



**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.

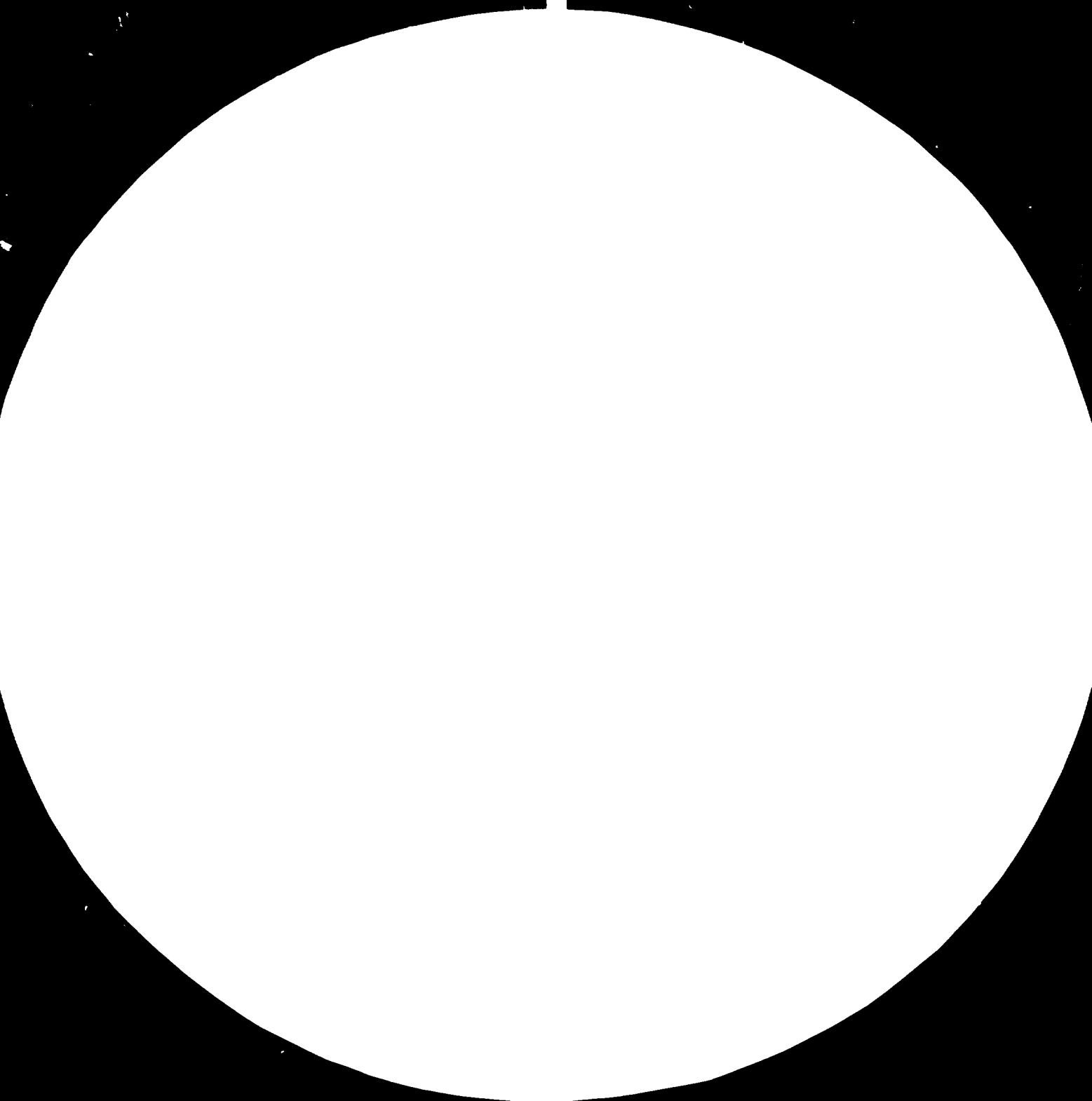
## FAIR USE POLICY

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)





2.8



3.2



3.6



4.0



Model 1000, 1000 Series, 1000 Series, 1000 Series  
1000 Series, 1000 Series, 1000 Series, 1000 Series

DISTRIBUCION RESERVADA

10510

DP/ID/SER.B/301  
28 abril 1981  
ESPAÑOL

ESTABLECIMIENTO DE UNA INDUSTRIA PETROQUIMICA  
EN LA PROVINCIA DEL NEUQUEN

SI/ARG/79/801

ARGENTINA

Informe final\*

Preparado para el Gobierno de Argentina  
por la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial,  
organismo de ejecución del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

Basado en el trabajo del Sr. F.J.E. Van Dierendonck, economista industrial

Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial  
Viena

\*El presente informe se reproduce sin haber pasado por los servicios de edición de la Secretaría de la ONUDI.

v.81-24549

C O N T E N I D O

Pág.

|    |   |    |
|----|---|----|
| 1. | BASES.  | 1  |
| 2. | INTRODUCCION.   | 2  |
| 3. | ASPECTOS TECNICOS.  | 2  |
|    | 3.1 Concepto  | 2  |
|    | 3.2 Materia Prima   | 3  |
|    | 3.3 Localización y Construcción                               | 3  |
|    | 3.4 Productos y Programa de Producción                        | 3  |
|    | 3.5 Procesos  | 10 |
|    | 3.6 Servicios   | 13 |
|    | 3.7 Mano de Obra  | 16 |
|    | 3.8 Terrenos  | 16 |
| 4. | ASPECTOS FINANCIEROS.   | 19 |
|    | 4.1 Inversiones   | 19 |
|    | 4.2 Costos de Producción                                      | 21 |
|    | 4.3 Impuestos   | 22 |
| 5. | DATOS ECONOMICOS BASICOS.                                     | 24 |
|    | 5.1 El Mercado de Productos Petroquímicos                     | 24 |
|    | 5.2 Precios de Materias Primas, Servicios y Productos Finales | 32 |
| 6. | ANALISIS ECONOMICO  | 35 |
|    | 6.1 Criterios de Rentabilidad Económica y Comercial           | 35 |
|    | 6.2 Metodología   | 37 |
| 7. | RENTABILIDAD COMERCIAL.                                       | 44 |
| 8. | IMPORTANCIA ECONOMICA REGIONAL Y NACIONAL.                    | 50 |
| 9. | ANEXOS.   | 53 |

## 1. BASES.

La Provincia del Neuquén está dotada de grandes depósitos de gas natural y petróleo.

El gas se encuentra en forma asociado y no asociado con petróleo. Este contiene aparte del metano, hidrocarburos pesados como etano, propano, butano y gasolina; en algunos casos el gas también contiene significativa cantidad de anhídrido carbónico.

Las reservas en la Provincia son estimadas en el orden de  $450 \times 10^9$  m<sup>3</sup> y representan casi el 75% de las reservas de gas del país.

La producción de gas en la Provincia solamente, fue de unos  $3,178 \times 10^9$  m<sup>3</sup> en 1979, casi el 25% de la producción total de gas del país.

Antes de 1980, solamente el 65% de esta producción era captado y consumido como combustible para uso industrial y doméstico principalmente en Buenos Aires, el resto era quemado debido a la ausencia de suficientes instalaciones de captación y gasoductos.

Actualmente dos importantes sistemas colectores con una capacidad total de  $3,55 \times 10^6$  m<sup>3</sup>. por día están en operación.

Una gran planta ( $3 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/día) ha sido equipada de una separadora de gasolina del metano; el pequeño sistema de dos separadoras, de gasolina y fracciones de hidrocarburos pesados (C<sub>2</sub>+) del metano.

Los productos separados son usados como combustibles líquidos. Plantas futuras de tratamiento de gas serán equipadas de instalaciones para recuperar las fracciones pesadas así como proveer la materia prima para una industria de productos petroquímicos.

## 2. INTRODUCCION.

El siguiente estudio económico está basado en el Informe de Viabilidad titulado "Estudio de Factibilidad referente al establecimiento de una Industria de Olefinas y Derivados en la Provincia del Neuquén".

El Informe fue preparado por el sr. N. Barbu para el Gobierno de la Provincia del Neuquén, República Argentina de parte de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial de Viena - Austria, y fue presentado en Agosto de 1980.

El Informe trata sucesivamente sobre la demanda actual y futura de productos petroquímicos en Argentina, producción local e importaciones, los recursos de materias primas locales y aspectos de ingeniería del Proyecto.

Al final se da todo lo relacionado a capital y costos de producción y una evaluación preliminar de la importancia económica del Proyecto para la Provincia del Neuquén y el país en su totalidad.

## 3. ASPECTOS TECNICOS.

### 3.1 Conceptos.

El Proyecto Petroquímico ha sido concebido y diseñado para extraer y utilizar las fracciones de hidrocarburos pesados contenidos en el gas natural que será transportado desde Neuquén a la Provincia de Buenos Aires posteriormente a 1981.

El gasoducto Centro Oeste, está actualmente en construcción. Este conectará el yacimiento de Loma de La Lata y otros yacimientos de la Provincia con el centro urbano e industrial alrededor de Buenos Aires.

El gasoducto está diseñado para transportar  $18 \times 10^6$  m<sup>3</sup> de gas diariamente.

El transporte de gas será inicialmente de  $5 \times 10^6$  m<sup>3</sup> por día pero gradualmente se incrementará hasta  $10 \times 10^6$  m<sup>3</sup> y más, posteriormente a 1983.

### 3.2 Materia Prima.

El gas contiene, aparte del metano un 2 a 5% de etano, 0,45 a 2,35% de propano y 0,25 a 1,4% de butano.

Una planta separadora con una capacidad de tratamiento de  $8 \times 10^6$  m<sup>3</sup> de gas natural por día ha sido propuesta a ser localizada en la cabecera del Gasoducto Centro Oeste en Loma de la Lata.

Operando a plena capacidad, la planta separadora proporcionará unas 120.000 toneladas de etano por año (75% de eficiencia) además de 80.000 toneladas de propano y 70.000 toneladas de butano -(Tabla 1 - Pág. N° 4)..

### 3.3 Localización y Construcción.

Se recomienda localizar el Proyecto Petroquímico en la región de Centenario en la Provincia del Neuquén y para el abastecimiento de materia prima se lo conectará con la planta separadora de Loma de la Lata, mediante un gasoducto existente.

La construcción se supone comenzará en 1981 (tomado como referencia año 0) y tomará 4 años. Se supone para la planta -/ una vida productiva de 16 años. El fin de la vida económica (incluido el período de construcción), será indicado como año 20.-

### 3.4 Productos y Programa de Producción.

De acuerdo con estimaciones de la demanda nacional, el Infor



POLO PETROQUIMICO NEUQUEN

TABLE : 1

Variantes de perfil analizadas

| Materias primas y plantas<br>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              | -  | -                     | 60-100.000               | 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)          |
| Polielileno Baja Densidad                  | tn/año              | 50.000   | 60.000                | 50.000                   | 60.000                    | 80.000                     |
| Polielileno 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 de 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).-

me propone la fabricación de polietileno (ambos tipos: de alta/ y baja densidad), polipropileno, óxido de etileno y glicoles, - etil-benceno, estireno y poliestireno.

A fin de obtener una utilización óptima de los recursos de mate rias primas disponibles potencialmente, han sido elaboradas cin co Variantes de producción por el autor del Informe.

Las principales características de estas cinco Variantes en cu an to a productos, capacidad de la planta principal y satélites y/ requerimientos de materia prima, han sido reproducidas desde el Informe y son presentadas en la Tabla 1.

Dos Variantes finalmente son mostradas como las que tienen téc ni ca y económicamente las alternativas favorables. Cualquiera de - las dos es recomendada por el autor del Informe, para otro aná li sis y eventualmente, para su implementación. Se trata de las Va- riantes I y IV, para las cuales los diagramas de flujo (balance de materias y destino de los productos) son mostradas en las Ta blas 2 y 3. Estas dos alternativas tienen (i) el menor consumo/ específico de energía (ii) el más alto retorno sobre el capital y (iii) la mejor eficiencia en utilización del capital expresa- do en términos de la relación: Valor Agregado sobre Inversión,/ (Tabla 4).

Además, la Variante IV dará la mejor utilización a las fraccio- nes de hidrocarburos pesados en el gas (etano, propano, butano). Esta consistirá en 6 plantas (\*) y agregará 3 nuevas líneas de/ productos (indicados al pie de la página) a las instalaciones - existentes para la fabricación de productos petroquímicos en Ar gentina.-

(\*) Etileno (165.000 ton/año); PEBD (60.000 ton/año); PEAD (60.000 ton/año); Polipropileno (50.000 ton/año); Óxido de Etileno - / (50.000 ton/año) y Etilenglicol (40.000 ton/año).-

Variante I

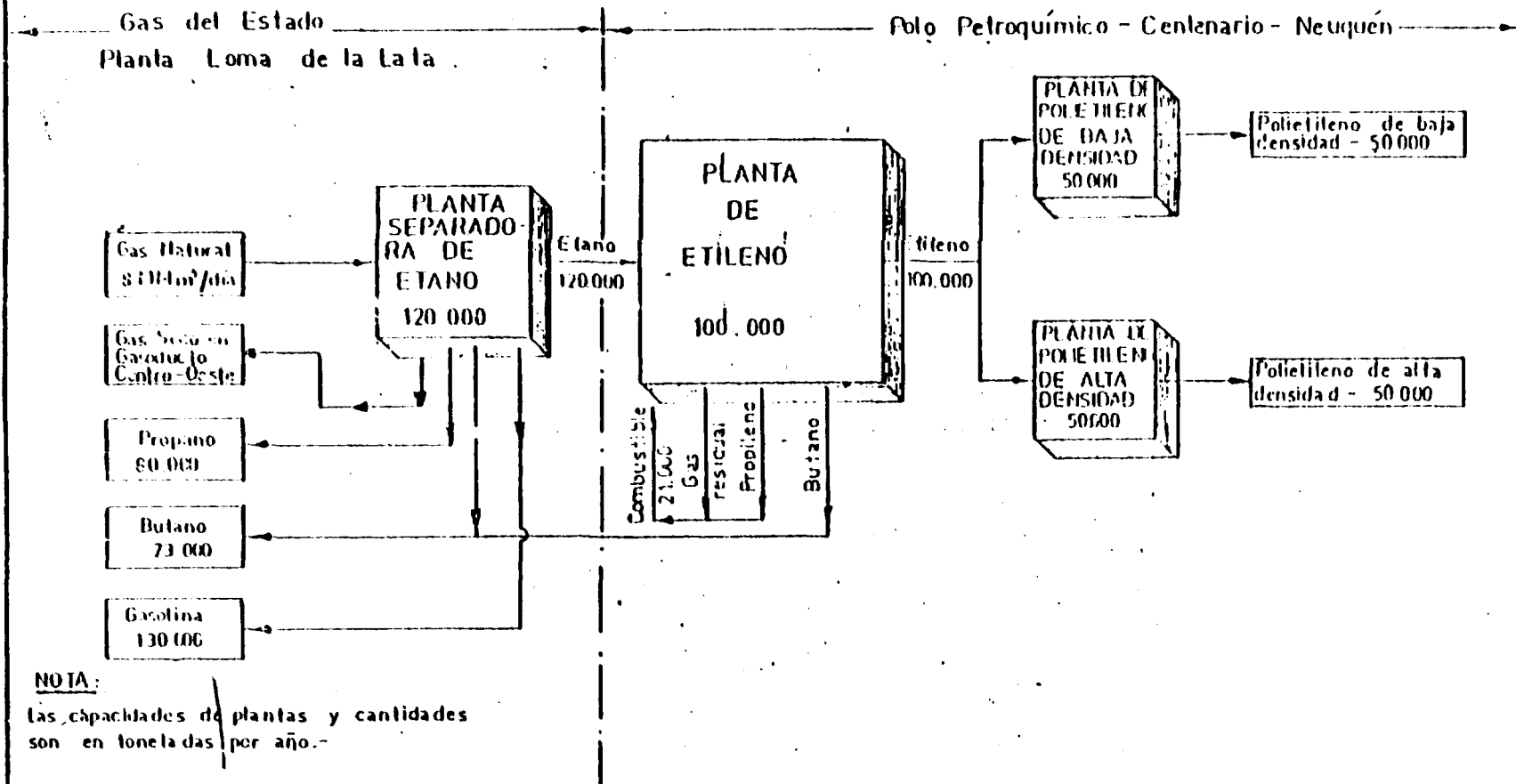
## POLO PETROQUIMICO NEUQUEN

### ESQUEMA DE FLUJO

Materias Primas

Plantas

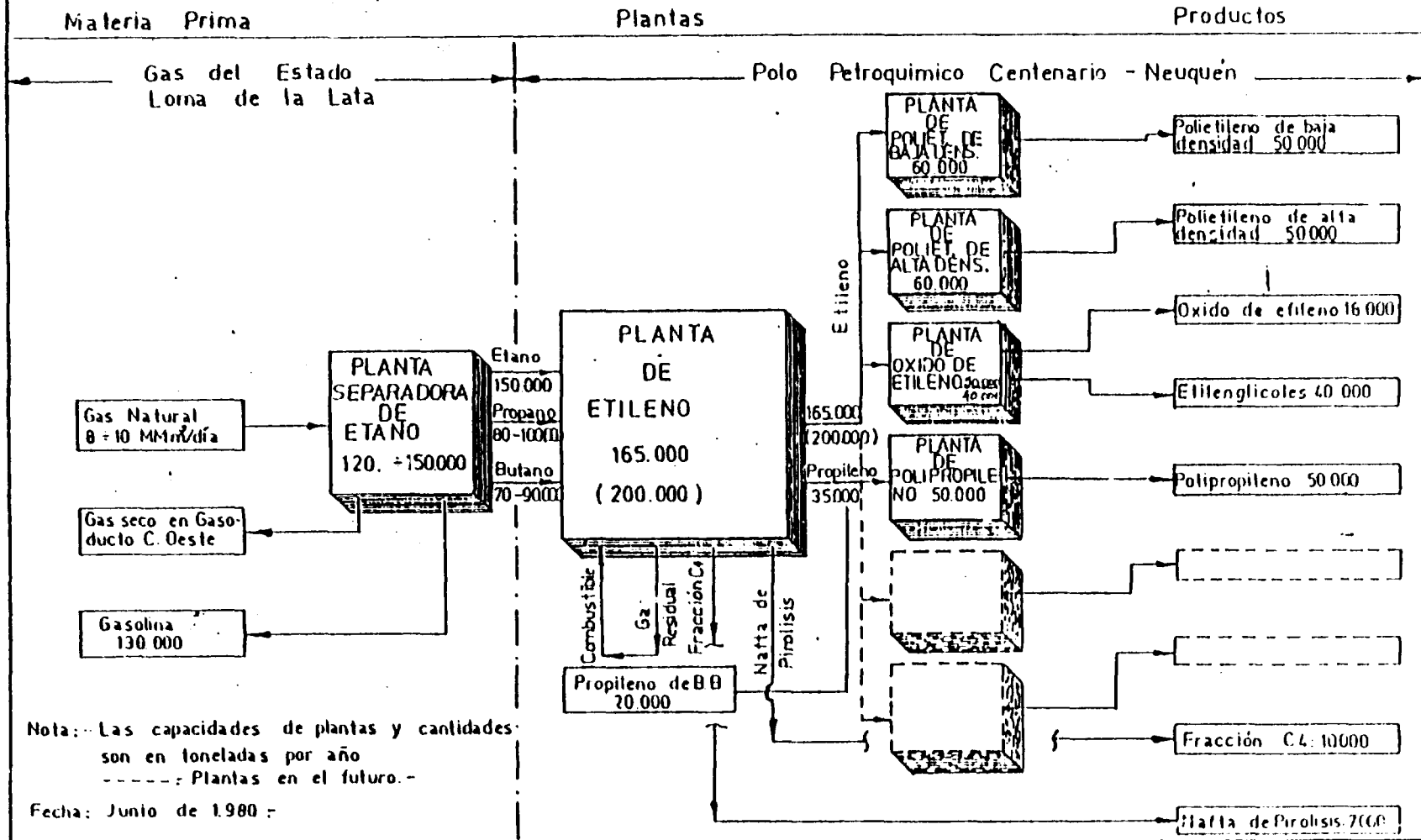
Productos



Variante IV

POLO PETROQUIMICO NEUQUEN

ESQUEMA DE FLUJO



Cuadro centralizador  
con los principales Indicadores Técnico-Económicos  
de las Variantes I-V analizadas

- mil U.S.S. -

| Nº de orden | Indicadores Técnico - Económicos  | Variantes de perfil analizadas |         |            |           |             |
|-------------|---|--------------------------------|---------|------------|-----------|-------------|
|             |   | I                              | II      | III        | IV        | V           |
| 0           | 1   | 2                              | 3       | 4          | 5         | 6           |
| 1           | Números total de plantas petroquímicas incluidas en las variantes   | 3                              | 5       | 9          | 6         | 9           |
| 2           | Números de nuevas plantas petroquímicas en construcción o no existentes en Argentina cuyos productos son de importación | -                              | -       | 3          | 3         | 3           |
| 3           | Cantidad de productos finales obtenidos<br><br>- 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  | 113875 (x) | 37462 (x) | 117.733 (x) |
| 7           | Costo total de producción   | 138.209                        | 210.298 | 388.776    | 283.886   | 411.145     |
| 8           | Venta neta  | 152.500                        | 234.936 | 431.936    | 321.500   | 458.207     |
| 9           | Utilidad neta   | 72.391                         | 81.588  | 146.656    | 140.000   | 162.373     |
| 10          | $\frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Requerimiento total de capital}} \times 100$<br>- % -                                | 30%                            | 25%     | 22%        | 28%       | 23%         |
| 11          | $\frac{\text{Valor de inversión fija}}{\text{Venta neta}} \times 100$<br>- % -  | 98,4%                          | 83%     | 96%        | 97,9%     | 100,39%     |

TABLE: 4

| 0  | 1  | 2               | 3                | 4                | 5                | 6                |
|--|--|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 12   | $\frac{\text{Venta neta}}{\text{Valor de inversión fija}} \times 100$<br>- % -   | 101 %           | 120 %            | 104 %            | 102 %            | 93,6 %           |
| 13   | $\frac{\text{Costos de las materias primas}}{\text{Venta neta}} \times 100$<br>- % -                                       | 9,5 %           | 35,9 %           | 26,3 %           | 11,6 %           | 25,6 %           |
| 14   | $\frac{\text{Venta neta}}{\text{Cantidad de materias primas}}$<br>- mil U.S.S./ton anual                                   | 1.300           | 1174,7           | 1167             | 1.330            | 1.145            |
| 15   | Inversión específica:<br>- dolares de inversión/ton producto final -   | 1,5             | 1,4              | 1,4              | 1,4              | 1,4              |
| 16   | Valor agregado bruto =<br>= Valor ventas - Valor materias primas   | 142.440         | 150.460          | 381.061          | 284.038          | 340.474          |
| 17   | Período medio de repago<br>- años/meses -  | $\frac{32}{38}$ | $\frac{3,9}{47}$ | $\frac{4,5}{54}$ | $\frac{3,5}{42}$ | $\frac{4,3}{52}$ |
| 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 =<br>$\frac{\text{Valor agregado bruto}}{\text{Requerimientos de capital}} \times 100$<br>- % - | 55,8 %          | 46,8 %           | 48,3 %           | 56,7 %           | 46,6 %           |
| 20   | Beneficio total después del período de repago de la inversión.<br>Al nivel de los años:                                    |                 |                  |                  |                  |                  |
|  | - 1990   | 141.900         | 88.400           | 54.200           | 210.000          | 86.800           |
|  | - 1995   | 528.900         | 496.400          | 758.100          | 910.000          | 916.100          |
|  | - 2000   | 915.000         | 904.400          | 1.501.100        | 1.610.000        | 1.752.100        |
| 21   | Consumo de energía primaria<br>Gcal / ton  | 32.310          | 57.942           | 30.506           | 18.250           | 29.115           |
| <p>Nota: (x) inclusive 20.000 ton. de propileno de Petroquímica Bahía Blanca</p> |  |                 |                  |                  |                  |                  |

Requerirá, no obstante, un abastecimiento adicional de propileno (20.000 ton/año) desde fuentes externas además de producción propia (35.000 ton/año) para mantener la producción de polipropileno correspondiente a una capacidad de diseño de 50.000 toneladas por año.

Por otra parte, la Variante I, siendo el complejo más pequeño y más simple, entre todas las variantes de producción, utilizará el etano exclusivamente para producir polietileno de ambas densidades, alta y baja, en iguales cantidades (50.000 toneladas/año) desde etileno (100.000 toneladas/año). Las capacidades de la Variante I están justo dentro de los límites decretados por el Gobierno en Diciembre de 1979 para las capacidades de todas las plantas petroquímicas futuras a ser construídas en Argentina.

La producción normal correspondiente a su capacidad de diseño está previsto ser alcanzada para ambas Variantes en el año 7/ y continuará hasta el año 20.

En los años 5 y 6, la producción de ambas Variantes se supone alcanzará un 70% y 90% de la capacidad de diseño respectivamente; las Tablas 5 y 6 dan datos relacionados sobre consumo de materias primas y producción para el tiempo de vida de ambas Variantes.

### 3.5 Procesos.

La conversión de las fracciones pesadas ( $C_2+$ ) a etileno, propileno y butileno será hecha por medio de pirólisis convencional a  $780 - 820^\circ C$ .

La polimerización de etileno concentrado a polietileno de baja densidad es provocada en un autoclave en presencia de peróxidos orgánicos a  $2.100 - 2.500 atm$ .

