

17/12/83

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de Ciencias Químicas



ESTUDIO TECNICO - ECONOMICO PARA LA
FABRICACION DEL 1,2 - DIAMINOETANO



EXAMENES PROFESIONALES
FAC. DE QUIMICA

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO QUIMICO
P R E S E N T A :
HECTOR JULIO ARRIAGA FUENTES

México, D. F.

1984



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N D I C E

	<u>Pag.</u>
1. INTRODUCCION	
1.1 Objetivo	2
1.2 Presentación	3
1.3 Resumen de la Evaluación y de las Conclusiones.	9
2. EL PRODUCTO. 1,2 - DIAMINOETANO	
2.1 Generalidades	12
2.2 Propiedades	13
2.3 Procesos de Obtención	17
2.4 Almacenamiento y Manejo	21
2.5 Toxicología	22
3. ANALISIS DE MERCADO	
3.1 Usos	25
3.2 Oferta	25
3.3 Demanda	26
3.4 Distribución Geográfica de la Demanda	29
3.5 Análisis de Materias Primas	30
3.6 Productos Sustitutos	32
3.7 Precios	32
3.8 Exportaciones	34
3.9 Mercado Externo del 1,2 - diaminoetano	36
3.10 Información de Nuevos Proyectos	46
3.11 Subproductos	48
3.12 Proyecciones	50
3.13 Comentarios y Conclusiones del Análisis de Mercado	54
4. ANALISIS TECNICO	
4.1 Selección del Proceso	58
4.2 Descripción general del Proceso	66
4.3 Capacidad de la Planta	69
4.4 Localización de la Planta	69
4.5 Inversión	71
4.6 Comentarios y Conclusiones del Análisis Técnico	77

5.	ANALISIS DE LA INVERSION	
5.1	Monto de la Inversión Total	81
5.2	Programa de Ventas	81
5.3	Costos	83
5.4	Plan Financiero	86
5.5	Capital de Trabajo	89
5.6	Estados Financieros Programa	90
5.7	Evaluación del Proyecto	97
5.8	Comentarios y Conclusiones del Estudio Económico	100
6.	ANALISIS DE SENSIBILIDAD	
6.1	Resumen del Análisis de Sensibilidad	104
6.2	Sensibilidad al Precio de Venta	104
6.3	Sensibilidad a la Demanda (Volumen de Ventas)	105
6.4	Alternativas Sin Exportación	106
6.5	Sensibilidad al Precio de Materia Prima	106
6.6	Sensibilidad a la Inversión	107
6.7	Alternativa que considera variación en las tasas de Interés para el crédito refaccionario.	107
7.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	111
8.	BIBLIOGRAFIA	120

1. INTRODUCCION

1.1 OBJETIVO

El presente trabajo tiene como objetivo llevar a cabo un análisis Técnico-Económico para un proyecto de fabricación de 1,2 - Diaminoetano, siguiendo un procedimiento general que proporcione los criterios adecuados para la toma de decisión sobre un proyecto de inversión.

Este trabajo está dirigido básicamente a la evaluación económica, la cual proporcionará la factibilidad de realizar este proyecto de inversión. Indicando el beneficio que se obtendrá por los recursos que se invertirían en la realización del proyecto antes mencionado.

Como se indica en los párrafos anteriores la importancia de -- llevar a cabo un análisis tanto de los aspectos económicos como de los técnicos es preponderante, pero no tendrán ninguna -- relevancia si estos no se logran conjugar, ya que ambos, son -- mutuamente dependientes y su adecuada combinación proporcionará la información necesaria para la toma de decisión final de -- realizar o no, una inversión en un proyecto, ya que en algunos casos, a pesar de ser factible técnico y económicamente, existen otras oportunidades de inversión que son más rentables -- y con menos riesgos.

La idea de realizar un proyecto para la fabricación del 1,2 -- Diaminoetano, nace al tratar de satisfacer ciertas necesidades,

en virtud de la situación económica por la que atravieza el país ac
tualmente, persiguiendose los siguientes objetivos:

- La sustitución de importaciones, para evitar la fuga de divisas--
al país.
- El considerar este proyecto no solo para cubrir las necesidades -
del mercado nacional, sino que además, considerarlo como en pro -
yecto exportador con el cual se pueda penetrar en el mercado ex -
terno,
- Mejorar la balanza comercial, principalmente en el renglón que se
refiere a la industria petroquímica,
- Crear nuevas fuentes de empleo, y
- Propiciar el desarrollo industrial del país.

