resto de las variantes.
- El valor agregado bruto, al cual representa el valor de venta menos el valor de las materias primas y el período medio de repago, están en función de los tipos y números de plantas tecnológicas.
- El aporte de divisas que se obtiene solamente de los nuevos productos que se van a obtener en cada variante es de 132,5 millones de U\$S por año para las variantes III, IV y V, variantes que incluyen en su perfil nuevos tipos de plantas petroquímicas.
- La eficiencia de la inversión, el indicador mas importante para una inversión en todas las industrias, el cual relaciona el valor agregado bruto y el requerimiento total de capital es de 56,7 % para la variante IV, 55,8% para la variante I, y hasta 46,6 % en la variante V. De esto resulta que la eficiencia de inversión es mejor en la variante IV.

Gráfico N° 38

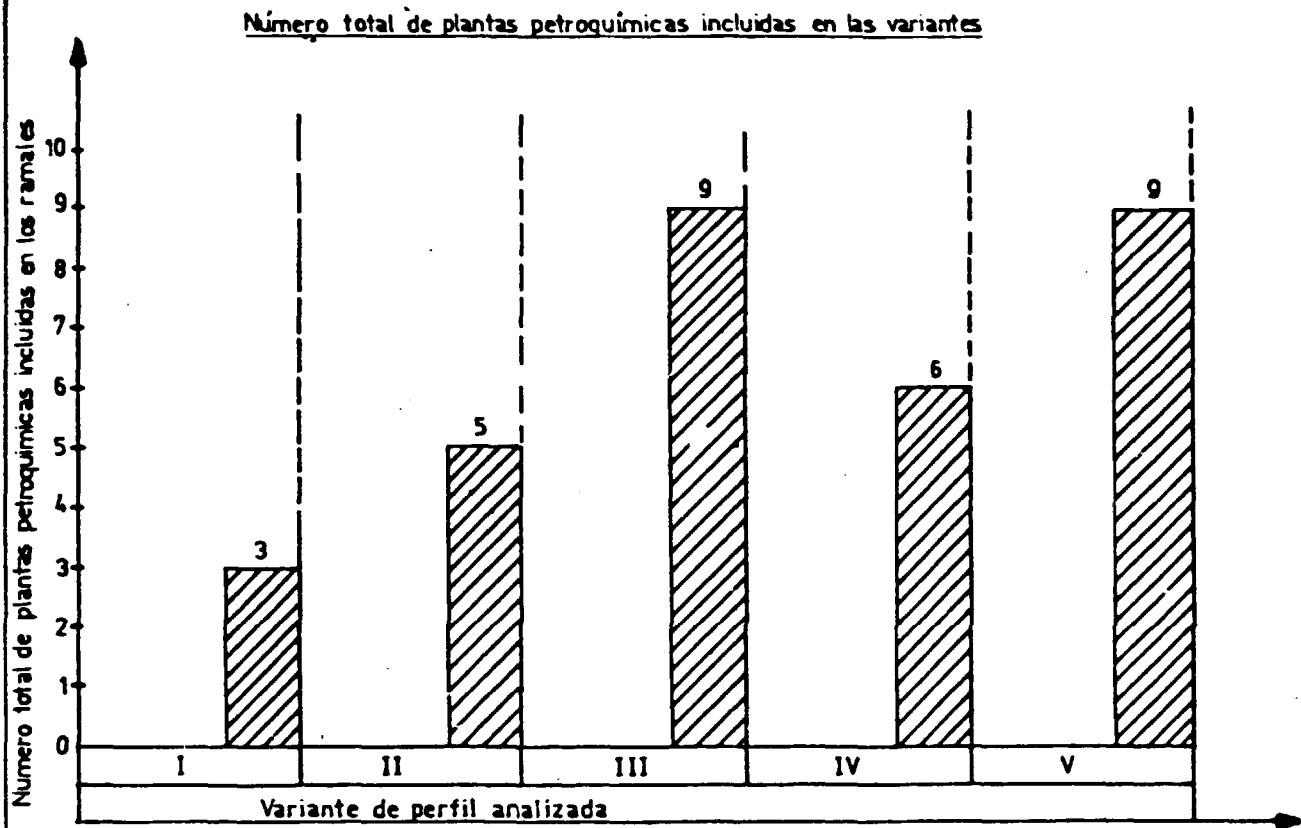
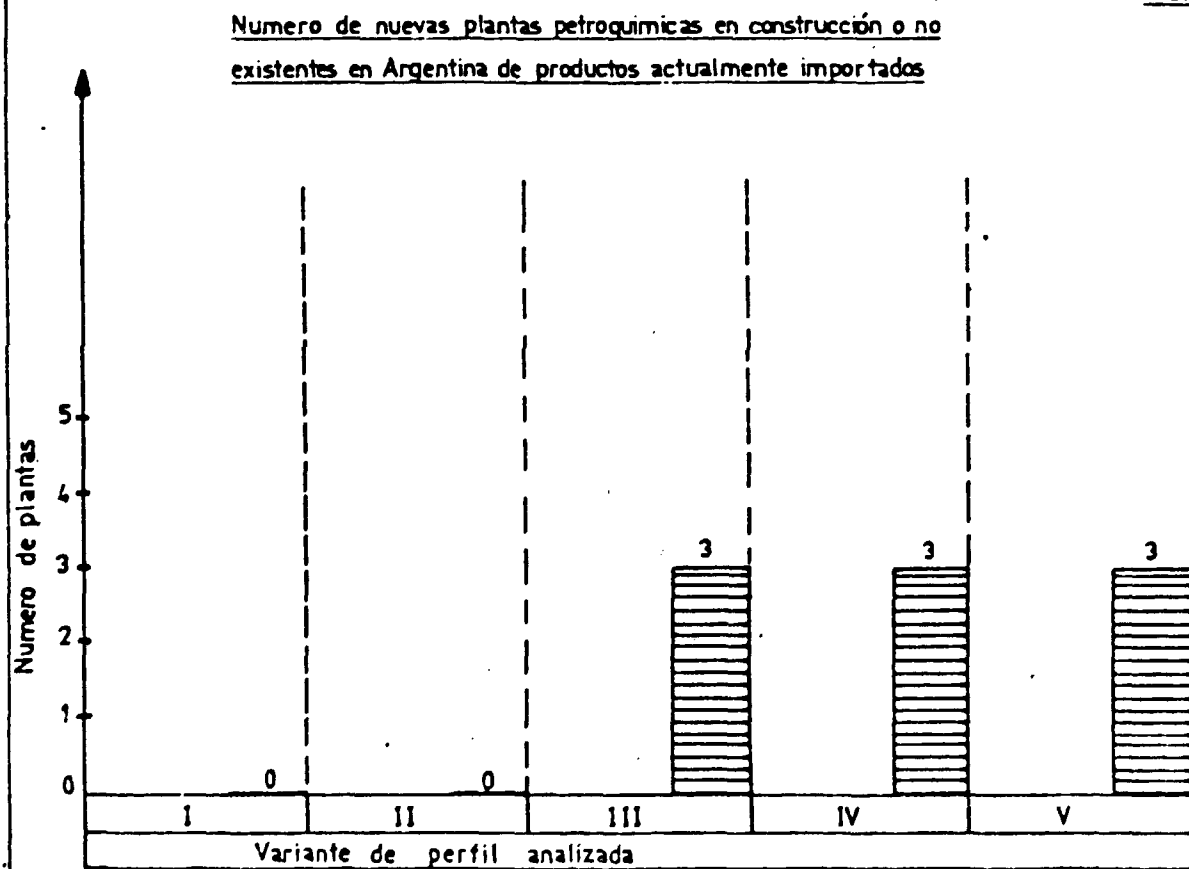


Gráfico N° 39



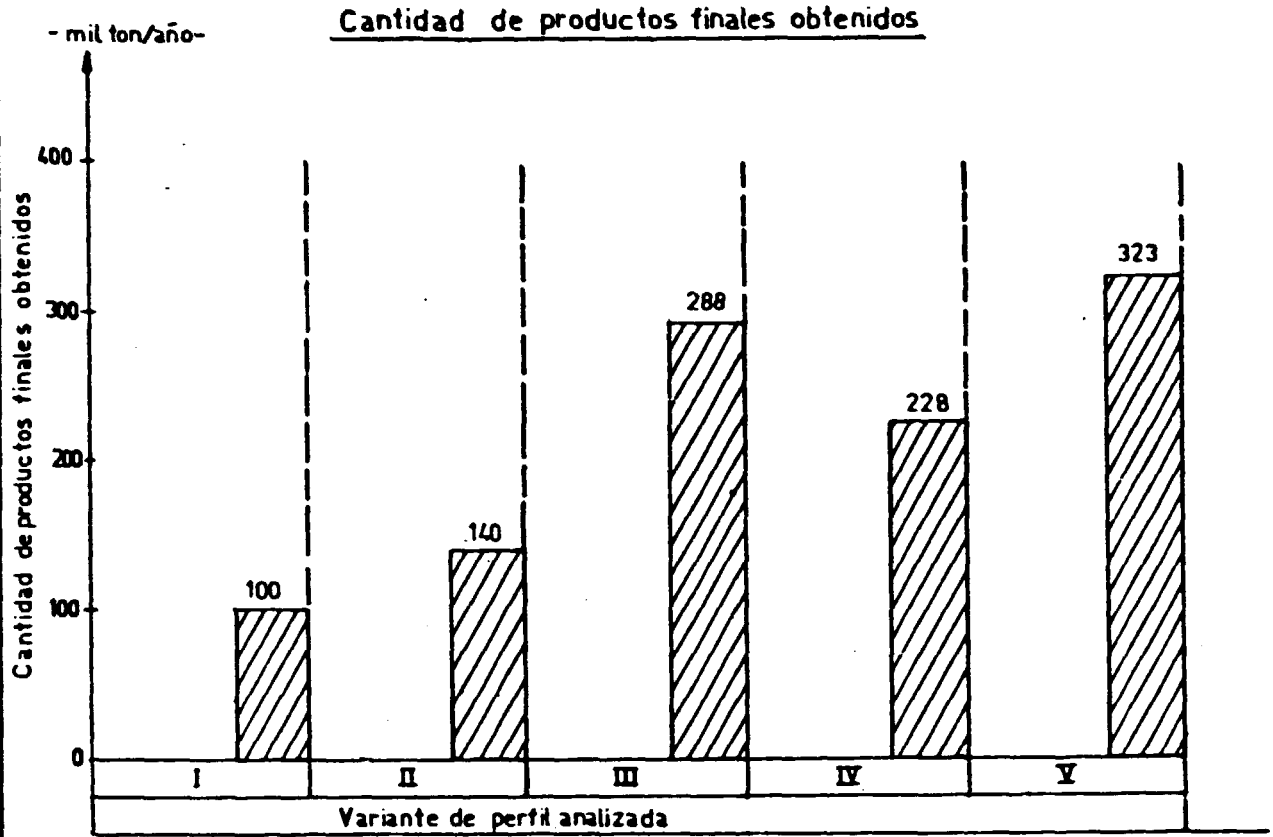
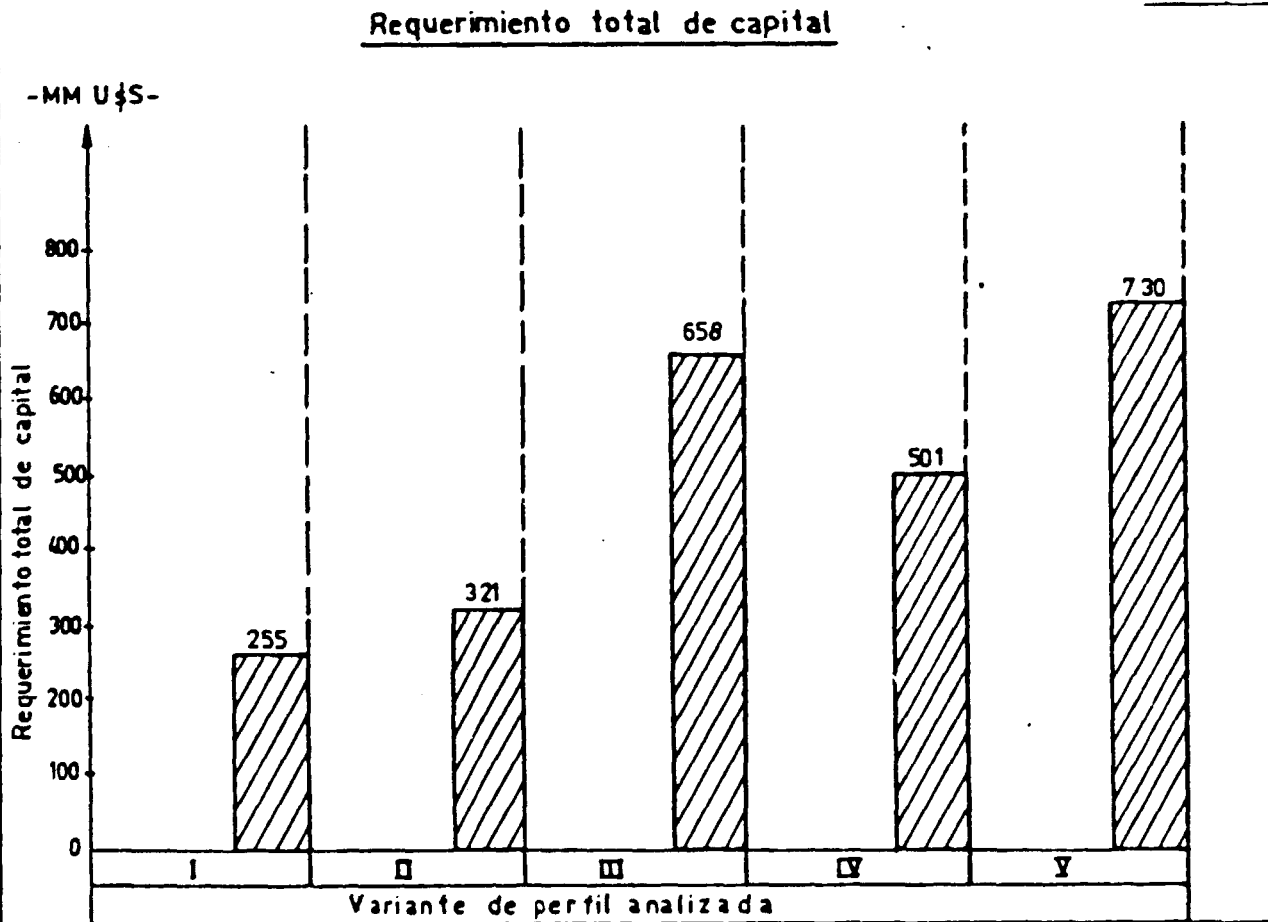


Grafico N° 41





Valor total de inversión fija para las plantas tecnológicas  
(en el límite de batería)