ANNUAL FEEDSTOCK REQUIREMENTS

TABLE 1 5

VARIANT 1

| PRODUCT              | ETHYLENE     |   |   |   |            |         |               |         | POLYETHYLENE L. D. |   |   |   |            |        |               |        | POLYETHYLENE II. D. |   |   |   |            |        |               |        |
|----------------------|--------------|---|---|---|------------|---------|---------------|---------|--------------------|---|---|---|------------|--------|---------------|--------|---------------------|---|---|---|------------|--------|---------------|--------|
|                      | CONSTRUCTION |   |   |   | START - UP |         | FULL CAPACITY |         | CONSTRUCTION       |   |   |   | START - UP |        | FULL CAPACITY |        | CONSTRUCTION        |   |   |   | START - UP |        | FULL CAPACITY |        |
| PERIOD               | 1            | 2 | 3 | 4 | 5          | 6       | 7             | 8-20    | 1                  | 2 | 3 | 4 | 5          | 6      | 7             | 8-20   | 1                   | 2 | 3 | 4 | 5          | 6      | 7             | 8-20   |
| YEAR                 |              |   |   |   |            |         |               |         |                    |   |   |   |            |        |               |        |                     |   |   |   |            |        |               |        |
| PRODUCTION PROGRAMME | -            | - | - | - | 70%        | 90%     | 100%          | 100%    | -                  | - | - | - | 70%        | 90%    | 100%          | 100%   | -                   | - | - | - | 70%        | 90%    | 100%          | 100%   |
| FEEDSTOCK (MT)       | -            | - | - | - |            |         |               |         | -                  | - | - | - |            |        |               |        | -                   | - | - | - |            |        |               |        |
| ETHANE               | -            | - | - | - | 84,000     | 108,000 | 120,000       | 120,000 | -                  | - | - | - | -          | -      | -             | -      | -                   | - | - | - | -          | -      | -             | -      |
| ETHYLENE             | -            | - | - | - | -          | -       | -             | -       | -                  | - | - | - | 35,000     | 45,000 | 50,000        | 50,000 | -                   | - | - | - | 35,000     | 45,000 | 50,000        | 50,000 |



Annual Electricity Requirements  
Variant II

| Product               | 1970         |            |               |               | 1971         |            |               |               | 1972         |            |               |               | 1973         |            |               |               | 1974         |            |               |      |
|-----------------------|--------------|------------|---------------|---------------|--------------|------------|---------------|---------------|--------------|------------|---------------|---------------|--------------|------------|---------------|---------------|--------------|------------|---------------|------|
|                       | Construction | Start - up | Full Capacity | Full Capacity | Construction | Start - up | Full Capacity | Full Capacity | Construction | Start - up | Full Capacity | Full Capacity | Construction | Start - up | Full Capacity | Full Capacity | Construction | Start - up | Full Capacity |      |
| Electricity           | 1            | 5          | 6             | 7             | 1            | 5          | 6             | 7             | 1            | 5          | 6             | 7             | 1            | 5          | 6             | 7             | 1            | 5          | 6             | 7    |
| Population (millions) | -            | 700        | 800           | 1000          | -            | 700        | 800           | 1000          | -            | 700        | 800           | 1000          | -            | 700        | 800           | 1000          | -            | 700        | 800           | 1000 |
| 1970 Peak (MW)        | -            | -          | -             | -             | -            | -          | -             | -             | -            | -          | -             | -             | -            | -          | -             | -             | -            | -          | -             | -    |
| Electricity           | -            | 30,000     | 34,000        | 100,000       | -            | -          | -             | -             | -            | -          | -             | -             | -            | -          | -             | -             | -            | -          | -             | -    |
| Generator             | -            | 58,000     | 77,000        | 80,000        | -            | -          | -             | -             | -            | -          | -             | -             | -            | -          | -             | -             | -            | -          | -             | -    |
| Industrial            | -            | 53,000     | 55,000        | 60,000        | -            | -          | -             | -             | -            | -          | -             | -             | -            | -          | -             | -             | -            | -          | -             | -    |
| Electricity           | -            | -          | -             | 50,000        | -            | 50,000     | 50,000        | 50,000        | -            | -          | -             | -             | -            | -          | -             | -             | -            | -          | -             | -    |
| Generator             | -            | -          | -             | -             | -            | -          | -             | -             | -            | -          | -             | -             | -            | -          | -             | -             | -            | -          | -             | -    |
| Industrial            | -            | -          | -             | -             | -            | -          | -             | -             | -            | -          | -             | -             | -            | -          | -             | -             | -            | -          | -             | -    |
| Electricity           | -            | -          | -             | -             | -            | -          | -             | -             | -            | -          | -             | -             | -            | -          | -             | -             | -            | -          | -             | -    |

El polietileno de alta densidad será producido por polimerización catalítica de etileno en presencia de un monómero (propileno, butileno) disuelto en hexano a 80°C y 9 atm.

El polipropileno es fabricado por polimerización de propileno suspendido en hexano y en la presencia de un catalizador y etileno.

La oxidación de etileno a óxido de etileno tiene lugar a 20 - atm y 210 - 250°C en presencia de un catalizador específico.

El producto resultante es disuelto en agua bajo presión. De/ la rectificación de la solución resulta oxico de etileno, producto final, el cual se comporta y es tratado como gas licuado.

En la forma de un producto intermedio (solución) éste es usado en la producción de etilenglicol por eliminación de  $\text{CO}_2$ . La reacción de deshidratación tiene lugar a 130°C y 5 - 8 atm. Mediante posteriores etapas de evaporación y rectificación se obtienen mono, di y tri-etilenglicol respectivamente.-

### 3.6 Servicios.

De acuerdo al informe los requisitos para la operación de la planta, aparte de materia prima, tales como electricidad, combustible, agua, vapor, etc., están todos disponibles cerca o serán producidos dentro del complejo de la planta en suficiente cantidad.

Los requerimientos de servicios para las dos Variantes de producción fueron tomados del Informe y son indicados en las Tablas 7 y 8.

A pesar de la gran cantidad de energía requerida (70 Mw), el Informe no considera la necesidad de proveer energía mediante generación propia.-

TABLE: 7

Necesidad de Servicios

Variante N° 1

| Servicios                | U/p                | Planta            |                |                |  |  |  |  | Varios<br>de<br>subsistema | Total  |
|--------------------------|--------------------|-------------------|----------------|----------------|--|--|--|--|----------------------------|--------|
|                          |                    | Etieno<br>100.000 | PEBD<br>50.000 | PEAD<br>50.000 |  |  |  |  |                            |        |
| Energía Eléctrica - 6 kv | kw/h               | 500               | 6.000          | 15.000         |  |  |  |  | 19.200                     | 40.700 |
| - 0,4 kv                 | kw/h               |                   |                |                |  |  |  |  |                            |        |
| Vapor - 3 - 5 at         | t/h                | 12                | 4,2            | 8,7            |  |  |  |  | 46                         | 70,9   |
| - 11 - 13 at             | t/h                |                   |                |                |  |  |  |  |                            |        |
| - 40 at                  | t/h                |                   |                |                |  |  |  |  |                            |        |
| Agua - Recirculación     | m <sup>3</sup> /h  | 3400              | 960            | 2580           |  |  |  |  | 5000                       | 11.940 |
| - Desmineralizada        | m <sup>3</sup> /h  | 8                 | 10             | 12,5           |  |  |  |  | 4                          | 34,5   |
| - Fría                   | m <sup>3</sup> /h  | -                 | -              | -              |  |  |  |  | -                          | -      |
| - Calentada              | m <sup>3</sup> /h  | 4                 | -              | -              |  |  |  |  | 300                        | 304    |
| Aire - Tecnológico       | Nm <sup>3</sup> /h | 350               | 670            | 375,0          |  |  |  |  | -                          | 1.675  |
| - AMC                    | Nm <sup>3</sup> /h |                   |                |                |  |  |  |  |                            |        |
| Nitrogeno                | Nm <sup>3</sup> /h | 3                 | 500            | 625            |  |  |  |  | 350                        | 1.478  |
| Fric - (10° C)           | Kcal/h             |                   |                |                |  |  |  |  |                            |        |
| (45° C)                  | Kcal/h             | -                 | -              | -              |  |  |  |  | -                          | -      |
| Combustible              | Nm <sup>3</sup> /h | -                 | -              | -              |  |  |  |  | 5.500                      | 5.500  |

Observaciones: Estas cantidades son para una capacidad de: 100%.

Fecha: Junio de 1980

NECESIDAD DE SERVICIOS

VARIANTE IV

| SERVICIOS   | U/M                          | P L A N T A           |                       |                       |                       |                     |                        | Total                    |
|---|------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|------------------------|--------------------------|
|   |                              | Etileno<br>150.000    | PEBD<br>60.000        | PEAD<br>60.000        | OEG<br>50/40.000      | PP<br>50.000        |                        |                          |
| Energía eléctrica-6Kv<br>-0,4Kv   | Kwh/h<br>Kwh/h               | 750                   | 7.200                 | 18.000                | 2.100                 | 8.200               | 19.200                 | 55.450                   |
| Vapor - 3-5-at<br>- 11 - 13 at<br>- 40 at                                     | t/h<br>t/h<br>t/h            | 13                    | 5,04                  | 10,44                 | 30                    | 28                  | 46                     | 132,48                   |
| Agua - Recirculación<br>- Desmineral<br>- Fría<br>- Decantada                 | m3/h<br>m3/h<br>m3/h<br>m3/h | 5.100<br>12<br>-<br>6 | 1.150<br>12<br>-<br>- | 3.096<br>15<br>-<br>- | 3.240<br>20<br>-<br>- | 310<br>17<br>-<br>- | 5.000<br>4<br>-<br>300 | 17.896<br>80<br>-<br>306 |
| Aire tecnológico<br>AMC   | Nm3/h<br>Nm3/h               | 520                   | 790                   | 450                   | 200                   | 1.185               | 280                    | 3.425                    |
| Nitrógeno   | Nm3/h                        | 5                     | 550                   | 750                   | 37                    | 800                 | 350                    | 2.492                    |
| Frío - (-1°C)<br>- (-15°C)  | Kcal/h<br>Kcal/h             | -                     | -                     | -                     | 228                   | 435.10 <sup>3</sup> | -                      | 435.10 <sup>3</sup>      |
| Combustible   | Nm3/h                        | -                     | -                     | -                     | 690                   | -                   | 5.500                  | 6.190                    |
| <p><u>Observación:</u> Estas cantidades son para una capacidad del 100%.-</p> |                              |                       |                       |                       |                       |                     |                        |                          |

### 3.7 Mano de Obra.

Los requerimientos de mano de obra de las dos Variantes son - mostrados en las Tablas 9 y 10.

Según el autor del informe el personal profesional capacitado y la mano de obra especializada son disponibles dentro de la/ Provincia y pueden ser reclutados desde las empresas existentes como refinería, compañías de exploración de gas, explotación y distribución.

Además, la Provincia provee de facilidades para educar y formar ingenieros y técnicos químicos (petróleo), mecánicos, - / electromecánicos y civiles.

Sin embargo, se debe asumir que se requerirá durante la construcción y los años iniciales de operación personal hábil y - con experiencia extranjero, mientras que un número sustancial de profesionales y mano de obra especializada deberá reclutarse de afuera de la Provincia.-

### 3.8 Terrenos.

Unas 38 hectáreas serán requeridas para establecer la Variante I y 46 hectáreas para la Variante IV.

La planta muy posiblemente será construída sobre terrenos propios de la Provincia del Neuquén.-

M A N O D E O B R A

VARIANTE 1.

| ESPECIALIDAD                           | Etileno<br>100.000 | PEBD<br>50.000 | PEAD<br>50.000 | Plantas de<br>Insumo y Aux. | TOTAL      |
|--|--------------------|----------------|----------------|-----------------------------|------------|
| <u>Profesionales</u>                   |                    |                |                |                             |            |
| -Ing. Petroquímico, petróleo ó químico | 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 ó químico     | 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 especializada              | 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          |
| -Gasistas                              | 8                  | -              | -              | -                           | 8          |
| -Operadores de pruebas                 | -                  | 4              | 4              | 12                          | 20         |
| -Peones para depósitos                 | 4                  | 8              | 9              | 10                          | 31         |
| -Personal de servicio                  | 1                  | 1              | 1              | 3                           | 6          |
| -Cuerpo de bomberos y porteros         | -                  | -              | -              | 31                          | 31         |
| <b>T o t a l :</b>                     | <b>97</b>          | <b>90</b>      | <b>90</b>      | <b>343</b>                  | <b>620</b> |

TABLE : 10

Mano de Obra  
Variante IV

| Especialidad                               | Eliteno<br>150 000 | PEBD<br>50 000 | PEAD<br>50 000 | OEG<br>50 000<br>50 000 | PP<br>50 000 | Planes de<br>insumos y<br>auxiliares | Total      |
|--|--------------------|----------------|----------------|-------------------------|--------------|--------------------------------------|------------|
| <u>Profesionales</u>                       |                    |                |                |                         |              |                                      |            |
| Ingeniero petroquímico-petroles o químicos | 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, petroles o químicos         | 10                 | 10             | 10             | 5                       | 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                  | 6              | 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              | —                  | —              | —              | —                       | —            | 31                                   | 31         |
| <b>Total</b>                               | <b>106</b>         | <b>90</b>      | <b>90</b>      | <b>130</b>              | <b>110</b>   | <b>343</b>                           | <b>869</b> |

Fecha: Junio de 1980

4. ASPECTOS FINANCIEROS.

4.1 Inversiones.

El requerimiento total de inversiones de las dos Variantes bajo consideración es estimado en 255 y 501 millones de dólares respectivamente.

La distribución de los requerimientos de capital son tomados del informe y reproducidos debajo:

Requerimientos de Capital  
(millones de U\$S)

|  | <u>Variante I</u> | <u>Variante IV</u> |
|--|-------------------|--------------------|
| 1. En el límite de batería. <sup>1/</sup>              |                   |                    |
| Etileno  | 70                | 100                |
| PEBD   | 35                | 45                 |
| PEAD   | 50                | 55                 |
| Polipropileno  | -                 | 65                 |
| Oxido de Etileno                                       | -                 | 50                 |
| Etilenglicol   | -                 | -                  |
|  | <u>155</u>        | <u>315</u>         |
| 2. Fuera del emplazamiento y auxiliares. <sup>2/</sup> | 68                | 125                |
| 3. Gastos preoperacionales. <sup>3/</sup>              | <u>32</u>         | <u>61</u>          |
| 4. Total   | 255               | 501                |

<sup>1/</sup> En el límite de batería incluye: equipos y materiales, repuestos, licencias, ingeniería, construcción y montaje, productos químicos



y catalizadores (primera carga), instalaciones para almacenamiento de materia prima, productos intermedios y finales así como terrenos.

- 2/ Fuera del emplazamiento y auxiliares: instalaciones para refrigeración, desmineralización y purificación de agua, planta de aire e instrumental, tratamiento de afluentes y aguas residuales, antorcha, etc. También se incluyen asignaciones para obras civiles como talleres, edificios administrativos, laboratorios, guardias, bomberos, etc.-
- 3/ Gastos operacionales incluyen: gastos de comisión así como interés durante la construcción y capital de trabajo.-

-----

El Informe no prevee en los gastos de inversión la construcción de viviendas para el personal. Esto se debe aparentemente a que se supone que el personal de la planta será reclutado localmente o encontrará viviendas en la ciudad o sus alrededores.

El capital de trabajo no está indicado específicamente en el Informe pero se estima en 10 y 20 millones de dólares para las Variantes I y IV respectivamente. La estimación de los gastos preoperacionales que incluyen también el interés durante la construcción es sin duda alguna también bajo.

Del mismo modo, el informe no da un desglose de las inversiones en términos de los requerimientos de divisas extranjeras y recursos nacionales. No obstante se menciona que aproximadamente un 70% de todos los equipos y materiales requeridos para la construcción y operación de las plantas se podrían obtener de fabricación local, aunque a un costo sustancialmen

te mas alto que si los bienes y servicios fueran importados. Esto se puede explicar porque la totalidad de los costos de inversión, como están estimados en el Informe son aproximadamente un 20% mas alto que aquéllos presupuestados para -/ plantas similares pero adquiridos en el mercado internacional.

No se conoce en esta etapa como será financiado finalmente/ el Proyecto. Sin embargo se debe suponer que una parte considerable de los costos del Proyecto tienen que ser financiados a través de préstamos a mediano y largo plazo.

Como la tasa actual de interés en el mercado local de dinero excede al 60% por año, bajo las presentes circunstancias tienen que ser adquiridos préstamos y capital extranjero a/ una tasa de interés internacional para financiar la mayor - parte de los requerimientos de inversión.

#### 4.2 Costos de Producción.

Cuando el Proyecto esté operando a un 100% de su capacidad, los costos operacionales (1/) incurridos por el Proyecto -/ anualmente alcanzarán a 30,6 millones de U\$S para la Variante I y 71,2 millones de U\$S para la Variante IV.

El Informe adopta una depreciación lineal del 10% por año - sobre la inversión en el límite de batería y del 5% por año sobre edificios y estructuras. Esto implica, que a los equipos de proceso y edificios se los considerará sin valor residual en el fin de la vida productiva de las plantas (20 anos).

El Informe además asume un interés de la deuda de un 2 % - sobre los requerimientos de capital durante la vida productiva del Proyecto.

De esta manera los costos totales de fabricación (costos de operación mas cargas financieros) son estimados anualmente/ en 54,564 millones de U\$S para la Variante I y 119,381 millones de U\$S para la Variante IV.

(1/) -(Costos variables mas costos fijos menos cargas financieras).-

#### 4.3 Impuestos.

El Informe asigna el 2 % del total de los costos de capital a impuestos.

En realidad este número puede ser mucho más grande.

Los impuestos varios en los cuales el Proyecto debe incurrir a nivel provincial y nacional son los siguientes:

1. Una tasa del 1,6% impuesto por la Provincia del Neuquén - sobre los ingresos por ventas. (Impuesto sobre las Ventas).
2. Una tasa del 33% recaudado por el Estado sobre las ganancias brutas. (Impuesto a los beneficios).
3. Una tasa del 1,5% impuesto por el Estado sobre el capital y reservas acumuladas expresadas en activo fijo. (Impuesto sobre el capital).

Por otro lado, el Proyecto por su naturaleza, la magnitud de la inversión involucrada, tiene derecho al máximo de facilidades fiscales ofrecidas tanto por parte de Autoridades nacionales como provinciales.

Los incentivos incluyen entre otros:

1. Período de excepción de impuestos hasta 20 años de reducciones significativas en el impuesto a los beneficios duran-

te una parte de la vida productiva del Proyecto.

2. Excepción de los aranceles de importación sobre bienes de capital, repuestos y materiales requeridos para la construcción y operación de la planta.
3. Excepción del pago de los demás aranceles existentes o -/ aquéllos que puedan ser impuestos por ambos, el Estado ó/ la Provincia.-

Además, los inversores tienen derecho a efectuar el pago de/ sus aportes de capital por la importación de bienes de capital o la transferencia de moneda convertible (efectivo).

Los terrenos pueden ser adquiridos libres de cargas o a una/ tarifa reducida si pertenecieran al Estado o a la Provincia, mientras la electricidad y otros servicios pueden estar disponibles a tarifas preferenciales.

Además, la Provincia ofrece emprender mejoras en la infraestructura, tales como la construcción de carreteras, escuelas, etc. si es considerado necesario para el funcionamiento atinado del Proyecto.-

5. DATOS E INFORMACIONES ECONOMICOS BASICOS.

5.1 El Mercado de Productos Petroquímicos.

5.1.1 Generalidades.

La Industria Petroquímica en Argentina tenía en 1977-78 una capacidad instalada total de aproximadamente 1,8 millones de toneladas.

Una parte, 0,7 millones o sea un 37% de esta capacidad correspondían a productos básicos (olefinas y derivados).

Más del 65% de las industrias han sido instaladas antes de 1970 y la mayor parte de ellas están usando tecnologías anticuadas.

Además las capacidades de producción de productos petroquímicos básicos parecen haberse desarrollado en una proporción mucho más rápida que aquella para las plantas de procesos de productos finales.;

Como consecuencia la producción de productos petroquímicos en/ 1977 no era mayor de 845.000 toneladas de las cuales corresponden a productos básicos 365.000 toneladas y el resto a productos intermedios y finales.

La falta de una integración equilibrada ha ocasionado en 1977 - una exportación de productos básicos (143.000 toneladas) e importación de productos intermedios y finales (252.000 toneladas).

El consumo aparente en 1977-78 ha sido por lo tanto de alrededor de un millón de toneladas, sin embargo ha crecido solo un/ 52% del valor de 1970 cuando era de 656.000 toneladas.

Durante los primeros cuatro años del período 1970-77 el consumo aumentó con una tasa promedio del 8,2% por año, Esta declinó a solamente 3,3% en los años posteriores; la demanda, como consecuencia de un marcado aumento en los precios ha disminuído.

Las últimas estadísticas indican que la demanda se está recuperando.

El valor de productos petroquímicos importados en 1978 ha ascendido a casi 700 millones de dólares mientras durante 1979 - por encima de 1.000 millones de U\$S valor en productos petroquímicos fueron suministrados desde el extranjero.

Estas cifras representan no menos del 18 % del valor de todos los bienes importados en el país en los años recientes.

Mientras, Argentina es autosuficiente en la producción de gas natural y petróleo, no más del 2 % de la producción son utilizados por la industria petroquímica. Esto proporciona otra indicación, que la construcción de nuevas instalaciones ha quedado rezagada detrás del crecimiento de la demanda en los años recientes, la cual es todavía muy modesta ( 48 Kg/habitante) - en comparación con otros países de América Latina.

No obstante, el país tiene amplios recursos y capacidad de abastecimiento de los requerimientos de materias primas tanto líquidas como gaseosas, lo cual provee una sólida base para una expansión vigorosa de la industria en un futuro cercano.

#### 5.1.2 Materiales Termoplásticos.

##### Polietileno de Baja Densidad - (P.E.B.D.)

El P.E.B.D. es fabricado localmente en dos pequeñas plantas - con una capacidad de 15.000 y 20.000 toneladas por año, las cuales comenzaron a producir en 1962 y 1964 respectivamente, Las mismas están operando alrededor de un 80 % a 90 % de su capacidad de diseño.

El consumo de P.E.B.D. ha aumentado desde 34.100 toneladas en/

1970 a 70.200 toneladas en 1975.

Este ha disminuído bruscamente a unas 54.000 toneladas en los años 1976-1977 pero recuperándose hasta 59.800 toneladas en 1978.

Aproximadamente el 50% de la demanda es, en el presente, proporcionada por importación.

Mientras el consumo ha registrado un promedio de aumento del 15% por año en el período 1970-1975, parece más probable que éste aumentará con un ritmo más lento en la próxima década, estimándose que la tasa experimentada ultimamente 12% es un valor adecuado. De acuerdo a esta estimación la demanda para PEBD se supone llegará a 132.000 toneladas en 1985 y 233.000 toneladas en 1990 - (contra 160.000 toneladas y 320.000 toneladas respectivamente/ si se utiliza una tasa del 15%).

Hacia 1985, una nueva planta con una capacidad de diseño de 110.000 toneladas anuales entrará en operación en Bahía Blanca mientras las viejas plantas anteriormente mencionadas alcanzarán el fin de su vida productiva, serán probablemente obsoletas.

La diferencia entre producción y demanda para 1985 será por lo tanto de unas 30.000 toneladas y alcanzará a 130.000 toneladas en 1990.-

#### Polietileno de Alta Densidad - (P.E.A.D.)

El P.E.A.D. no es producido en Argentina y la demanda es cubierta exclusivamente a través de suministro del extranjero.

La importación que fue solamente de 4.600 toneladas en 1970, - ha aumentado a casi 10.000 toneladas en 1975.

Posteriormente ésta disminuyó a 5.600 toneladas en 1976 pero se recuperó llegando a aproximadamente 22.870 toneladas en 1978.

Esta tendencia en la importación nos indica que el consumo en -

el período 1970-75 ha aumentado a una tasa consistente del 17% por año, una tasa también alta para ser considerada como una base para realizar un pronóstico a mediano y largo plazo, a pesar del hecho que el consumo por habitante es todavía demasiado bajo, (0,80 Kg/habitante).

Tomando el promedio de importación sobre el período 1975-1978/ que es de 11.600 toneladas como una base de consumo en 1977, - la tasa de crecimiento en el período 1970-1977 fue del 14% por año.

Una prolongación de esta tendencia daría como resultado un consumo de 32.800 toneladas en 1985 y 63.200 toneladas en 1990. / Según las proyecciones realizadas por otros Organismos, el consumo de PEAD podría alcanzar a 47.000 toneladas en 1985 y - // 70.000 toneladas en 1990.

Una fábrica con una capacidad anual de 20.000 toneladas por año de PEAD está programada para ser puesta en marcha en Bahía Blanca en 1981-1982.

Asumiendo un 90% de utilización de su capacidad, la diferencia/ entre la demanda y la producción será de unas 15.000 toneladas/ en 1985 y 45.000 toneladas en 1990.-

#### Polipropileno - (P.P.)-

Debido a la ausencia de instalaciones para fabricar P.P. localmente, la demanda es cubierta mediante suministros del extranjero.

Las importaciones durante el período 1970-1978 han aumentado -/ desde 4.800 toneladas a 12.500 toneladas a una tasa promedio del 12,7% por año.

Como la tendencia de crecimiento en la demanda ha sido bastante consistente en el pasado, se puede asumir que siguiendo esta -/ tendencia, el nivel de consumo en 1985 alcanzará un total de --



28.900 toneladas y 52.500 toneladas para 1990 (los pronósticos más optimistas efectuados por otros Organismos predicen que el mercado alcanzará ya para 1985 las 50.000 toneladas y 100.000/ toneladas para 1990).

Un proyecto para la fabricación de PP ha sido aprobado. La planta estará localizada en Mendoza y tendrá una capacidad nominal/ de 35.000 toneladas por año. Suponiendo que esta industria entrará en operación como está programada (1983/84) y que la producción será igual al 90% de la capacidad instalada, la diferencia producción-demanda sobre la base de la estimación anterior (moderada), muy probablemente será cero para 1985 pero por lo menos alcanzará las 21.000 toneladas y posiblemente 40.000 toneladas para el año 1990.

#### Oxido de Etileno - (OE) y Etilenglicol - (EG)-

Ninguno de los dos es fabricado actualmente en Argentina, El OE es la materia prima intermedia para la fabricación del EG, poliglicoles, etilenamina, eter-glicoles, ceras de etilen-glicol y/ otros derivados.

Los derivados del OE son todos importados y encuentran utilización en la producción local y/o formulación de fibras poliéster, pinturas, productos farmacéuticos, cosméticos, detergentes, refrigerantes, humidificantes, etc.

La principal salida para EG en Argentina es el mercado de la fibra poliéster. Este es también usado como anticongelante y para otros propósitos.

La importación de todos los derivados de OE, expresado en equivalentes a OE, fue de 19.700 toneladas en 1972; 23.500 toneladas - en 1975 y 26.290 toneladas en 1977, (tasa promedio de crecimiento del 6% por año).

La importación de EG (81,3% de OE) ascendió en términos reales/ a 4.500 toneladas en 1970 y 9.600 toneladas en 1975 (tasa de --

crecimiento del 16% por año), pero ha declinado y se ha estabilizado alrededor de 7.000 toneladas/año durante 1975-78, con lo cual la tasa promedio es de solamente 6% durante 1970-1978).

La tendencia en el incremento de la demanda podría sugerir que el consumo de derivados de OE alcanzaría un equivalente en OE/ de 42.000 toneladas para 1985 y 56.000 toneladas para 1990. Esto podría justificar el establecimiento de producción local -/ con una capacidad anual de 50.000 toneladas si, simultáneamente se establecen las plantas industriales necesarias para convertir el OE en productos finales. Como esto muy probablemente no será posible, la única salida de la producción de OE podría ser el mercado de EG.

A una tasa anual de crecimiento de solamente 6% la demanda de/ E.G no alcanzaría las 30.000 toneladas antes del año 2000. Para alcanzar este nivel en el año 1985 se requeriría un crecimiento consistente a una tasa del 20% por año.