Cabe aclarar que adicionalmente a estos objetivos, la finalidad lu -
crativa de este proyecto es preponderante, y que esta meta siempre -
se debe fijar para cualquier otro tipo de proyecto de inversión.

1.2 PRESENTACION

A continuación se describe de forma sintética el contenido de cada -
uno de los capítulos de que consta el presente Estudio Técnico-Econó -
mico.

En este capítulo 1, se detallan los principales objetivos por los --
cuales se realizó este trabajo, incluyendo un resumen breve de la --
Evaluación Técnico-Económica.

El capítulo 2, muestra los aspectos cualitativos del producto a fabricar, presentando sus generalidades tanto históricas como actuales, sus primeros fabricantes, los principales usos a los cuales se destina, las propiedades tanto físicas como químicas, características del producto y subproductos, así como, los diferentes procesos de obtención ya sea a nivel comercial o a nivel laboratorio. Además, se describe la forma de manejo y almacenaje y los efectos tóxicos -- que provocan tanto el producto principal como los subproductos en -- animales y el ser humano.

El capítulo 3, se puede considerar como la columna vertebral de todo Estudio Técnico-Económico, ya que este detalla aspectos cualitativos, así como, aspectos cuantitativos del mercado, conjugándolos para dar origen a las proyecciones de la demanda del producto que es el punto de partida para la Evaluación Económica. En este capítulo se analizan los mercados nacional ó doméstico y el mercado externo y de manera particular el mercado de los Estados Unidos.

A lo largo del análisis de mercado, se consideran los principales -- renglones como son: La distribución en porcentajes y volúmenes de -- los usos principales del producto, detallando cada tipo de aplicación; la oferta ó productores existentes; la demanda tanto histórica como actual, así como su distribución geográfica y el origen de las importaciones; la disponibilidad de materias primas; los productos sustitutos; los precios históricos y actuales tanto del producto y -

Subproducto como los de las materias primas y el análisis de mercados potenciales para exportación. Además, se indican los nuevos proyectos existentes en todo el mundo para la fabricación de etilenaminas.

El resultado de este capítulo es la determinación de la capacidad - a instalar, el precio de venta del 1,2-Diaminoetano al igual que de los subproductos, los centros de consumo y además, de manera cualitativa, se determina la disponibilidad de materias primas y su localización lo cual se cuantificará posteriormente para ayudar a la determinación de la tecnología a emplear.

En el capítulo 4, que se refiere al Análisis Técnico, se selecciona el proceso mas adecuado para la fabricación del 1,2-Diaminoetano -- en el país, basando esta decisión en los rendimientos económicos y técnicos para cada opción.

De este capítulo, se derivan los siguientes resultados:

- Selección de la tecnología mas adecuada.
- Estimación de la inversión en que se incurrirá tanto en equipos - e instalaciones, así como en los gastos preoperatorios sin in --- cluir aún los gastos financieros en preoperación.
- La capacidad nominal en base a la tecnología que se va a emplear.
- La localización de la planta.
- El área que se destinará para el proyecto.

En el capítulo 5, se determina la viabilidad económica del proyecto, siendo éste el objetivo central del presente trabajo, ya que, como se menciono anteriormente, conjuga la información presentada en los capítulos anteriores para dar origen a los estados financieros del proyecto.

Las bases para la obtención de los estados financieros son como punto de partida el contar con un programa de ventas, al cual le siguen un programa de consumo de materias primas, de servicios auxiliares, el programa de capital de trabajo, etc.

Los estados financieros estan constituidos por un Estado de Resultados Proforma, en el cual se obtiene la utilidad ó pérdida neta del proyecto; un Estado de Origen y Aplicación de Recursos Proforma que indica el flujo de efectivo con que cuenta el proyecto durante su horizonte de planeación y finalmente el Balance General Proforma que constituye una herramienta para la determinación de las razones financieras. Con estas razones financieras se determina la liquidez, solvencia, actividad y rentabilidad del proyecto.

El capítulo 6, presenta la sensibilidad del proyecto a algunos conceptos, que pueden afectar su viabilidad y que dada la situación cambiante e inestable de la economía del país, deben ser considerados con el objeto de estar preparados para cualquier posible cambio.

Las variables que se manejaron en este Análisis de Sensibilidad fueron: el precio de venta, la demanda, el precio de las materias primas, el monto de la inversión y la variación en las tasas de interés de los créditos.

En el capítulo 7, se concluyen ampliamente los resultados de la Evaluación Técnico-Económica del proyecto para fabricar el 1,2-Diaminoetano en el país. Con estas conclusiones y algunas recomendaciones se pretende dar los suficientes criterios para la toma de decisión final.