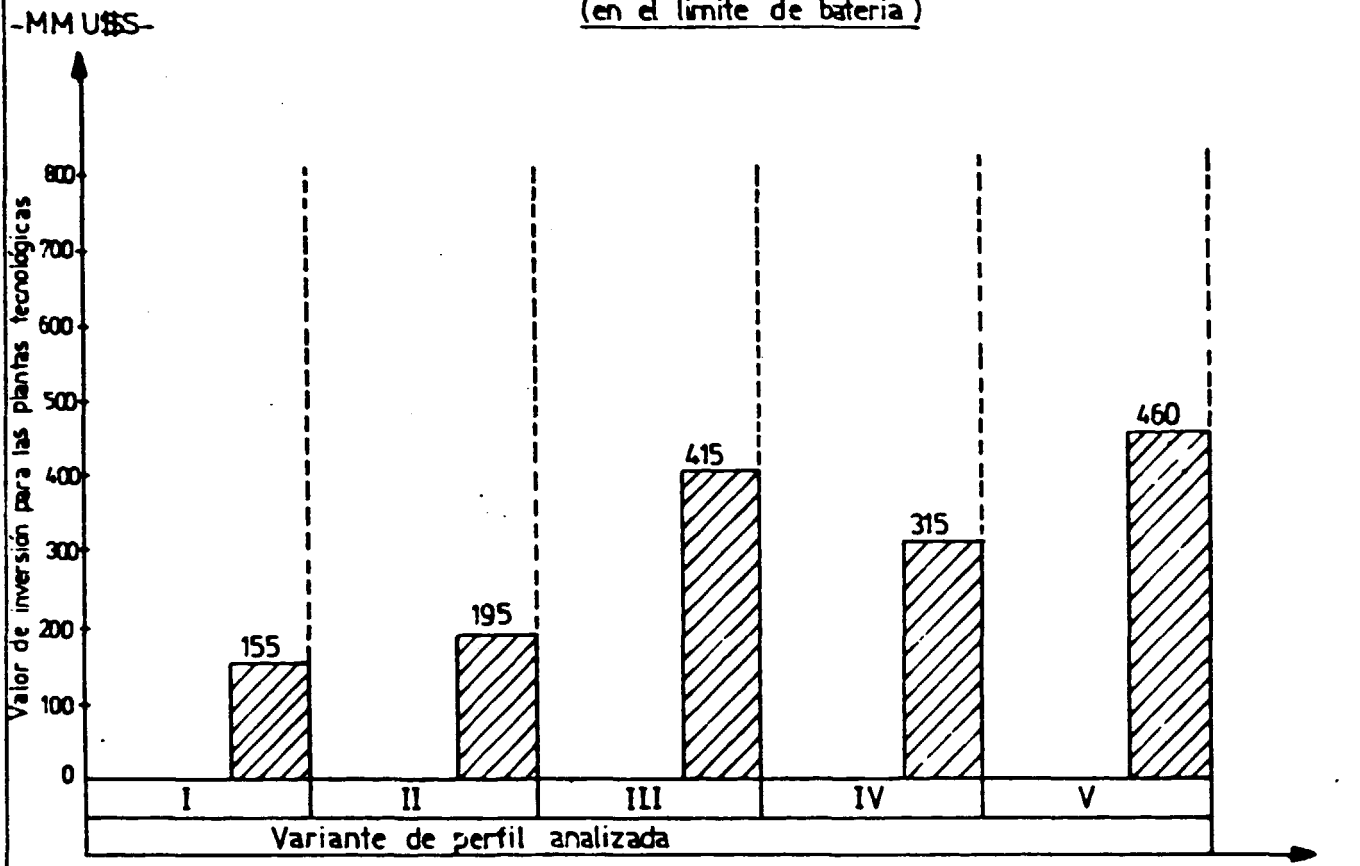
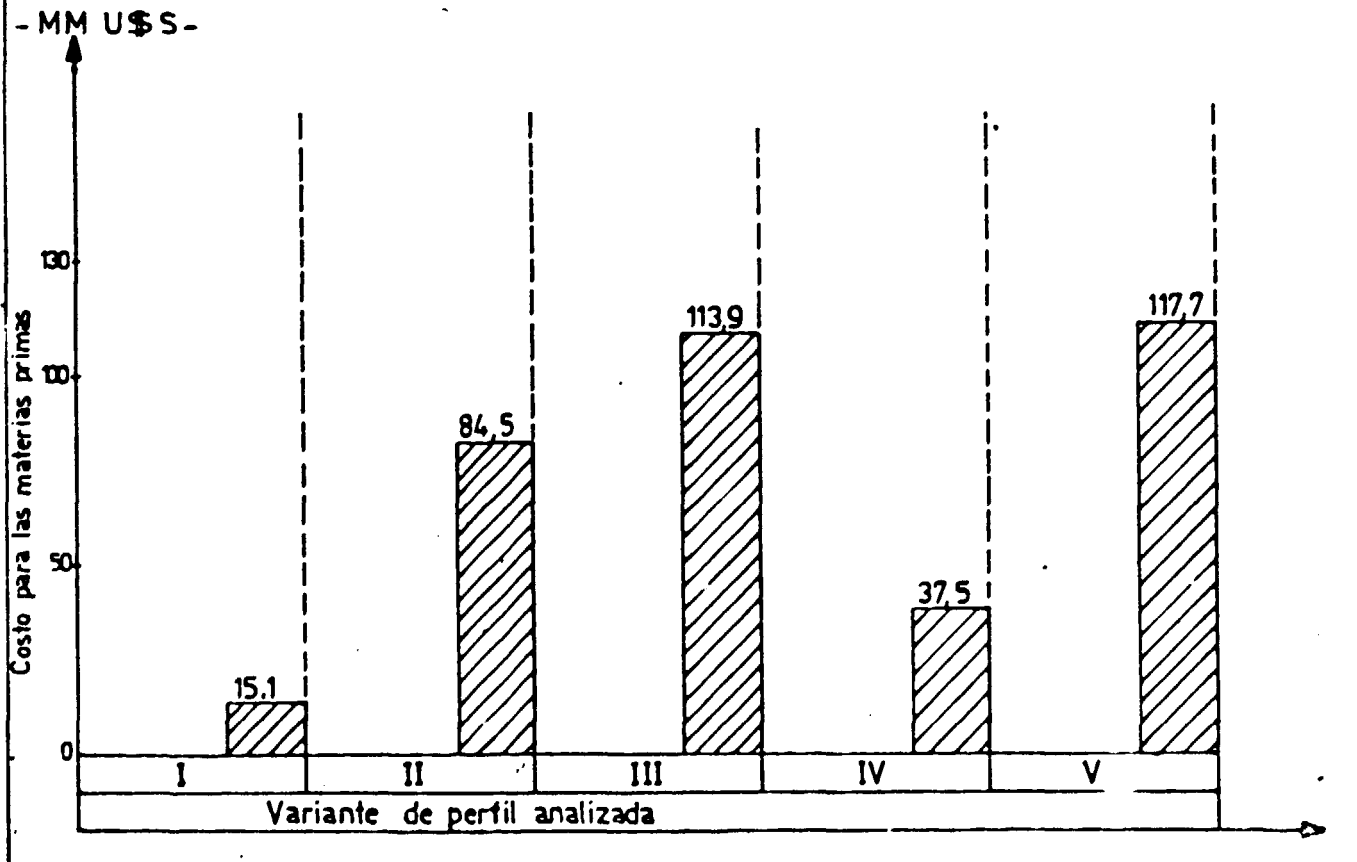
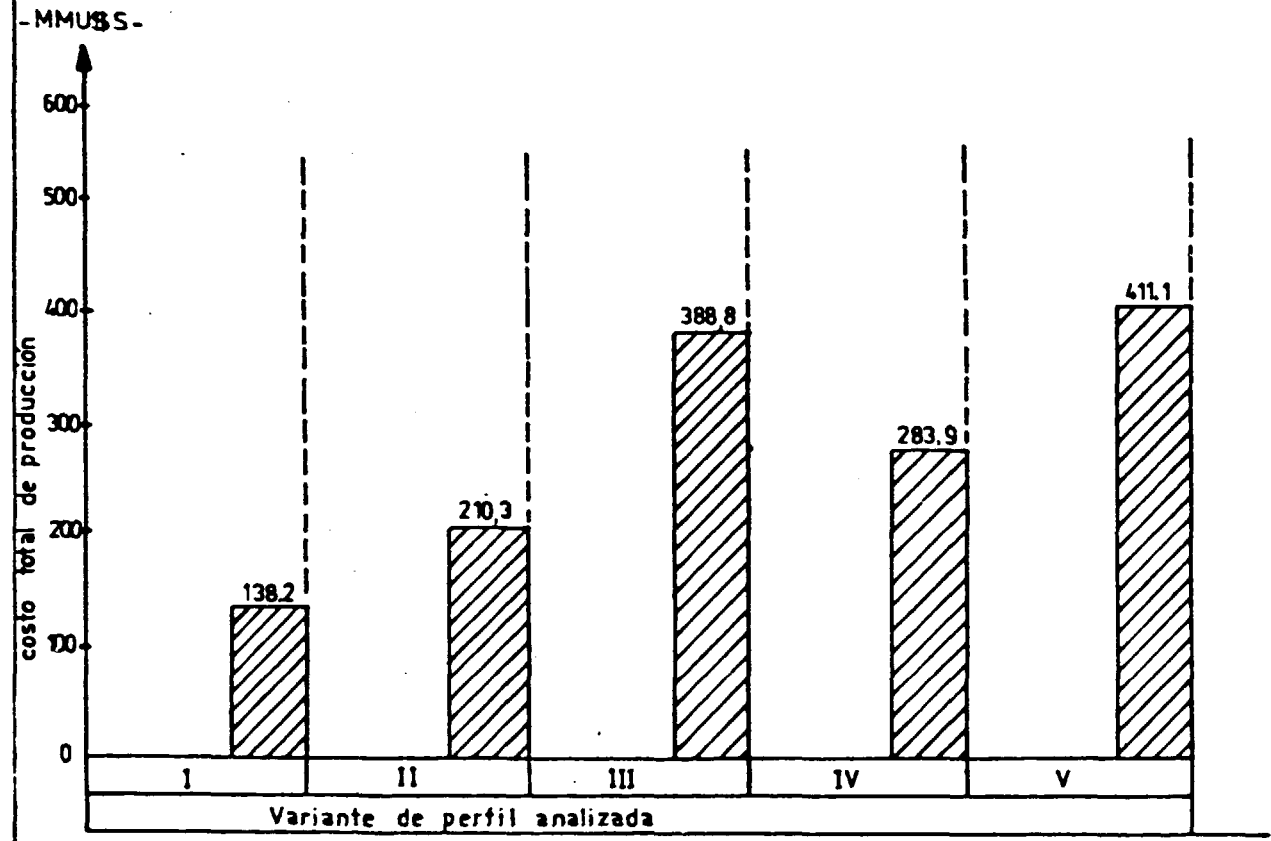


Grafico Nº 43

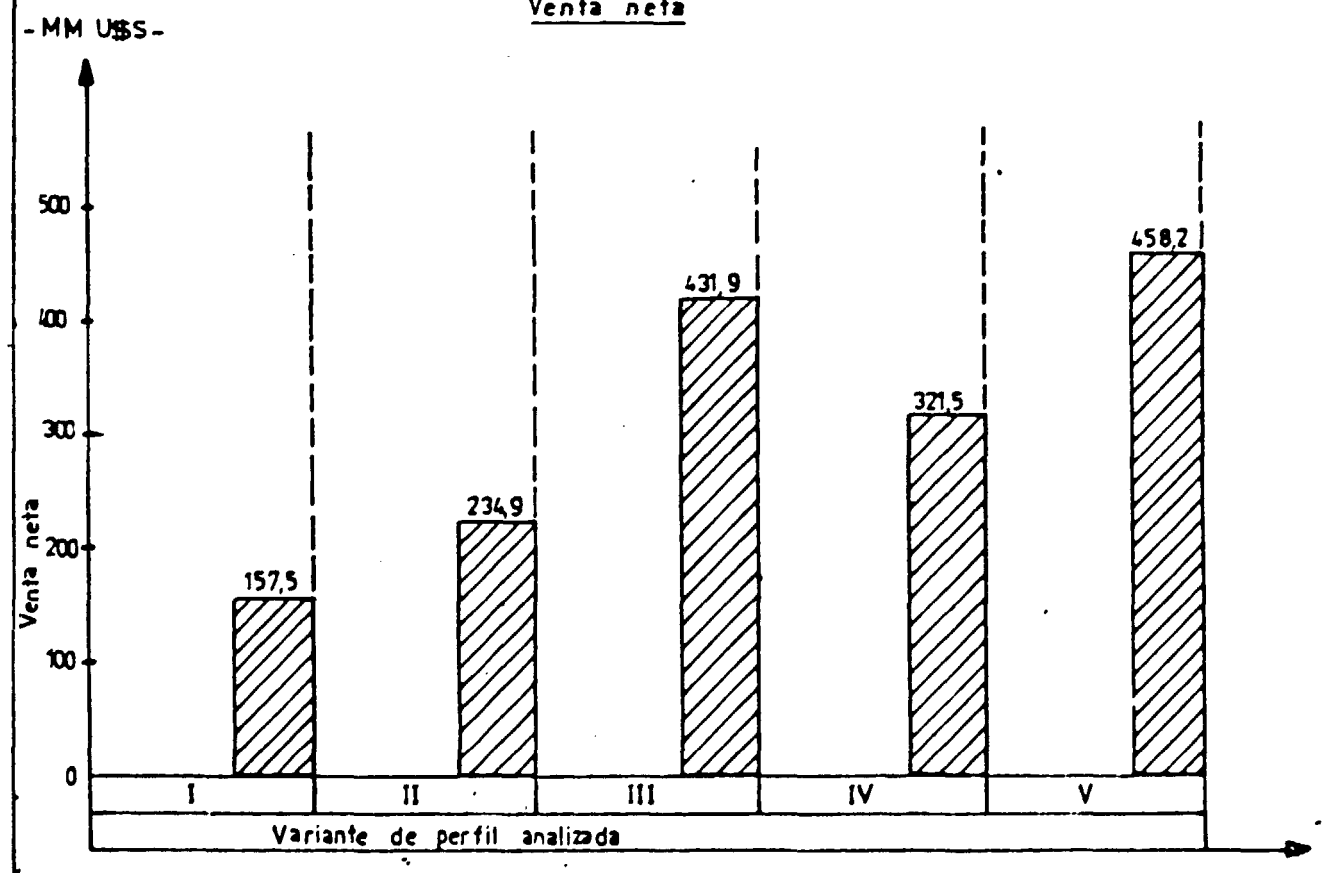
Los costos totales para las materias primas