#### Resumen.

La Figura 1 muestra las tendencias del consumo en los años recientes para los productos anteriormente mencionados, mientras la Tabla N° II resume las demandas mínimas y máximas pronosticadas para los años 1985 y 1990. Se indica además la situación producción-demanda que tendría lugar en el período 1985-1990 - teniendo en cuenta las capacidades de las nuevas plantas que entrarán en producción y aquellas viejas plantas que muy probablemente a causa de su obsolescencia desaparecerán.

Con referencia al complejo petroquímico propuesto en la Provincia del Neuquén, es evidente que la capacidad de las plantas - de polietileno, baja densidad y alta densidad, podrían ser utilizadas en el período 1985-1990. Esto también sería muy probable para la planta de polipropileno con una capacidad de 50.000

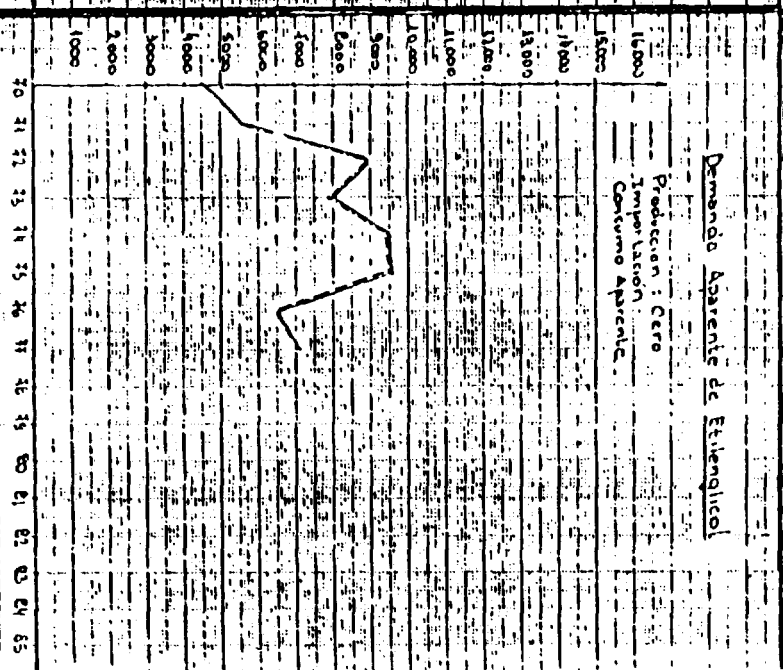
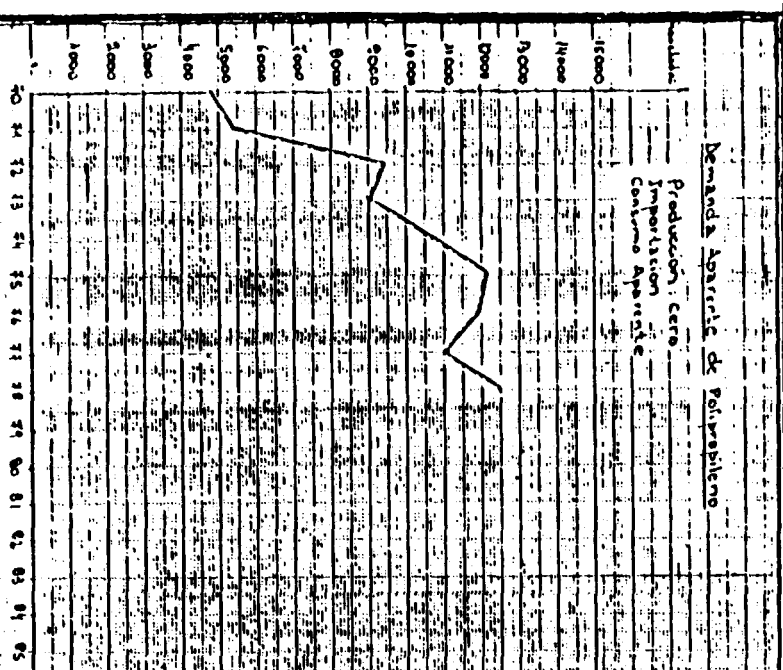
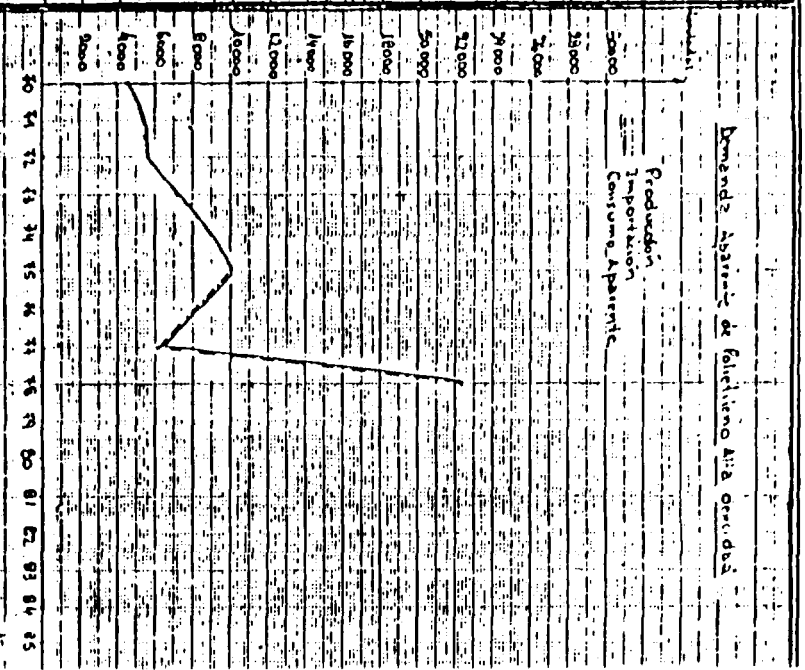
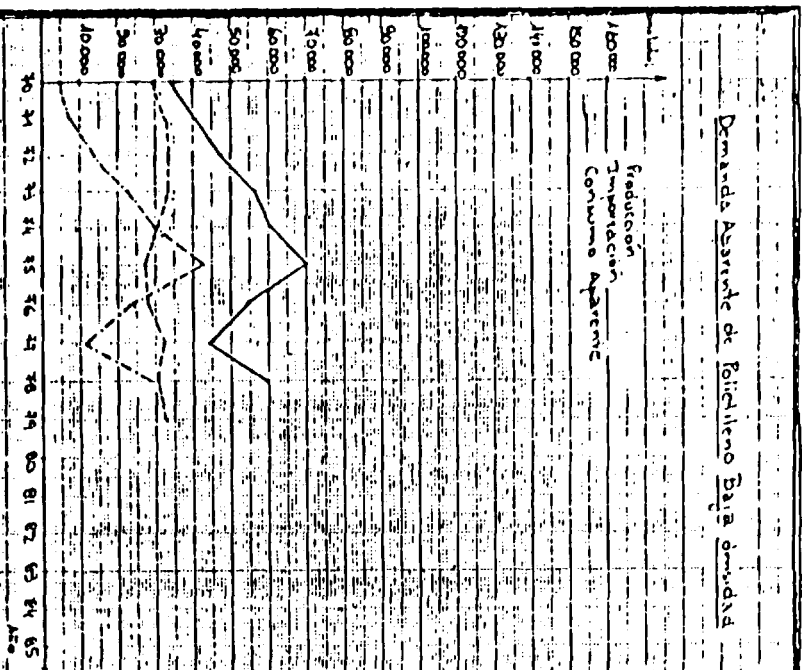


Tabla N° 11.

Situación producción-demanda -(1985-90)-  
(1.000 toneladas)

| P<br>Plantas                       | 1 9 8 5               |         |      |   | 1 9 9 0               |         |     |   |
|------------------------------------|-----------------------|---------|------|---|-----------------------|---------|-----|---|
|                                    | Produc-<br>ción<br>1/ | Demanda |      | Diferencia en-<br>tre Produc-<br>ción y Demanda | Produc-<br>ción<br>1/ | Demanda |     | Diferencia en-<br>tre Produc-<br>ción y Demanda |
|                                    |                       | Min     | Max  |   |                       | Min     | Max |   |
| Etileno                            |                       |         |      |   |                       |         |     |   |
| Poli-etileno de Ba-<br>ja Densidad | 99,0                  | 132,0   | 160  | 33 - 61   | 99,0                  | 233     | 320 | 134 - 221                                       |
| Poli-etileno de Al-<br>ta Densidad | 18,0                  | 32,8    | 47   | 15 - 29   | 18,0                  | 63,2    | 70  | 47 - 52   |
| Polipropileno                      | 31,5                  | 28,9    | 50   | 2,6 -18,5                                       | 31,5                  | 52,5    | 100 | 21 - 68   |
| Oxido de Etileno<br>2/             | -                     | 42,0    | 44   | 42 - 44   | -                     | 56      | 56  | 56  |
| Etilenglicol                       | -                     | 11,2    | 17,5 | 11,2 - 17,5                                     | -                     | 15      | 23  | 15 - 23   |

1/ - A un 90% de utilización de su capacidad instalada.  
2/ - Las cifras son en equivalentes de OE para todos los derivados de OE importados.

toneladas por año.

Sin embargo se tienen dudas respecto a la conveniencia de la unidad de óxido de etileno y glicoles.

Los parámetros del mercado indicarán que podría ser prematuro un plan de producción de OE y EG en una relación de 50.000 - / 40.000 toneladas por año para 1985, a menos que una parte -- sustancial de la producción pueda ser exportada durante el - / tiempo de vida productiva del Proyecto.-

## 5.2 Los precios para las materias primas y productos finales.

Los precios de gas natural, petróleo y sus derivados son fijados semestralmente por el gobierno.

Simultáneamente, son fijadas las pautas para los precios de los / productos petroquímicos en todos los mercados de ventas.

Los precios, decretados y válidos para Diciembre de 1979 para -- productos de fabricación local e importados son indicados en la / Tabla Nº 12.

La Tabla también se refiere a los precios internacionales de la / mayoría de los productos que prevalecen en el mercado mundial du- rante la última cuarta parte de 1979.

Los precios del mercado mundial corresponden a productos entrega dos en Puertos de Argentina (C.I.F).

Las dos series de precios pueden servir como una base de compara ción y muestran que el polietileno de baja densidad, el polieti leno de alta densidad y el óxido de etileno están tasados en for ma significativamente alta en el mercado local comparados con la cotización internacional.

Por otro lado, los precios locales de destilados del petróleo y / productos petroquímicos intermedarios como propileno y butileno son bajos en comparación a las cotizaciones en el mercado mun- / dial.

TABLE : 12

BASE - PRICES FOR MAJOR FEEDSTOCKS AND PETROCHEMICAL PRODUCTS  
(AS VALID PER END DECEMBER 1979)

| <u>FEEDSTOCKS</u>                 | A R G E N T I N A |           | WORLD MARKET     |
|-----------------------------------|-------------------|-----------|------------------|
|                                   | PESOS/TON         | US \$/TON | US DOLLAR \$/TON |
| ETHANE                            | 233.500           | 125.5     |                  |
| PROPANE                           | 264.000           | 141.8     |                  |
| BUTANE                            | 264.000           | 141.8     |                  |
| NAPHTA                            | 276.024           | 148.4     | 300 - 350        |
| <br><u>PETROCHEMICAL PRODUCTS</u> |                   |           |                  |
| ETHYLENE                          | 1.153.200         | 620       | 500 - 650        |
| PROPYLENE                         | 303.600           | 163.2     | 300 - 400        |
| BUTYLENE                          | 303.600           | 163.2     |                  |
| POLYETHYLENE L.D.                 | 2.880.000         | 1.550     | 850 - 1.200      |
| POLYETHYLENE H.D.                 | 2.976.000         | 1.600     | 900 - 1.300      |
| POLYPROPYLENE                     | 2.325.000         | 1.250     | 1.200            |
| ETHYLENE-OXIDE                    | 1.860.000         | 1.000     | 650 - 850        |
| ETHYLENE-GLYCOL                   | 2.418.000         | 1.300     |                  |

PRICES FOR UTILITIES AS VALID PER 1ST JULY 1980

|            |             |      |            |
|------------|-------------|------|------------|
| ELECTRICTY | (1.000 KWH) | 27.5 | US DOLLARS |
| WATER      | (1.000 M3)  | 8.8  | US DOLLARS |
| STEAM      | ( TON)      | 8.8  | US DOLLARS |

A pesar de estas discrepancias, los precios oficiales válidos para fines de Diciembre de 1979, han sido tomados como una base para los cálculos económicos y se han supuesto equivalentes a los precios de ventas en fábrica para los productos finales y materias primas intermediarias.

Los costos de transporte a los principales centros de distribución han sido aparentemente ignorados mientras los gastos de ventas probablemente han sido cubiertos bajo la forma de costos de mano de obra y costos generales.-

### 5.3 Precios de los Servicios.

Los precios para electricidad, agua, vapor, etc. fueron tomados del Informe y tienen validez a partir del 1° de Julio de 1980 -/ (Ver Tabla N° 12).-

### 5.4 Mano de Obra.

La base de cálculo de los costos de mano de obra son los salarios mensuales y escala de sueldos dados en el Informe:

|                         |      |       |
|-------------------------|------|-------|
| Profesionales           | U\$S | 1.800 |
| Técnicos                | U\$S | 1.400 |
| Operarios               | U\$S | 600   |
| Personal administrativo | U\$S | 600   |

El Informe no menciona si los costos de mano de obra incluyen - cargas sociales, beneficios complementarios u otros subsidios -/ adicionales.

### 5.5 Productos Químicos y Catalizadores.

Para productos químicos y catalizadores el Informe toma un costo promedio de 0,5 a 10 U\$S por tonelada de producto final.-

## 6. Análisis Económico

El Proyecto ha sido elaborado suponiendo que las fracciones de hidrocarburos pesados en el gas natural, los cuales son quemados // juntamente con el metano, serán extraídos del gas utilizándose / como materia prima para la fabricación de productos petroquímicos.

Como lo he referido anteriormente, los objetivos del Proyecto son:

- (i) alcanzar el mas alto valor agregado de las materias primas / básicas.
- (ii) substituir mediante la fabricación local la inportación de / productos petroquímicos.
- (iii) generar nuevas actividades industriales
- (iv) acelerar el desarrollo económico de la Provincia de Neuquén.

Cinco variantes técnicas de producción han sido elaboradas en el / Informe.

Una evaluación económica preliminar efectuada por el autor del Informe indica que todas las variantes podrán satisfacer los objetivos pero que además las variantes I y IV, en particular podrían // distinguirse y por lo tanto serán objeto de otro análisis económico detallado.

### 6.1 Criterios de rentabilidad económica pública y comercial.

Permitiendo que las partes interesadas efectuen la elección final, se analizarán a continuación la rentabilidad comercial de las variantes anteriormente mencionadas de acuerdo a los siguientes criterios selectivos:

//.-



1. La Tasa Interna de Retorno (TIR) determina la tasa de interés a la cual el valor presente de los beneficios derivados del Proyecto igualan el valor presente de los costos.

En otras palabras indica la tasa de beneficio actual del total/ de los gastos de inversión o la tasa de interés a la cual el dinero podría ser prestado para construir y operar la planta y / ser exactamente devuelto a través del beneficio comercial duran te la vida económica de la planta.

2. El período de repago (P.R) se define como el período requeri do para recuperar los gastos de inversión original a través de las ganancias del Proyecto. En otras palabras este define el pe ríodo mas corto de amortización posible dentro del período fi-/ nanciero o dentro de la vida útil de los bienes invertidos.

3. El Punto de Equilibrio (PE) el cual determina el nivel de ca pacidad al cual el ingreso por ventas iguala a los costos de // producción (fabricación).

4. Covertura del Servicio de Deudas (CSD) es definida como la re lación entre la generación de dinero a las deudas las cuales // comprenden intereses mas devolución del préstamo principal.

Un análisis detallado de la rentabilidad provincial y nacional / de el Proyecto no es posible en esta etapa debido a la ausencia/ de un desglosado detalle de los componentes locales y extranje-/ ros de los costos de construcción, capital de trabajo, costos de explotación, etc. y por falta de información adecuada sobre pará metros socio económicos a fin de efectuar un análisis social de costos y ganancias para determinar los beneficios del consumo //

//.-

agregado y redistribución del consumo.

Sin embargo el impacto del Proyecto a nivel provincial y nacional será evaluado sobre la base de los siguientes criterios:

5. Ahorro de divisas extranjeras.
6. Impuestos a los ingresos.
7. Generación de Trabajo.
8. Valor Agregado.

## 6.2 Metodología

### 6.2.1 TIR y PR

Los procedimientos para el cálculo del TIR son:

calcular el movimiento de efectivos ("cash flow") y descontarlos a fin de determinar por pruebas y error la tasa a la cual el valor presente es cero.

El PR (período de repago) es hallado calculando los "cash flow" acumulados los cuales inicialmente durante el período de construcción son negativos girando luego a positivo debido a los ingresos del Proyecto.

Como la forma de financiación y en consecuencia la estructura del capital en esta fase del desarrollo del Proyecto son desconocidas, las dos variantes de producción serán analizadas suponiendo que las inversiones requeridas por el Proyecto serán // llevadas a cabo sin financiación exterior (préstamos) y que // ellas disfrutarán de exención del pago de tasas sobre el total del tiempo de vida del Proyecto (caso a).

Esto será posible de la siguiente manera:

//.-

(i) estimar el valor económico del Proyecto para las partes interesadas y comparar la máxima potencia del ingreso del Proyecto/ con los costos de oportunidad predominantes del capital en el mercado local e internacional.

(ii) evaluar las dos variantes sobre sus propios méritos suponiendo iguales condiciones de financiación.

(iii) indicar las condiciones de financiación de préstamos así como el programa de devolución de los mismos evitando esfuerzos en / la posición de liquidez del Proyecto.

Se considera la importancia de una reducción en los ingresos por / ventas y la influencia debido a los impuestos sobre la TIR y el PR. Esto nos ha llevado al siguiente análisis de sensibilidad:

Caso b: Un 20% de reducción en los ingresos de ventas para las dos/ unidades de polietileno y la planta de óxido de etileno (glicoles)/ bajando los precios al por mayor del mercado local a nivel internacional.

Caso c: Inclusión total de impuestos tanto provinciales como nacionales en las cuales el Proyecto debe incurrir.

Caso d: Un 20% de reducción en los ingresos de ventas más la inclusión de todos los impuestos.

Junto al análisis de los dos complejos integrados se han examinado/ también la rentabilidad de las plantas satélites de las Variantes I y IV en el caso que pertenezcan a distintas compañías y sean operadas por ellas.

Para facilitar los cálculos se asume que el valor de todos los parámetros económicos básicos permanecerán constantes durante el tiempo de vida total del Proyecto.

Consecuentemente todos los precios, costos y beneficios representados en el estado movimiento de efectivo "cash flow" serán expresados en términos constantes de 1979.

Los ingresos por ventas son calculados simplemente multiplicando / el volumen de producción por el precio de venta válido a partir de Diciembre de 1979 ( para los casos b y d es aplicado una reducción del 20%).

Las cifras son presentadas en las tablas: Anexo N° 13.

Los costos operacionales, los cuales se definen como los costos fijos, mas los variables, menos las cargas financieras son mostrados/ en las tablas: Anexo N°14 y Anexo N° 15.

En la elaboración de los cálculos de rentabilidad para las unidades individuales, se han tomado los precios corrientes de Diciembre de / 1979 para las materias primas de las plantas satélites de polietileno, polipropileno y óxido de etileno (glicoles). Por otro lado cuando estas unidades forman parte de un complejo integrado, los costos operacionales actuales (etileno, propileno) son tenidos en cuenta.

Impuestos. Recaudados por la Provincia y la Nación sobre las ventas, ingresos colectivos y bienes de capital son calculados a las tasas / corrientes mostradas en la tabla Anexos 16 y 17.

Los "cash flow" y subsiguientes cálculos de TIR y PR son mostrados/ en las tablas 18,19,20,21 para la Variante I y en las tablas <sup>22,23,24,25,26,27</sup> para la Variante IV. (ANNEX).

#### 6.2.2 Punto de equilibrio.

El P.E es calculado algebraicamente haciendo uso de la siguiente / ecuación:

$$\frac{\text{Costos fijos totales}}{\text{Ventas} - \text{Costos variables}} \times 100$$

//.-

Los costos fijos totales incluyen las cargas financieras.

El punto de equilibrio de distintas plantas son calculados para / los casos (a) y (b) y son mostrados en la tabla : N<sup>o</sup>. 28. -

Desde el informe he tomado un pago de intereses del 2% del total / de la inversión, los costos fijos son los mismos para todo el volu men de producción y permanecen constantes durante el total de la / vida económica del Proyecto.

Los PE de las Variantes I y IV como complejos integrados son grafi camente representados en las figuras : 2 y 3.

#### 6.2.3 CSD

Para calcular el CSD se supone que el 80% de las inversiones de // las variantes I y IV serán financiadas por préstamos a ser amorti zados durante el período de 10 años siguientes a la terminación // del Proyecto con una tasa efectiva del interés del 10% sobre el // saldo deudor (factor de recuperación del capital: 0,163)

Los cálculos son mostrados en la tabla : N<sup>o</sup>. 29 .

#### 6.2.4 A.D

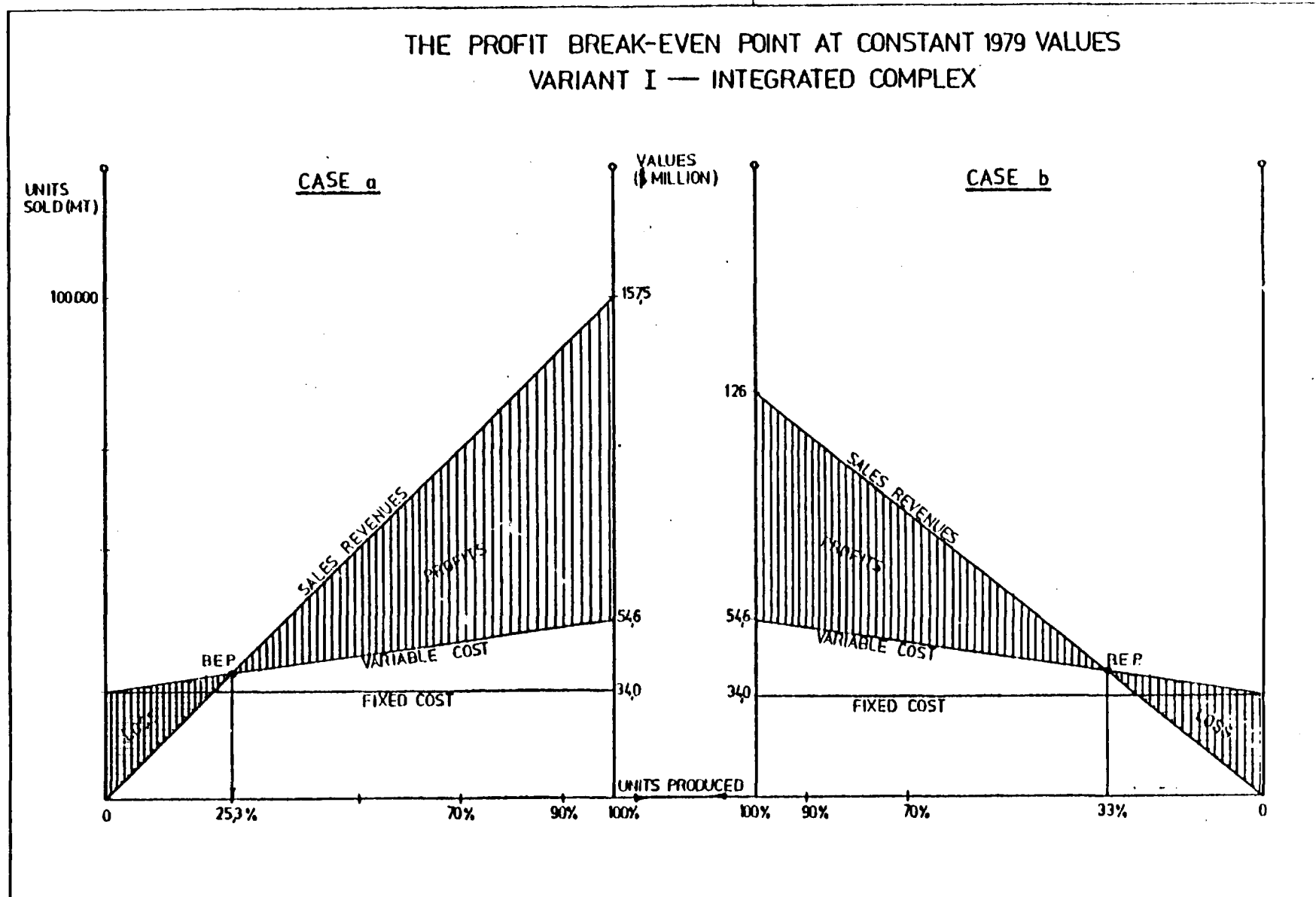
Las inversiones requeridas en la construcción de las variantes I y IV fueron estimadas en el informe en 255 y 501 millones de U\$S res pectivamente.

El informe no identifica los componentes en divisas extranjeras / de los costos de construcción punto por punto, aunque sí menciona/ que el 70% de los equipos de proceso, materiales y servicios, po- / drán ser proporcionados localmente.