1.3 RESUMEN DE LA EVALUACION Y DE LAS CONCLUSIONES

El proyecto de fabricación de 1,2-Diaminoetano en el país resultó ser conveniente, considerando que es un proyecto exportador.

PRODUCTO:	1,2-Diaminoetano	
MERCADO:	Fungicidas Carbámicos	50%
	Agentes Quelantes	23%
	Resinas Poliamidas	9%
	Agentes Tenso-activos	7%
	Auxiliares textiles y del papel	2%
	Otros	9%

PRECIO DE VENTA: 362.71 \$/Kg. (Mercado Nacional)
 317.33 \$/Kg. (Mercado Exportación,*
 2.2 U.S. Dlls./Kg.)

MATERIAS PRIMAS: Monoetanolamina y Amoniaco.

PROCESO: Tecnología de Leonard Process Co. con la colaboración de la Société Chimique de la Grande Paroisse, S.A.

CAPACIDAD DE PLANTA: 5,000 ton/año de etilenaminas (76% de 1,2-Diaminoetano)

LOCALIZACION: Corredor Industrial de San Cosme Xalostoc, Tlax.

FECHA DE ARRANQUE: Enero de 1986.

* Tipo de cambio = 144.24 \$/U.S. Dlls. (2 de enero de 1984)

INVERSION: M\$ 1'119,451.00

ESTRUCTURA FINANCIERA: 60% Recursos Propios

40% Crédito Refaccionario (FONEI)

RENTABILIDAD DEL PROYECTO: TIR de la Inversión: 20.85%

TIR de los Accionistas: 10.36%

Periodo de Recuperación de la-
Inversión: 4 años (1989).

2. EL PRODUCTO

1,2-DIAMINOETANO

2.1 GENERALIDADES

El 1,2-Diaminoetano fué preparado por primera vez en 1871 por A.W. Hofmann, quien calentó en un tubo cerrado 1,2-Dicloroetano con una solución alcohólica de amoniaco. Mediante el tratamiento con cal se obtuvieron del producto de reacción 1,2-Diaminoetano y otros miembros superiores de la serie de las Etilenaminas. Esta misma reacción es ahora empleada comercialmente con algunas pequeñas modificaciones. La producción a nivel planta piloto empezó en 1933 en el Mellon Institute (Chicago, Ill.).

Las Etilenaminas son aminas alifáticas que tienen dos ó más grupos amino sin la presencia de algún otro grupo funcional, además son miembros que corresponden a las series $\text{NH}_2(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH})_n - \text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$ que contienen dos grupos amino primarios y n grupos amino secundarios. Los miembros de las series donde $n = 0, 1, 2, 3$ y 4 son elaborados comercialmente y reciben el nombre de: Etilendiamina (EDA) ó 1,2-Diaminoetano, Dietilentriamina (DETA), Trietilentetramina (TETA), Tetraetilenpentina (TEPA) y Pentaetilenhexamina (PEHA), respectivamente.

Los compuestos EDA y DETA pueden encontrarse en forma pura -- (pureza mayor a 98%), sin embargo los miembros de alto peso molecular como TETA, TEPA y PEHA se encuentran como mezclas de isómeros lineales, ramificados y cíclicos.

Las etilenaminas tienen gran aplicación en la industria debido a que son solubles tanto en agua como en un gran número de solventes orgánicos, encontrando aplicación en la industria textil y del papel; en la fabricación de productos agrícolas; agentes quelantes para recubrimientos y adhesivos; en la refinación y producción del petróleo; en la polimerización y vulcanización de hule natural y sintético y en otras numerosas aplicaciones.

2.2 PROPIEDADES

2.2.1 Propiedades Físicas

Las diaminas alifáticas son generalmente líquidos ligeramente viscosos con un fuerte olor amoniacal. En la tabla 1 se encuentran listadas las propiedades físicas de las principales etilenaminas. La mayoría de ellas son completamente miscibles en agua, con excepción de la PEHA la cual forma un gel cuando es mezclado con agua en una proporción de 50:50 en peso.

Además son completamente miscibles en alcohol, acetona, benceno y eter etílico; ligeramente solubles en heptano.

Una de las características importantes del 1,2-diaminoetano es que las sales inorgánicas presentan mayor solubilidad en él, que en otras soluciones amoniacaes.