Los costos totales de producción



Venta neta



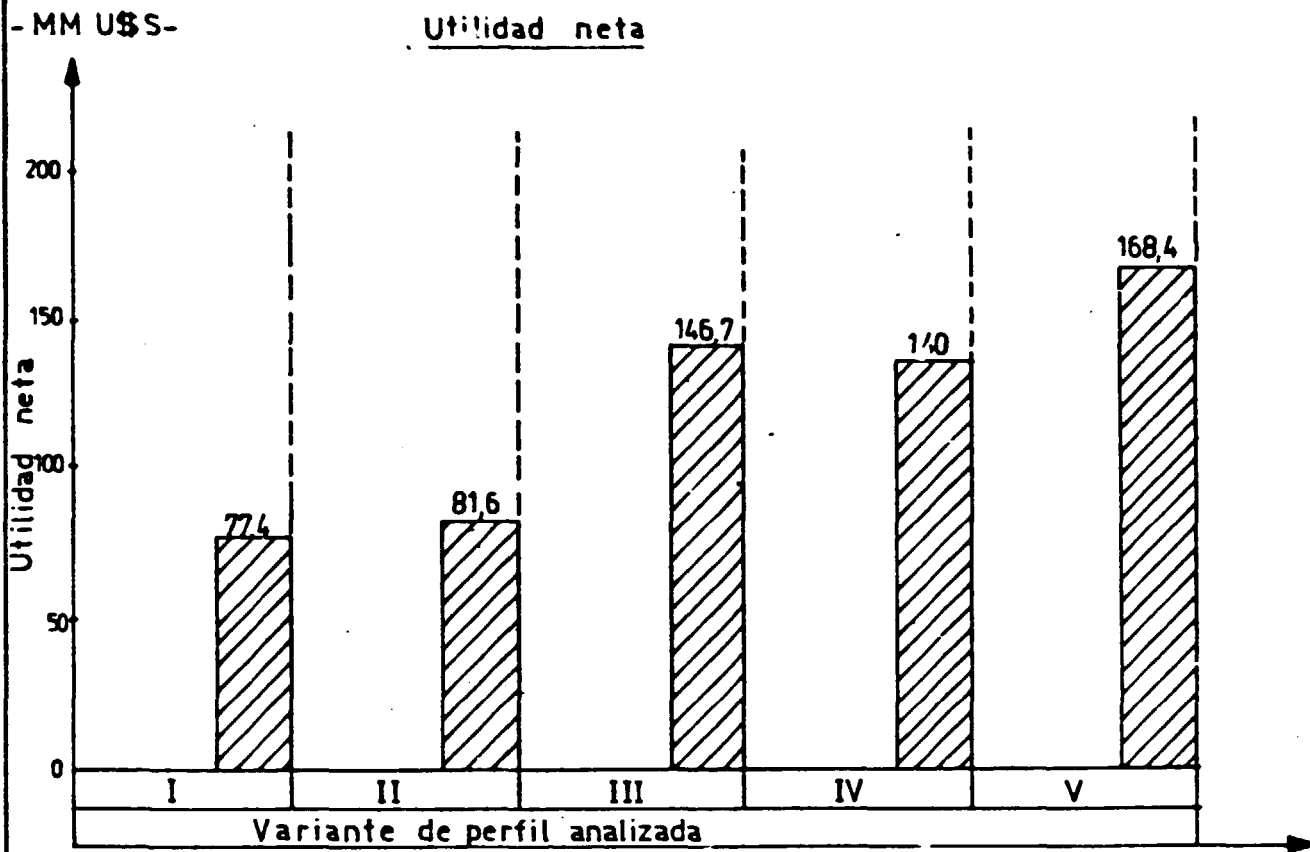
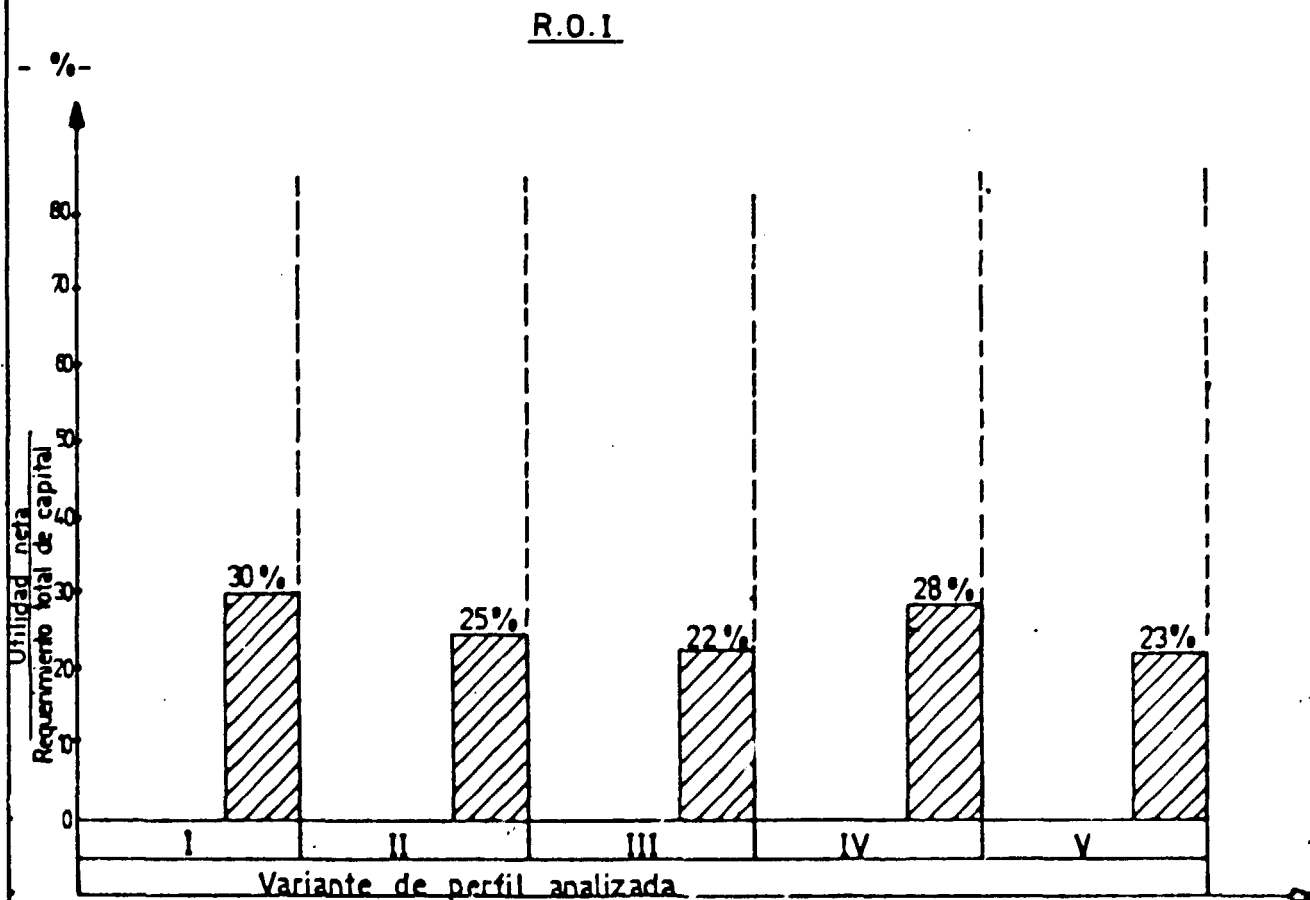


Gráfico N° 47



Valor de la inversión fija relacionada a la venta neta

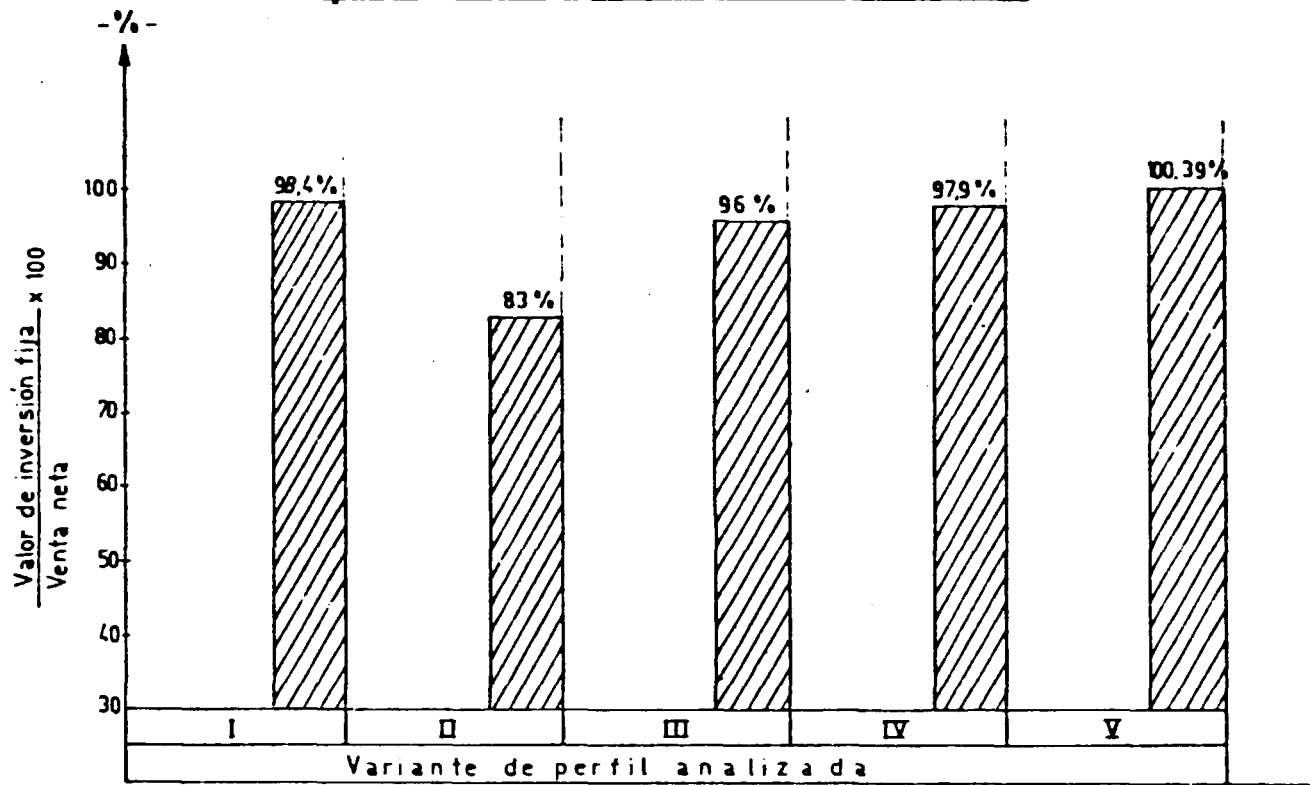
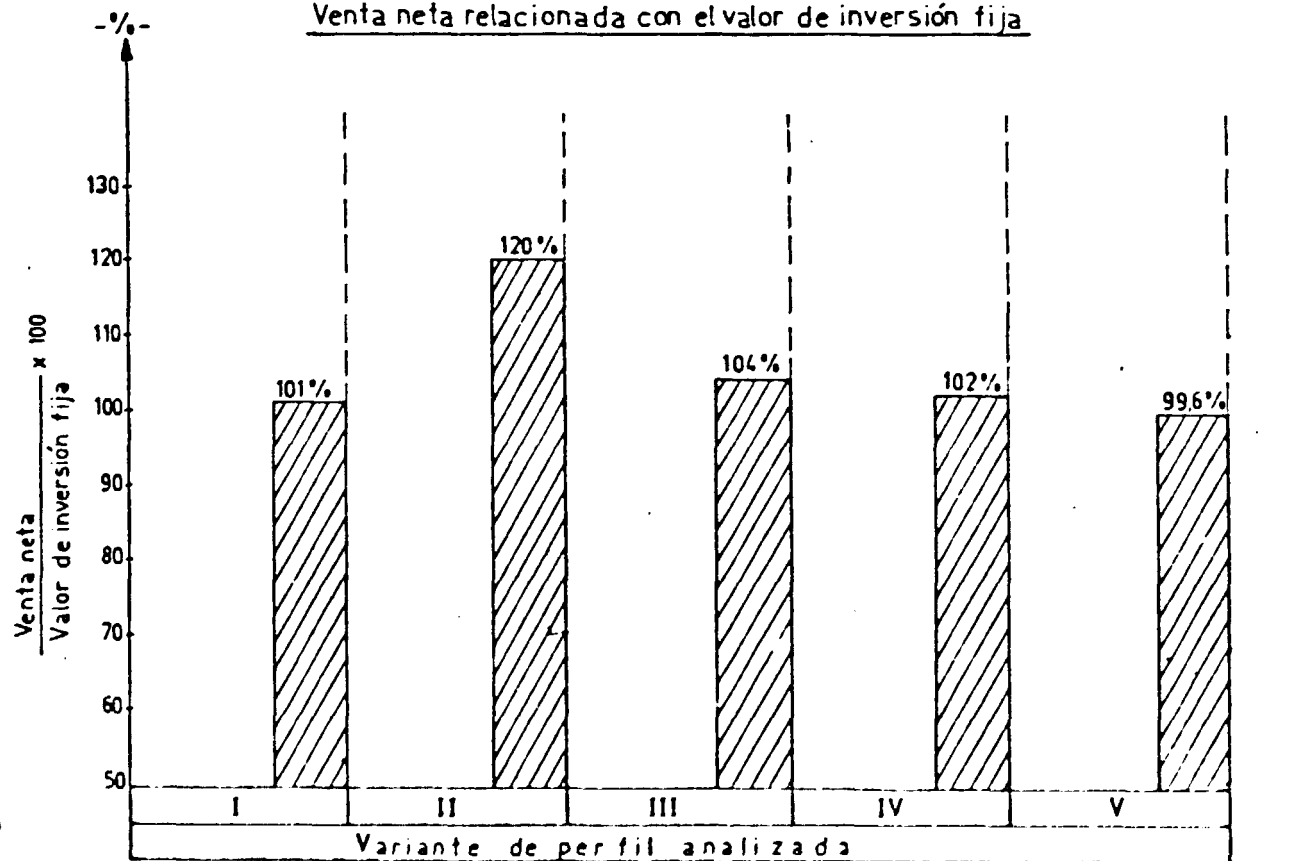
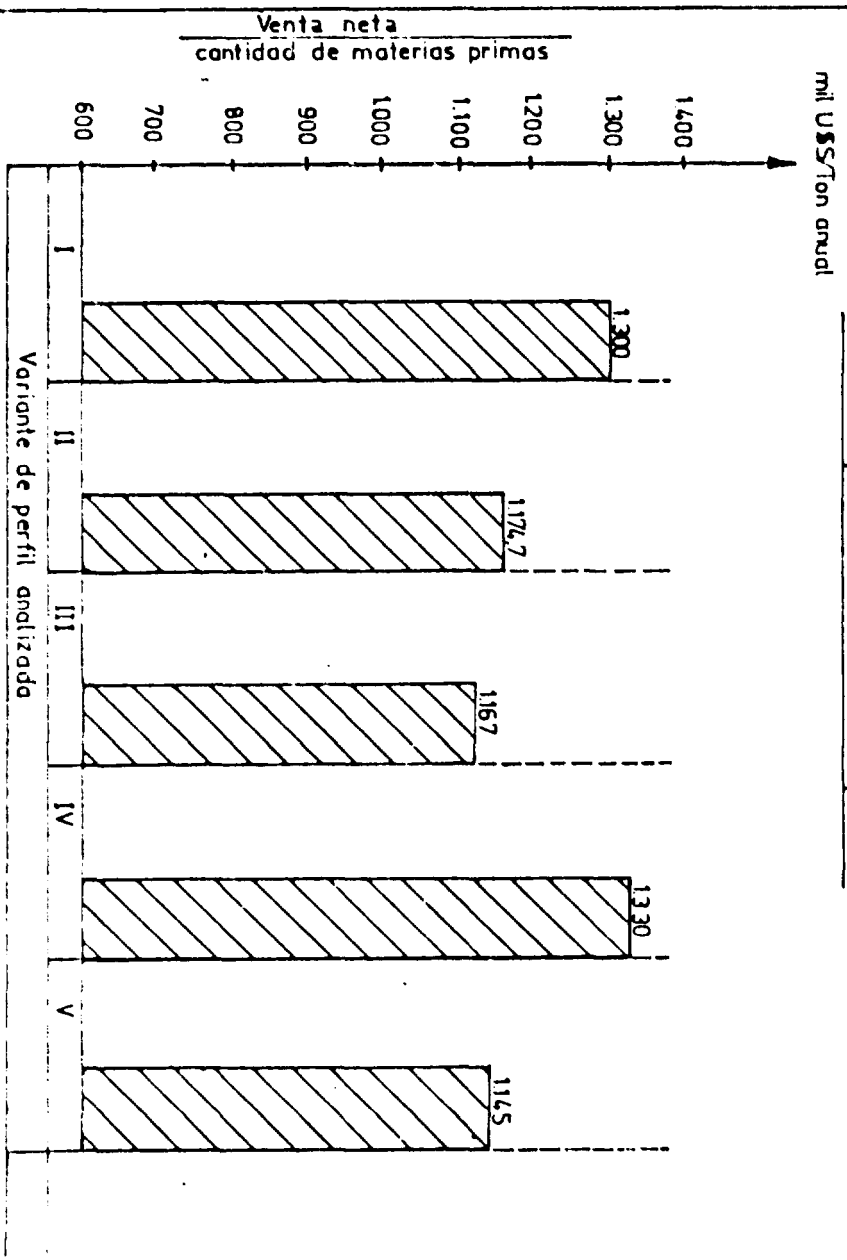