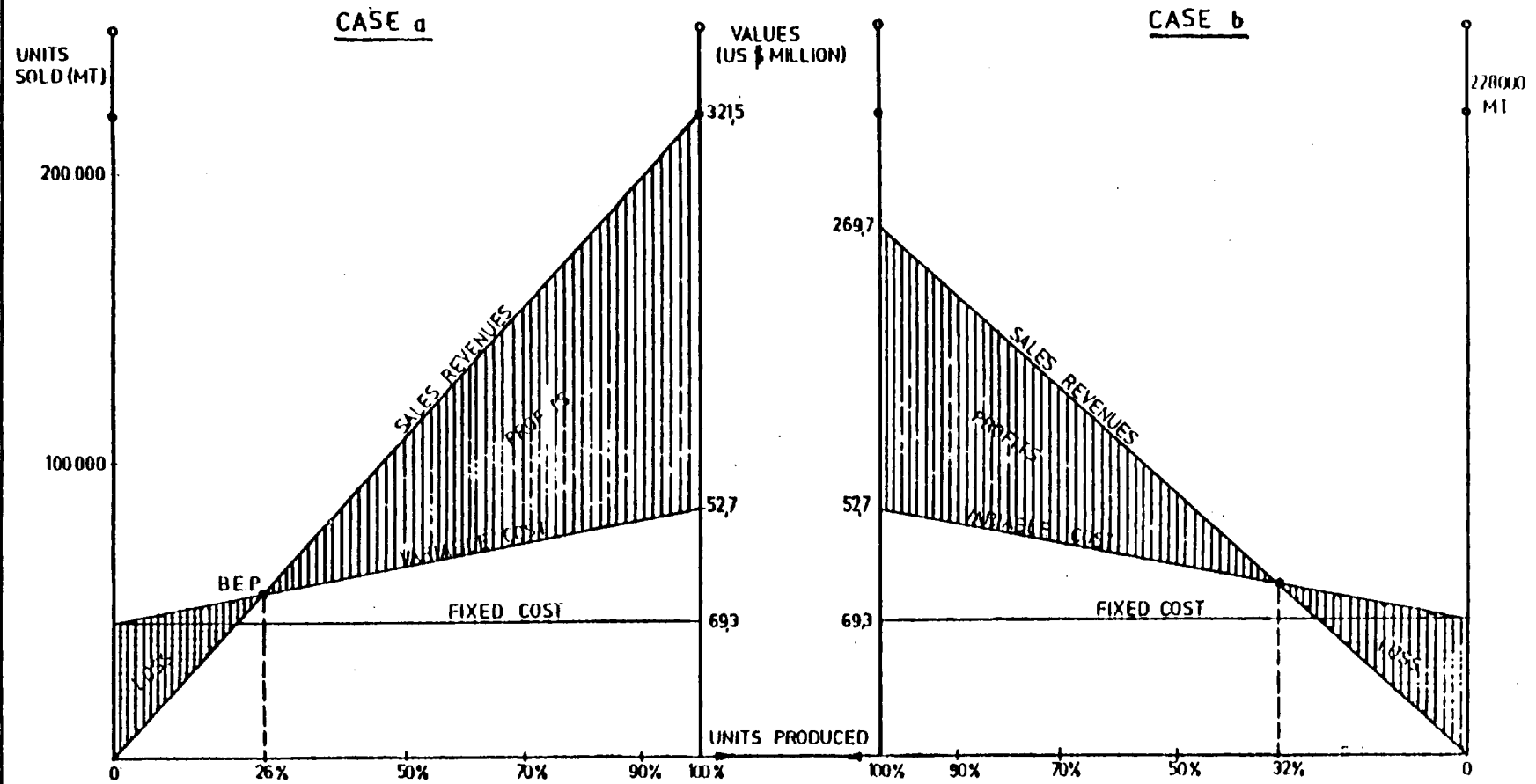
Sin embargo, es posible suponer que la mayoría de las empresas in- teresadas en el establecimiento del Proyecto preferirán obtener la mayoría de las instalaciones del proceso, materiales y servicios / en el extranjero.

//.-

THE PROFIT BREAK-EVEN POINT AT CONSTANT 1979 VALUES  
 VARIANT I — INTEGRATED COMPLEX



THE PROFIT BREAK-EVEN POINT AT CONSTANT 1979 VALUES  
 VARIANT IV — INTEGRATED COMPLEX



La posibilidad de ingresos de divisas extranjeras de el Proyecto podrá por lo tanto ser evaluado para dos casos extremos a saber:

(i) La totalidad de las inversiones son cubiertas mediante financiación interna.

(ii) El 80% de las inversiones son financiadas por préstamos extranjeros que serán amortizados durante los 10 años siguientes a la terminación del Proyecto con una tasa efectiva de interés del 10% sobre el saldo deudor (factor de recuperación del capital: // 0,163).

Una vez que las plantas están operando a plena capacidad, la producción anual de la Variante I y la Variante IV alcanzará a /// 100.000 toneladas y 228.000 toneladas de productos respectivamente.

El valor anual de esta producción en términos de sustitución de / importaciones alcanzará a 125 y 266,9 millones de U\$S respectivamente.

La tabla n° 30 resume varios puntos de los costos operacionales y los clasifica de acuerdo a las necesidades de divisas local y extranjera.

Como todos los costos fijos y variables, excepto catalizadores, productos químicos y cargas financieras, requerirán gastos solamente/ en moneda local, el total de los componentes extranjeros en los // costos de operación de las plantas es mínimo. En el caso de financiación interna se obtienen ahorros de casi 124,7 millones de U\$S por año para la Variante I y de 266,1 millones de U\$S anuales para la Variante IV.

Los AD disminuyen a un promedio anual de 92,1 y 200,9 millones de U\$S respectivamente durante los primeros 10 años de operación ( // año 5 a 15), si las inversiones fueran financiadas mediante préstamos extranjeros.

///.-



7. Rentabilidad Comercial.

Los resultados de los análisis anteriores han sido resumidos en /  
la tabla de abajo N° 31.

TABLE 1 31

RESULTADOS ECONÓMICOS

| NÚMERO<br>PLANTAS | CASOS             | 1                  |       |      |       | 2                 |      |        |      | 3           |       |   |      | 4           |       |   |      | 5             |   |   |   | 6                         |      |   |   |
|-------------------|-------------------|--------------------|-------|------|-------|-------------------|------|--------|------|-------------|-------|---|------|-------------|-------|---|------|---------------|---|---|---|---------------------------|------|---|---|
|                   |                   | Complejo Integrado |       |      |       | Planta de Elillem |      |        |      | Planta FEBO |       |   |      | Planta PEAD |       |   |      | Polipropileno |   |   |   | Oxido de Etileno-Glicoles |      |   |   |
|                   |                   | a                  | b     | c    | d     | a                 | b    | c      | d    | a           | b     | c | d    | a           | b     | c | d    | a             | b | c | d | a                         | b    | c | d |
|                   | VARIANTE          |                    |       |      |       |                   |      |        |      |             |       |   |      |             |       |   |      |               |   |   |   |                           |      |   |   |
|                   | I                 | 28.8               | 23.23 | 22.6 | 17.7  | 23.6              |      |        |      | 14.04       | 79.13 |   |      | 29.88       | 21.18 |   |      |               |   |   |   |                           |      |   |   |
|                   | IV                | 28.3               | 26.36 | 22.5 | 19.04 | 25.5              |      |        |      | 35.9        | 26.04 |   |      | 32.1        | 22.7  |   |      | 26.7          |   |   |   | 35.5                      | 16   |   |   |
|                   | F.R. -ahofees-    | I                  | 6/5   | 7/1  | 7/2   | 8/0               | 7/1  |        |      | 5/8         | 6/5   |   |      | 6/4         | 7/6   |   |      | 6/8           |   |   |   | 6/10                      | 8/7  |   |   |
|                   | IV                | 6/5                | 7/0   | 7/3  | 7/8   | 6/10              | 6/10 |        |      | 5/9         | 6/9   |   |      | 6/2         | 7/2   |   |      |               |   |   |   |                           |      |   |   |
|                   | P. E.             | I                  | 25.3  | 33.0 |       |                   | 32.9 | (45.4) |      | 16.8        | 25.3  |   |      | 26.3        | 36.9  |   |      |               |   |   |   |                           |      |   |   |
|                   | IV                | 26                 | 32.0  |      |       | 31.6              |      |        | 18.8 | 28.5        |       |   | 21.8 | 30.9        |       |   | 28.2 |               |   |   |   | 37.7                      | 52.5 |   |   |
|                   | C. S. D           | I                  | 3.9   | 2.9  |       |                   |      |        |      |             |       |   |      |             |       |   |      |               |   |   |   |                           |      |   |   |
|                   | IV                | 3.8                | 2.9   |      |       |                   |      |        |      |             |       |   |      |             |       |   |      |               |   |   |   |                           |      |   |   |
|                   | A. D.             | I                  | 124.7 |      |       |                   |      |        |      |             |       |   |      |             |       |   |      |               |   |   |   |                           |      |   |   |
|                   | IV                | 265.1              |       |      |       |                   |      |        |      |             |       |   |      |             |       |   |      |               |   |   |   |                           |      |   |   |
|                   | A. D <sub>2</sub> | I                  | 92.1  |      |       |                   |      |        |      |             |       |   |      |             |       |   |      |               |   |   |   |                           |      |   |   |
|                   | IV                | 200.9              |       |      |       |                   |      |        |      |             |       |   |      |             |       |   |      |               |   |   |   |                           |      |   |   |
|                   | I. P              | I                  | 36.7  |      |       |                   |      |        |      |             |       |   |      |             |       |   |      |               |   |   |   |                           |      |   |   |
|                   | II                | 72.7               |       |      |       |                   |      |        |      |             |       |   |      |             |       |   |      |               |   |   |   |                           |      |   |   |

1.14: Tasa Interna de Retorno.  
 P.R: Porcentaje de Repago de la Inversión.  
 P.E: Punto de Equilibrio.  
 C.S.D: Cobertura del Servicio de Deudas.  
 A.D: Ahorro de Divisas, Millón US\$/año.  
 (Capital propio sin préstamos).  
 A.D<sub>2</sub>: Ahorro de Divisas, Millón US\$/año  
 (80% de deudas externas).  
 I.P: Ingresos Públicos.

a = Caso base.

b = Caso base con un 20% de reducción en el valor de ventas de PEAD.

c = Caso base con todos los impuestos.

d = Caso base con un 20% de reducción en el valor de ventas con todos los impuestos.

La tabla incluye para cada unidad la TIR, PR y PE calculados sobre la base de los precios de venta unitarios corrientes en el / mercado local (caso a) y en el mercado internacional (caso b). También se dan, pero para las plantas integradas solamente, la / TIR y el PR en los casos con impuestos (casos c y d) así como los CSD y AD.

Los indicadores básicos de rentabilidad comercial nos indican que:

1. La rentabilidad del Proyecto evidenciada por la relativamente / alta TIR, el reducido PR y bajo el valor de PE es para todos / las unidades muy convincente como resultado de la diferencia / grande entre los precios de venta unitarios y los costos opera / cionales variables (principalmente materias primas).
2. La distinta capacidad de ingresos de las plantas individuales. La planta de polietileno de baja densidad demuestra tener la / mejor. Las plantas de etileno y óxido de etileno (glicoles) el menor potencial de ingresos (suponiendo los correspondientes / precios de materias primas).
3. La relativamente gran diferencia entre la rentabilidad de las / dos plantas de polietileno y las otras unidades (caso a) es de / bido a la significativa diferencia entre los precios de los // productos en el mercado local y mundial.

El rango de rentabilidad se alinea correspondientemente a la / TIR y PR de otras unidades cuando el precio internacional para los productos finales se usan en los cálculos.

4. Los parámetros económicos de varias unidades se igualan cuando los cálculos se ejecutan sobre las bases del complejo integro, el cual por la naturaleza de su tamaño y su programa de produc / ción y precios diferenciales que las unidades individuales.
5. El principal criterio de rentabilidad comercial no muestra di / ferencias básicas entre la producción de un complejo integrado

de las variantes I y IV.

La escala de operación de la variante IV comparada a la variante I, tiene aparentemente una influencia no significativa sobre la rentabilidad, a menos no sobre la base de las cifras de los costos de inversión dadas en el informe.

6. La TIR de ambas variantes compara muy favorablemente a los costos de oportunidad del capital en el mercado internacional // (12-15%) y los costos de los préstamos de capital extranjero/ en Argentina (15-18%). Por otro lado, los ingresos anticipados del Proyecto no son suficientes para alcanzar la alta tasa de interés (60%) actualmente predominante en el mercado local de dinero.
7. La intrínseca rentabilidad del complejo integrado de ambas variantes I y IV es suficientemente bueno para absorber todos // los impuestos a las ventas, al capital y a los ingresos válidos al presente, lo mismo sucede en el caso en que los precios unitarios de venta bajen a niveles internacionales.
8. Ambos complejos comenzarán a cubrir los gastos a una relativamente baja tasa de utilización de capacidad la cual indica // que la totalidad de los costos es fácilmente absorbida por la diferencia entre los precios unitarios de ventas y los costos/ unitarios variables.

Esto además implica que los Proyectos integrados son menos vulnerables a cambios en el nivel de producción y/o precios de // venta unitario que las plantas individuales si fueran independientemente operadas.

Además ambos proyectos comenzarán a generar beneficios a menos de una tercera parte de la utilización de su capacidad.

9. La situación del "cash flow" de ambos complejos es, en todos / los casos, positivo a partir del primer año de operación (año/ 5) y es suficientemente bueno:

//.-

(i) para recuperar la inversión original en todos los casos / sin financiamiento externo, dentro de un período que varía entre 6 y 8 años posteriormente al año cero.

(ii) para permitir un 80% de financiamiento en préstamos y ser capaz de repagar todos los préstamos más los intereses (10%) / dentro de un período de 10 años y sin imponer complicaciones / (estrechez) de la posición de liquidez de los proyectos.

10. La Variante IV del Proyecto entregará el doble de ganancias // que la Variante I durante la vida económica del Proyecto si la tasa de interés del mercado a la tasa de descuento es escogida menor que la TIR.

Esto está aplicado por el hecho que teniendo ambas variantes / casi la misma tasa interna de retorno los gastos de inversión y el valor presente de la Variante I son casi la mitad que la / Variante IV.

La relación entre el valor presente y la tasa de descuento es / graficamente ilustrado en la figura N° 4.

En resumen ambas variantes de producción ofrecen atractivos y / casi iguales tasas de retorno de la inversión.

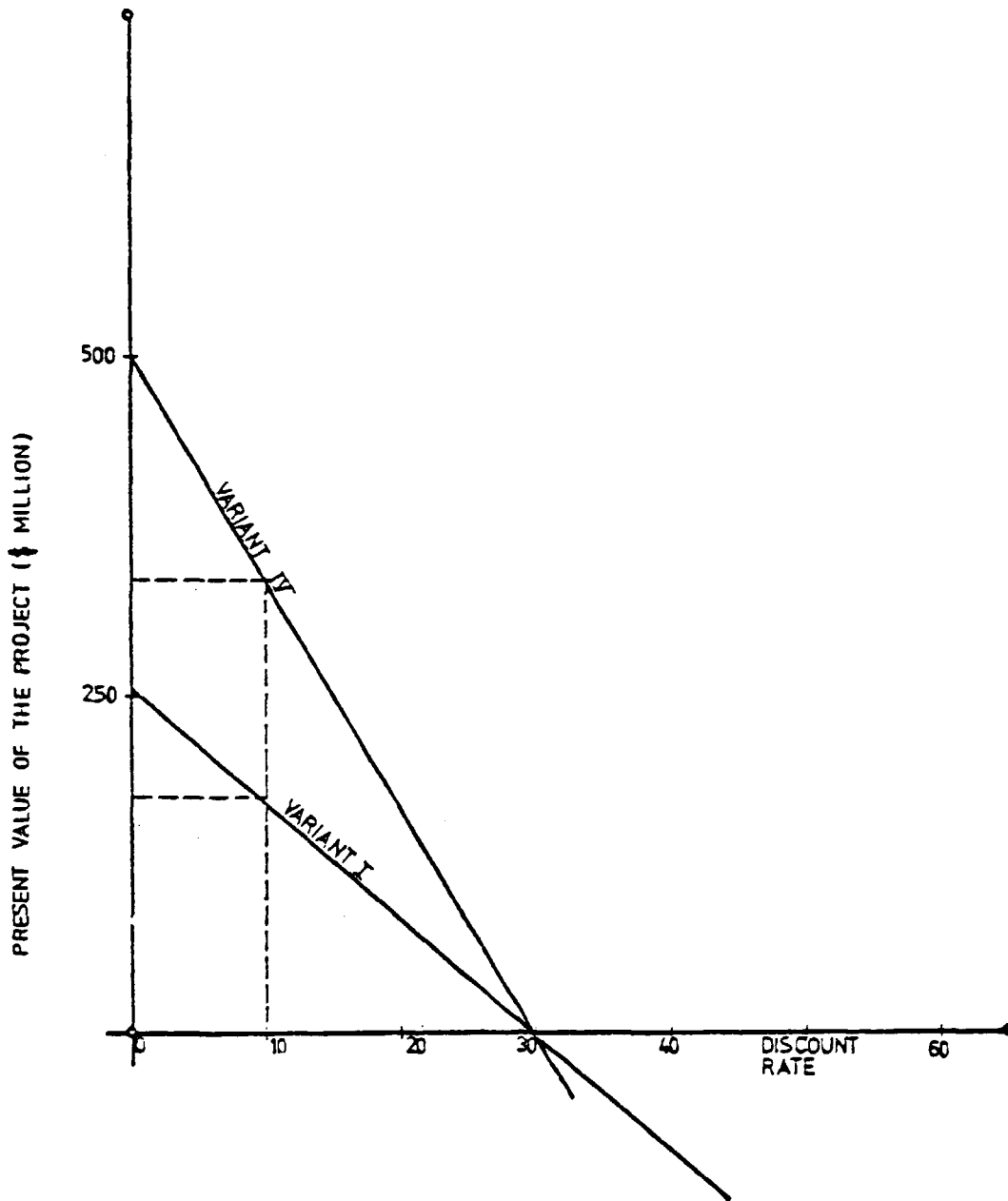
La financiación por lo tanto no encontrará serios problemas tra- / tándose de capital extranjero, en cualquier forma, moneda con- / vertible o bienes de capital pueden ser utilizados para cons- // truir el Proyecto. No son requeridas medidas fiscales especia- / les para estimular.

Para los banqueros en particular el proyecto tiene su atracción debido a una generación de "cash flow" intrínsecamente alta, // adecuada relación deudas-servicios y período de repago el cual está dentro del período financiero (10 años) y es menor que la / mitad de la supuesta vida útil del Proyecto (20 años).

La elección entre las variantes de producción I y IV que será / efectuada por las compañías de explotación estará determinada / principalmente por:

//.-

PRESENT VALUE AS MEASURE OF TOTAL GAINS  
FOR PROJECT VARIANT I AND IV



durante los primeros diez años a plena operación (años 7-17) ascenderá a 92,1 y 200,9 millones de US\$ por año respectivamente.

Esto implica que el total de las divisas extranjeras requeridas para la construcción del Proyecto puede ser cubierto en menos de 3 / años de operación (años 5-8).

Además, se requeriría el equivalente de 0,25-0,28 US\$ dólares en / moneda local por un dolar en moneda extranjera, cuando el Proyecto es establecido sin financiación externa y en el caso de financia- / ción con préstamos (80%) el equivalente sería de unos 0,34-0,38 do / lares.

## 2. Impuesto a los ingresos.

Por causa de su fuerza financiera intrínseca el previsto proyecto / podría no requerir incentivos fiscales especiales. Cuando el Proyecto se construya sin financiación externa , la Variante I sería ca- / páz de transferir fondos al sector público en el orden de los 36,1 millones de dolares anuales y la Variante IV de 72,7 millones de do / lares anuales.

En el caso que se requieran préstamos (80%), la cantidad antes men- / cionada tiene que ser reducida en 6,7 y 13,5 millones de dolares // respectivamente durante los primeros 10 años de operación (año 5-15) como lo muestra la tabla

Aunque el Gobierno Nacional perdería en lo que respecta a aranceles de importación de productos petroquímicos sería ampliamente compen- / sado por los impuestos a los ingresos colectivos del Proyecto, por- / que no menos del 93% de las cantidades citadas anteriormente son de- / bido a los impuestos nacionales mientras el resto es recaudado por / la Provincia.

## 3. Generación de trabajo.

1. Las tecnologías y experiencia operacional que puedan ofrecer.
2. La cantidad de capital que las compañías estén dispuestas a comprometer.
3. Las tasas a las cuales estén dispuestas a descontar futuros ingresos (a cualquier tasa menor que la TIR, el total de las ganancias de la Variante IV será casi el doble comparada con la Variante I).

#### 8. La rentabilidad Económica Regional y Nacional.

El objetivo central de la rentabilidad económica nacional es evaluar la capacidad de un proyecto para contribuir a los beneficios del consumo-agregado y a redistribuir los beneficios del consumo. De esta manera la distinción entre rentabilidad comercial y rentabilidad económica nacional reside en la divergencia entre beneficio / comercial y ganancia social y entre tasas de interés de mercado y / tasa social adecuada de descuento.

Por las razones mencionadas anteriormente no será posible establecer exactamente los flujos de recursos beneficios/costos debidos al proyecto, descontarlos y obtener el valor presente neto social de las / dos variantes del Proyecto.

Sin embargo, entre los tangibles beneficios identificados y cuantificados en los análisis anteriores figuran entre los más importantes:

##### 1. Economía Bruta en divisas extranjeras.

El ahorro en divisas para las variantes I y IV alcanza a 124,7 y // 266,1 millones de U\$S anuales respectivamente una vez que el Proyecto está operando a plena capacidad (años 7-20).

En caso de financiación a través de préstamos (80% de los costos totales de inversión) los ahorros en divisas extranjeras-netos ////

El Proyecto echará las bases para una industria petroquímica en / la Provincia de Neuquén y creará nuevas fuentes de ingresos.

Como la mano de obra profesional, especializada y no especializada, no es escasa en Argentina, podrá el personal afectado en el Proyecto ser reclutado localmente.

La Variante I, según el informe empleará un total de 620 empleados/ representando un valor anual de 3,76 millones de U\$S en términos de salarios y sueldos y la Variante IV 869, la cual representa 6,95 millones de U\$S por año.

Aunque los sueldos y salarios parecen ser un componente relativamente pequeño de la totalidad de los costos de producción, el aumento/ del empleo en esta magnitud no es despreciable y representa un beneficio directo y relevante en términos de beneficio de consumo agregado a la economía y bienestar de Neuquén.

#### 4. Valor Agregado.

El valor agregado bruto de la Variante IV y I es de casi 248 y // 142,4 millones de U\$S respectivamente (caso a).

En otras palabras el valor agregado de los productos finales es 9 a 10 veces tanto como el costo de las materias primas las cuales serían quemadas como combustible, teniendo un valor agregado sustancialmente menor.

Los beneficios derivados de esta manera podrían ser distribuidos generosamente tanto nacional como provincialmente.

Teniendo en cuenta los beneficios cuantificados y no cuantificados, es evidente que el Proyecto podría aportar una significativa contribución tanto a la economía provincial como nacional en la forma de/ impuestos a los ingresos, empleo, generación de nuevas industrias,/



máxima utilización de materias primas y economía en divisas extranjeras.

Desde el punto de vista comercial, en la elección entre las variantes I y IV, aparte de la cuestión de relativa conveniencia, no habría mucha diferencia ya que ambas variantes intrínsecamente poseen la misma rentabilidad potencial.

Diferente es el caso si el Proyecto es considerado desde el punto de vista público social.

La capacidad de la Variante IV para contribuir al consumo agregado nacional y a la redistribución provincial de beneficios es mucho // más grande que la Variante I.

La Variante IV será por lo tanto la elección preferida para la implementación del Proyecto.

| 9. <u>A N E X O S.</u>  | <u>Pág.</u> |
|---|-------------|
| Table N° 13 - ANNUAL SALES REVENUES - Variant I y IV-   | 54          |
| Table N° 14 - ANNUAL PRODUCTION COSTS- Variant I -  | 55          |
| Table N° 15 - ANNUAL PRODUCTION COSTS - Variant IV -  | 56          |
| Table N° 16 - CORPORATE TAX CALCULATIONS -Variant I -   | 57          |
| Table N° 17 - CORPORATE TAX CALCULATIONS -Variant IV-   | 58          |
| Table N° 18 - INTERNAL RATE OF RETURN - Variant I -<br>INTEGRATED COMPLEX -                   | 59          |
| Table N° 19 - INTERNAL RATE OF RETURN - Variant I -<br>ETHYLENE PLANT -                       | 60          |
| Table N° 20 - INTERNAL RATE OF RETURN - Variant I -<br>L.D. POLIETHYLENE PLANT -              | 61          |
| Table N° 21 - INTERNAL RATE OF RETURN - Variant I -<br>H.D. POLIETHYLENE PLANT -              | 62          |
| Table N° 22 - INTERNAL RATE OF RETURN - Variant IV -<br>INTEGRATED COMPLEX.-                  | 63          |
| Table N° 23 - INTERNAL RATE OF RETURN - Variant IV -<br>ETHYLENE PLANT -                      | 64          |
| Table N° 24 - INTERNAL RATE OF RETURN - Variant IV -<br>L.D. POLIETHYLENE PLANT -             | 65          |
| Table N° 25 - INTERNAL RATE OF RETURN - Variant IV -<br>H.D. POLIETHYLENE PLANT -             | 66          |
| Table N° 26 - INTERNAL RATE OF RETURN - Variant IV -<br>POLIPROPYLENE PLANT -                 | 67          |
| Table N° 27 - INTERNAL RATE OF RETURN - Variant IV -<br>ETHYLENE-OXIDE/GLYCOL -               | 68          |
| Table N° 28 - BREAK - EVEN POINT CALCULATIONS -   | 69          |
| Table N° 29 - DEBT SERVICE COVERAGE -   | 70          |
| Table N° 30 - ANNUAL FOREING EXCHANGE SAVINGS AND -<br>EFFECTIVENESS OF IMPORT SUBSTITUTION - | 71          |

ANNUAL SALES REVENUES

TABLE : 13

VARIANT I

| PRODUCT                               | 5TH YEAR             |             | 6TH YEAR             |             | 7TH YEAR AND ONWARDS  |             |
|---------------------------------------|----------------------|-------------|----------------------|-------------|-----------------------|-------------|
|                                       | (1st year operation) |             | (2nd year operation) |             | (7-20 year operation) |             |
|                                       | M.TON                | VALUE (\$)  | M.TON                | VALUE (\$)  | M.TON                 | VALUE (\$)  |
| 1 ETHYLENE                            | 70.000               | 43.400.000  | 90.000               | 55.800.000  | 100.000               | 62.000.000  |
| 2 POLYETHYLENE L.D                    | 35.000               | 54.250.000  | 45.000               | 69.750.000  | 50.000                | 77.500.000  |
| 3 POLYETHYLENE H.D                    | 35.000               | 56.000.000  | 45.000               | 72.000.000  | 50.000                | 80.000.000  |
| 4 INTEGRATED COMPLEX<br>(2+3)         | 70.000               | 110.250.000 | 90.000               | 141.740.000 | 100.000               | 157.500.000 |
| 5 BY PRODUCTS<br>(C <sub>2</sub> Gas) | 840                  | 840.000     | 10.8000              | 1.080.000   | 12.000                | 1.200.000   |