TABLA I.
 Propiedades Físicas

	1,2-Diaminooctano	Dietilentriamina	Trietilentetramina	Tetraetilenpentamina	Pentaetilenhexamina
Peso Molecular	60.1	103.2	146.2	189.3	232.3
Rango de destilación °C	115-119 [†]	199-209 [†]	260-290 [†]	155-210 ^{''}	170-290 ^{''}
Punto de Congelación °C	11.0	-35	<-40	<-40	-20
Densidad relativa					
25/4°C	0.8934	0.9474	0.9739	0.9892	1.003
60/4°C	0.8597	0.9179	0.9463	0.9627	0.9770
Libras por galón					
25°C	7.46	7.91	8.13	8.26	8.39
Índice de refracción, n_D^{25}	1.455	1.483	1.496	1.503	1.507
Viscosidad, cSt					
25°C	1.56	6.0	20.0	52.5	160.0
60°C	0.87	2.2	5.1	10.2	23.0
Punto flash (OCC), °F	100	210	265	310	366
Punto de inflamación (OCC), °F		215	305	365	406
Solubilidad a 25°C, g/100 g					
Acetona	∞	∞	∞	∞	∞
Benceno (C ₆ H ₆)	∞	∞	∞	∞	∞
Cl ₄	reacciona	reacciona	reacciona violentamente	reacciona violentamente	reacciona violentamente
Etil-etílico	∞	∞	∞	∞	∞
n-heptano	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Netano	∞	∞	∞	∞	∞
Agua	∞	∞	∞	∞	∞

[†] a 760 torr.

^{''} a 5 torr.

En las figuras 1-6 se grafican varias propiedades físicas de las etilenaminas; en la fig. 7 se grafican los puntos de congelación y en la fig. 8 la densidad relativa de soluciones acuosas de 1,2-diaminoetano contra su concentración en peso. En la figura 9 se grafican las curvas de punto de ebullición para mezclas binarias de 1,2-diaminoetano-agua a 1 atm de presión. Hay una solución de 1,2-diaminoetano la cual es de gran importancia comercial, este producto es conocido en la industria como " 1,2-diaminoetano 91-93% " y esta formada de 91-93% en peso de 1,2-diaminoetano y 7-9% en peso de agua. En la siguiente Tabla se dan datos de presiones de vapor como una función de la temperatura para esta solución.

<u>Temperatura °C</u>	<u>Presión de vapor (mm Hg)</u>
20	7.8
30	15.4
40	25.5
50	44.0
60	72.5
80	180.0
90	270.0
100	397.0
110	565.0
118.2	760.0