Grafico N° 49

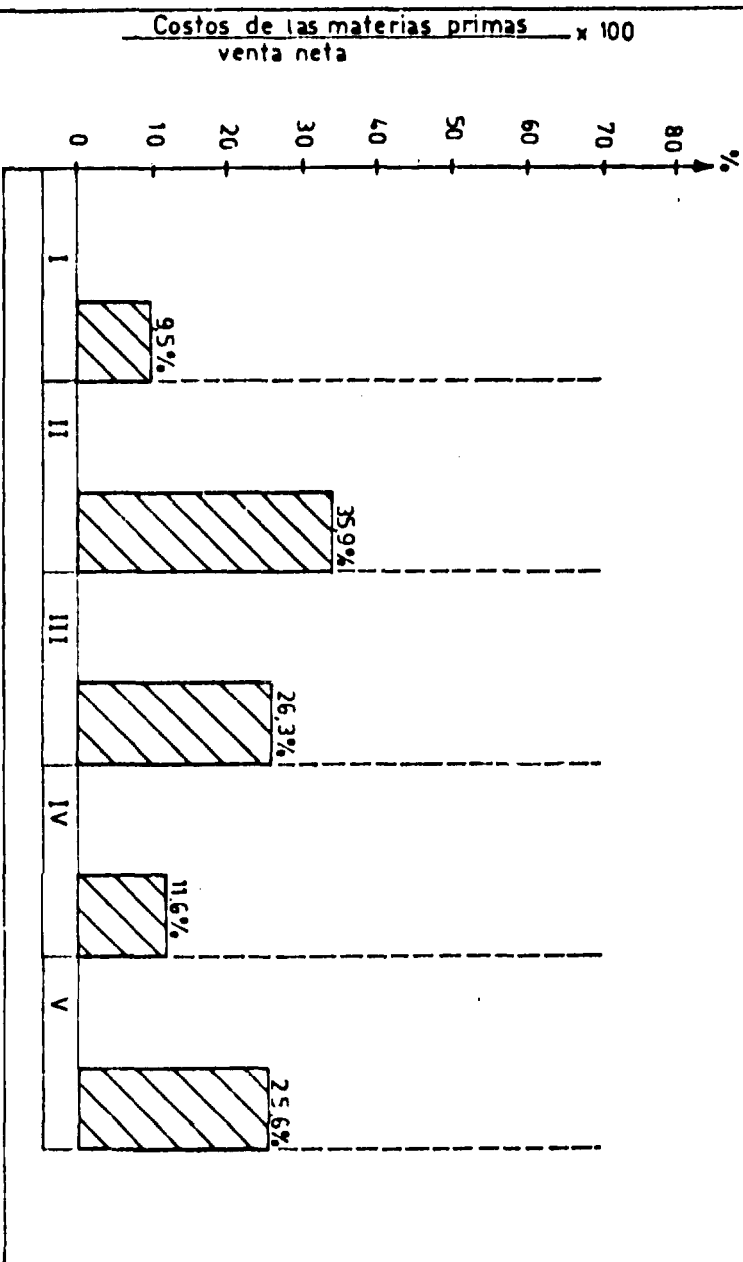
Venta neta relacionada con el valor de inversión fija



Venta neta por unidad de materias primas



Costo de las materias primas en relación a las ventas netas



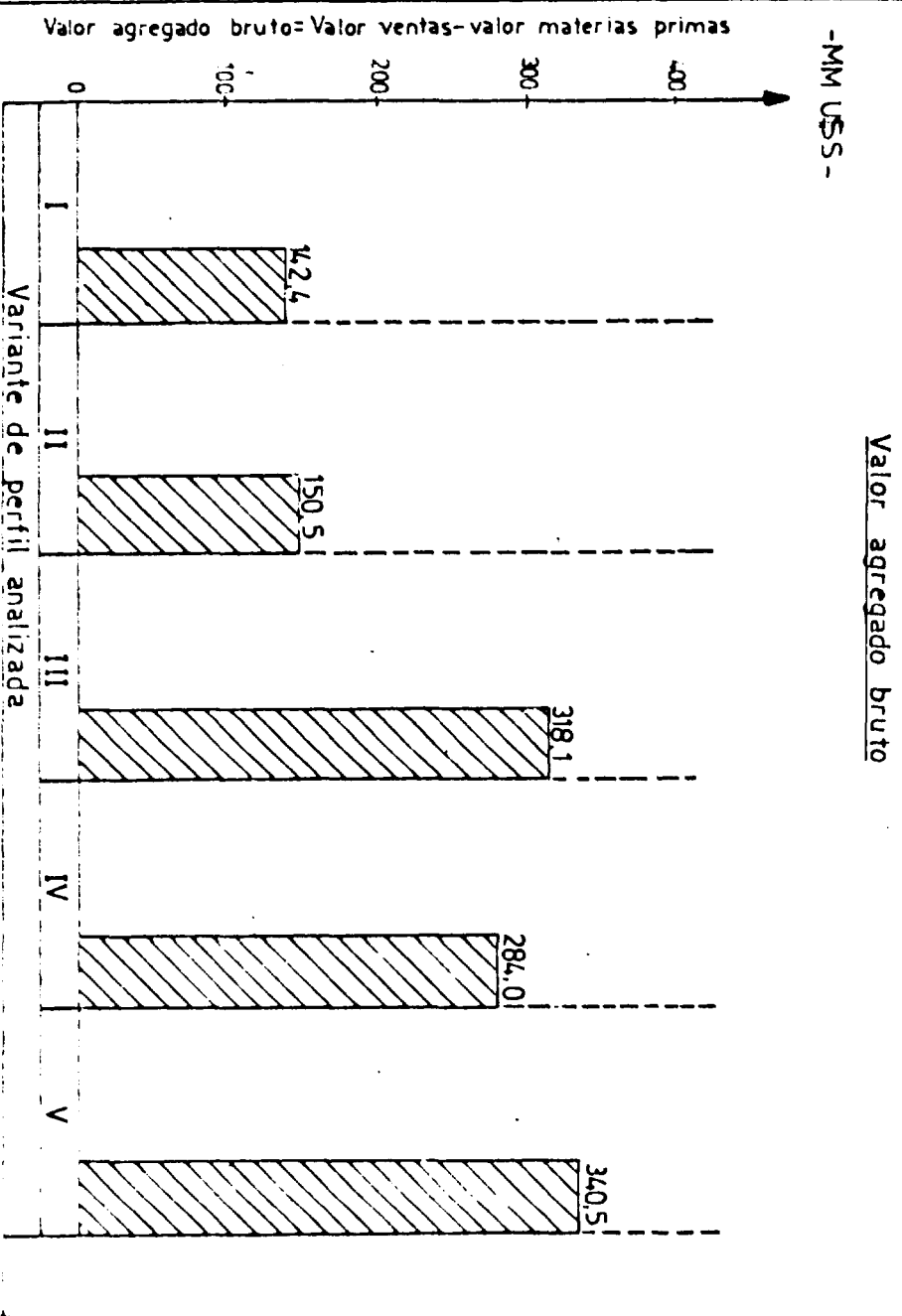
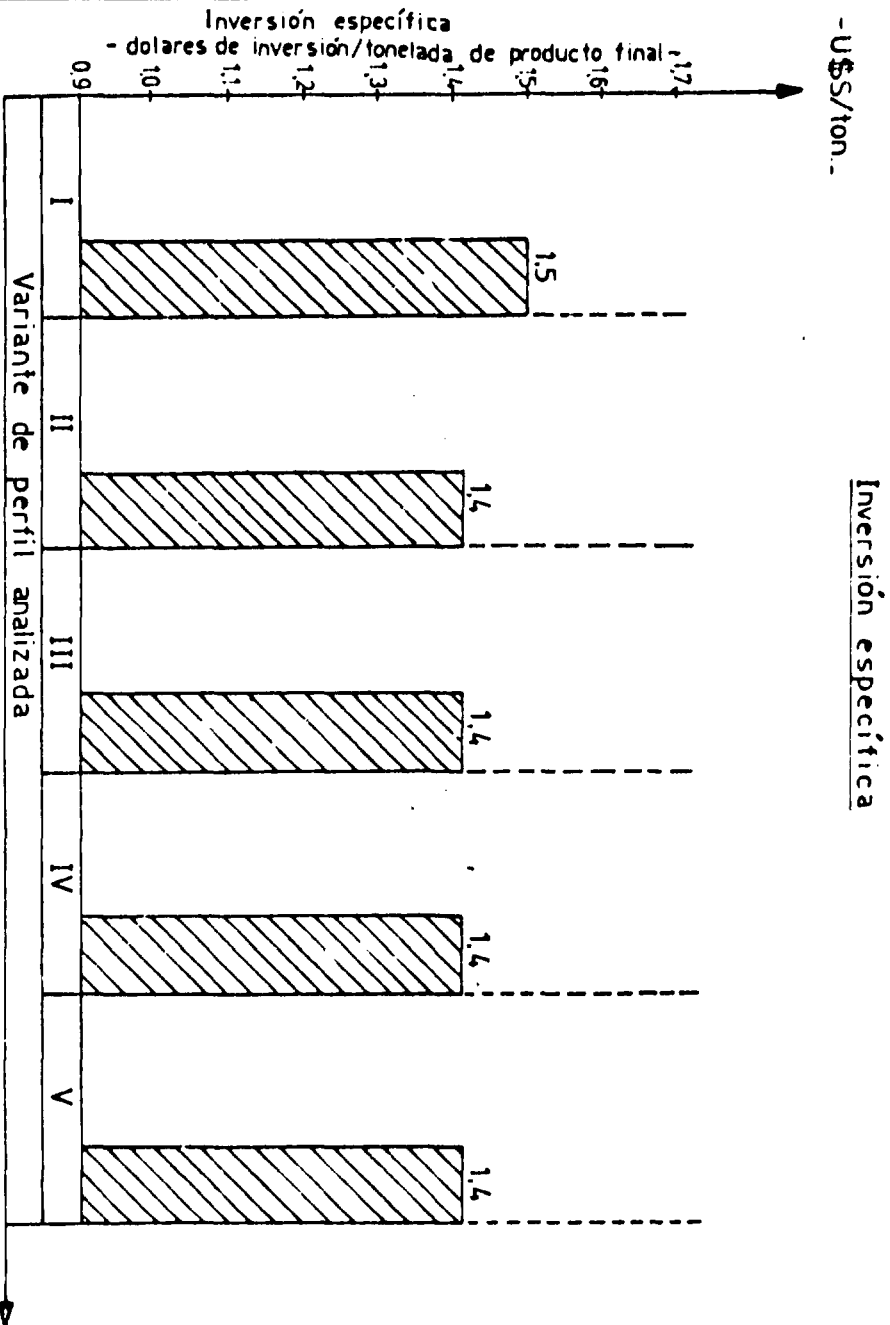
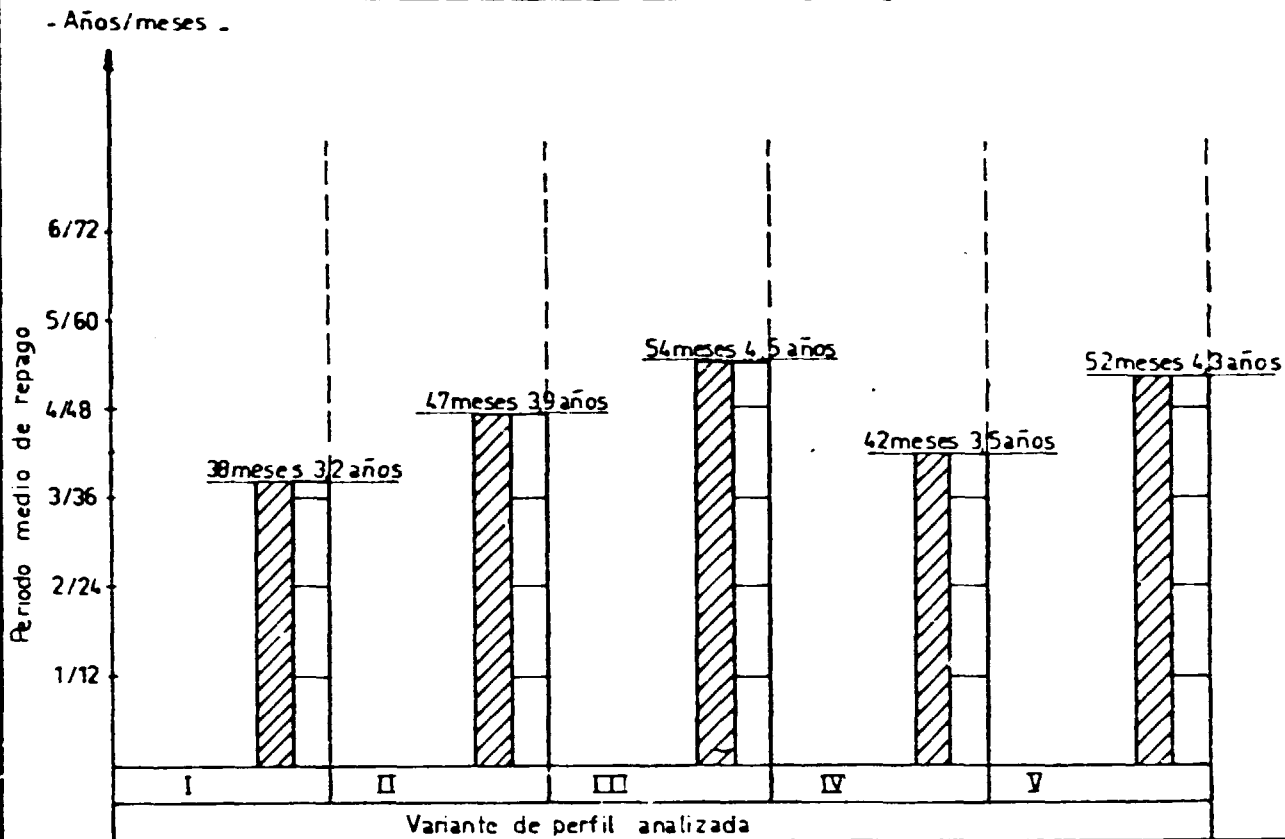
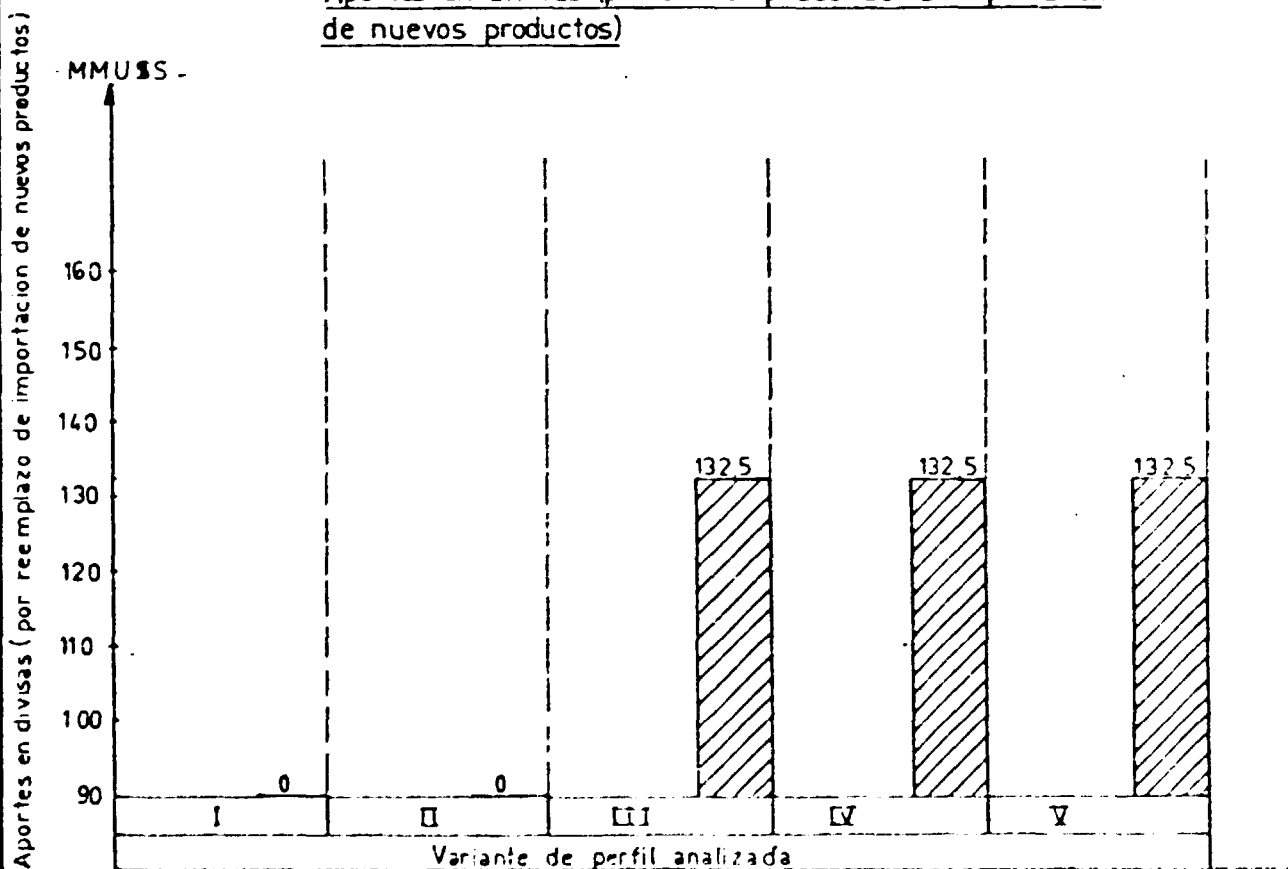