ANNUAL SALES REVENUES

VARIANT IV

| PRODUCT                             | 5TH YEAR             |               | 6TH YEAR             |               | 7TH YEAR AND ONWARDS |               |
|-------------------------------------|----------------------|---------------|----------------------|---------------|----------------------|---------------|
|                                     | (1st year operation) |               | (2nd year operation) |               | (7 - 20 year)        |               |
|                                     | M.TON                | VALUE (\$000) | M.TON                | VALUE (\$000) | M.TON                | VALUE (\$000) |
| 1 ETHYLENE                          | 115.500              | 71.610        | 148.500              | 91.760        | 165.000              | 102.300       |
| 2 POLYETHYLENE L.D                  | 42.000               | 65.100        | 54.000               | 83.700        | 60.000               | 93.000        |
| 3 POLYETHYLENE H.D                  | 42.000               | 67.200        | 54.000               | 86.400        | 60.000               | 96.000        |
| 4 POLYPROPYLENE                     | 35.000               | 43.750        | 45.000               | 56.250        | 50.000               | 62.500        |
| 5 ETHYLENE-OXIDE/                   | 12.600               | 12.600        | 16.200               | 16.200        | 18.000               | 18.000        |
| 6 GLYCOL                            | 28.000               | 36.400        | 36.000               | 46.800        | 40.000               | 52.000        |
| 7 INTEGRATED COMPLEX<br>(2+3+4+5+6) | 157.600              | 225.050       | 205.200              | 289.350       | 228.000              | 321.500       |
| 8 BY PRODUCTS<br>Naphta             | 4.900                | 727           | 6.300                | 935           | 7.000                | 1.039         |
| C <sub>4</sub> (Butylene)           | 7.000                | 1.142         | 9.000                | 1.469         | 10.000               | 1.632         |

## ANNUAL PRODUCTION COSTS

V.A.D. I.R.A.T. 1

| PROJECT                          | ETHYLENE     |   |   |   |            |        |               |        | POLYETHYLENE C. D. |   |   |   |                             |                             |               |          | CONSTRUCTION |   |   |        |
|----------------------------------|--------------|---|---|---|------------|--------|---------------|--------|--------------------|---|---|---|-----------------------------|-----------------------------|---------------|----------|--------------|---|---|--------|
|                                  | CONSTRUCTION |   |   |   | START - UP |        | FULL CAPACITY |        | CONSTRUCTION       |   |   |   | START - UP                  |                             | FULL CAPACITY |          | 1            | 2 | 3 | 4      |
|                                  | 1            | 2 | 3 | 4 | 5          | 6      | 7 - 20        | 7 - 20 | 1                  | 2 | 3 | 4 | 5                           | 6                           | 7 - 20        | 7 - 20   | -            | - | - | -      |
| PRODUCTION %                     | -            | - | - | - | 70         | 90     | 100           | 100    | -                  | - | - | - | 70                          | 90                          | 100           | 100      | -            | - | - | -      |
| PROGRAMME 000 MT                 | -            | - | - | - | 70         | 90     | 100           | 100    | -                  | - | - | - | 35                          | 45                          | 50            | 48.5     | -            | - | - | -      |
| <u>VARIABLE COSTS</u> \$ 000     |              |   |   |   |            |        |               |        |                    |   |   |   |                             |                             |               |          |              |   |   |        |
| ETHANE                           |              |   |   |   | 10.542     | 13.554 | 15.060        | 15.060 |                    |   |   |   |                             |                             |               |          |              |   |   |        |
| ETHYLENE                         |              |   |   |   |            |        |               |        |                    |   |   |   |                             |                             | 9.240         | (29.070) |              |   |   |        |
| UTILITIES/WATER                  |              |   |   |   | 422        | 543    | 602.8         | 602.8  |                    |   |   |   |                             |                             | 1,628.3       | 1,628.3  |              |   |   |        |
| FUEL/AIR                         |              |   |   |   |            |        |               |        |                    |   |   |   |                             |                             |               |          |              |   |   |        |
| CHEMICALS/CATALYSTS              |              |   |   |   | 77         | 99     | 110.0         | 110.0  |                    |   |   |   |                             |                             | 75.0          | 75.0     |              |   |   |        |
| OTHERS                           |              |   |   |   | 5          | 6.5    | 7.2           | 7.2    |                    |   |   |   |                             |                             | 16.7          | 16.7     |              |   |   |        |
| <u>TOTAL VARIABLE</u>            |              |   |   |   | 11,046     | 14,202 | 15,780.0      | 15,780 |                    |   |   |   | <del>7,672</del><br>21,557  | <del>9,864</del><br>27,716  | 10,960        | 30,705   |              |   |   |        |
| <u>FIXED COSTS</u> \$ 000        |              |   |   |   |            |        |               |        |                    |   |   |   |                             |                             |               |          |              |   |   |        |
| MANPOWER                         |              |   |   |   | 1,350      | 1,350  | 1,350         | 1,350  |                    |   |   |   | 1,250                       | 1,250                       | 1,250         | 1,250    |              |   |   |        |
| MAINTENANCE                      |              |   |   |   | 2,040      | 2,040  | 2,040         | 2,040  |                    |   |   |   | 1,000                       | 1,000                       | 1,000         | 1,000    |              |   |   |        |
| INSURANCE                        |              |   |   |   | 510        | 510    | 510           | 510    |                    |   |   |   | 250                         | 250                         | 250           | 250      |              |   |   |        |
| TOTAL FIXED                      |              |   |   |   | 3,900      | 3,900  | 3,900         | 3,900  |                    |   |   |   | 2,500                       | 2,500                       | 2,500         | 2,500    |              |   |   |        |
| FIXED VARIABLE COSTS             |              |   |   |   | 14,946     | 18,102 | 19,680        | 19,680 |                    |   |   |   |                             |                             | 13,460        | 33,205   |              |   |   |        |
| BY PRODUCTS (%)                  |              |   |   |   | 840        | 1,080  | 1,200         | 1,200  |                    |   |   |   |                             |                             | -             | -        |              |   |   |        |
| <u>TOTAL OPERATING COSTS</u>     |              |   |   |   | 14,106     | 17,022 | 18,480        | 18,480 |                    |   |   |   | <del>10,172</del><br>24,057 | <del>12,364</del><br>30,215 | 13,460        | 33,205   |              |   |   |        |
| <u>FINANCIAL CHARGES</u>         |              |   |   |   |            |        |               |        |                    |   |   |   |                             |                             |               |          |              |   |   |        |
| DEPRECIATION                     |              |   |   |   |            |        |               | 8,600  |                    |   |   |   |                             |                             |               |          |              |   |   | 4,250  |
| INTEREST                         |              |   |   |   |            |        |               | 2,320  |                    |   |   |   |                             |                             |               |          |              |   |   | 1,140  |
| <u>TOTAL MANUFACTURING COSTS</u> |              |   |   |   |            |        |               | 29,400 |                    |   |   |   |                             |                             |               |          |              |   |   | 38,685 |
| RETURN OF CAPITAL                |              |   |   |   |            |        |               | 11,600 |                    |   |   |   |                             |                             |               |          |              |   |   | 5,700  |
| TAXES                            |              |   |   |   |            |        |               | 2,320  |                    |   |   |   |                             |                             |               |          |              |   |   | 1,140  |
| SALES VALUE EX-FACTORY           |              |   |   |   |            |        |               | 43,320 |                    |   |   |   |                             |                             |               |          |              |   |   | 45,525 |
| SALES VALUE MARKET               |              |   |   |   |            |        |               | 62,000 |                    |   |   |   |                             |                             |               |          |              |   |   | 77,500 |
| NET BENEFIT                      |              |   |   |   |            |        |               | 18,680 |                    |   |   |   |                             |                             |               |          |              |   |   | 31,975 |

SECTION 1

ANNUAL PRODUCTION COSTS

VARIANT I

| POLYETHYLENE L. D. |   |            |        |               |          | POLYETHYLENE H. D. |        |   |   |            |        |               |        | INTEGRATED COMPLEX |        |   |   |            |   |               |        |          |         |
|--------------------|---|------------|--------|---------------|----------|--------------------|--------|---|---|------------|--------|---------------|--------|--------------------|--------|---|---|------------|---|---------------|--------|----------|---------|
| CONSTRUCTION       |   | START - UP |        | FULL CAPACITY |          | CONSTRUCTION       |        |   |   | START - UP |        | FULL CAPACITY |        | CONSTRUCTION       |        |   |   | START - UP |   | FULL CAPACITY |        |          |         |
| 1                  | 2 | 3          | 4      | 5             | 6        | 7 - 20             | 7 - 20 | 1 | 2 | 3          | 4      | 5             | 6      | 7 - 20             | 7 - 20 | 1 | 2 | 3          | 4 | 5             | 6      | 7 - 20   | 7 - 20  |
| -                  | - | 70         | 90     | 100           | 100      | -                  | -      | - | - | 70         | 90     | 100           | 100    | -                  | -      | - | - | -          | - | 70            | 90     | 100      | 100     |
| -                  | - | 35         | 45     | 50            | 48.5     | -                  | -      | - | - | 35         | 45     | 50            | 48.5   | -                  | -      | - | - | -          | - | 35            | 45     | 50       | 48.5    |
|                    |   |            |        | 9.240         | (29.070) |                    |        |   |   |            |        |               |        |                    |        |   |   |            |   | 10.542        | 13.554 | 15.060   | -       |
|                    |   |            |        | 1.628.3       | 1.628.3  |                    |        |   |   |            |        |               |        |                    |        |   |   |            |   | 4.428         | 5.693  | 6.325.2  | -       |
|                    |   |            |        | 75.0          | 75.0     |                    |        |   |   |            |        |               |        |                    |        |   |   |            |   | 200           | 257    | 285.0    | -       |
|                    |   |            |        | 16.7          | 16.7     |                    |        |   |   |            |        |               |        |                    |        |   |   |            |   | 24            | 31     | 34.8     | -       |
|                    |   | 7.672      | 9.864  | 10.960        | 30.705   |                    |        |   |   | 9.412      | 12.101 | 100.0         | 100.0  |                    |        |   |   |            |   | 15.194        | 19.535 | 21.705.0 | -       |
|                    |   | 21.557     | 27.716 |               |          |                    |        |   |   | 23.293     | 29.948 | 13.445        | 33.275 |                    |        |   |   |            |   |               |        |          |         |
|                    |   |            |        | 1.250         | 1.250    |                    |        |   |   | 1.164      | 1.164  | 1.164         | 1.164  |                    |        |   |   |            |   | 3.764         | 3.764  | 3.764    | -       |
|                    |   |            |        | 1.000         | 1.000    |                    |        |   |   | 2.140      | 2.140  | 2.140         | 2.140  |                    |        |   |   |            |   | 5.180         | 5.180  | 5.180    | -       |
|                    |   |            |        | 250           | 250      |                    |        |   |   | 355        | 355    | 355           | 355    |                    |        |   |   |            |   | 1.115         | 1.115  | 1.115    | -       |
|                    |   |            |        | 2.500         | 2.500    |                    |        |   |   | 3.659      | 3.659  | 3.659         | 3.659  |                    |        |   |   |            |   | 10.059        | 10.059 | 10.059   | -       |
|                    |   |            |        | -             | -        |                    |        |   |   | -          | -      | -             | -      |                    |        |   |   |            |   | 840           | 1.080  | - 1.200  | -       |
|                    |   | 10.172     | 12.364 | 13.460        | 33.235   |                    |        |   |   | 13.071     | 15.760 | 17.104        | 16.934 |                    |        |   |   |            |   | 24.413        | 28.514 | 30.554   | -       |
|                    |   | 24.057     | 30.215 |               |          |                    |        |   |   | 26.452     | 33.607 |               |        |                    |        |   |   |            |   |               |        |          |         |
|                    |   |            |        | 4.200         | 5.100    |                    |        |   |   |            |        |               | 6.050  |                    |        |   |   |            |   |               |        |          | 12.000  |
|                    |   |            |        | 1.140         | 1.640    |                    |        |   |   |            |        |               | 1.640  |                    |        |   |   |            |   |               |        |          | 5.100   |
|                    |   |            |        | 38.685        | 44.624   |                    |        |   |   |            |        |               | 44.624 |                    |        |   |   |            |   |               |        |          | 54.504  |
|                    |   |            |        | 5.700         | 8.300    |                    |        |   |   |            |        |               | 8.300  |                    |        |   |   |            |   |               |        |          | 25.500  |
|                    |   |            |        | 1.140         | 1.640    |                    |        |   |   |            |        |               | 1.640  |                    |        |   |   |            |   |               |        |          | 5.100   |
|                    |   |            |        | 45.525        | 54.464   |                    |        |   |   |            |        |               | 54.464 |                    |        |   |   |            |   |               |        |          | 85.164  |
|                    |   |            |        | 77.500        | 80.000   |                    |        |   |   |            |        |               | 80.000 |                    |        |   |   |            |   |               |        |          | 157.500 |
|                    |   |            |        | 31.975        | 25.536   |                    |        |   |   |            |        |               | 25.536 |                    |        |   |   |            |   |               |        |          | 72.000  |

TABLE 14

| ONE H. D. |               | INTEGRATED COMPLEX |              |   |   |   |            |        |               |  |
|-----------|---------------|--------------------|--------------|---|---|---|------------|--------|---------------|--|
| 6         | FULL CAPACITY |                    | CONSTRUCTION |   |   |   | START - UP |        | FULL CAPACITY |  |
|           | 7 - 20        | 7 - 20             | 1            | 2 | 3 | 4 | 5          | 6      |               |  |
| 90        | 100           | 100                | -            | - | - | - | 70         | 90     | 100           |  |
| 45        | 50            | 48.5               |              |   |   |   | 70         | 90     | 100           |  |
|           | 9.240         | (29.070)           |              |   |   |   | 10.542     | 13.554 | 15.060        |  |
|           | 4.094.1       | 4.094.1            |              |   |   |   | 4.428      | 5.693  | 6.325.2       |  |
|           | 100.0         | 100.0              |              |   |   |   | 200        | 257    | 285.0         |  |
|           | 10.0          | 10.9               |              |   |   |   | 24         | 31     | 34.8          |  |
| 12.101    | 13.445        | 33.275             |              |   |   |   | 15.194     | 19.535 | 21.705.0      |  |
| 25.348    |               |                    |              |   |   |   |            |        |               |  |
| 1.164     | 1.164         | 1.164              |              |   |   |   | 3.764      | 3.764  | 3.764         |  |
| 2.140     | 2.140         | 2.140              |              |   |   |   | 5.180      | 5.180  | 5.180         |  |
| 355       | 355           | 355                |              |   |   |   | 1.115      | 1.115  | 1.115         |  |
| 3.659     | 3.659         | 3.659              |              |   |   |   | 10.059     | 10.059 | 10.059        |  |
|           | 17.104        | 36.934             |              |   |   |   | 25.257     | 25.054 | 31.764        |  |
|           |               |                    |              |   |   |   | 840        | 1.080  | - 1.200       |  |
| 17.104    | 17.104        | 36.934             |              |   |   |   | 24.413     | 28.514 | 30.564        |  |
| 33.607    |               |                    |              |   |   |   |            |        |               |  |
|           |               | 6.050              |              |   |   |   |            |        | 18.000        |  |
|           |               | 1.640              |              |   |   |   |            |        | 5.100         |  |
|           |               | 44.624             |              |   |   |   |            |        | 54.564        |  |
|           |               | 8.200              |              |   |   |   |            |        | 25.500        |  |
|           |               | 1.640              |              |   |   |   |            |        | 5.100         |  |
|           |               | 54.464             |              |   |   |   |            |        | 85.164        |  |
|           |               | 80.000             |              |   |   |   |            |        | 157.500       |  |
|           |               | 25.536             |              |   |   |   |            |        | 72.000        |  |

NOTES:

1. The figures for variable costs, other than feedstock, fixed costs, Depreciation, Interest, Tax, Return on Capital are taken from the Barbu report.
2. The first column under capacity utilization is used to compute total operating costs for the integrated plant. The second column is used to calculate operating and manufacturing cost for the individual plants which obtain their feedstock at market prices.
3. Operating costs (manufacturing cost minus financial charges) of the Ethylene plant are equally distributed over the Two Down - Stream plants as feedstock costs, when forming part of the integrated complex.

| PRODUCT                          | ETHYLENE     |   |   |   |               |               |               |                | POLYETHYLENE L. D. |   |   |   |               |               |               |               | POLYETHYLENE |   |   |   |               |
|----------------------------------|--------------|---|---|---|---------------|---------------|---------------|----------------|--------------------|---|---|---|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|---|---|---|---------------|
|                                  | CONSTRUCTION |   |   |   | START - UP    |               | FULL CAPACITY |                | CONSTRUCTION       |   |   |   | START - UP    |               | FULL CAPACITY |               | CONSTRUCTION |   |   |   | START - UP    |
|                                  | 1            | 2 | 3 | 4 | 5             | 6             | 7-20          | 7-20           | 1                  | 2 | 3 | 4 | 5             | 6             | 7-20          | 7-20          | 1            | 2 | 3 | 4 | 5             |
| PRODUCTION                       | -            | - | - | - | 70            | 90            | 100           | 100            | -                  | - | - | - | 70            | 90            | 100           | 100           | -            | - | - | - | 70            |
| PROGRAMME                        | -            | - | - | - | 115.5         | 148.5         | 165.0         | 165.0          | -                  | - | - | - | 42            | 54            | 60            | 60            | -            | - | - | - | 42            |
| <b>VARIABLE COSTS \$ 000</b>     |              |   |   |   |               |               |               |                |                    |   |   |   |               |               |               |               |              |   |   |   |               |
| ETHANE                           |              |   |   |   | 8,785         | 11,295        |               | 12,550         |                    |   |   |   | -             | -             | -             | -             |              |   |   |   | -             |
| PROPANE                          |              |   |   |   | 7,934         | 10,234        |               | 11,344         |                    |   |   |   | -             | -             | -             | -             |              |   |   |   | -             |
| BUTANE                           |              |   |   |   | 5,956         | 7,657         |               | 8,508          |                    |   |   |   | 7,729         | 9,938         | 11,042        | -             |              |   |   |   | 7,729         |
| ETHYLENE                         |              |   |   |   | -             | -             | -             | -              |                    |   |   |   | 25,259        | 32,476        | -             | 36,084        |              |   |   |   | 25,259        |
| PROPYLENE                        |              |   |   |   | -             | -             | -             | -              |                    |   |   |   | -             | -             | -             | -             |              |   |   |   | -             |
| PROPYLENE B.R.                   |              |   |   |   | -             | -             | -             | -              |                    |   |   |   | -             | -             | -             | -             |              |   |   |   | -             |
| CO <sub>2</sub> B.R.             |              |   |   |   | -             | -             | -             | -              |                    |   |   |   | -             | -             | -             | -             |              |   |   |   | -             |
| UTILITIES/WATER/FUEL/etc.        |              |   |   |   | 632           | 813           |               | 903.2          |                    |   |   |   | -             | -             | 1,953.9       | 1,953.9       |              |   |   |   | -             |
| INERTS/CATALYSTS                 |              |   |   |   | 116           | 149           |               | 165.0          |                    |   |   |   | -             | -             | 120.0         | 120.0         |              |   |   |   | -             |
| OTHERS                           |              |   |   |   | 15            | 20            |               | 21.8           |                    |   |   |   | -             | -             | 20.1          | 20.1          |              |   |   |   | -             |
| <b>TOTAL VARIABLE COSTS</b>      |              |   |   |   | <b>23,444</b> | <b>30,143</b> |               | <b>33,492</b>  |                    |   |   |   | <b>9,195</b>  | <b>11,822</b> | <b>13,136</b> | <b>38,178</b> |              |   |   |   | <b>11,260</b> |
| <b>FIXED COSTS \$ 000</b>        |              |   |   |   |               |               |               |                |                    |   |   |   |               |               |               |               |              |   |   |   |               |
| MANPOWER                         |              |   |   |   | 1,500         | 1,500         |               | 1,500          |                    |   |   |   | 1,250         | 1,250         | 1,250         | 1,250         |              |   |   |   | 1,250         |
| MAINTENANCE                      |              |   |   |   | 3,760         | 3,760         |               | 3,760          |                    |   |   |   | 1,750         | 1,750         | 1,750         | 1,750         |              |   |   |   | 1,750         |
| INSURANCE                        |              |   |   |   | 690           | 690           |               | 690            |                    |   |   |   | 325           | 325           | 325           | 325           |              |   |   |   | 325           |
| <b>TOTAL FIXED COSTS</b>         |              |   |   |   | <b>5,950</b>  | <b>5,950</b>  |               | <b>5,950</b>   |                    |   |   |   | <b>3,325</b>  | <b>3,325</b>  | <b>3,325</b>  | <b>3,325</b>  |              |   |   |   | <b>3,614</b>  |
| <b>TOTAL FIXED + VAR. COSTS</b>  |              |   |   |   | <b>29,394</b> | <b>36,093</b> |               | <b>39,442</b>  |                    |   |   |   | <b>12,520</b> | <b>15,147</b> | <b>16,461</b> | <b>41,503</b> |              |   |   |   | <b>14,874</b> |
| BY-PRODUCTS (-)                  |              |   |   |   |               |               |               |                |                    |   |   |   |               |               |               |               |              |   |   |   |               |
| WAXES                            |              |   |   |   | 727           | 935           |               | 1,039          |                    |   |   |   | -             | -             | -             | -             |              |   |   |   | -             |
| POLYETHYLENE                     |              |   |   |   | 1,142         | 1,469         |               | 1,632          |                    |   |   |   | 12,520        | 15,147        | 16,461        | -             |              |   |   |   | 14,874        |
| <b>TOTAL OPERATING COSTS</b>     |              |   |   |   | <b>27,525</b> | <b>33,689</b> |               | <b>36,771</b>  |                    |   |   |   | <b>30,050</b> | <b>37,685</b> | <b>48,503</b> | <b>41,503</b> |              |   |   |   | <b>32,402</b> |
| DEPRECIATION                     |              |   |   |   |               |               |               | 11,000         |                    |   |   |   |               |               |               | 5,500         |              |   |   |   |               |
| INTEREST                         |              |   |   |   |               |               |               | 3,040          |                    |   |   |   |               |               |               | 1,500         |              |   |   |   |               |
| <b>TOTAL NET FACTORING COSTS</b> |              |   |   |   |               |               |               | <b>15,711</b>  |                    |   |   |   |               |               |               | <b>7,500</b>  |              |   |   |   |               |
| RETURN ON CAPITAL (10%)          |              |   |   |   |               |               |               | 15,700         |                    |   |   |   |               |               |               | 7,500         |              |   |   |   |               |
| TAXES                            |              |   |   |   |               |               |               | 3,040          |                    |   |   |   |               |               |               | 1,500         |              |   |   |   |               |
| <b>SALES VALUE EX FACTORY</b>    |              |   |   |   |               |               |               | <b>70,451</b>  |                    |   |   |   |               |               |               | <b>57,503</b> |              |   |   |   |               |
| <b>SALES VALUE MARKET</b>        |              |   |   |   |               |               |               | <b>102,300</b> |                    |   |   |   |               |               |               | <b>93,000</b> |              |   |   |   |               |
| <b>NET BENEFIT</b>               |              |   |   |   |               |               |               | <b>31,049</b>  |                    |   |   |   |               |               |               | <b>35,497</b> |              |   |   |   |               |

SECTION 1

ANNUAL PRODUCTION COSTS

VARIANT IV

| CAPACITY | POLYETHYLENE H. D. |   |   |   |            |        |               |         | POLYPROPYLENE |   |   |   |            |        | ETHYLENE-OXIDE / POLYOL |          |              |   |   |   |            |         |               |         |   |   |   |   |        |        |       |       |         |   |   |   |
|----------|--------------------|---|---|---|------------|--------|---------------|---------|---------------|---|---|---|------------|--------|-------------------------|----------|--------------|---|---|---|------------|---------|---------------|---------|---|---|---|---|--------|--------|-------|-------|---------|---|---|---|
|          | CONSTRUCTION       |   |   |   | START - UP |        | FULL CAPACITY |         | CONSTRUCTION  |   |   |   | START - UP |        | FULL CAPACITY           |          | CONSTRUCTION |   |   |   | START - UP |         | FULL CAPACITY |         |   |   |   |   |        |        |       |       |         |   |   |   |
|          | 1                  | 2 | 3 | 4 | 5          | 6      | 7-20          | 7-20    | 1             | 2 | 3 | 4 | 5          | 6      | 7-20                    | 7-20     | 1            | 2 | 3 | 4 | 5          | 6       | 7-20          | 7-20    | 1 | 2 | 3 | 4 | 5      | 6      | 7-20  | 7-20  | 1       | 2 | 3 | 4 |
| 100      | -                  | - | - | - | 70         | 90     | 100           | 100     | -             | - | - | - | 70         | 90     | 100                     | 100      | -            | - | - | - | 70         | 10      | 100           | 100     | - | - | - | - | 70     | 10     | 100   | 100   | -       | - | - | - |
| 60       | -                  | - | - | - | 42         | 54     | 60            | 60      | -             | - | - | - | 35         | 45     | 50                      | 50       | -            | - | - | - | 12.6/28    | 16.2/36 | 100           | 100     | - | - | - | - | 10/40  | 18/40  | 100   | 100   | -       | - | - | - |
| -        |                    |   |   |   | 7.729      | 9.938  | -             | -       |               |   |   |   | -          | -      | -                       | -        |              |   |   |   |            |         |               |         |   |   |   |   |        |        |       |       |         |   |   |   |
| 5.084    |                    |   |   |   | 25.259     | 32.476 | 11.042        | 36.084  |               |   |   |   | -          | -      | 6.435                   | 5.764.0  |              |   |   |   |            |         |               | 8.252   |   |   |   |   |        |        |       |       | 27.900  |   |   |   |
| -        |                    |   |   |   |            |        | -             | -       |               |   |   |   | -          | -      | 3.294                   | 3.293.6  |              |   |   |   |            |         |               | 1.800   |   |   |   |   |        |        |       |       | 1.800   |   |   |   |
| 1.953.9  |                    |   |   |   |            |        | 4.912.2       | 4.912.2 |               |   |   |   |            |        | 3.753.9                 | 3.753.9  |              |   |   |   |            |         |               | 2.877.9 |   |   |   |   |        |        |       |       | 2.877.9 |   |   |   |
| 120.0    |                    |   |   |   |            |        | 120.0         | 120.0   |               |   |   |   |            |        | 75.0                    | 75.0     |              |   |   |   |            |         |               | 325.1   |   |   |   |   |        |        |       |       | 325.1   |   |   |   |
| 20.1     |                    |   |   |   | 11.260     | 14.477 | 10.8          | 10.8    |               |   |   |   | 9.476      | 12.184 | 10.1                    | 10.1     |              |   |   |   |            |         |               | 15.0    |   |   |   |   |        |        |       |       | 15.0    |   |   |   |
| 178      |                    |   |   |   | 28.788     | 37.014 | 16.085        | 41.127  |               |   |   |   | 9.028      | 11.607 | 3.558                   | 12.886.6 |              |   |   |   | 9.286      | 11.141  | 3.270         | 32.918  |   |   |   |   | 23.043 | 29.626 |       |       |         |   |   |   |
| 250      |                    |   |   |   |            |        | 1.164         | 1.164   |               |   |   |   |            |        | 1.212                   | 1.212    |              |   |   |   |            |         |               | 1.826   |   |   |   |   |        |        |       |       | 1.826   |   |   |   |
| 750      |                    |   |   |   |            |        | 2.070         | 2.070   |               |   |   |   |            |        | 2.470                   | 2.470    |              |   |   |   |            |         |               | 1.900   |   |   |   |   |        |        |       |       | 1.900   |   |   |   |
| 325      |                    |   |   |   |            |        | 390           | 390     |               |   |   |   |            |        | 455                     | 455      |              |   |   |   |            |         |               | 350     |   |   |   |   |        |        |       |       | 350     |   |   |   |
| 325      |                    |   |   |   | 3.614      | 3.614  | 3.614         | 3.614   |               |   |   |   | 4.137      | 4.137  | 4.137                   | 4.137    |              |   |   |   | 4.076      | 4.076   | 4.076         | 4.076   |   |   |   |   | 4.076  | 4.076  | 4.076 | 4.076 | 4.076   |   |   |   |
| 503      |                    |   |   |   |            |        | 19.699        | 44.741  |               |   |   |   |            |        | 7.705                   | 17.033.6 |              |   |   |   |            |         |               | 17.346  |   |   |   |   |        |        |       |       | 17.346  |   |   |   |
| -        |                    |   |   |   |            |        |               |         |               |   |   |   |            |        |                         |          |              |   |   |   |            |         |               |         |   |   |   |   |        |        |       |       |         |   |   |   |
| 503      |                    |   |   |   | 14.874     | 18.091 | 19.699        | 44.741  |               |   |   |   | 19.613     | 16.721 | 7.705                   | 17.034   |              |   |   |   | 13.355     | 16.019  | 17.346        | 36.994  |   |   |   |   | 27.119 | 33.702 |       |       |         |   |   |   |
| 500      |                    |   |   |   |            |        |               | 6.550   |               |   |   |   |            |        |                         | 7.200    |              |   |   |   |            |         |               | 6.500   |   |   |   |   |        |        |       |       |         |   |   |   |
| 500      |                    |   |   |   |            |        |               | 1.780   |               |   |   |   |            |        |                         | 2.040    |              |   |   |   |            |         |               | 1.560   |   |   |   |   |        |        |       |       |         |   |   |   |
| 503      |                    |   |   |   |            |        |               | 53.071  |               |   |   |   |            |        |                         | 26.874   |              |   |   |   |            |         |               | 5.764   |   |   |   |   |        |        |       |       |         |   |   |   |
| 500      |                    |   |   |   |            |        |               | 8.300   |               |   |   |   |            |        |                         | 10.100   |              |   |   |   |            |         |               | 7.500   |   |   |   |   |        |        |       |       |         |   |   |   |
| 500      |                    |   |   |   |            |        |               | 1.780   |               |   |   |   |            |        |                         | 2.040    |              |   |   |   |            |         |               | 1.560   |   |   |   |   |        |        |       |       |         |   |   |   |
| 7.503    |                    |   |   |   |            |        |               | 63.751  |               |   |   |   |            |        |                         | 33.114   |              |   |   |   |            |         |               | 60.411  |   |   |   |   |        |        |       |       |         |   |   |   |
| 3.000    |                    |   |   |   |            |        |               | 56.000  |               |   |   |   |            |        |                         | 62.500   |              |   |   |   |            |         |               | 7.000   |   |   |   |   |        |        |       |       |         |   |   |   |
| 5.497    |                    |   |   |   |            |        |               | 32.249  |               |   |   |   |            |        |                         | 23.384   |              |   |   |   |            |         |               | 15.526  |   |   |   |   |        |        |       |       |         |   |   |   |