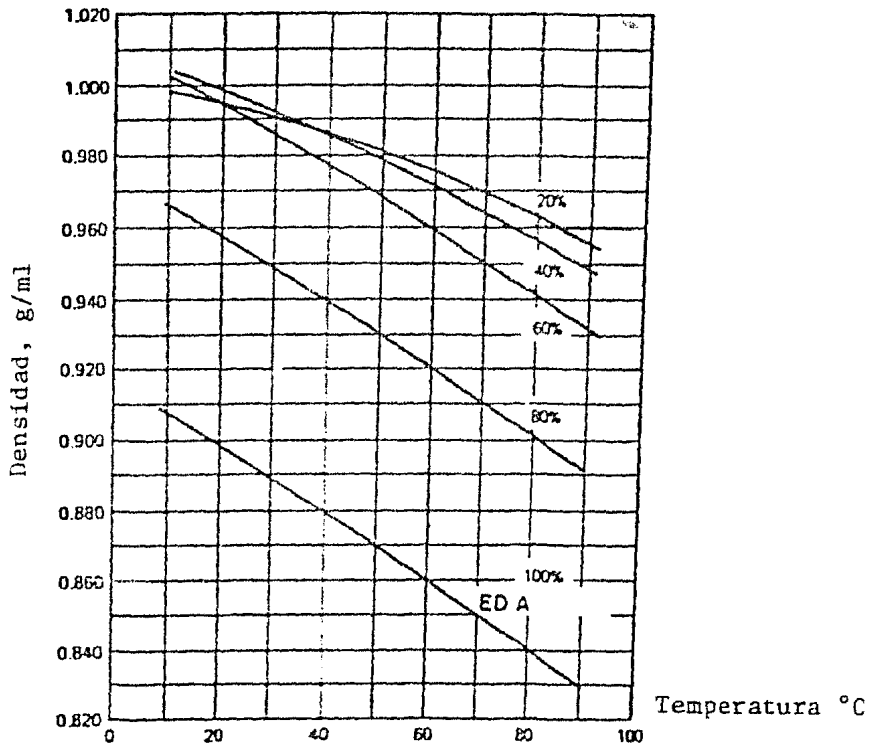


FIG. 1. Densidad de soluciones acuosas de EDA

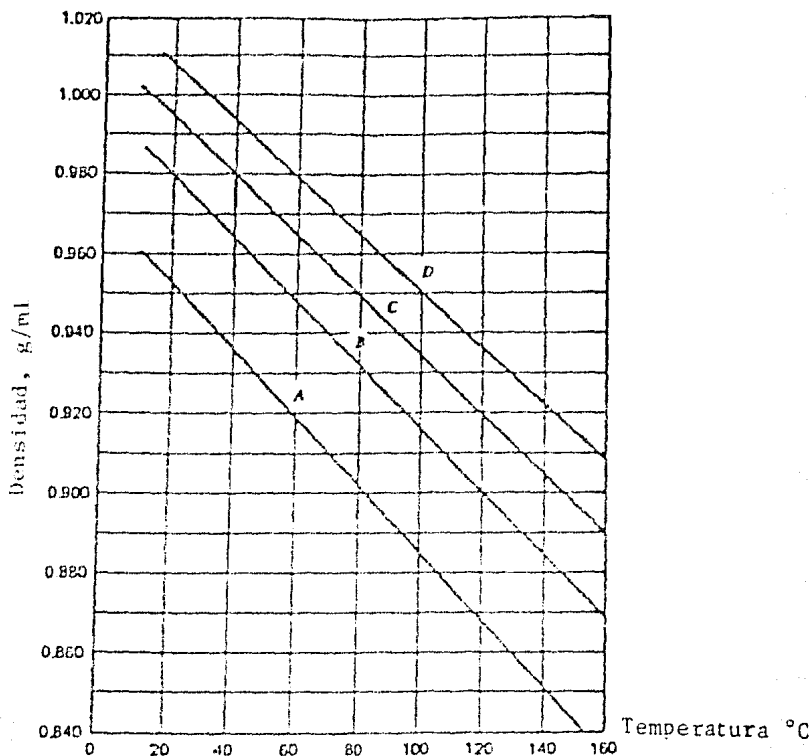


FIG. 2. Densidad de las etilenaminas: (A) PEHA; (B) TEPA; (C) TETA; (D) DETA.

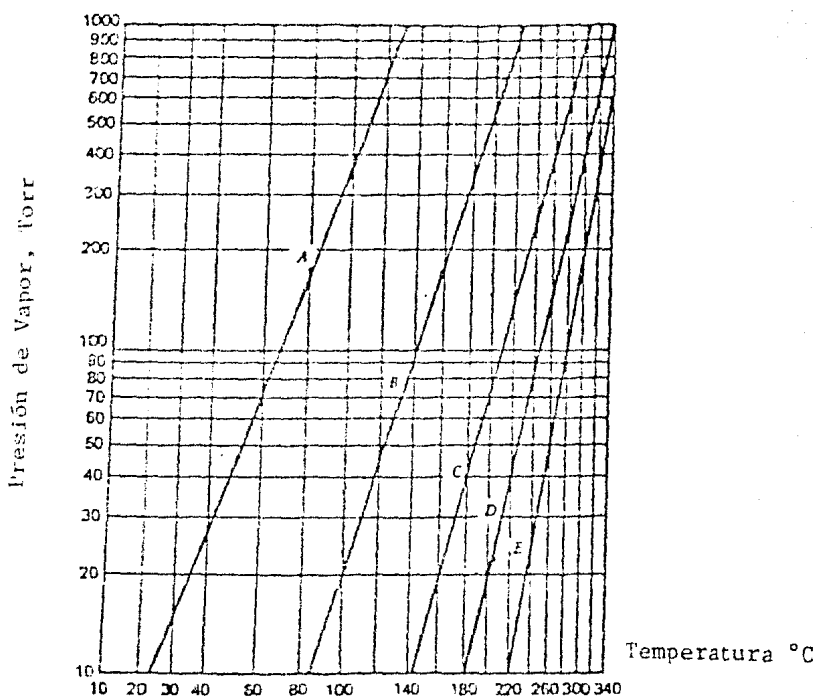


FIG. 3. Presión de vapor de etilenaminas: (A) EDA; (B) DETA; (C) TETA; (D) TEPA; (E) PEHA.