Gráfico Nº 53

Periodo medio de repago - Años/meses

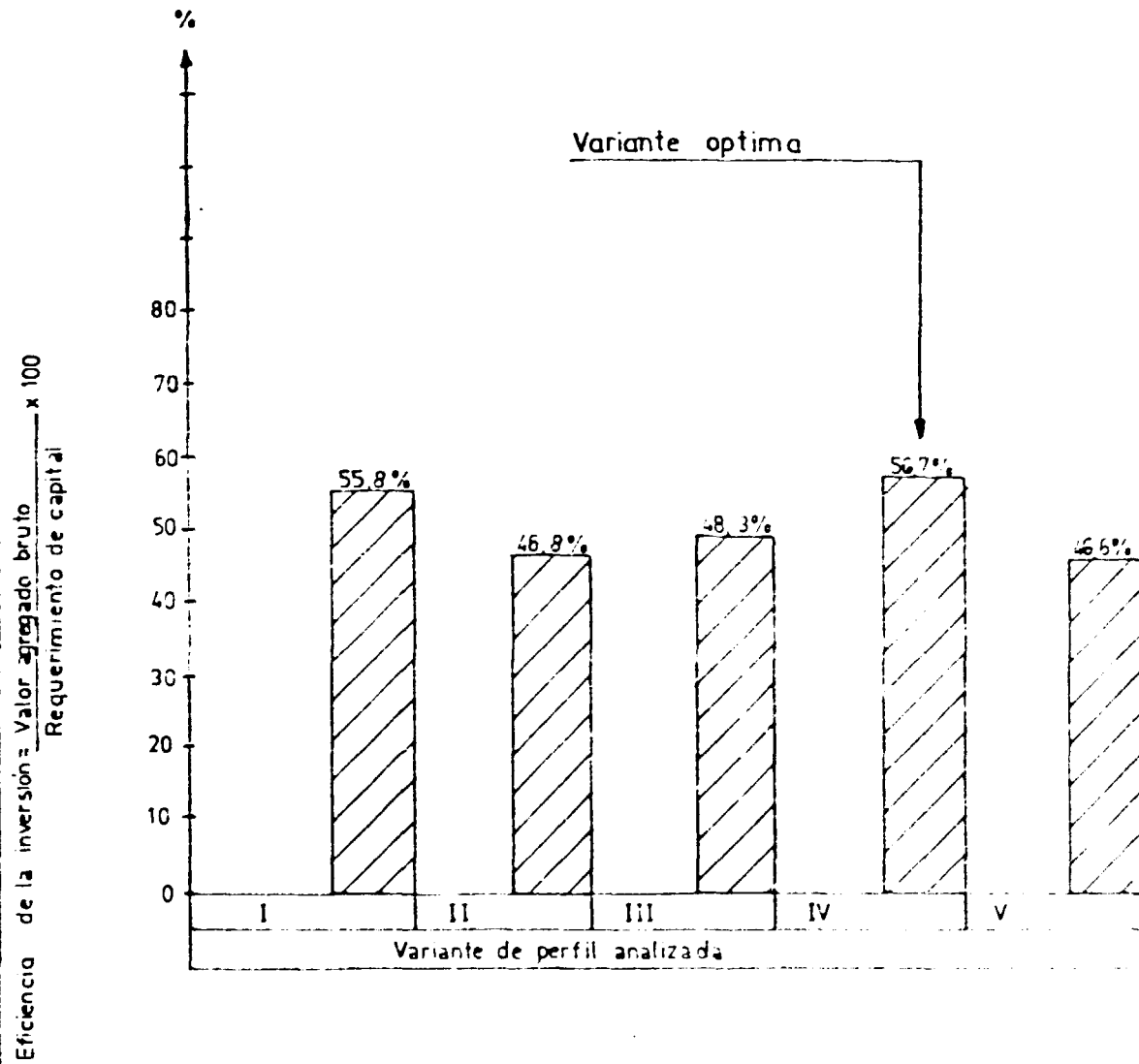


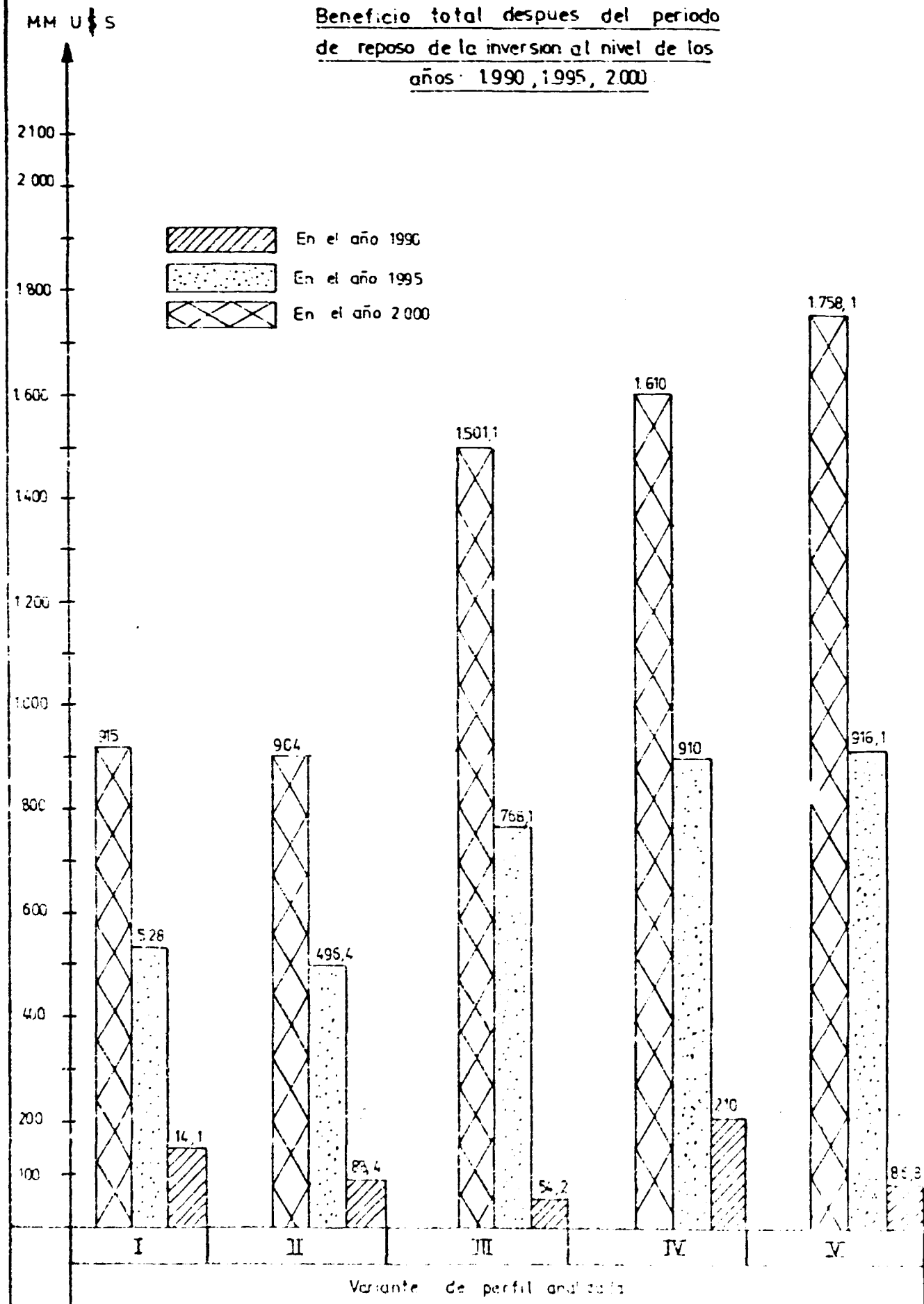
Aportes en divisas (por el reemplazo de la importación de nuevos productos)





Eficiencia de la inversión





E. El balance de pagos y beneficios en el período de construcción y en los primeros 15 años de proceso.

En este cálculo se ha tenido en cuenta lo siguiente:

- los valores de inversión total
- el número de años para la realización y puesta en marcha
- el período medio de repago
- utilidad neta
- el número de plantas que son puestas en marcha en la primera / y segunda etapa
- etc.

Sobre estos datos se ha calculado la fecha de pago del total de la / inversión y después el beneficio que resultará en cada año de procesamiento.

Este cálculo se ha efectuado para un período de casi 15 años desde / la puesta en marcha (1985-1986) hasta el año 2.000.

Como resulta también de los gráficos N° 58 - 62, el beneficio total / acumulado que se obtendrá, después de los períodos de repago, a fines del año 1990 será:

- 210 millones de U\$S para la Variante IV
- 142 millones de U\$S para la Variante I
- 88 millones de U\$S para la Variante II
- 87 millones de U\$S para la Variante V
- 54 millones de U\$S para la Variante III

A fines del año 1995 el beneficio será de:

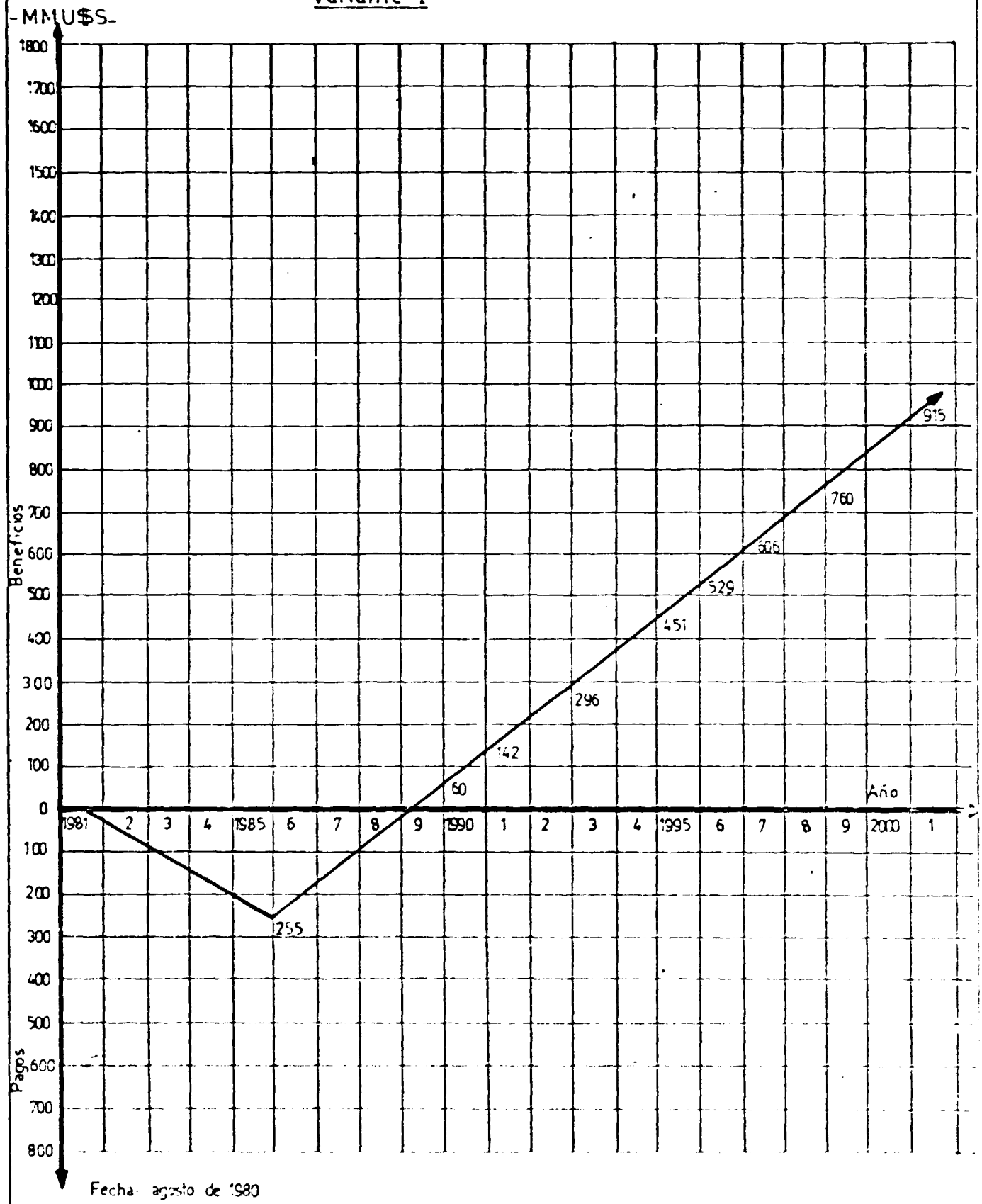
- 916 millones de U\$S para la Variante V
- 910 millones de U\$S para la Variante IV
- 768 millones de U\$S para la Variante III
- 529 millones de U\$S para la Variante I