SECTION 2



TABLE 15

| ETHYLENE-OXIDE / GLICOL |   |   |            |         |               |         | INTEGRATED COMPLEX |   |   |   |            |        |               |          |
|-------------------------|---|---|------------|---------|---------------|---------|--------------------|---|---|---|------------|--------|---------------|----------|
| CONSTRUCTION            |   |   | START - UP |         | FULL CAPACITY |         | CONSTRUCTION       |   |   |   | START - UP |        | FULL CAPACITY |          |
| 1                       | 2 | 3 | 4          | 5       | 6             | 7 - 20  | 7 - 20             | 1 | 2 | 3 | 4          | 5      | 6             | 7 - 20   |
| -                       | - | - | -          | 70      | 10            | 100     | 100                | - | - | - | -          | 70     | 90            | 100      |
| -                       | - | - | -          | 12.6/28 | 16.2/36       | 18/40   | 18/40              | - | - | - | -          | 159.6  | 205           | 228      |
|                         |   |   |            |         |               | 8.252   | 27.900             |   |   |   |            |        |               | 12.550   |
|                         |   |   |            |         |               |         |                    |   |   |   |            |        |               | 11.344   |
|                         |   |   |            |         |               |         |                    |   |   |   |            |        |               | 8.502    |
|                         |   |   |            |         |               |         |                    |   |   |   |            |        |               | -        |
|                         |   |   |            |         |               |         |                    |   |   |   |            |        |               | -        |
|                         |   |   |            |         |               | 1.800   | 1.800              |   |   |   |            |        |               | 3.294    |
|                         |   |   |            |         |               | 2.877.9 | 2.877.9            |   |   |   |            |        |               | 1.800    |
|                         |   |   |            |         |               | 325.1   | 325.1              |   |   |   |            |        |               | 14.401.1 |
|                         |   |   |            |         |               | 15.0    | 15.0               |   |   |   |            |        |               | 805.1    |
|                         |   |   |            | 9.289   | 11.043        |         |                    |   |   |   |            |        |               | 77.8     |
|                         |   |   |            | 23.043  | 29.626        | 13.270  | 32.918             |   |   |   |            | 36.946 | 47.502        | 52.780.0 |
|                         |   |   |            |         |               | 1.826   | 1.826              |   |   |   |            | 6.952  | 6.952         | 6.952    |
|                         |   |   |            |         |               | 1.900   | 1.900              |   |   |   |            | 11.950 | 11.950        | 11.950   |
|                         |   |   |            |         |               | 350     | 350                |   |   |   |            | 2.200  | 2.200         | 2.200    |
|                         |   |   |            | 4.076   | 4.076         | 4.076   | 4.076              |   |   |   |            | 21.102 | 21.102        | 21.102   |
|                         |   |   |            |         |               | 17.346  | 16.994             |   |   |   |            | 58.048 | 68.604        | 73.882   |
|                         |   |   |            | 11.365  | 16.019        | 17.346  |                    |   |   |   |            | 727    | 935           | 1.039    |
|                         |   |   |            | 27.119  | 33.702        |         | 36.994             |   |   |   |            | 1.142  | 1.469         | 1.632    |
|                         |   |   |            |         |               |         |                    |   |   |   |            | 56.179 | 66.200        | 71.211   |
|                         |   |   |            |         |               |         | 6.500              |   |   |   |            |        |               | 38.250   |
|                         |   |   |            |         |               |         | 1.560              |   |   |   |            |        |               | 9.920    |
|                         |   |   |            |         |               |         | 45.954             |   |   |   |            |        |               | 119.391  |

NOTES:

1. The first column under capacity utilization refers to operating costs for the integrated complex. The second column refers to operating and manufacturing costs for the individual plants, which obtain their feedstock at market price.
2. The figures for variable costs, other than feedstock fixed costs, etc., are taken from the Barbu report.
3. Operating costs (manufacturing costs minus financial charges) of the Ethylene plant are distributed to Ethylene (82.5% = 165,000 tons) and Propylene (17.5% = 35,000 tons). Ethylene at its turn is distributed to the LDPE plant (36.4% = 60,000 tons), the HDPE plant (36.4% = 60,000 tons) and the Ethylene - Oxide (Glycol) plant (27.2% = 45,000 tons).-

SECTION 3

CORPORATE TAX CALCULATIONS

TABLE : 16

VARIANT 1 (Case a)

| LEVEL      |      | 1                 |                 | 2                        |                 | 3       |  | TOTAL TAXATION |
|------------|------|-------------------|-----------------|--------------------------|-----------------|---------|--|----------------|
| Nature     |      | S a l e s         |                 | Gross Income 1/          |                 | Capital |  | 1 + 2          |
| Percentage |      | 1.6               |                 | 33                       |                 | 1.5     |  |                |
| Integrated | YEAR | Sales<br>(\$ 000) | Tax<br>(\$ 000) | Gross Income<br>(\$ 000) | Tax<br>(\$ 000) |         |  |                |
| Complex    | - 1  | -                 | -               | -                        | -               |         |  |                |
|            | - 2  | -                 | -               | -                        | -               |         |  |                |
|            | - 3  | -                 | -               | -                        | -               |         |  |                |
|            | - 4  | -                 | -               | -                        | -               |         |  |                |
|            | 5    | 110.150           | 1.764           | 61.000                   | 20.130          |         |  | 21.894         |
|            | 6    | 141.750           | 2.252           | 88.155                   | 19.091          |         |  | 31.343         |
|            | 7    | 157.500           | 2.520           | 101.736                  | 33.573          |         |  | 36.093         |
|            | 8    | 157.500           | 2.520           | 101.736                  | 33.573          |         |  | 36.093         |
|            | 9    | 157.500           | 2.520           | 101.736                  | 33.573          |         |  | 36.093         |
|            | 10   | 157.500           | 2.520           | 101.736                  | 33.573          |         |  | 36.093         |
|            | 11   | 157.500           | 2.520           | 101.736                  | 33.573          |         |  | 36.093         |
|            | 12   | 157.500           | 2.520           | 101.736                  | 33.573          |         |  | 36.093         |
|            | 13   | 157.500           | 2.520           | 101.736                  | 33.573          |         |  | 36.093         |
|            | 14   | 157.500           | 2.520           | 101.736                  | 33.573          |         |  | 36.093         |
|            | 15   | 157.500           | 2.520           | 101.736                  | 33.573          |         |  | 36.093         |
|            | 16   | 157.500           | 2.520           | 101.736                  | 33.573          |         |  | 36.093         |
|            | 17   | 157.500           | 2.520           | 101.736                  | 33.573          |         |  | 36.093         |
|            | 18   | 157.500           | 2.520           | 101.736                  | 33.573          |         |  | 36.093         |
|            | 19   | 157.500           | 2.520           | 101.736                  | 33.573          |         |  | 36.093         |
|            | 20   | 157.500           | 2.520           | 101.736                  | -33.573         |         |  | 36.093         |
|            |      |                   | 39.295          |                          | 519.243         |         |  | 558.539        |

1/ - WITHOUT OUTSIDE FINANCING

|                     |       |             |
|---------------------|-------|-------------|
| Sales revenues      | US \$ | 157.500.000 |
| Manufacturing Costs | US \$ | 55.764.000  |
| Annual gross income | US \$ | 101.736.000 |

WITH LOAN FINANCING - (80%; 10 year; 10 %)

|                     |       |             |                 |
|---------------------|-------|-------------|-----------------|
| Sales revenues      | US \$ | 157.500.000 |                 |
| Manufacturing Costs | US \$ | 55.764.000  |                 |
| Av. Annual interest | US \$ | 12.700.000  | - (year 5 - 15) |
| Annual Gross income | US \$ | 89.036.000  |                 |
| Taxatio- 33 %       | US \$ | 29.381.900  |                 |

CORPORATE TAX CALCULATIONS

VARIANT IV

TABLE : 17

| NATURE     |      | PROVINCIAL        |                 | NATIONAL                 |                 | NATIONAL | TOTAL TAXATION |
|------------|------|-------------------|-----------------|--------------------------|-----------------|----------|----------------|
| Type       |      | Sales             |                 | Gross Income             | 17              | Capital  | 1 + 2          |
| Percentage |      | 1.6               |                 | 33                       |                 | 1.5      |                |
| Integrated | YEAR | Sales<br>(\$ 000) | Tax<br>(\$ 000) | Gross income<br>(\$ 000) | Tax<br>(\$ 000) |          |                |
| Complex    | - 1  | -                 | -               | -                        | -               |          |                |
|            | - 2  | -                 | -               | -                        | -               |          |                |
|            | - 3  | -                 | -               | -                        | -               |          |                |
|            | - 4  | -                 | -               | -                        | -               |          |                |
|            | 5    | 225.050           | 3.600           | 122.571                  | 40.448          |          | 44.048         |
|            | 6    | 289.350           | 4.630           | 177.384                  | 58.536          |          | 63.167         |
|            | 7    | 321.500           | 5.144           | 204.790                  | 67.581          |          | 72.725         |
|            | 8    | 321.500           | 5.144           | 204.790                  | 67.581          |          | 72.725         |
|            | 9    | 321.500           | 5.144           | 204.790                  | 67.581          |          | 72.725         |
|            | 10   | 321.500           | 5.144           | 204.790                  | 67.581          |          | 72.725         |
|            | 11   | 321.500           | 5.144           | 204.790                  | 67.581          |          | 72.725         |
|            | 12   | 321.500           | 5.144           | 204.790                  | 67.581          |          | 72.725         |
|            | 13   | 321.500           | 5.144           | 204.790                  | 67.581          |          | 72.725         |
|            | 14   | 321.500           | 5.144           | 204.790                  | 67.581          |          | 72.725         |
|            | 15   | 321.500           | 5.144           | 204.790                  | 67.581          |          | 72.725         |
|            | 16   | 321.500           | 5.144           | 204.790                  | 67.581          |          | 72.725         |
|            | 17   | 321.500           | 5.144           | 204.790                  | 67.581          |          | 72.725         |
|            | 18   | 321.500           | 5.144           | 204.790                  | 67.581          |          | 72.725         |
|            | 19   | 321.500           | 5.144           | 204.790                  | 67.581          |          | 72.725         |
|            | 20   | 321.500           | 5.144           | 204.790                  | 67.581          |          | 72.725         |
|            |      |                   | 80.246          |                          | 1.045.118       |          | 1.125.364      |

17 - WITHOUT OUTSIDE FINANCING

|                     |                |
|---------------------|----------------|
| By Products         | \$ 2.671.000   |
| Sales revenues      | \$ 321.500.000 |
| Manufacturing Costs | \$ 119.381.000 |
| Gross income        | \$ 204.790.000 |

WITH LOAN FINANCING - (80%; 10 year; 10 %)

|                     |                               |
|---------------------|-------------------------------|
| By Products         | \$ 2.671.000                  |
| Sales revenues      | \$ 321.500.000                |
| Manufacturing Costs | \$ 119.381.000                |
| Av. Annual interest | \$ 25.200.000 - (year 5 - 15) |
| Annual costs income | \$ 179.590.000                |
| Taxation 33 %       | \$ 59.265.000                 |

INTERNAL RATE OF RETURN  
VARIANT 1: INTEGRATED

TABLE 18

| YEAR | PRODUCTION<br>M/TION | CAPITAL<br>DISBURSEMENT<br>\$ \$ 000 | OPERATIONAL<br>COST<br>\$ 000 | TAX<br>\$ 000 | SALES<br>REVENUES<br>\$ 000 | CASH FLOW<br>GROSS | CASH FLOW<br>NET | CUMULATIVE<br>CASH FLOW<br>GROSS | CUMULATIVE<br>CASH FLOW<br>NET | DISCOUNT<br>FACTOR |       | PRESENT VALUE<br>GROSS |         | PRESENT VALUE<br>NET |       |         |         |
|------|----------------------|--------------------------------------|-------------------------------|---------------|-----------------------------|--------------------|------------------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------|-------|------------------------|---------|----------------------|-------|---------|---------|
|      |                      |                                      |                               |               |                             |                    |                  |                                  |                                | 10                 | 11    | 12                     | 13      | 14                   | 15    | 16      | 17      |
| -1   | -                    | 20                                   | 51,000                        | -             | -                           | -51,000            | -51,000          | 51,000                           | -51,000                        | 0.8                | 0.833 | -40,000                | -42,483 | 0.769                | 0.8   | -39,219 | -40,800 |
| -2   | -                    | 35                                   | 89,250                        | -             | -                           | -89,250            | -140,250         | 140,250                          | -140,250                       | 0.64               | 0.694 | -57,120                | -61,940 | 0.592                | 0.64  | -52,816 | -57,120 |
| -3   | -                    | 30                                   | 76,500                        | -             | -                           | -76,500            | -216,750         | 216,750                          | -216,750                       | 0.512              | 0.579 | -39,160                | -44,294 | 0.455                | 0.512 | -34,407 | -39,160 |
| -4   | -                    | 15                                   | 38,250                        | -             | -                           | -38,250            | -255,000         | 255,000                          | -255,000                       | 0.410              | 0.482 | -15,683                | -18,437 | 0.35                 | 0.410 | -13,384 | -15,683 |
| 5    | 70,000               | -                                    | 22,253                        | 21,894        | 110,250                     | +87,007            | 65,113           | 167,992                          | 189,887                        | 0.328              | 0.402 | +28,539                | +26,175 | 0.269                | 0.328 | +23,521 | +21,558 |
| 6    | 90,000               | -                                    | 28,124                        | 31,341        | 141,750                     | +113,626           | 82,241           | 54,366                           | 107,604                        | 0.262              | 0.335 | +29,770                | +27,565 | 0.207                | 0.262 | +23,521 | +21,558 |
| 7    | 100,000              | -                                    | 30,564                        | 36,093        | 157,500                     | +126,936           | 90,843           | 72,570                           | 16,761                         | 0.210              | 0.279 | 26,657                 | 25,345  | 0.159                | 0.210 | 20,103  | 19,077  |
| 8    | 100,000              | -                                    | 30,564                        | 36,093        | 157,500                     | +126,936           | 90,843           | 199,506                          | 74,082                         | 0.160              | 0.233 | 21,325                 | 21,166  | 0.123                | 0.160 | 15,613  | 15,262  |
| 9    | 100,000              | -                                    | 30,564                        | 36,093        | 157,500                     | +126,936           | 90,843           | 326,442                          | 164,925                        | 0.134              | 0.194 | 17,009                 | 17,624  | 0.094                | 0.134 | 11,932  | 12,173  |
| 10   | 100,000              | -                                    | 30,564                        | 36,093        | 157,500                     | +126,936           | 90,843           | 253,872                          | 255,768                        | 0.107              | 0.162 | 13,582                 | 14,717  | 0.073                | 0.107 | 9,266   | 9,220   |
| 11   | 100,000              | -                                    | 30,564                        | 36,093        | 157,500                     | +126,936           | 90,843           | 380,808                          | 346,611                        | 0.086              | 0.135 | 10,917                 | 12,263  | 0.056                | 0.086 | 7,104   | 7,413   |
| 12   | 100,000              | -                                    | 30,564                        | 36,093        | 157,500                     | +126,936           | 90,843           | 507,754                          | 437,454                        | 0.055              | 0.112 | 6,982                  | 8,440   | 0.043                | 0.055 | 5,450   | 4,966   |
| 13   | 100,000              | -                                    | 30,564                        | 36,093        | 157,500                     | +126,936           | 90,843           | 634,600                          | 528,297                        | 0.044              | 0.093 | 5,585                  | 6,440   | 0.033                | 0.044 | 4,109   | 3,907   |
| 14   | 100,000              | -                                    | 30,564                        | 36,093        | 157,500                     | +126,936           | 90,843           | 761,616                          | 619,140                        | 0.035              | 0.078 | 4,443                  | 5,065   | 0.025                | 0.035 | 3,173   | 2,544   |
| 15   | 100,000              | -                                    | 30,564                        | 36,093        | 157,500                     | +126,936           | 90,843           | 888,552                          | 705,983                        | 0.028              | 0.065 | 3,554                  | 4,069   | 0.02                 | 0.028 | 2,339   | 2,544   |
| 16   | 100,000              | -                                    | 30,564                        | 36,093        | 157,500                     | +126,936           | 90,843           | 1,015,488                        | 800,825                        | 0.023              | 0.054 | 2,920                  | 3,284   | 0.015                | 0.023 | 1,904   | 2,049   |
| 17   | 100,000              | -                                    | 30,564                        | 36,093        | 157,500                     | +126,936           | 90,843           | 1,142,424                        | 891,669                        | 0.018              | 0.045 | 2,484                  | 2,884   | 0.012                | 0.018 | 1,523   | 1,635   |
| 18   | 100,000              | -                                    | 30,564                        | 36,093        | 157,500                     | +126,936           | 90,843           | 1,269,360                        | 982,512                        | 0.014              | 0.038 | 2,177                  | 2,452   | 0.009                | 0.014 | 1,142   | 1,272   |
| 19   | 100,000              | -                                    | 30,564                        | 36,093        | 157,500                     | +126,936           | 90,843           | 1,396,296                        | 1,073,355                      | 0.012              | 0.031 | 1,923                  | 2,016   | 0.007                | 0.012 | 889     | 1,000   |
| 20   | 100,000              | -                                    | 30,564                        | 36,093        | 157,500                     | +126,936           | 90,843           | 1,523,232                        | 1,164,194                      | 0.009              | 0.026 | 1,743                  | 2,362   | 0.005                | 0.009 | 635     | 814     |

- NOTES:
- NET CASH FLOW - GROSS CASH FLOW MINUS TAXES
  - DISCOUNTING GROSS PRESENT VALUE RESULTS IN IRR<sub>c</sub> (WITH TAX)
  - DISCOUNTING NET PRESENT VALUES RESULTS IN IRR<sub>c</sub> (WITH TAX)
  - SCAP VALUE IS DISCARDED AS PLANT AFTER 20 YEARS OF ECONOMIC LIFE IS FULLY AMORTIZED, EXCEPT FOR LAND AND WORKING CAPITAL.

IRR<sub>a</sub> = 25 + 25.246 (30-25) - 20.8  
 PAY BACK PERIOD a = 6 YEARS + 5 MONTHS  
 IRR<sub>c</sub> = 20 + 26.665 (25-20) - 22.6 (1 - 1.5) = 21.1  
 PAY BACK PERIOD c = 7 YEARS + 2 MONTHS.

TABLE 19

INTERNAL RATE OF RETURN  
VARIANT I - ETHYLENE PLANT

| YEAR                | 1                                 | 2                             | 3               | 4                           | 5                  | 6                | 7                                | 8                              | 9                        | 10                 | 11                     | 12                   | 13                       | 14                     | 15                   | 16     | 17 |
|---------------------|-----------------------------------|-------------------------------|-----------------|-----------------------------|--------------------|------------------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------------|--------------------|------------------------|----------------------|--------------------------|------------------------|----------------------|--------|----|
| PRODUCTION<br>M.TON | CAPITAL<br>DISBURSEMENT<br>\$ 000 | OPERATIONAL<br>COST<br>\$ 000 | T A X<br>\$ 000 | SALES<br>REVENUES<br>\$ 000 | CASH FLOW<br>GROSS | CASH FLOW<br>NET | CUMULATIVE<br>CASH FLOW<br>GROSS | CUMULATIVE<br>CASH FLOW<br>NET | DISCOUNT<br>FACTOR<br>2D | DISCOUNT<br>FACTOR | PRESENT VALUE<br>GROSS | PRESENT VALUE<br>NET | DISCOUNT<br>FACTOR<br>25 | PRESENT VALUE<br>GROSS | PRESENT VALUE<br>NET |        |    |
| - 1                 | 70,000                            | 20                            |                 |                             |                    | 23,200           | 23,200                           |                                | 0.833                    |                    | 19,326                 |                      |                          |                        |                      | 18,560 |    |
| - 2                 | 90,000                            | 35                            |                 |                             |                    | 40,600           | 63,800                           | 63,800                         | 0.694                    |                    | 28,176                 |                      |                          |                        |                      | 25,284 |    |
| - 3                 | 100,000                           | 30                            |                 |                             |                    | 34,800           | 98,600                           | 98,600                         | 0.579                    |                    | 20,149                 |                      |                          |                        |                      | 17,818 |    |
| - 4                 | 100,000                           | 15                            |                 |                             |                    | 17,400           | 116,000                          | 116,000                        | 0.482                    |                    | 8,387                  |                      |                          |                        |                      | 7,134  |    |
| 5                   | 70,000                            |                               |                 |                             | 43,400             | 29,244           | 145,244                          | 145,244                        | 0.402                    |                    | 11,776                 | 11,776               | 0.328                    | 9,608                  | 9,608                |        |    |
| 6                   | 90,000                            |                               |                 |                             | 55,000             | 18,778           | 164,022                          | 164,022                        | 0.335                    |                    | 12,991                 | 24,767               | 0.262                    | 10,160                 | 29,767               |        |    |
| 7                   | 100,000                           |                               |                 |                             | 62,000             | 43,520           | 207,542                          | 207,542                        | 0.279                    |                    | 12,142                 | 36,909               | 0.210                    | 9,139                  | 48,909               |        |    |
| 8                   | 100,000                           |                               |                 |                             | 62,000             | 43,520           | 251,062                          | 251,062                        | 0.232                    |                    | 10,140                 | 47,049               | 0.168                    | 7,311                  | 56,260               |        |    |
| 9                   | 100,000                           |                               |                 |                             | 62,000             | 43,520           | 294,582                          | 294,582                        | 0.194                    |                    | 8,443                  | 55,492               | 0.134                    | 5,832                  | 62,124               |        |    |
| 10                  | 100,000                           |                               |                 |                             | 62,000             | 43,520           | 338,102                          | 338,102                        | 0.162                    |                    | 7,050                  | 62,542               | 0.107                    | 4,657                  | 66,781               |        |    |
| 11                  | 100,000                           |                               |                 |                             | 62,000             | 43,520           | 381,622                          | 381,622                        | 0.135                    |                    | 5,875                  | 68,417               | 0.086                    | 3,743                  | 70,524               |        |    |
| 12                  | 100,000                           |                               |                 |                             | 62,000             | 43,520           | 425,142                          | 425,142                        | 0.112                    |                    | 4,874                  | 73,291               | 0.069                    | 3,003                  | 73,527               |        |    |
| 13                  | 100,000                           |                               |                 |                             | 62,000             | 43,520           | 468,662                          | 468,662                        | 0.093                    |                    | 4,047                  | 77,338               | 0.055                    | 2,394                  | 75,933               |        |    |
| 14                  | 100,000                           |                               |                 |                             | 62,000             | 43,520           | 512,182                          | 512,182                        | 0.078                    |                    | 3,395                  | 80,733               | 0.044                    | 1,915                  | 77,848               |        |    |
| 15                  | 100,000                           |                               |                 |                             | 62,000             | 43,520           | 555,702                          | 555,702                        | 0.065                    |                    | 2,829                  | 82,962               | 0.035                    | 1,523                  | 79,371               |        |    |
| 16                  | 100,000                           |                               |                 |                             | 62,000             | 43,520           | 599,222                          | 599,222                        | 0.054                    |                    | 2,350                  | 84,712               | 0.028                    | 1,219                  | 80,592               |        |    |
| 17                  | 100,000                           |                               |                 |                             | 62,000             | 43,520           | 642,742                          | 642,742                        | 0.045                    |                    | 1,958                  | 86,170               | 0.023                    | 1,001                  | 81,593               |        |    |
| 18                  | 100,000                           |                               |                 |                             | 62,000             | 43,520           | 686,262                          | 686,262                        | 0.038                    |                    | 1,654                  | 87,324               | 0.018                    | 783                    | 82,376               |        |    |
| 19                  | 100,000                           |                               |                 |                             | 62,000             | 43,520           | 729,782                          | 729,782                        | 0.031                    |                    | 1,349                  | 88,273               | 0.014                    | 609                    | 82,985               |        |    |
| 20                  | 100,000                           |                               |                 |                             | 62,000             | 43,520           | 773,302                          | 773,302                        | 0.026                    |                    | 1,132                  | 89,005               | 0.012                    | 522                    | 83,507               |        |    |
|                     |                                   |                               |                 |                             |                    |                  |                                  |                                |                          |                    | 15,967                 |                      |                          | 6,077                  |                      |        |    |