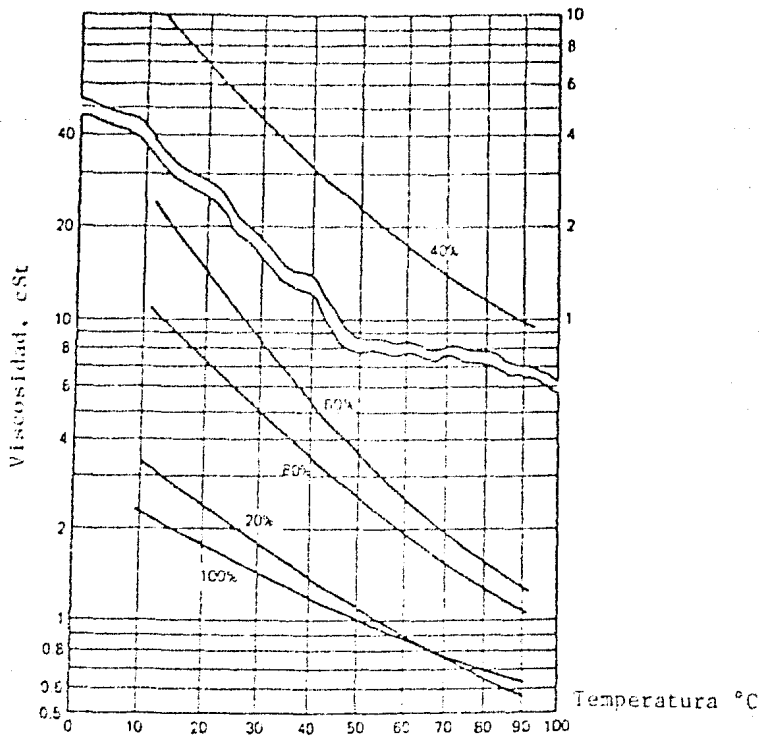


FIG. 4. Viscosidad de soluciones acuosas de EDA.