- 496 millones de U\$S para la Variante II

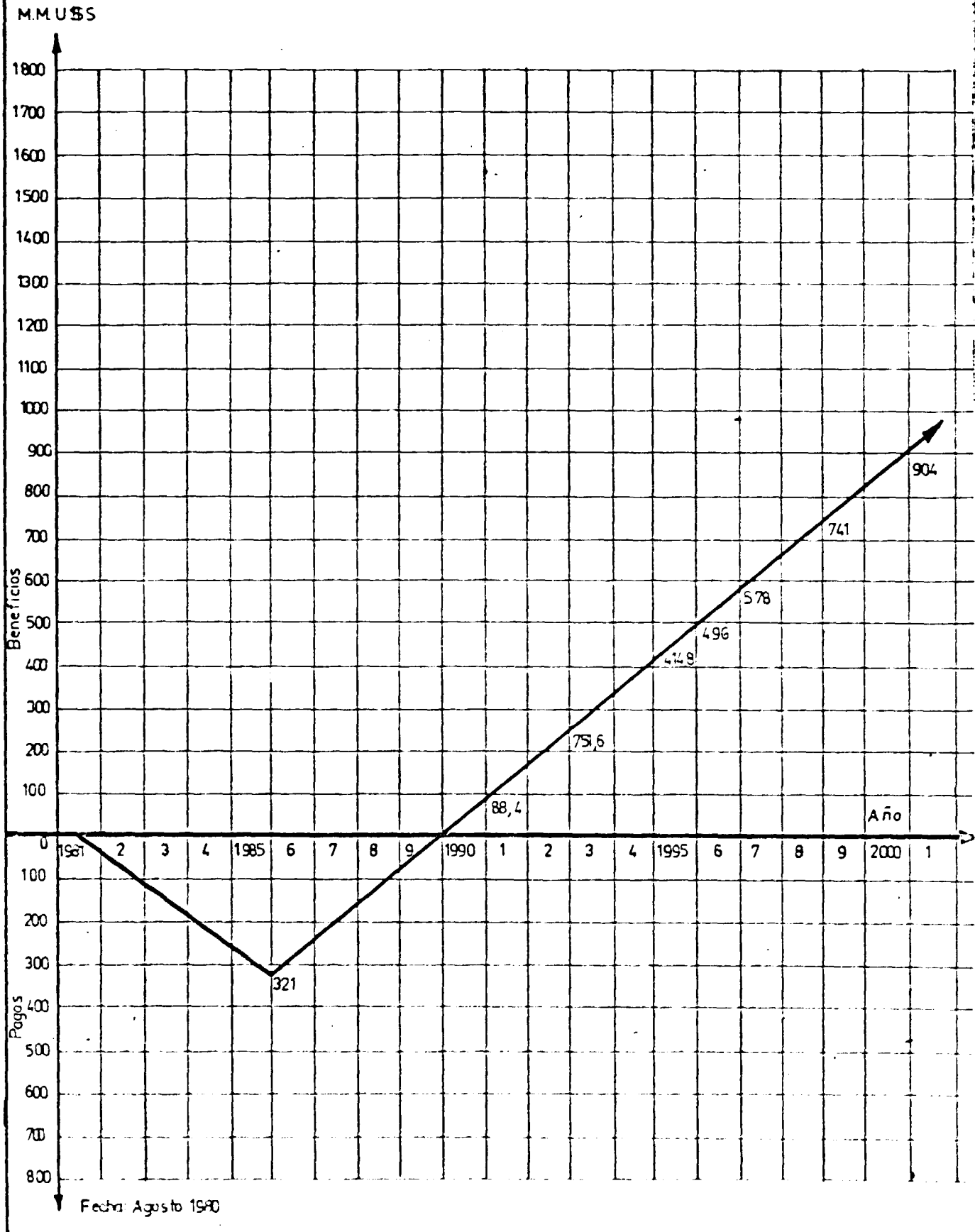
A fines del año 2000 el beneficio será de:

- 1.758 millones de U\$S para la Variante V
- 1.610 millones de U\$S para la Variante IV
- 1.501 millones de U\$S para la Variante III
- 915 millones de U\$S para la Variante I
- 904 millones de U\$S para la Variante II

Balance de pagos y beneficios en el período de construcción y en los primeros  
15 años de procesamiento  
Variante I

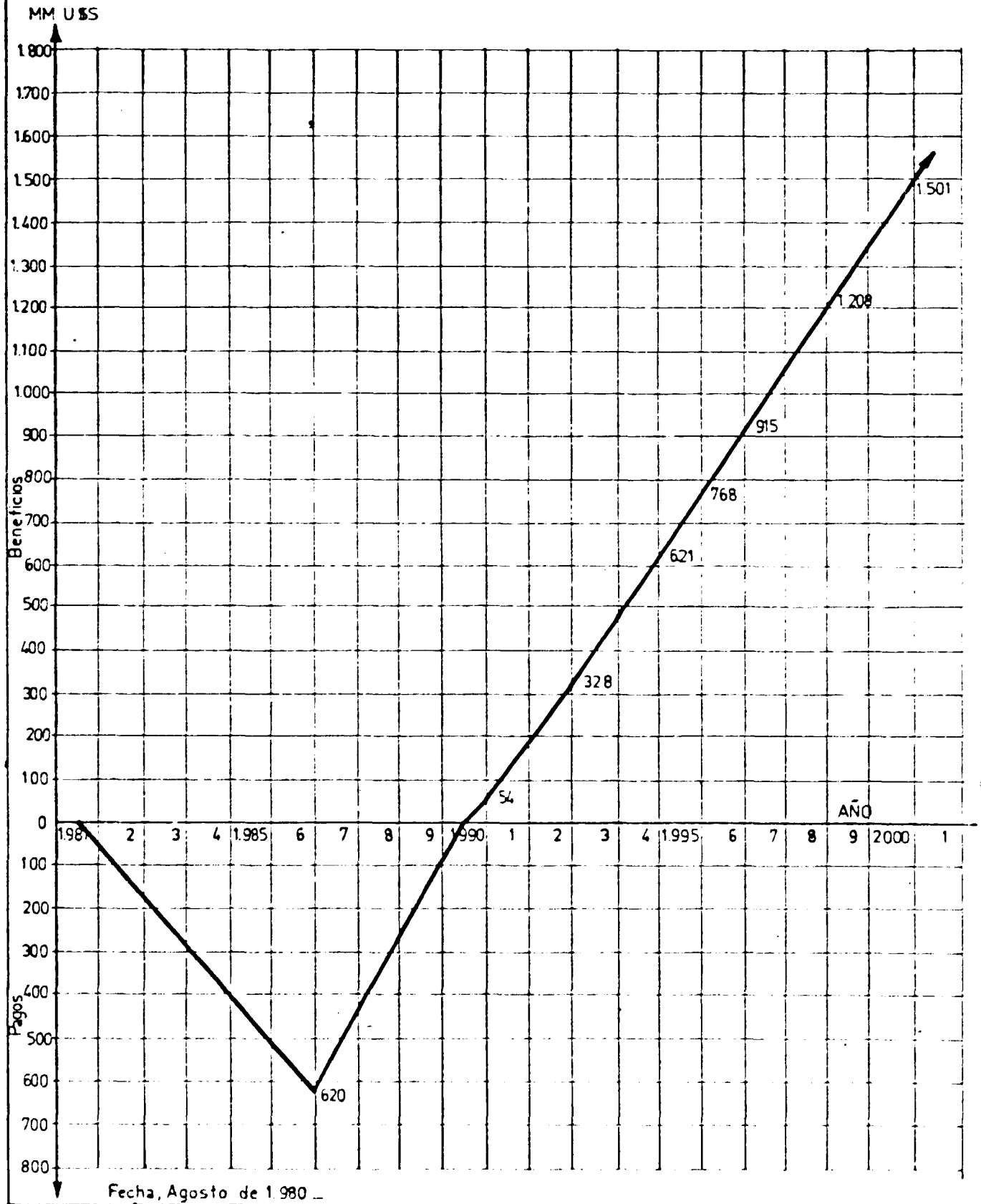


Balance de pagos y beneficios en el periodo de construcción y en los primeros 5 años de procesamiento  
Variante II



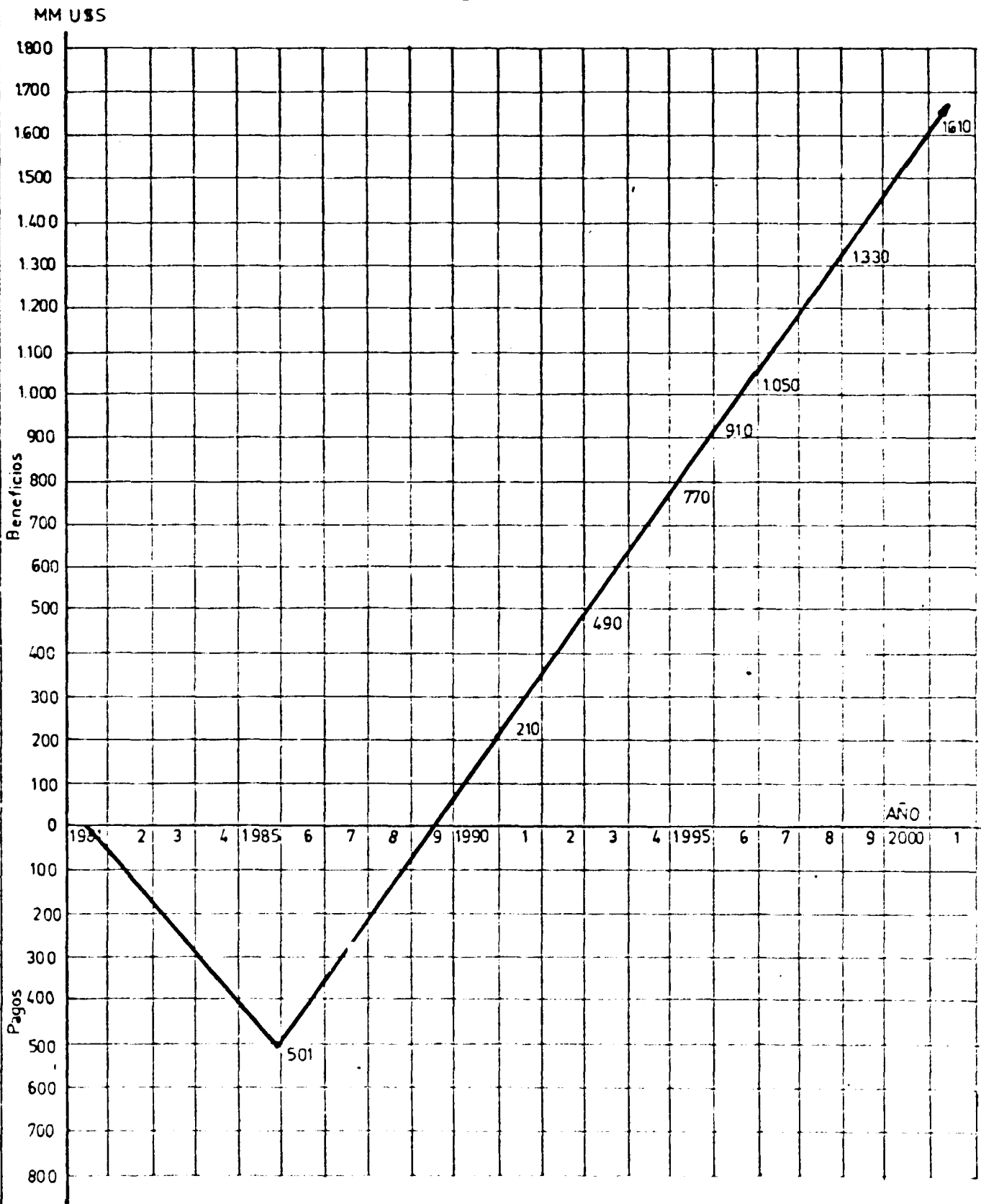
Balace de pagos y beneficios en el periodo de construcción y en los primeros 15 años de procesamiento

Variante III



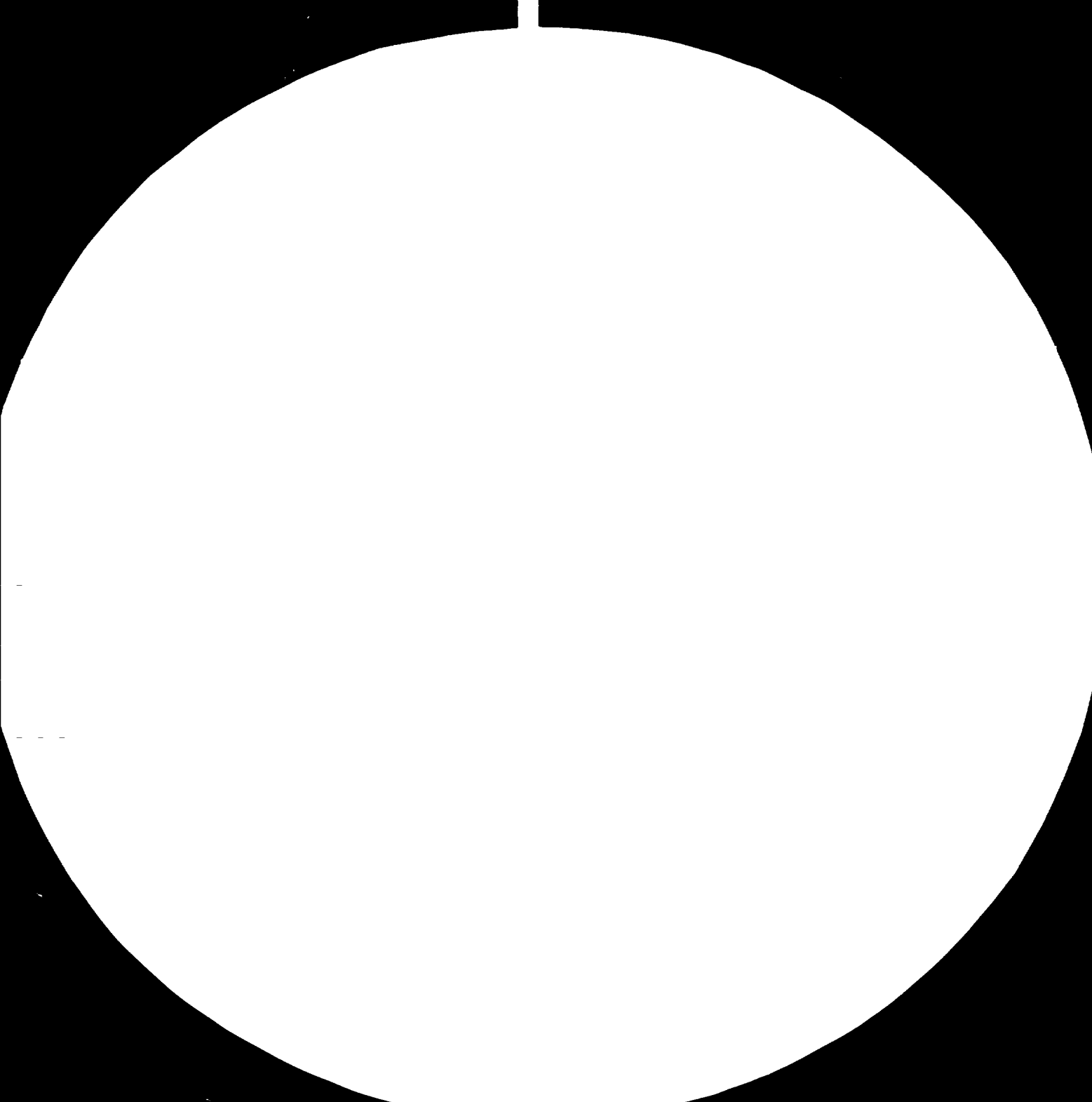
Balance de pagos y beneficios en el periodo de construcción y en los 15 años de procesamiento