IRR = 20 +  $\frac{15.967}{25 - 20}$  = 23.6 PAY BACK PERIOD = 7 YEARS + 1.2 MONTH

INTERNAL RATE OF RETURN

VARIANT 11 L. O. POL

ETHYLENE PLANT

TABLE 20

| YEAR                | 1      | 2                                 | 3                             | 4             | 5                           | 6                  | 7                | 8                                | 9                              | 10                       | 11                       | 12                     | 13                   | 14                       | 15                       | 16                     | 17                   |
|---------------------|--------|-----------------------------------|-------------------------------|---------------|-----------------------------|--------------------|------------------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|----------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|----------------------|
| PRODUCTION<br>P/T/Y |        |                                   |                               |               |                             |                    |                  |                                  |                                |                          |                          |                        |                      |                          |                          |                        |                      |
|                     |        | CAPITAL<br>DISBURSEMENT<br>\$ 000 | OPERATIONAL<br>COST<br>\$ 000 | TAX<br>\$ 000 | SALES<br>REVENUES<br>\$ 000 | CASH FLOW<br>GROSS | CASH FLOW<br>NET | CUMULATIVE<br>CASH FLOW<br>GROSS | CUMULATIVE<br>CASH FLOW<br>NET | DISCOUNT<br>FACTOR<br>40 | DISCOUNT<br>FACTOR<br>35 | PRESENT VALUE<br>GROSS | PRESENT VALUE<br>NET | DISCOUNT<br>FACTOR<br>35 | DISCOUNT<br>FACTOR<br>35 | PRESENT VALUE<br>GROSS | PRESENT VALUE<br>NET |
| 1                   | 35,000 | 20                                | 25.057                        | -             | -                           | 11,400             | 11,400           | 11,400                           | 11,400                         | 0.714                    | 0.741                    | 8,140                  | 8,140                | 0.741                    | 0.741                    | 6,047                  | 6,047                |
| 2                   | 45,000 | 35                                | 30.315                        | -             | -                           | 19,450             | 30,850           | 31,350                           | 31,350                         | 0.51                     | 0.549                    | 10,175                 | 10,175               | 0.549                    | 0.549                    | 10,251                 | 10,251               |
| 3                   | 50,000 | 30                                | 33.295                        | -             | -                           | 17,100             | 47,950           | 48,450                           | 48,450                         | 0.36                     | 0.406                    | 6,224                  | 6,224                | 0.406                    | 0.406                    | 6,241                  | 6,241                |
| 4                   | 50,000 | 15                                | 33.295                        | -             | -                           | 8,550              | 56,500           | 57,000                           | 57,000                         | 0.26                     | 0.301                    | 2,221                  | 2,221                | 0.301                    | 0.301                    | 2,274                  | 2,274                |
| 5                   | 35,000 |                                   | 25.057                        | -             | 54,250                      | 30,193             | 86,693           | 86,693                           | 86,693                         | 0.186                    | 0.223                    | 5,616                  | 5,616                | 0.223                    | 0.223                    | 6,733                  | 6,733                |
| 6                   | 45,000 |                                   | 30.315                        | -             | 69,750                      | 39,535             | 126,228          | 126,228                          | 126,228                        | 0.133                    | 0.165                    | 5,258                  | 5,258                | 0.165                    | 0.165                    | 6,523                  | 6,523                |
| 7                   | 50,000 |                                   | 33.295                        | -             | 77,500                      | 44,205             | 170,433          | 170,433                          | 170,433                        | 0.095                    | 0.122                    | 4,200                  | 4,200                | 0.122                    | 0.122                    | 5,191                  | 5,191                |
| 8                   | 50,000 |                                   | 33.295                        | -             | 77,500                      | 44,205             | 214,638          | 214,638                          | 214,638                        | 0.068                    | 0.081                    | 3,006                  | 3,006                | 0.081                    | 0.081                    | 4,021                  | 4,021                |
| 9                   | 50,000 |                                   | 33.295                        | -             | 77,500                      | 44,205             | 258,843          | 258,843                          | 258,843                        | 0.048                    | 0.057                    | 2,132                  | 2,132                | 0.057                    | 0.057                    | 2,842                  | 2,842                |
| 10                  | 50,000 |                                   | 33.295                        | -             | 77,500                      | 44,205             | 303,048          | 303,048                          | 303,048                        | 0.035                    | 0.043                    | 1,547                  | 1,547                | 0.043                    | 0.043                    | 2,210                  | 2,210                |
| 11                  | 50,000 |                                   | 33.295                        | -             | 77,500                      | 44,205             | 347,253          | 347,253                          | 347,253                        | 0.025                    | 0.032                    | 1,105                  | 1,105                | 0.032                    | 0.032                    | 1,615                  | 1,615                |
| 12                  | 50,000 |                                   | 33.295                        | -             | 77,500                      | 44,205             | 391,458          | 391,458                          | 391,458                        | 0.018                    | 0.023                    | 796                    | 796                  | 0.023                    | 0.023                    | 1,144                  | 1,144                |
| 13                  | 50,000 |                                   | 33.295                        | -             | 77,500                      | 44,205             | 435,663          | 435,663                          | 435,663                        | 0.013                    | 0.016                    | 575                    | 575                  | 0.016                    | 0.016                    | 667                    | 667                  |
| 14                  | 50,000 |                                   | 33.295                        | -             | 77,500                      | 44,205             | 479,868          | 479,868                          | 479,868                        | 0.009                    | 0.011                    | 365                    | 365                  | 0.011                    | 0.011                    | 486                    | 486                  |
| 15                  | 50,000 |                                   | 33.295                        | -             | 77,500                      | 44,205             | 524,073          | 524,073                          | 524,073                        | 0.006                    | 0.008                    | 211                    | 211                  | 0.008                    | 0.008                    | 254                    | 254                  |
| 16                  | 50,000 |                                   | 33.295                        | -             | 77,500                      | 44,205             | 568,278          | 568,278                          | 568,278                        | 0.005                    | 0.006                    | 133                    | 133                  | 0.006                    | 0.006                    | 155                    | 155                  |
| 17                  | 50,000 |                                   | 33.295                        | -             | 77,500                      | 44,205             | 612,483          | 612,483                          | 612,483                        | 0.003                    | 0.004                    | 88                     | 88                   | 0.004                    | 0.004                    | 98                     | 98                   |
| 18                  | 50,000 |                                   | 33.295                        | -             | 77,500                      | 44,205             | 656,688          | 656,688                          | 656,688                        | 0.002                    | 0.003                    | 53                     | 53                   | 0.003                    | 0.003                    | 58                     | 58                   |
| 19                  | 50,000 |                                   | 33.295                        | -             | 77,500                      | 44,205             | 700,893          | 700,893                          | 700,893                        | 0.002                    | 0.002                    | 33                     | 33                   | 0.002                    | 0.002                    | 36                     | 36                   |
| 20                  | 50,000 |                                   | 33.295                        | -             | 77,500                      | 44,205             | 745,098          | 745,098                          | 745,098                        | 0.001                    | 0.001                    | 21                     | 21                   | 0.001                    | 0.001                    | 23                     | 23                   |
|                     |        |                                   |                               |               |                             |                    |                  |                                  |                                |                          |                          | 1,300                  | 1,300                |                          |                          | 4,850                  | 4,850                |

$$IRR_0 = 35 + \frac{4,850(40 - 35)}{4,850 + 1,300} = 38.94$$

PAY BACK PERIOD is 5 YEARS + 8 MONTHS.

INTERNAL RATE OF RETURN

VARIANT 1: H. O. POLIETHYLENE PLANT

TABLE 21

| YEAR | 1      | 2      | 3      | 4 | 5      | 6      | 7 | 8       | 9       | 10                  |                                   | 11                            |                 | 12                          |                    | 13  |                                  | 14  |                          | 15                       |                           | 16  |                          | 17                 |                           |
|------|--------|--------|--------|---|--------|--------|---|---------|---------|---------------------|-----------------------------------|-------------------------------|-----------------|-----------------------------|--------------------|-----|----------------------------------|-----|--------------------------|--------------------------|---------------------------|-----|--------------------------|--------------------|---------------------------|
|      |        |        |        |   |        |        |   |         |         | PRODUCTION<br>M/T/Y | CAPITAL<br>DISBURSEMENT<br>\$ 000 | OPERATIONAL<br>COST<br>\$ 000 | T A X<br>\$ 000 | SALES<br>REVENUES<br>\$ 000 | CASH FLOW<br>GROSS | NET | CUMULATIVE<br>CASH FLOW<br>GROSS | NET | DISCOUNT<br>FACTOR<br>10 | DISCOUNT<br>FACTOR<br>11 | PRESENT<br>VALUE<br>GROSS | NET | DISCOUNT<br>FACTOR<br>26 | DISCOUNT<br>FACTOR | PRESENT<br>VALUE<br>GROSS |
| 1    | 35,000 | 20,400 | -      | - | 56,000 | 16,400 | - | 16,400  | 16,400  | 0.769               | -                                 | -                             | -               | 0.794                       | -                  | -   | -                                | -   | -                        | -                        | -                         | -   | -                        | -                  | -                         |
| 2    | 50,000 | 35,200 | -      | - | 80,000 | 20,700 | - | 45,100  | 45,100  | 0.592               | -                                 | -                             | -               | 0.630                       | -                  | -   | -                                | -   | -                        | -                        | -                         | -   | -                        | -                  | -                         |
| 3    | 50,000 | 30,600 | -      | - | 80,000 | 24,600 | - | 69,700  | 69,700  | 0.455               | -                                 | -                             | -               | 0.5                         | -                  | -   | -                                | -   | -                        | -                        | -                         | -   | -                        | -                  | -                         |
| 4    | 50,000 | 15,300 | -      | - | 80,000 | 12,300 | - | 82,000  | 82,000  | 0.35                | -                                 | -                             | -               | 0.397                       | -                  | -   | -                                | -   | -                        | -                        | -                         | -   | -                        | -                  | -                         |
| 5    | 45,000 | -      | 26,952 | - | 74,000 | 29,048 | + | 28,507  | 28,507  | 0.269               | -                                 | -                             | -               | 0.315                       | -                  | -   | -                                | -   | -                        | -                        | -                         | -   | -                        | -                  | -                         |
| 6    | 50,000 | -      | 36,934 | - | 80,000 | 41,066 | + | 71,573  | 71,573  | 0.159               | -                                 | -                             | -               | 0.250                       | -                  | -   | -                                | -   | -                        | -                        | -                         | -   | -                        | -                  | -                         |
| 7    | 50,000 | -      | 36,934 | - | 80,000 | 43,066 | + | 114,639 | 114,639 | 0.123               | -                                 | -                             | -               | 0.198                       | -                  | -   | -                                | -   | -                        | -                        | -                         | -   | -                        | -                  | -                         |
| 8    | 50,000 | -      | 36,934 | - | 80,000 | 43,066 | + | 157,705 | 157,705 | 0.094               | -                                 | -                             | -               | 0.157                       | -                  | -   | -                                | -   | -                        | -                        | -                         | -   | -                        | -                  | -                         |
| 9    | 50,000 | -      | 36,934 | - | 80,000 | 43,066 | + | 200,771 | 200,771 | 0.073               | -                                 | -                             | -               | 0.099                       | -                  | -   | -                                | -   | -                        | -                        | -                         | -   | -                        | -                  | -                         |
| 10   | 50,000 | -      | 36,934 | - | 80,000 | 43,066 | + | 243,837 | 243,837 | 0.056               | -                                 | -                             | -               | 0.079                       | -                  | -   | -                                | -   | -                        | -                        | -                         | -   | -                        | -                  | -                         |
| 11   | 50,000 | -      | 36,934 | - | 80,000 | 43,066 | + | 286,903 | 286,903 | 0.043               | -                                 | -                             | -               | 0.062                       | -                  | -   | -                                | -   | -                        | -                        | -                         | -   | -                        | -                  | -                         |
| 12   | 50,000 | -      | 36,934 | - | 80,000 | 43,066 | + | 329,969 | 329,969 | 0.033               | -                                 | -                             | -               | 0.050                       | -                  | -   | -                                | -   | -                        | -                        | -                         | -   | -                        | -                  | -                         |
| 13   | 50,000 | -      | 36,934 | - | 80,000 | 43,066 | + | 373,035 | 373,035 | 0.025               | -                                 | -                             | -               | 0.041                       | -                  | -   | -                                | -   | -                        | -                        | -                         | -   | -                        | -                  | -                         |
| 14   | 50,000 | -      | 36,934 | - | 80,000 | 43,066 | + | 416,101 | 416,101 | 0.015               | -                                 | -                             | -               | 0.031                       | -                  | -   | -                                | -   | -                        | -                        | -                         | -   | -                        | -                  | -                         |
| 15   | 50,000 | -      | 36,934 | - | 80,000 | 43,066 | + | 459,167 | 459,167 | 0.012               | -                                 | -                             | -               | 0.025                       | -                  | -   | -                                | -   | -                        | -                        | -                         | -   | -                        | -                  | -                         |
| 16   | 50,000 | -      | 36,934 | - | 80,000 | 43,066 | + | 502,233 | 502,233 | 0.009               | -                                 | -                             | -               | 0.018                       | -                  | -   | -                                | -   | -                        | -                        | -                         | -   | -                        | -                  | -                         |
| 17   | 50,000 | -      | 36,934 | - | 80,000 | 43,066 | + | 545,299 | 545,299 | 0.007               | -                                 | -                             | -               | 0.012                       | -                  | -   | -                                | -   | -                        | -                        | -                         | -   | -                        | -                  | -                         |
| 18   | 50,000 | -      | 36,934 | - | 80,000 | 43,066 | + | 588,365 | 588,365 | 0.005               | -                                 | -                             | -               | 0.010                       | -                  | -   | -                                | -   | -                        | -                        | -                         | -   | -                        | -                  | -                         |
| 19   | 50,000 | -      | 36,934 | - | 80,000 | 43,066 | + | -       | -       | -                   | -                                 | -                             | -               | -                           | -                  | -   | -                                | -   | -                        | -                        | -                         | -   | -                        | -                  | -                         |
| 20   | 50,000 | -      | 36,934 | - | 80,000 | 43,066 | + | -       | -       | -                   | -                                 | -                             | -               | -                           | -                  | -   | -                                | -   | -                        | -                        | -                         | -   | -                        | -                  | -                         |

IRR = 26 +  $\frac{10.213}{10.213 + 311}$  (30 - 26) = 29.88

PAY BACK PERIOD = 6 YEARS + 4 MONTHS.

+ 10.213

INTERNAL RATE OF RETURN

TABLE 22

VARIANT IV : INTEGRATED COMPLEX

| YEAR | 1          | 2          | 3           | 4      | 5       | 6         |          | 7          |           | 8         | 9     | 10       |          | 11            |       | 12       |          | 13            |    | 14       |     | 15            |    | 16       |     | 17            |    |  |
|------|------------|------------|-------------|--------|---------|-----------|----------|------------|-----------|-----------|-------|----------|----------|---------------|-------|----------|----------|---------------|----|----------|-----|---------------|----|----------|-----|---------------|----|--|
|      | PRODUCTION | CAPITAL    | OPERATIONAL | T A X  | SALES   | CASH FLOW |          | CUMULATIVE |           | CASH FLOW |       | DISCOUNT |          | PRESENT VALUE |       | DISCOUNT |          | PRESENT VALUE |    | DISCOUNT |     | PRESENT VALUE |    | DISCOUNT |     | PRESENT VALUE |    |  |
|      | MTON       | \$ 000     | \$ 000      | \$ 000 | \$ 000  | GADES     | NET      | GROSS      | NET       | 30        | 22    | GROSS    | NET      | 28            | 24    | GROSS    | NET      | 28            | 24 | GROSS    | NET | 28            | 24 | GROSS    | NET | 28            | 24 |  |
| 1    | -          | 20 100.200 | -           | -      | -       | -100.200  | -100.200 | -100.200   | -         | 0.769     | 0.820 | -77.054  | -82.164  | 0.781         | 0.806 | -78.266  | -80.761  |               |    |          |     |               |    |          |     |               |    |  |
| 2    | -          | 35 175.350 | -           | -      | -       | -175.350  | -175.350 | -275.550   | -         | 0.592     | 0.672 | -103.807 | -117.835 | 0.61          | 0.650 | -106.544 | -111.978 |               |    |          |     |               |    |          |     |               |    |  |
| 3    | -          | 30 150.300 | -           | -      | -       | -150.300  | -150.300 | -425.850   | -         | 0.455     | 0.551 | -68.387  | -82.815  | 0.477         | 0.523 | -71.613  | -78.757  |               |    |          |     |               |    |          |     |               |    |  |
| 4    | -          | 15 75.150  | -           | -      | -       | -75.150   | -75.150  | -501.000   | -501.000  | 0.35      | 0.451 | -26.303  | -33.891  | 0.373         | 0.423 | -28.511  | -31.788  |               |    |          |     |               |    |          |     |               |    |  |
| 5    | 159.600    | -          | 56.179      | 44.048 | 225.050 | 168.871   | 124.821  | -312.129   | -383.015  | 0.269     | 0.37  | +45.426  | +43.647  | 0.291         | 0.361 | +49.11   | +40.226  |               |    |          |     |               |    |          |     |               |    |  |
| 6    | 205.200    | -          | 66.200      | 63.167 | 289.350 | 223.150   | 159.981  | -108.979   | -225.338  | 0.207     | 0.303 | 46.192   | 47.782   | 0.227         | 0.275 | 50.55    | 43.367   |               |    |          |     |               |    |          |     |               |    |  |
| 7    | 228.000    | -          | 71.211      | 72.725 | 321.500 | 250.289   | 177.564  | +141.310   | -47.774   | 0.159     | 0.249 | 39.796   | 44.213   | 0.178         | 0.222 | 44.551   | 39.419   |               |    |          |     |               |    |          |     |               |    |  |
| 8    | 228.000    | -          | 71.211      | 72.725 | 321.500 | 250.289   | 177.564  | 391.599    | +129.790  | 0.123     | 0.204 | 30.786   | 36.223   | 0.139         | 0.179 | 34.790   | 31.784   |               |    |          |     |               |    |          |     |               |    |  |
| 9    | 228.000    | -          | 71.211      | 72.725 | 321.500 | 250.289   | 177.564  | 641.888    | 307.354   | 0.094     | 0.167 | 23.527   | 29.653   | 0.108         | 0.144 | 27.031   | 25.569   |               |    |          |     |               |    |          |     |               |    |  |
| 10   | 228.000    | -          | 71.211      | 72.725 | 321.500 | 250.289   | 177.564  | 892.177    | 484.918   | 0.073     | 0.137 | 18.271   | 24.326   | 0.085         | 0.116 | 21.275   | 20.597   |               |    |          |     |               |    |          |     |               |    |  |
| 11   | 228.000    | -          | 71.211      | 72.725 | 321.500 | 250.289   | 177.564  | 1,142.466  | 662.482   | 0.056     | 0.112 | 14.016   | 19.887   | 0.066         | 0.094 | 16.519   | 16.691   |               |    |          |     |               |    |          |     |               |    |  |
| 12   | 228.000    | -          | 71.211      | 72.725 | 321.500 | 250.289   | 177.564  | 1,392.755  | 840.046   | 0.043     | 0.092 | 10.762   | 16.336   | 0.052         | 0.076 | 13.015   | 13.495   |               |    |          |     |               |    |          |     |               |    |  |
| 13   | 228.000    | -          | 71.211      | 72.725 | 321.500 | 250.289   | 177.564  | 1,643.044  | 1,017.610 | 0.033     | 0.075 | 8.260    | 13.317   | 0.04          | 0.061 | 10.012   | 10.831   |               |    |          |     |               |    |          |     |               |    |  |
| 14   | 228.000    | -          | 71.211      | 72.725 | 321.500 | 250.289   | 177.564  | 1,893.333  | 1,195.174 | 0.025     | 0.062 | 6.257    | 11.009   | 0.032         | 0.049 | 8.009    | 8.701    |               |    |          |     |               |    |          |     |               |    |  |
| 15   | 228.000    | -          | 71.211      | 72.725 | 321.500 | 250.289   | 177.564  | 2,143.622  | 1,372.738 | 0.02      | 0.051 | 5.006    | 9.056    | 0.025         | 0.04  | 6.257    | 7.103    |               |    |          |     |               |    |          |     |               |    |  |
| 16   | 228.000    | -          | 71.211      | 72.725 | 321.500 | 250.289   | 177.564  | 2,393.911  | 1,550.302 | 0.015     | 0.042 | 3.754    | 7.458    | 0.019         | 0.032 | 4.756    | 5.682    |               |    |          |     |               |    |          |     |               |    |  |
| 17   | 228.000    | -          | 71.211      | 72.725 | 321.500 | 250.289   | 177.564  | 2,644.200  | 1,727.866 | 0.012     | 0.034 | 3.003    | 6.037    | 0.015         | 0.026 | 3.754    | 4.617    |               |    |          |     |               |    |          |     |               |    |  |
| 18   | 228.000    | -          | 71.211      | 72.725 | 321.500 | 250.289   | 177.564  | 2,894.489  | 1,905.430 | 0.009     | 0.028 | 2.253    | 4.972    | 0.012         | 0.021 | 3.003    | 3.729    |               |    |          |     |               |    |          |     |               |    |  |
| 19   | 228.000    | -          | 71.211      | 72.725 | 321.500 | 250.289   | 177.564  | 3,144.778  | 2,082.994 | 0.007     | 0.023 | 1.752    | 4.084    | 0.009         | 0.017 | 2.253    | 3.019    |               |    |          |     |               |    |          |     |               |    |  |
| 20   | 228.000    | -          | 71.211      | 72.725 | 321.500 | 250.289   | 177.564  | 3,395.067  | 2,260.558 | 0.005     | 0.019 | 1.251    | 3.374    | 0.007         | 0.014 | 1.752    | 2.486    |               |    |          |     |               |    |          |     |               |    |  |
|      |            |            |             |        |         |           |          |            |           |           |       | - 15.239 |          | 7.898         |       |          |          | + 11.829      |    | - 25.001 |     |               |    |          |     |               |    |  |

IRR<sub>a</sub> = 28 +  $\frac{11.829}{11.829 + 15.239} (30 - 28)$  = 28.9

PAY BACK PERIOD<sub>a</sub> = 6 YEARS + 5 MONTHS.

IRR<sub>c</sub> = 22 +  $\frac{7.098}{7.098 + 25.001} (24 - 22)$  = 22.5

PAY BACK PERIOD<sub>c</sub> = 7 YEARS + 3 MONTHS.



T A B L E 23

INTERNAL RATE OF RETURN  
VARIANT IV : ETHYLENE PLANT

| YEAR                | 1       | 2                                 | 3                             | 4               | 5                           | 6                            | 7                                       | 8 | 9     | 10                       | 11                       | 12                     | 13                   | 14                       | 15                     | 16                   | 17 |
|---------------------|---------|-----------------------------------|-------------------------------|-----------------|-----------------------------|------------------------------|---|---|-------|--------------------------|--------------------------|------------------------|----------------------|--------------------------|------------------------|----------------------|----|
| PRODUCTION<br>M.TON |         | CAPITAL<br>DISBURSEMENT<br>\$ 000 | OPERATIONAL<br>COST<br>\$ 000 | T A X<br>\$ 000 | SALES<br>REVENUES<br>\$ 000 | CASH FLOW<br>GROSS<br>\$ 000 | CUMULATIVE CASH FLOW<br>GROSS<br>\$ 000 |   |       | DISCOUNT<br>FACTOR<br>20 | DISCOUNT<br>FACTOR<br>26 | PRESENT VALUE<br>GROSS | PRESENT VALUE<br>NET | DISCOUNT<br>FACTOR<br>26 | PRESENT VALUE<br>GROSS | PRESENT VALUE<br>NET |    |
| 1                   | 115,500 | 20                                | 27,525                        |                 | 71,610                      | 31,500                       | 31,500                                  |   | 0.833 |                          | 26,156                   |                        |                      | 0.794                    | 24,932                 |                      |    |
| 2                   | 148,500 | 35                                | 33,689                        |                 | 91,760                      | 54,950                       | 86,350                                  |   | 0.694 |                          | 36,135                   |                        |                      | 0.63                     | 34,619                 |                      |    |
| 3                   | 165,000 | 30                                | 36,771                        |                 | 102,300                     | 47,100                       | 133,450                                 |   | 0.579 |                          | 27,271                   |                        |                      | 0.5                      | 23,550                 |                      |    |
| 4                   | 165,000 | 15                                | 36,771                        |                 | 102,300                     | 23,550                       | 157,000                                 |   | 0.482 |                          | 11,351                   |                        |                      | 0.397                    | 9,319                  |                      |    |
| 5                   | 165,000 |                                   | 36,771                        |                 | 102,300                     | 66,085                       | 112,915                                 |   | 0.402 |                          | 17,222                   |                        |                      | 0.315                    | 13,886                 |                      |    |
| 6                   | 165,000 |                                   | 36,771                        |                 | 102,300                     | 58,071                       | 54,844                                  |   | 0.335 |                          | 19,454                   |                        |                      | 0.25                     | 14,517                 |                      |    |
| 7                   | 165,000 |                                   | 36,771                        |                 | 102,300                     | 65,529                       | 10,685                                  |   | 0.279 |                          | 18,283                   |                        |                      | 0.198                    | 12,974                 |                      |    |
| 8                   | 165,000 |                                   | 36,771                        |                 | 102,300                     | 65,529                       | 76,214                                  |   | 0.233 |                          | 15,268                   |                        |                      | 0.157                    | 10,288                 |                      |    |
| 9                   | 165,000 |                                   | 36,771                        |                 | 102,300                     | 65,529                       | 141,743                                 |   | 0.194 |                          | 12,713                   |                        |                      | 0.125                    | 8,191                  |                      |    |
| 10                  | 165,000 |                                   | 36,771                        |                 | 102,300                     | 65,529                       | 207,272                                 |   | 0.160 |                          | 10,615                   |                        |                      | 0.099                    | 6,487                  |                      |    |
| 11                  | 165,000 |                                   | 36,771                        |                 | 102,300                     | 65,529                       | 272,801                                 |   | 0.135 |                          | 8,846                    |                        |                      | 0.079                    | 5,176                  |                      |    |
| 12                  | 165,000 |                                   | 36,771                        |                 | 102,300                     | 65,529                       | 338,330                                 |   | 0.112 |                          | 7,339                    |                        |                      | 0.062                    | 4,062                  |                      |    |
| 13                  | 165,000 |                                   | 36,771                        |                 | 102,300                     | 65,529                       | 403,859                                 |   | 0.093 |                          | 6,094                    |                        |                      | 0.050                    | 3,276                  |                      |    |
| 14                  | 165,000 |                                   | 36,771                        |                 | 102,300                     | 65,529                       | 469,388                                 |   | 0.078 |                          | 5,111                    |                        |                      | 0.039                    | 2,555                  |                      |    |
| 15                  | 165,000 |                                   | 36,771                        |                 | 102,300                     | 65,529                       | 534,917                                 |   | 0.065 |                          | 4,359                    |                        |                      | 0.031                    | 2,031                  |                      |    |
| 16                  | 165,000 |                                   | 36,771                        |                 | 102,300                     | 65,529                       | 600,446                                 |   | 0.054 |                          | 3,538                    |                        |                      | 0.025                    | 1,638                  |                      |    |
| 17                  | 165,000 |                                   | 36,771                        |                 | 102,300                     | 65,529                       | 665,975                                 |   | 0.045 |                          | 2,948                    |                        |                      | 0.02                     | 1,110                  |                      |    |
| 18                  | 165,000 |                                   | 36,771                        |                 | 102,300                     | 65,529                       | 731,504                                 |   | 0.038 |                          | 2,490                    |                        |                      | 0.016                    | 1,048                  |                      |    |
| 19                  | 165,000 |                                   | 36,771                        |                 | 102,300                     | 65,529                       | 797,033                                 |   | 0.031 |                          | 2,031                    |                        |                      | 0.012                    | 784                    |                      |    |
| 20                  | 165,000 |                                   | 36,771                        |                 | 102,300                     | 65,529                       | 862,562                                 |   | 0.026 |                          | 1,704                    |                        |                      | 0.01                     | 634                    |                      |    |
|                     |         |                                   |                               |                 |                             |                              |   |   |       |                          | 35,502                   |                        |                      |                          |                        | 3,573                |    |

IRR = 20 +  $\frac{35,502 (26 - 20)}{35,502 + 3,573}$  = 20 + 5.5 = 25.5

PAY BACK PERIOD = 6 YEARS + 10 MONTHS.