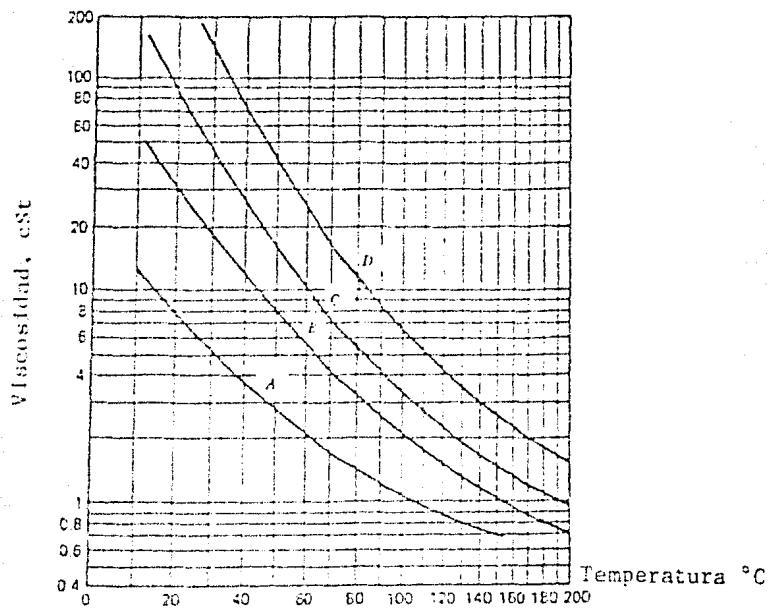


FIG. 5. Viscosidad de etilenaminas: (A) DETA; (B) TETA; (C) TEPA; (D) PEHA

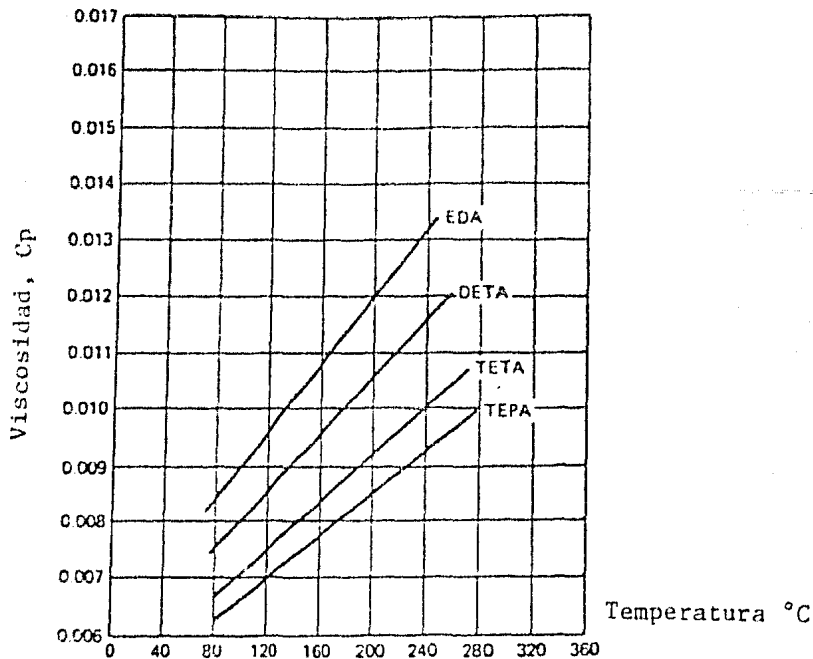


FIG. 6. Viscosidad de vapor de etilenaminas

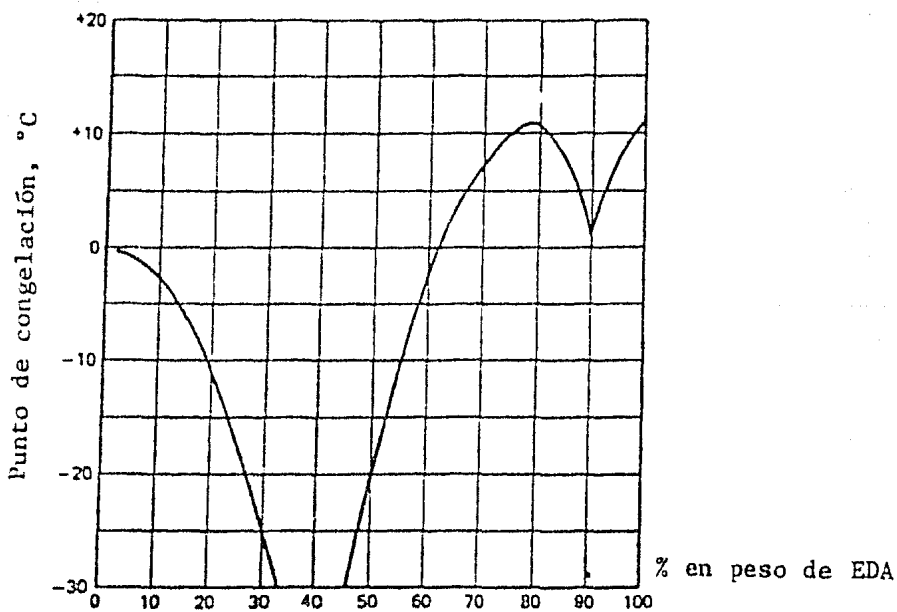


FIG. 7. Punto de congelación de soluciones acuosas de EDA

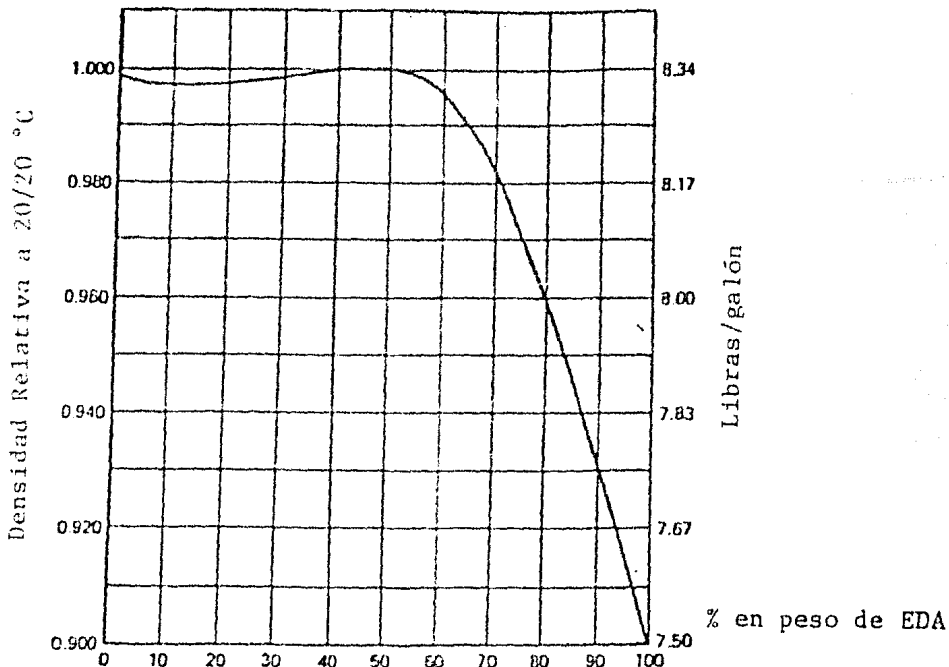


FIG. 8. Densidad relativa de soluciones agua - EDA

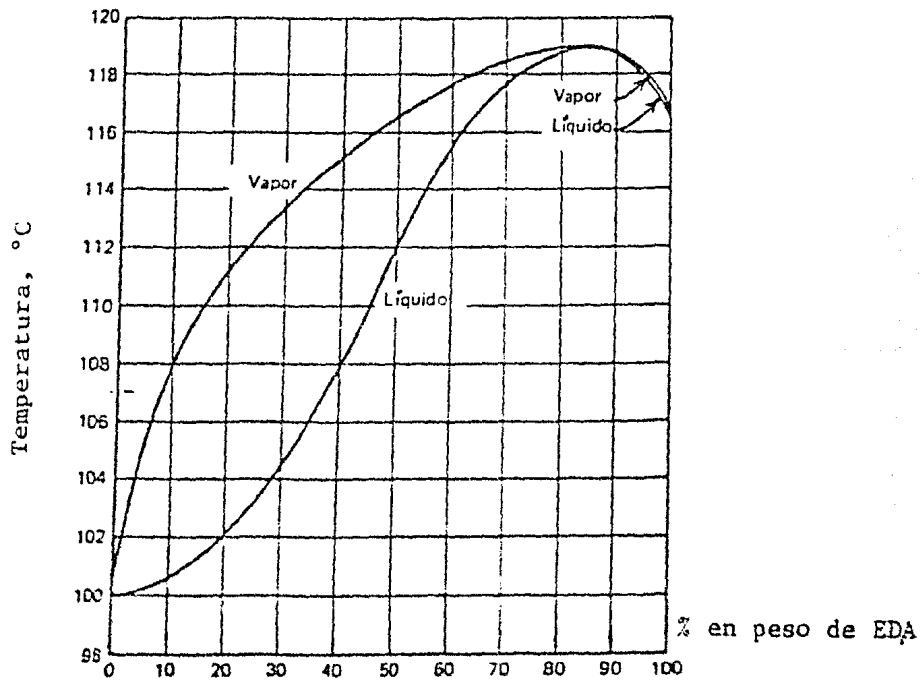


FIG. 9. Curvas de punto de ebullición para mezclas agua - EDA

El 1,2-Diaminoetano forma los siguientes azeótropos binarios:

<u>Compuestos Secundarios</u>	<u>P.e. (°C)</u>	<u>EDA % Peso</u>
Agua	119	81.6
Eter monometílico del etilenglicol	130	31.32
n-butanol	125	35.7