Variante IV



Fecha, Agosto de 1980







3.2

3.6

4

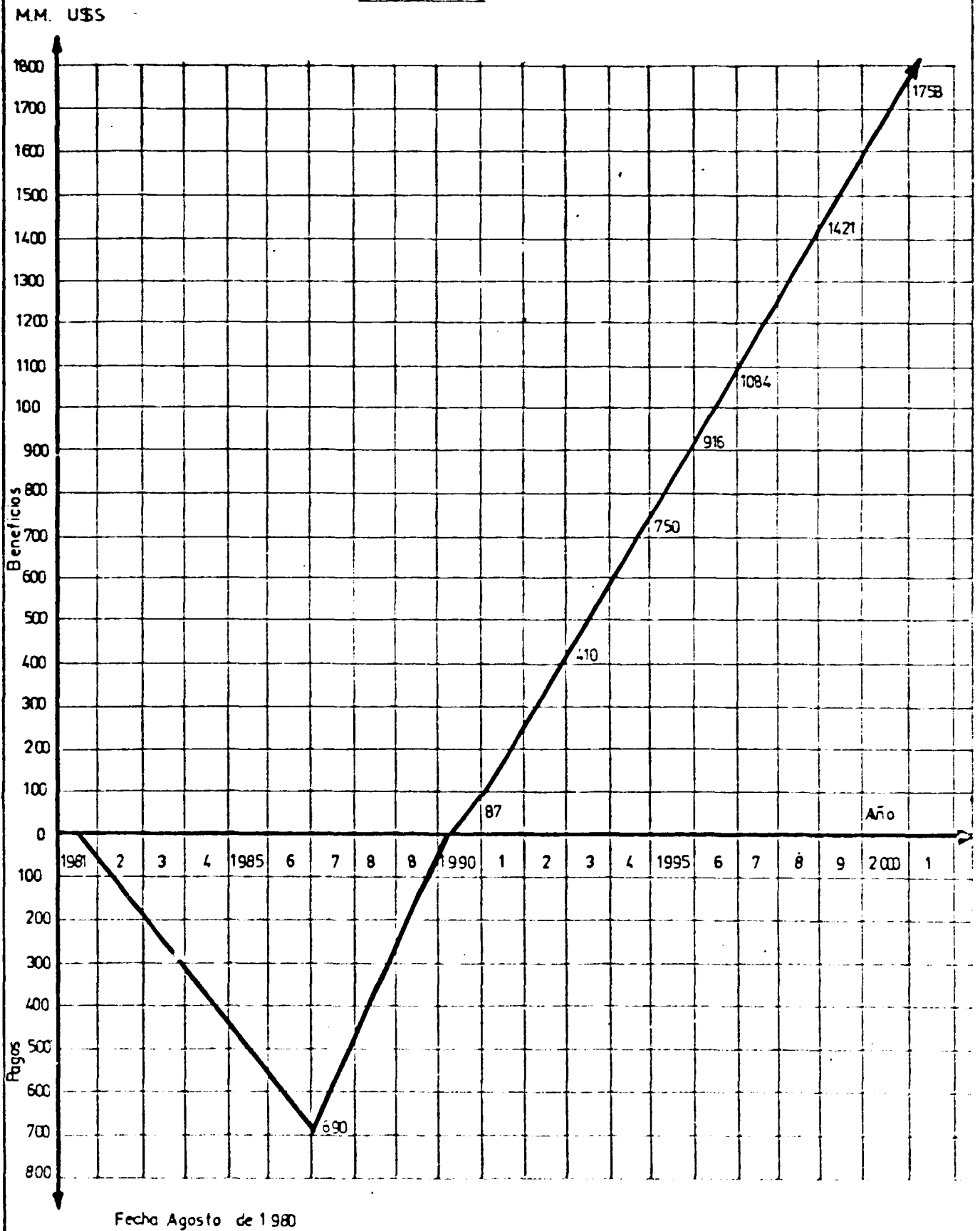


MS-80004-88 (2010) 1, 1000 1000

1000 1000 1000 1000

Balance de pagos y beneficios en el periodo de construccion y en  
lós primeros 15 años de procesamiento

Variante V



F. Análisis de sensibilidad del Costo de producción.

El análisis de sensibilidad se ha efectuado para la planta de base - planta de etileno - en el marco de la variante óptima resultada - Variante IV.

El cálculo se ha efectuado sobre la base del costo de producción / presentado en el Cuadro N° 35 y también por intermedio de la varia ción de los siguientes factores:

- Precio de las materias primas.
- Requerimiento total de capital.
- Utilización de la capacidad.
- Retorno de la inversión (T.I.R)

Los resultados del análisis de sensibilidad son presentadas en gráfico N° 63

- La variación del precio de las materias primas:

El precio de las materias primas, por ejemplo etano, ha cambiado // desde 84 U\$S/ton. hasta 125,5 U\$S/ton. en Julio de 1980.

En el caso que la planta separadora de materia prima -etano, propa- no y butano - se realice cerca del Polo Petroquímico o juntamente / con el, es posible que el precio de la materia prima tenga algunas variaciones.

En este caso el costo de producción va a variar del siguiente modo:

- 10%.....costo de producción = 373 U\$S/ton.
- + 10%.....costo de producción = 429 U\$S/ton.

- La variación del requerimiento total de capital.

Sobre algunas ofertas que se van a obtener para la licitación, si /

el requerimiento de capital varía del valor establecido en un 10% más o menos el costo de producción ser:

- 10%.....Costo de producción = 314 U\$S/ton.
- + 10%.....Costo de producción = 504 U\$S/ton.

- Utilización de capacidad.

Mediante la utilización de capacidades parciales de producción, es decir menores en comparación con la capacidad proyectada, el costo de producción variará de la siguiente manera:

- 100%.....Costo de producción = 409 U\$S/ton.
- 90%.....Costo de producción = 467 U\$S/ton.
- 80%.....Costo de producción = 512 U\$S/ton.

- Retorno de la inversión (T.I.R.)

En el cálculo standart para costos de producción, la T.I.R. se tomó del 10% sobre el requerimiento total de capital

A valores diferentes de T.I.R. el costo de producción variará del modo siguiente:

- 6%.....Costo de producción = 371 U\$S/ton.
- 10%.....Costo de producción = 409 U\$S/ton.
- 15%.....Costo de producción = 457 U\$S/ton.

- Análisis de sensibilidad.

De acuerdo a los resultados del gráfico N° 63 los factores más influyentes sobre el costo de producción es el requerimiento total de capital y la utilización de capacidad.

De esta conclusión resulta que el análisis de ofertas, licitación,

### Analisis de sensibilidad del costo de producción

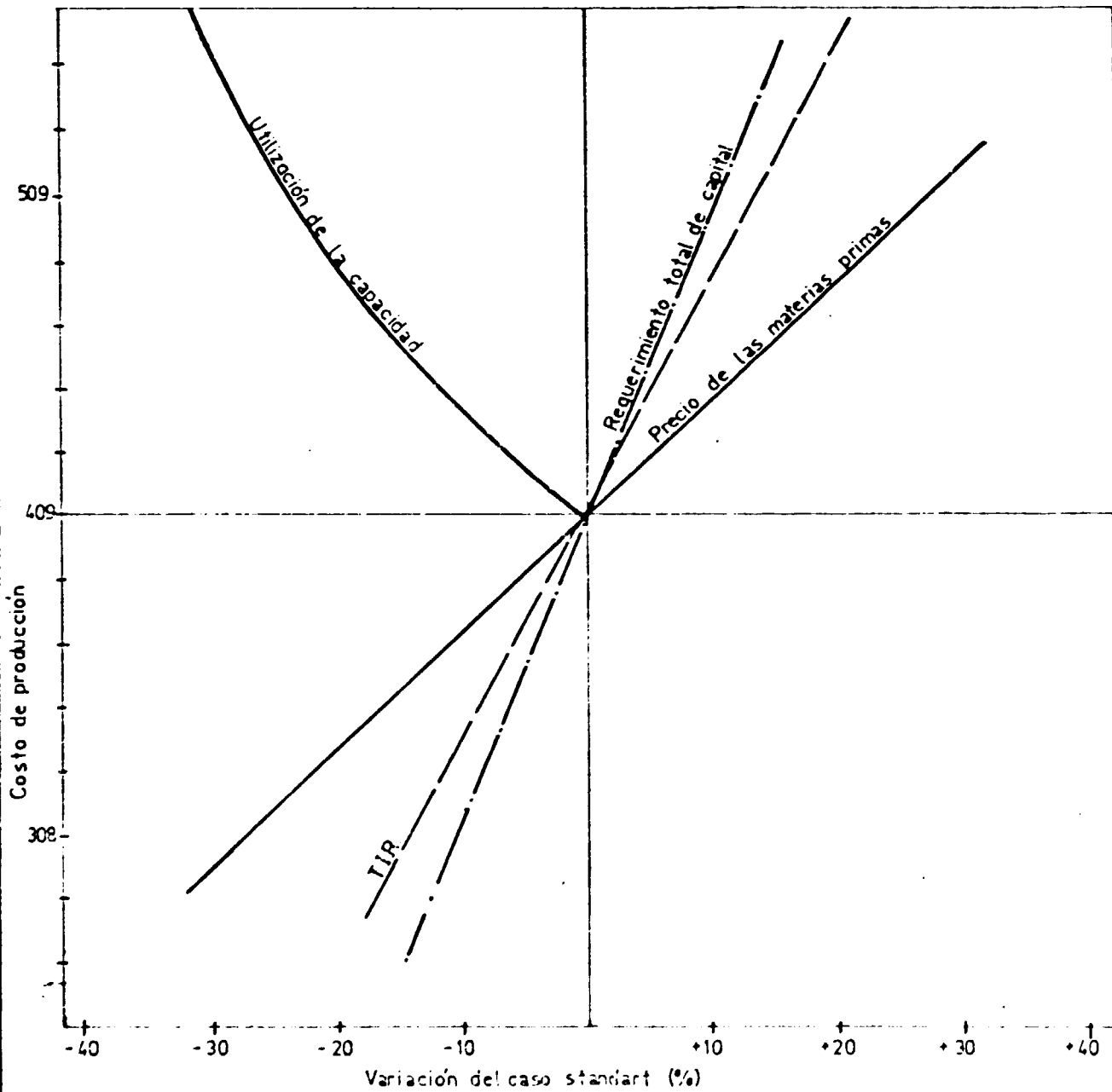
Caso standart: Precio de las materias primas

-etano -	125,5 U\$S/Ton (233 500 \$/Ton)
-propano -	141,8 U\$S/Ton (264 000 \$/Ton)
-butano -	

- Requerimiento de inversión: 157 MM U\$S

- Utilización de la capacidad: 100%

- T.I.R. : 10%



Fecha, Agosto de 1980.

firma de contratos, construcción y puesta en marcha, pruebas de // garantías, etc. deben ser realizadas con firmas extranjeras de gran experiencia, para evitar aumentos del valor de inversión luego de la firma del contrato.

También resulta que es necesario que las empresas argentinas tengan profesionales con experiencia para obtener de cada empresa extranjera plantas petroquímicas las cuales podrán trabajar fácilmente con/ una capacidad del 100%

Conclusiones:

- Del análisis técnico económico efectuado resulta que todas las variantes darán grandes beneficios por intermedio de la transformación de algunos hidrocarburos que son utilizados como combustible en productos petroquímicos de primera necesidad para el consumo interno de Argentina.
- Para realizar las variantes II, III ó V se necesita como materia prima también 80.000 toneladas/año de benceno, complementando al gas natural.
- Las variantes III, IV y V tienen en su perfil plantas de óxido de etileno - glicoles y polipropileno de las cuales resultan productos que se van a producir por primera vez en Argentina.  
El consumo interno de óxido de etileno - glicoles y polipropileno se realiza mediante una importación total.
- Las variantes III, IV y V debido a que utilizan también propano y butano además de etano dan una elasticidad y perspectivas de un mejor desarrollo del perfil respectivo.
- La Variante I es la más simple mediante la utilización de etano que no permite la instalación de más de dos plantas de polímeros de capacidad media.
- Teniendo en cuenta todos los indicadores analizados y los valores obtenidos resulta que la Variante IV es óptima para realizar en el emplazamiento Centenario-Neuquén.  
El Polo Petroquímico realizado en Centenario-Neuquén con perfil indicado en la Variante IV tendrá las siguientes ventajas:
  - la eficiencia de la inversión es mejor
  - el consumo específico de energía primaria es mas pequeño.



- el balance de pagos y beneficios la ubica entre las / mejores hasta el nivel del año 2.000, luego de la Variante V.
- tiene un número de 6 plantas petroquímicas con rangos de capacidad utilizados en el plano internacional.
- incluye en el perfil tres plantas petroquímicas no // existentes en Argentina, cuyos productos son totalmente importados y uno de ellos -glicoles se consumen en su mayor parte en el sur del país.
- el aporte en divisas por intermedio de nuevos productos que no existen en Argentina es mayor (igual que las Variantes III y V).
- da una posibilidad de ampliar el Polo petroquímico por intermedio de complementación del perfil.
- utiliza mejor (igual que las variantes III y V) el propileno que resulta de Petroquímica Bahía Blanca que será destinado allí como combustible.
- valorifica en mayor medida los recursos naturales y // las condiciones de dureza del terreno las cuales en // Centenario-Neuquén son mejores para este tipo de plantas.

Los otros indicadores son aproximadamente similares para todas las / variantes, con pequeñas diferencias.-

## V - CONCLUSIONES Y PROPUESTAS

Sobre la base del material presentado anteriormente se efectúan // las siguientes conclusiones y propuestas.

### A. Conclusiones.

- La Provincia de Neuquén es uno de los principales productores de / gas natural de Argentina. Por medio de sus reservas conocidas, ocupa el primer lugar (más del 65% de las reservas nacionales) entre las / zonas y provincias del país.

- Hasta este año se ha perdido una gran cantidad de gas asociado, por el venteado del mismo a la atmósfera.

También se quema continuamente a la atmósfera una importante canti- / dad de gas asociado al mismo tiempo que se importa una cantidad de / gas natural desde Bolivia y Chile.

- Argentina importa cantidades de productos petroquímicos en conti- / nuo aumento por dos motivos:

- la producción no satisface el consumo
- el precio de los productos petroquímicos de importa- / ción es a veces más pequeño comparado con el precio / de los productos que se fabrican en el país.

Esto es determinado por el hecho que una buena parte de las p'antas / petroquímicas del país trabajan con viejas tecnologías y tienen capa / cidades pequeñas.

- En el futuro, se prevee un aumento importante del consumo de los / productos petroquímicos en Argentina (ANEXO N° 2), el hecho de no // existir una producción creciente va a determinar el aumento de la im / portación.

- Para el transporte de la producción creciente de gas natural -asociado y no asociado- de la zona centro-oeste de Argentina y en especial de la Provincia de Neuquén, se construye el gasoducto Centro / Oeste el cual va a transportar una cantidad de gas natural de hasta 18 MM m<sup>3</sup> por día. El transporte se va a hacer desde esta zona por / intermedio de este gasoducto conectándose con el gasoducto Norte y llegando a Buenos Aires.

- Con respecto al aprovechamiento de hidrocarburos C<sub>2</sub>+ contenidos / en el gas natural, sin perturbar el balance energético nacional, el Proyecto hace propuestas para transformar estos hidrocarburos en // productos petroquímicos de los cuales:

- hay ausencia total en Argentina y el consumo se satisface / mediante importación en continuo aumento.
- existe producción en Argentina, no satisfaciendo el consumo y están a un precio mas elevado que los de importación.

De productos de estos tipos se ha seleccionado aquellos que son necesarios en especial para la Patagonia (etilenglicoles) o son transportados facilmente (polímeros) en camiones o en vagones de ferrocarril con destino al resto del país o una pequeña cantidad incluso / para Chile, Perú, Ecuador, etc.