INTERNAL RATE OF RETURN

VARIANT IV - L. D. P2

ETHYLENE PLANT

TABLE 24

| YEAR                                     | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 11     | 12     | 13     | 14     | 15     | 16     | 17     |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PRODUCTION<br>M/TON                      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| CAPITAL<br>DISBURSEMENT<br>\$ '000       | 20     | 15,000 | 35     | 26,350 | 30     | 22,500 | 15     | 11,250 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| OPERATIONAL<br>COST<br>\$ '000           |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| TAX<br>\$ '000                           |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| SALES<br>REVENUES<br>\$ '000             |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| CASH FLOW<br>GROSS<br>\$ '000            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| CASH FLOW<br>NET<br>\$ '000              |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| CUMULATIVE CASH FLOW<br>GROSS<br>\$ '000 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| CUMULATIVE CASH FLOW<br>NET<br>\$ '000   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| DISCOUNT<br>FACTOR<br>3%                 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| PRESENT VALUE<br>GROSS                   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| PRESENT VALUE<br>NET                     |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| DISCOUNT<br>FACTOR<br>4%                 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| PRESENT VALUE<br>GROSS                   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| PRESENT VALUE<br>NET                     |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 1  | 42,000 | 30,050 | 37,685 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 |
| 2  | 60,000 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 |
| 3  | 60,000 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 |
| 4  | 60,000 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 |
| 5  | 60,000 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 |
| 6  | 60,000 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 |
| 7  | 60,000 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 |
| 8  | 60,000 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 |
| 9  | 60,000 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 |
| 10                                       | 60,000 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 |
| 11                                       | 60,000 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 |
| 12                                       | 60,000 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 |
| 13                                       | 60,000 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 |
| 14                                       | 60,000 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 |
| 15                                       | 60,000 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 |
| 16                                       | 60,000 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 |
| 17                                       | 60,000 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 |
| 18                                       | 60,000 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 |
| 19                                       | 60,000 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 |
| 20                                       | 60,000 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 | 41,503 |

$$I\dot{N}R_0 = 35 + \frac{1,250(40 - 35)}{1,258 + 5,579} - \frac{6,290}{6,637} = 35.9$$

PAY BACK PERIOD = 5 YEARS + 9 MONTHS.

INTERNAL RATE OF RETURN

VARIANT IV - H. D. POLY

ETHYLENE PLANT

TABLE 25

| YEAR                                  | 1 | 2         | 3      | 4 | 5        | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
|---------------------------------------|---|-----------|--------|---|----------|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| PRODUCTION<br>M/TON                   |   |           |        |   |          |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| CAPITAL<br>DISBURSEMENT<br>\$ 000     |   | 20 17,800 |        |   |          |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| OPERATIONAL<br>COST<br>\$ 000         |   |           | 32,402 |   |          |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| T A X<br>\$ 000                       |   |           |        |   |          |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| SALES<br>REVENUES<br>\$ 000           |   |           |        |   | 67,200   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| CASH FLOW<br>NET<br>\$ 000            |   |           |        |   | - 17,800 |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| CUMULATIVE CASH FLOW<br>NET<br>\$ 000 |   |           |        |   | - 17,800 |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| DISCOUNT<br>FACTOR<br>%               |   |           |        |   | 0.769    |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| PRESENT VALUE<br>NET                  |   |           |        |   | - 13,688 |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| DISCOUNT<br>FACTOR<br>%               |   |           |        |   | 0.549    |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| PRESENT VALUE<br>NET                  |   |           |        |   | - 17,101 |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| DISCOUNT<br>FACTOR<br>%               |   |           |        |   | 0.406    |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| PRESENT VALUE<br>NET                  |   |           |        |   | - 10,860 |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| DISCOUNT<br>FACTOR<br>%               |   |           |        |   | 0.301    |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| PRESENT VALUE<br>NET                  |   |           |        |   | - 7,760  |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| DISCOUNT<br>FACTOR<br>%               |   |           |        |   | 0.221    |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| PRESENT VALUE<br>NET                  |   |           |        |   | - 6,254  |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| DISCOUNT<br>FACTOR<br>%               |   |           |        |   | 0.165    |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| PRESENT VALUE<br>NET                  |   |           |        |   | - 5,664  |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| DISCOUNT<br>FACTOR<br>%               |   |           |        |   | 0.091    |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| PRESENT VALUE<br>NET                  |   |           |        |   | - 4,664  |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| DISCOUNT<br>FACTOR<br>%               |   |           |        |   | 0.067    |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| PRESENT VALUE<br>NET                  |   |           |        |   | - 3,814  |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| DISCOUNT<br>FACTOR<br>%               |   |           |        |   | 0.05     |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| PRESENT VALUE<br>NET                  |   |           |        |   | - 3,254  |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| DISCOUNT<br>FACTOR<br>%               |   |           |        |   | 0.037    |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| PRESENT VALUE<br>NET                  |   |           |        |   | - 2,870  |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| DISCOUNT<br>FACTOR<br>%               |   |           |        |   | 0.027    |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| PRESENT VALUE<br>NET                  |   |           |        |   | - 2,204  |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| DISCOUNT<br>FACTOR<br>%               |   |           |        |   | 0.02     |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| PRESENT VALUE<br>NET                  |   |           |        |   | - 1,783  |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| DISCOUNT<br>FACTOR<br>%               |   |           |        |   | 0.017    |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| PRESENT VALUE<br>NET                  |   |           |        |   | - 1,410  |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| DISCOUNT<br>FACTOR<br>%               |   |           |        |   | 0.015    |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| PRESENT VALUE<br>NET                  |   |           |        |   | - 1,025  |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| DISCOUNT<br>FACTOR<br>%               |   |           |        |   | 0.011    |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| PRESENT VALUE<br>NET                  |   |           |        |   | - 769    |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| DISCOUNT<br>FACTOR<br>%               |   |           |        |   | 0.008    |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| PRESENT VALUE<br>NET                  |   |           |        |   | - 563    |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| DISCOUNT<br>FACTOR<br>%               |   |           |        |   | 0.006    |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| PRESENT VALUE<br>NET                  |   |           |        |   | - 410    |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| DISCOUNT<br>FACTOR<br>%               |   |           |        |   | 0.005    |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| PRESENT VALUE<br>NET                  |   |           |        |   | - 257    |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| DISCOUNT<br>FACTOR<br>%               |   |           |        |   | 0.003    |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| PRESENT VALUE<br>NET                  |   |           |        |   | - 154    |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| DISCOUNT<br>FACTOR<br>%               |   |           |        |   | 0.002    |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| PRESENT VALUE<br>NET                  |   |           |        |   | - 103    |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| DISCOUNT<br>FACTOR<br>%               |   |           |        |   | 0.005    |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| PRESENT VALUE<br>NET                  |   |           |        |   | - 4,431  |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |

$$IRR = 30 + \frac{4,431 (25 - 30)}{4,431 + 6,060} = 22.155 = 22.1\%$$

PAY BACK PERIOD = 6 YEARS + 2 MONTHS.

T A B L E 26

INTERNAL RATE OF RETURN  
VARIANT IV : POLYPROPYLENE PLANT

| YEAR                | 1      | 2                                    | 3                             | 4               | 5                           | 6                            | 7             | 8                            | 9             | 10                       | 11                       | 12                            | 13                            | 14                       | 15                            | 16                       | 17                            |
|---------------------|--------|--------------------------------------|-------------------------------|-----------------|-----------------------------|------------------------------|---------------|------------------------------|---------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| PRODUCTION<br>M/TON |        | CAPITAL<br>DISBURSEMENT<br>\$ \$ 000 | OPERATIONAL<br>COST<br>\$ 000 | T A X<br>\$ 000 | SALES<br>REVENUES<br>\$ 000 | CASH FLOW<br>GROSS<br>\$ 000 | NET<br>\$ 000 | CUMULATIV<br>GROSS<br>\$ 000 | NET<br>\$ 000 | DISCOUNT<br>FACTOR<br>25 | DISCOUNT<br>FACTOR<br>2R | PRESENT VALUE<br>GROSS<br>NET | PRESENT VALUE<br>GROSS<br>NET | DISCOUNT<br>FACTOR<br>2R | PRESENT VALUE<br>GROSS<br>NET | DISCOUNT<br>FACTOR<br>2R | PRESENT VALUE<br>GROSS<br>NET |
| 1                   | 50,000 | 20                                   |                               |                 |                             | 20,400                       |               | 20,400                       |               | 0.8                      |                          | 16,320                        |                               | 0.741                    |                               | 15,932                   |                               |
| 2                   | 50,000 | 35                                   |                               |                 |                             | 35,700                       |               | 56,100                       |               | 0.84                     |                          | 22,440                        |                               | 0.61                     |                               | 21,777                   |                               |
| 3                   | 50,000 | 30                                   |                               |                 |                             | 30,600                       |               | 86,700                       |               | 0.512                    |                          | 15,667                        |                               | 0.477                    |                               | 14,596                   |                               |
| 4                   | 50,000 | 15                                   |                               |                 |                             | 15,300                       |               | 102,000                      |               | 0.41                     |                          | 6,273                         |                               | 0.373                    |                               | 5,707                    |                               |
| 5                   | 35,000 |                                      | 13,165                        |                 | 43,750                      | 30,505                       |               | 71,415                       |               | 0.328                    |                          | 10,032                        |                               | 0.291                    |                               | 9,195                    |                               |
| 6                   | 45,000 |                                      | 15,744                        |                 | 56,250                      | 40,506                       |               | 30,909                       |               | 0.262                    |                          | 10,613                        |                               | 0.227                    |                               | 9,093                    |                               |
| 7                   | 50,000 |                                      | 17,034                        |                 | 62,500                      | 45,466                       |               | 14,537                       |               | 0.21                     |                          | 9,544                         |                               | 0.174                    |                               | 8,093                    |                               |
| 8                   | 50,000 |                                      | 17,034                        |                 | 62,500                      | 45,466                       | 60,023        |                              | 0.168         |                          | 7,634                    |                               | 0.139                         |                          | 6,320                         |                          |                               |
| 9                   | 50,000 |                                      | 17,034                        |                 | 62,500                      | 45,466                       | 105,489       |                              | 0.134         |                          | 6,092                    |                               | 0.104                         |                          | 4,910                         |                          |                               |
| 10                  | 50,000 |                                      | 17,034                        |                 | 62,500                      | 45,466                       | 150,955       |                              | 0.107         |                          | 4,865                    |                               | 0.085                         |                          | 3,865                         |                          |                               |
| 11                  | 50,000 |                                      | 17,034                        |                 | 62,500                      | 45,466                       | 196,421       |                              | 0.086         |                          | 3,910                    |                               | 0.066                         |                          | 3,001                         |                          |                               |
| 12                  | 50,000 |                                      | 17,034                        |                 | 62,500                      | 45,466                       | 241,887       |                              | 0.069         |                          | 3,137                    |                               | 0.052                         |                          | 2,364                         |                          |                               |
| 13                  | 50,000 |                                      | 17,034                        |                 | 62,500                      | 45,466                       | 287,353       |                              | 0.055         |                          | 2,500                    |                               | 0.04                          |                          | 1,819                         |                          |                               |
| 14                  | 50,000 |                                      | 17,034                        |                 | 62,500                      | 45,466                       | 332,819       |                              | 0.044         |                          | 2,001                    |                               | 0.032                         |                          | 1,455                         |                          |                               |
| 15                  | 50,000 |                                      | 17,034                        |                 | 62,500                      | 45,466                       | 378,285       |                              | 0.038         |                          | 1,591                    |                               | 0.025                         |                          | 1,137                         |                          |                               |
| 16                  | 50,000 |                                      | 17,034                        |                 | 62,500                      | 45,466                       | 423,751       |                              | 0.033         |                          | 1,273                    |                               | 0.019                         |                          | 864                           |                          |                               |
| 17                  | 50,000 |                                      | 17,034                        |                 | 62,500                      | 45,466                       | 469,217       |                              | 0.027         |                          | 1,046                    |                               | 0.015                         |                          | 682                           |                          |                               |
| 18                  | 50,000 |                                      | 17,034                        |                 | 62,500                      | 45,466                       | 514,683       |                              | 0.024         |                          | 818                      |                               | 0.012                         |                          | 546                           |                          |                               |
| 19                  | 50,000 |                                      | 17,034                        |                 | 62,500                      | 45,466                       | 560,149       |                              | 0.014         |                          | 637                      |                               | 0.009                         |                          | 409                           |                          |                               |
| 20                  | 50,000 |                                      | 17,034                        |                 | 62,500                      | 45,466                       | 605,615       |                              | 0.012         |                          | 516                      |                               | 0.007                         |                          | 318                           |                          |                               |
|                     |        |                                      |                               |                 |                             |                              |               |                              |               |                          | 5,139                    |                               |                               |                          | 4,134                         |                          |                               |

IRR = 25 +  $\frac{5,139}{5,139 + 4,134} = \frac{15,417}{9,273} = 26.2$

PAY BACK PERIOD = 6 YEARS + 8 MONTHS.

TABLE 27

INTERNAL RATE OF RETURN

VARIANT IV: ETHYLENE OXIDE/METHANOL

| YEAR | 1                   | 2                                 | 3                             | 4               | 5                           | 6                               | 7             | 8                                       | 9             | 10                       | 11                       | 12                     | 13       | 14                     | 15  | 16 | 17 |
|------|---------------------|-----------------------------------|-------------------------------|-----------------|-----------------------------|---------------------------------|---------------|---|---------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|----------|------------------------|-----|----|----|
|      | PRODUCTION<br>M/TON | CAPITAL<br>DISBURSEMENT<br>\$ 000 | OPERATIONAL<br>COST<br>\$ 000 | T A X<br>\$ 000 | SALES<br>REVENUES<br>\$ 000 | CASH<br>FLOW<br>GROSS<br>\$ 000 | NET<br>\$ 000 | CUMULATIVE CASH FLOW<br>GROSS<br>\$ 000 | NET<br>\$ 000 | DISCOUNT<br>FACTOR<br>25 | DISCOUNT<br>FACTOR<br>26 | PRESENT VALUE<br>GROSS | NET      | PRESENT VALUE<br>GROSS | NET |    |    |
| 1    | -                   | 20                                | 15,600                        | -               | -                           | 15,600                          | -             | 15,600                                  | 0.9           |                          | - 12,480                 |                        | - 12,386 |                        |     |    |    |
| 2    | -                   | 35                                | 27,300                        | -               | -                           | 27,300                          | -             | 42,900                                  | 0.64          |                          | - 17,472                 |                        | - 17,199 |                        |     |    |    |
| 3    | -                   | 30                                | 23,400                        | -               | -                           | 23,400                          | -             | 66,300                                  | 0.512         |                          | - 11,901                 |                        | - 11,700 |                        |     |    |    |
| 4    | -                   | 15                                | 11,700                        | -               | -                           | 11,700                          | -             | 78,000                                  | 0.41          |                          | - 4,797                  |                        | - 4,645  |                        |     |    |    |
| 5    | 40,600              | -                                 | -                             | 27,119          | 49,000                      | 21,881                          | 56,119        | 61,119                                  | 0.328         |                          | 7,177                    | 0.25                   | 6,892    | 7,325                  |     |    |    |
| 6    | 52,200              | -                                 | 33,702                        | 36,994          | 63,000                      | 29,298                          | 26,821        | 6,185                                   | 0.210         |                          | 6,931                    | 0.158                  | 6,535    |                        |     |    |    |
| 7    | 58,000              | -                                 | 36,994                        | 36,994          | 70,000                      | 33,006                          | 39,191        | 6,185                                   | 0.168         |                          | 5,545                    | 0.125                  | 5,182    |                        |     |    |    |
| 8    | 58,000              | -                                 | 36,994                        | 36,994          | 70,000                      | 33,006                          | 72,197        | 6,185                                   | 0.136         |                          | 4,423                    | 0.107                  | 4,176    |                        |     |    |    |
| 9    | 58,000              | -                                 | 36,994                        | 36,994          | 70,000                      | 33,006                          | 105,203       | 6,185                                   | 0.107         |                          | 3,532                    | 0.099                  | 3,268    |                        |     |    |    |
| 10   | 58,000              | -                                 | 36,994                        | 36,994          | 70,000                      | 33,006                          | 138,209       | 6,185                                   | 0.086         |                          | 2,819                    | 0.079                  | 2,608    |                        |     |    |    |
| 11   | 58,000              | -                                 | 36,994                        | 36,994          | 70,000                      | 33,006                          | 171,215       | 6,185                                   | 0.069         |                          | 2,277                    | 0.062                  | 2,046    |                        |     |    |    |
| 12   | 58,000              | -                                 | 36,994                        | 36,994          | 70,000                      | 33,006                          | 204,221       | 6,185                                   | 0.055         |                          | 1,815                    | 0.05                   | 1,650    |                        |     |    |    |
| 13   | 58,000              | -                                 | 36,994                        | 36,994          | 70,000                      | 33,006                          | 237,227       | 6,185                                   | 0.046         |                          | 1,452                    | 0.039                  | 1,287    |                        |     |    |    |
| 14   | 58,000              | -                                 | 36,994                        | 36,994          | 70,000                      | 33,006                          | 270,233       | 6,185                                   | 0.035         |                          | 1,155                    | 0.031                  | 1,021    |                        |     |    |    |
| 15   | 58,000              | -                                 | 36,994                        | 36,994          | 70,000                      | 33,006                          | 303,239       | 6,185                                   | 0.028         |                          | 924                      | 0.025                  | 825      |                        |     |    |    |
| 16   | 58,000              | -                                 | 36,994                        | 36,994          | 70,000                      | 33,006                          | 336,245       | 6,185                                   | 0.023         |                          | 759                      | 0.02                   | 660      |                        |     |    |    |
| 17   | 58,000              | -                                 | 36,994                        | 36,994          | 70,000                      | 33,006                          | 369,251       | 6,185                                   | 0.018         |                          | 594                      | 0.016                  | 528      |                        |     |    |    |
| 18   | 58,000              | -                                 | 36,994                        | 36,994          | 70,000                      | 33,006                          | 402,257       | 6,185                                   | 0.014         |                          | 462                      | 0.012                  | 396      |                        |     |    |    |
| 19   | 58,000              | -                                 | 36,994                        | 36,994          | 70,000                      | 33,006                          | 435,263       | 6,185                                   | 0.012         |                          | 396                      | 0.01                   | 330      |                        |     |    |    |
| 20   | 58,000              | -                                 | 36,994                        | 36,994          | 70,000                      | 33,006                          | 468,269       | 6,185                                   | 0.012         |                          | 396                      | 0.01                   | 330      |                        |     |    |    |
|      |                     |                                   |                               |                 |                             |                                 |               |   |               |                          | 1,227                    |                        | 1,249    |                        |     |    |    |

$IRR = 25 + \frac{1,227 (26 - 25)}{1,227 + 1,249} = 25.5$

PAY BACK PERIOD, - 6 YEARS + 10 MONTHS.

BREAK - EVEN POINT CALCULATIONS

TABLE : 28

(Case a)

$$B.E.P = \frac{FIXED COSTS}{SALES REVENUES - VARIABLE COSTS} \times 100$$

1. INTEGRATED COMPLEX

Variable costs  
By-products (-)  
Fixed costs (Total)  
Manufacturing costs  
Sales revenues  
B . E . P .

2. ETHYLENE PLANT

Variable costs  
By-products (-)  
Fixed costs (Total)  
Manufacturing costs  
Sales revenues  
B . E . P .

3. L.D. POLYETHYLENE PLANT

Variable costs  
Fixed costs (total)  
Manufacturing costs  
Sales revenues  
B . E . P .

4. H.D. POLYETHYLENE PLANT

Variable costs  
Fixed costs (total)  
Manufacturing costs  
Sales revenues  
B . E . P .

5. POLYPROPYLENE PLANT

Variable costs  
Fixed costs (total)  
Manufacturing costs  
Sales revenues  
B . E . P .

6. ETHYLENE-OXIDE (GLYCOL)

Variable costs  
Fixed costs (total)  
Manufacturing costs  
Sales revenues  
B . E . P .

|         | VARIANT I      | VARIANT IV |
|---------|----------------|------------|
|         | US DOLLARS 000 |            |
| 21.705  | 21.705         | 52.780     |
| 1.200   | 1.200          | 2.671      |
| 34.059  | 34.059         | 69.272     |
| 54.564  | 54.564         | 119.381    |
| 157.500 | 157.500        | 321.500    |
| 25.3    | 25.3           | 26.0       |
| 15.780  | 15.780         | 33.492     |
| 1.200   | 1.200          | 2.671      |
| 14.820  | 14.820         | 20.890     |
| 29.400  | 29.400         | 51.711     |
| 62.000  | 62.000         | 102.300    |
| 32.9    | 32.9           | 31.6       |
| 30.795  | 30.795         | 38.178     |
| 7.890   | 7.890          | 10.325     |
| 38.685  | 38.685         | 48.503     |
| 77.500  | 77.500         | 93.000     |
| 16.8    | 16.8           | 18.8       |
| 33.275  | 33.275         | 41.127     |
| 11.310  | 11.310         | 11.944     |
| 44.624  | 44.624         | 53.071     |
| 80.000  | 80.000         | 96.000     |
| 24.3    | 24.3           | 21.8       |
|         |                | 12.897     |
|         | --             | 13.977     |
|         |                | 26.874     |
|         |                | 62.500     |
|         |                | 28.2       |
|         | --             | 32.918     |
|         | --             | 12.135     |
|         |                | 45.054     |
|         |                | 70.000     |
|         |                | 32.7       |

TABLE : 29

DEBT SERVICE COVERAGE

|  | VARIANT I |        | VARIANT IV |       |
|--|-----------|--------|------------|-------|
|  | a         | b      | a          | b     |
| 1. Total capital requirements (\$ Million)             | 255       |        | 501        |       |
| 2. Cash generation full production - (\$ Million/year) | 126.936   | 95.436 | 250.289    | 186,0 |
| 3. Long term debt/equity ratio                         | 80:20     |        | 80:20      |       |
| 4. Long term debt (\$ Million)                         | 200       |        | 400        |       |
| 5. Annual reimbursment (10 years)                      | 20        |        | 40         |       |
| 1st year interest (10%)                                | 20        |        | 40         |       |
| 6. Average annuity financial period                    | 32.7      |        | 65.2       |       |
| 7. Debt service coverage                               |           |        |            |       |
| First year (2:5)                                       | 3.2       | 2.4    | 3.1        | 2.3   |
| Financial period (2:6)                                 | 3.9       | 2.9    | 3.8        | 2.9   |

CASE a = Base case.

CASE b = Base case minus 20% reduction in sales value.

ANNUAL FOREIGN EXCHANGE SAVINGS  
AND EFFECTIVENESS OF IMPORT SUBSTITUTION

TABLE : 30

(Based on 100% capacity utilization, first 10 years of operation)

|  | VARIANT I | VARIANT IV |
|--|-----------|------------|
| <u>1. ANNUAL OPERATING COST - (\$ 000)</u>                   |           |            |
| a. Foreign currency component                                |           |            |
| Catalyst/Chemicals   | 285       | 805.1      |
| b. Local currency component                                  |           |            |
| Feedstock  | 15.060    | 37.495     |
| Maintenance  | 5.180     | 11.950     |
| Utilities  | 6.325     | 14.401.1   |
| Manpower   | 3.764     | 6.952      |
| Insurance  | 1.115     | 2.200      |
| Others   | 34.8      | 77.8       |
| SUB-TOTAL  | 31.479    | 73.075.9   |
| <br><u>2. VALUE OF ANNUAL PRODUCTION - (\$ 000)</u>          |           |            |
| LDPE AT \$ 1.200/Ton.  | 60.000    | 72.000     |
| HDPE AT \$ 1.300/Ton.  | 65.000    | 78.000     |
| Polypropylene AT \$ 1.200/Ton.                               | --        | 60.000     |
| Eth-Oxide AT \$ 850/Ton.                                     | --        | 15.300     |
| Eth-Glycol AT \$ 1.040/Ton.                                  | --        | 41.600     |
| T O T A L  | 125.000   | 266.900    |
| <br><u>3. GROSS FOREIGN EXCHANGE SAVINGS</u><br>(2 - 1a)     |           |            |
| Without outside financing                                    | 124.715   | 266.095    |
| With loan capital (80%)                                      | 92.115    | 200.895    |
| <br><u>4. EFFECTIVENESS OF IMPORT SUBSTITUTION - (1b: 3)</u> |           |            |
| Without outside financing                                    | 0.25      | 0.28       |
| With loan capital  | 0.34      | 0.36       |