- La zona de Centenario-Neuquén constituye la mejor localización para un Polo Petroquímico (el punto 10 tiene un análisis en detalle) / en comparación con las zonas atravezadas por el gasoducto Centro // Oeste desde los yacimientos productores hasta el destino. Existen / los insumos y condiciones del terreno, etc. de primera calidad, en cantidad suficiente necesaria para un Polo Petroquímico del tamaño / que se ha propuesto.

Utilizar al máximo la infraestructura existente con el objeto de minimizar en lo posible las cuantiosas inversiones que se requiere.-

- El nuevo posible desarrollo de la refinería de Plaza Huincul, se tiene que proyectar con el objeto de optimizar al máximo el aprovechamiento de los hidrocarburos en su doble aspecto: de combustibles e insumos petroquímicos.

El último aspecto es la necesidad de posibilitar un desarrollo acelerado de la industria petroquímica y dar la mayor flexibilidad posible, en cuanto a materias primas, a esta industria.

- De la necesidad del capital indicado más del 70% puede ser asegurado desde Argentina por medio de la fabricación en el país de la mayoría de los equipos (envases, intercambiadores, torres, secadores, reactores, etc.), los materiales de montaje (tuberías, válvulas, aislamientos, etc.), aparatos de medida y de control (válvulas reguladoras, aparatos de medida, cables, etc.) y también mediante la ejecución de los trabajos de construcción y montaje.

- En las condiciones de realizar en la zona Centenario-Neuquén una industria de olefinas y derivados de la forma de la variante IV, mediante la producción de productos petroquímicos que hasta el momento se han importado, a partir del año 1986-1987 va a disminuir la importación en valores estimados en un mínimo de 322 millones de // U\$S anuales y mayores, debido a que el precio de los productos petroquímicos pueden aumentar cada año.

Esto será posible mediante el reemplazo de una parte de la importación de productos petroquímicos con estas cantidades, es decir con estos valores y también será posible mediante la exportación de una parte de los productos obtenidos.

- El período de repago de la inversión para el Polo Petroquímico en las variantes de perfil analizadas es corto y es de aproximadamente 4-5 años.

- A partir del año 1990, es decir después del período de retorno de

la inversión, se van a obtener beneficios anuales en valores de aproximadamente 140 millones de U\$S (en el caso de la variante IV), lo cual representa casi un 23% del déficit total de la balanza comercial registrada en Argentina en el semestre I de este año 1980 (28).

- La realización de una industria de olefinas y derivados en la Provincia de Neuquén determinará el desarrollo con efectos positivos para la totalidad de la Patagonia a través del posterior desarrollo de otras industrias (procesamiento de materiales // plásticos para obtener objetos de uso doméstico, industriales, / automotriz, etc.), industria mecánica, reparaciones de equipos, etc.

B. Propuestas.

1. El aprovechamiento de hidrocarburos  $C_2+$  a partir del aumento de // producción de gas natural -asociado y no asociado- de la cuenca // Neuquina mediante la construcción en la cabeza del gasoducto de // las plantas respectivas.
2. La Construcción de la planta separadora de etano, propano y butano o de fracción  $C_2+$  por parte de Gas del Estado en la zona de Loma / de La Lata, o junto al nuevo Polo Petroquímico.  
La segunda alternativa del tipo de planta es decir una planta separadora de fracción  $C_2+$  tiene ventajas de una inversión y de un período de construcción más pequeño.
3. La construcción en la zona de Centenario (el emplazamiento óptimo/ es indicado en el Capítulo III, Punto M) de una industria de olefinas y derivados en la variante IV ó I, las cuales tienen en cuenta las cantidades de materia prima existentes al nivel del año 1986 / (año de puesta en marcha), la necesidad interna de productos petroquímicos, el Decreto N° 814/79 referente a las capacidades mínimas/ que se pueden construir en Argentina, la facilidad de transporte de los productos resultados hacia otras provincias, etc.  
De las variantes de perfil analizadas la Variante IV tiene indicadores técnico-económicos mas favorables (explicitadas en detalle / en el Capítulo IV, Punto D.).
4. La utilización de la actual tubería de gas natural que une Centenario con Loma de la Lata - la cual en el momento de entrar en funcionamiento el gasoducto Centro Oeste no va a ser utilizada - para // transportar el etano o fracción  $C_2+$  desde la planta separadora al// Polo Petroquímico Centenario.
5. La construcción de tuberías en la superficie del suelo (con inversiones mínimas) que colectarán los gases naturales que son //

venteados actualmente en la zona y la utilización de ellos-sin / ser necesario plantas de compresión -como combustible (1,5 atmósferas) en las Plantas del Polo Petroquímico.

De este modo se puede trabajar hasta la etapa en que se realizará una mayor inversión en plantas de compresión necesarias para/ inyectar el gas en el gasoducto.

6. La conexión de los dos Polos Petroquímicos -Petroquímica Bahía / Blanca y Petroquímica Centenario-Neuquén- para disminuir al máximo las pérdidas de hidrocarburos C<sub>2</sub>+ del gas natural en ocasiones de accidentes técnicos que puedan aparecer en los dos Polos (Capítulo II, Punto M.5).

Este sistema se va a hacer mediante la utilización por parte de/ uno de estos Polos Petroquímicos, cuando el otro Polo Petroquímico tenga un accidente técnico, de una cantidad mayor de gas natural por consiguiente de hidrocarburos C<sub>2</sub>+ en lugar que estos se / utilicen como combustible.

Solamente esta medida va a determinar una disminución de las pérdidas con valores de casi 72 millones de US\$ por año.

7. La construcción en el marco del Polo Petroquímico Centenario-Neuquén de un depósito criogénico superficial de etileno de // 20.000 m<sup>3</sup> que hará de elemento regulador entre producción y consumo de etileno en algunos períodos.

8. La construcción de un depósito criogénico subterráneo de gas / natural en la zona comprendida entre San Gerónimo y Gran Buenos / Aires, es decir entre el punto de conexión de los gasoductos Centro Oeste y Norte y la zona de consumo (Buenos Aires).

Para este tipo de depósito se puede elegir una salina no utilizada.

9. Para el desarrollo acelerado, en perspectiva, de la industria //

petroquímica , en condiciones en las cuales el Estado -como participante en la actividad de producción - no dispone de suficientes medios financieros, tiene que adoptar continuamente medidas que / faciliten el acceso del capital privado nacional y extranjero.

Es necesario que aquellas empresas privadas que se van a encuadrar en el plano gubernamental de desarrollo de la Petroquímica / se beneficien de facilidades fiscales, de reducción y absoluciónde / de tasas aduaneras tendientes a favorecer la importación de aquellos productos necesarios para extender el proceso de producción.

10. Para una distribución más justa de los beneficios que se obtendrán de cada producto petroquímico (de base, intermedios y finales) es necesario la intervención del Estado para lograr el equilibrio correspondiente entre el costo de producción y venta, es / decir para obtener -en iguales condiciones- una utilidad neta específica similar.



La naturaleza ha deparado a la Provincia de Neuquén condiciones brillantes especiales -materia prima e/ infraestructura- para una industria de olefinas y / derivados.

No se debe perder ningún día y se tiene que decidir la construcción de la industria de olefinas y derivados en la Provincia de Neuquén, la cual será decisiva en la transformación de la fórmula "Argentina un buen mercado para vender los productos petroquímicos" en "Argentina aprovecha competente los recursos naturales petroquímicos y produce nuevos productos, de calidad competitiva".

ANEXO 3

LISTA DE CONTRAPARTES DEL PROYECTO

**Gobierno de la Provincia de Neuquén**

**- Gobernador de la Provincia**

**Gral.de Brigada DOMINGO MANUEL TRIMARCO**

**- Secretario de Estado del COPADE (Consejo de Planificación y Acción para el Desarrollo)**

**Lic. ALBERTO M. FERNANDEZ**

**- Ministro de Obras y Servicios Públicos**

**Ing. RICARDO N. GUTIERREZ**

**- Subsecretario del COPADE**

**Cr. MANUEL ROJO**

**- Director Provincial de Programación y Evaluación de Proyectos**

**Cr. JUAN R. GARCIA**

**- Asesores Técnicos del COPADE**

**Ing. JOSE R. BRILLO**

**Cr. NESTOR A. RODRIGUEZ**

**Ing. JOSE L. HOLLMAN**

**Ing. CARLOS ROMERO ONETO**

**Arq. ESTANISLAO GASOWSSKI**

**Dr. GREGORIO MORENO**

**Lic. ANA M. MUÑEZ**

**Gas del Estado**

- Jefe de Captación -Buenos Aires

Geol. ROBERTO O. GAZZANI

- Planta Gas del Estado de General Cerri

Ing. J. OCHOA

Ing. CONSUELO CONDE

Ing. E. LONCARIC

- Jefe de la Oficina Técnica del Complejo Neuquén

Ing. ERNESTO CALA LESINA

- Jefe Subdelegación de Captación Plaza Huincul

Sr. SANTIAGO JEREZ CAMPOS

- Planta de Río Neuquén

Ing. CESAR L. ORLANDINI

Tec. OSVALDO COSTANZI

- Planta Compresora Centenario

Sr. I. MONTESINO

Y.P.F. (Yacimientos Petrolíferos Fiscales) en Plaza-  
Huincul -Neuquén-

- Administrador General de la Destilería de Plaza Huincul

Ing. VICENTE POCCIONI

Dr. J. BECK

- Planta de Y.P.F. - Yacimiento Loma de la Lata

Jefe de Planta

Ing. RUBEN CHALCOVICH

- Tec. HECTOR CANCIO

Tec. DANIEL ZULIANI

Hidronor - Central El Chocón - Neuquén

- Jefe de Mantenimiento Eléctrico

Ing. CARLOS GALLASTEGUI

Indupa S.A.I.C. -Cinco Saltos (Río Negro)-

- Director Industrial

Dr. JUAN CHIDIAC

- Ing. RODRIGO FERNANDEZ ALONSO

Petroquímica Bahía Blanca S.A.I.C.

- Superintendente Técnico

Ing. HUGO A. SIMONI

Planta Piloto de Ingeniería Química UNS-CONICET

-Bahía Blanca-

- Jefe de Programa

Ing. ESTEBAN A. BRIGNOLE

- Asesor Técnico Principal PNUD-ONUUDI

Dr. ALVIN WEISS

- Dr. RAUL CARETTA

Ing. HORACIO CAMPAÑA

Ing. HORACIO GALINDEZ

Lic. RAUL DICHARA

Cogasco

- Vicepresidente Ejecutivo

Ing. P.H.M. SCHETS

Indoquin S.A.

- **Directór de Desarrollo**

**Ing. OSCAR U. VIGNART**

- **Coordinador de Precios y Evaluaciones Económicas**

**Sr. RAUL ALCOCER**

**Consejo Federal de Inversiones**

- **Ing. JUAN J. CIACERA**

F U E N T E S

Para elaborar este Proyecto, entre las revistas, libros, artículos consultados más importantes, se mencionan:

1. Nations Unies -Conseil Economique et Social- Comission Economique par L'Europe -Tendances du Marche des Produits Chimiques / New York 1978.
2. UNIDO -First World- Wide Study on the Petrochemical Industry / 1975-2000, Dic.1978.
3. Gumi Asbest Kunststoff - 3/1979.
4. Chimie Actualites- Feb.1979; Sept.1978, pg.8,9.
5. FIDE - Coyuntura y Desarrollo , Nov.1979, pg.33-48; Feb.Abr.// May.1980.
6. Neuquén y la Petroquímica - Poder Ejecutivo - Dic.1979.
7. Chemical Engineering, March 1979.
8. World Oil, Aug.15,1979, pg.63-64.
9. Predicasts, Inc. World Petrochemicals,N°148, Dic.1977, pg.22-2
10. American Paint & Coatings, Journ, Apr.1978, pg.47-52.
11. Informations Chimie -Mar.Abr.N° 188, pg.189-197; May.1979 N° / 189, pg.139-265; Nov.1978.
12. Procesos -Revista de la Industria y la Ingeniería Química Argentina- 1978, 1979, 1980.  
-Resolución N° 233, 30/06/80 -Secretaría de Energía-.
13. Combustible - Anuario Estadístico y Boletín Mensual- Secretarí de Estado de Energía - 1978,1979; Feb,Abr.May.1980.

14. Petrotecnica -Instituto Argentino del Petr6leo-, 1978, 1979.
15. U.N.Monthly Bulletin Of Statistics, March 1977.
16. Informati6n Econ6mica de la Argentina: 1979.
17. Petroleum Economist, June 1979, pg.223-255; July 1979, pg.283-286; Aug.1979, pg.310-339; Dec.1979, pg.515-524.
18. International Petroleum Times, May.15,1979, pg.11-14, 28-34; // July 1,1979, pg.11-16.
19. The Oil and gas jurnal: April 30, 1979, pg.233-238.
20. ONUDE - 10 Congreso Panamericano - 1976.
21. La Industria Petroqu6mica en Am6rica Latina - Evoluci6n y Perspectivas - 30/10/1976.
22. 4° Congreso Nacional y 1° Latinoamericano de Petroqu6mica Argentina, 1976, Tomos I - IV.
23. C E P, April 1979, pg.11-19.
24. Gas del Estado -Licitaci6n Internacional Gasoducto Centro Oeste
25. Y.P.F. Memoria y Balance, 1978, 1979.
26. Y.P.F. Monthly Gas Production Report, Jan.1980.
27. Agua y Energ6a El6ctrica, 1979.
28. R6o Negro Principal Diario de la Patagonia, 7 y 8.06,8.08-1980.
29. La Evoluci6n del Sector Petroqu6mico Mundial en la d6cada del / 1970 y en su Proyecci6n al 1985, SRI - California SUA, Nov.197
30. Petrole Information, 21,Juny 1979, pg.11-20; 17/23, Juny 1977.
31. Materie Plastique ed Elastomeri, April 1979, pg.206-256; Mai.// 1979, pg.275-277.
32. Catchous et Plastiques, 591, Mai.1979, pg.17-23.
33. European Chemical News: July 16,1979, pg.14-23;  
May.20, 1977, pg.44-45; April 23,1979, pg.16;  
Oct. 1978, pg.8-10,41-43; May. 7,1979, pg.6-20;  
May.21, 1979, pg.4-14; July 9,1979, pg.10-13;  
July23, 1979, pg.4-42; July 30,1979, pg.9-30;  
Dec.24/31, 1979, pg.4-20; Dec. 17,1979, pg.12-38;

34. Hydrocarbon Processing:  
Juny, 1977, pg. 99-121, 155-160; Nov.1977, pg.154-157;  
July, 1978, pg. 185-189; Feb.1979, pg.56 E, 56 N;  
Jan. 1979.
35. Chemical Engineering News:  
Aug.14, 1978, pg.9; Sep.4, 1978, pg.16-20;  
Nov.27, 1978, pg.12-21; Dec. 1978, pg.42-53;  
Apr.16, 1979, pg.4-19;
36. Chemical Week:  
Oct. 12,1977, pg.41-46; Oct. 26, 1977, pg.21-25;  
March, 8,1978, pg.25-26; Sept. 20, 1978, pg.35-37;  
March,28,1979, pg.19-39; May. 23, 1979, pg.25-30;
37. Chemistry and Industry:  
July 7, 1979, pg.448-454.
38. Chemical Age:  
Dec. 10, 1976, pg.10-14; March 23, 1979, pg.7-18;  
July 27, 1979, pg.1-9; Juny 8, 1979, pg.S5-S26.
39. Process Engineering: May. 1979, pg. 92-95.
40. Chemical Engineering:  
July 8, 1977, pg.66-70; Jan. 30, 1978, pg.64-67;  
March 12, 1979, pg.46-49.
41. Chemical Marketing Reporter: April 3, 1978, pg.11, 33-38.