Isobutanol	120	50
Tolueno	104	30.8

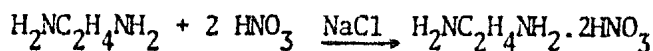
2.2.2 Propiedades Químicas

Las etilenaminas son bases fuertes. Los valores de pK_b de algunos miembros que se enlistan a continuación, indican que son bases más fuertes que el amoniaco y ligeramente más débiles que las aminas alifáticas.

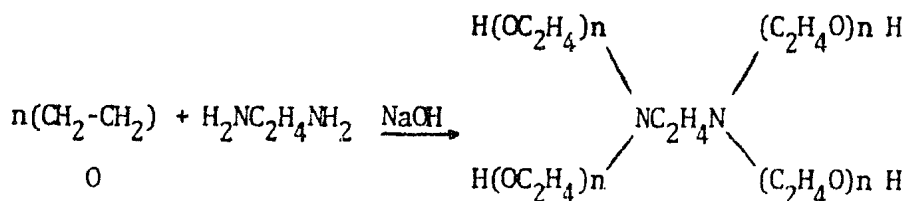
<u>Aminas</u>	pK_1	pK_2
EDA	3.83	6.56
DETA	3.89	4.6
TETA	3.84	4.47
Amoniaco	4.76	
$C_2H_5NH_2$	3.25	

Las etilenaminas se comportan generalmente como aminas primarias y secundarias, y además estas pueden formar también derivados cíclicos. A continuación se enlistan las reacciones más importantes de las etilenaminas:

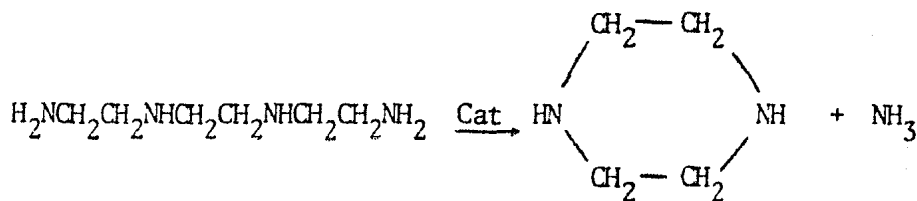
Reacción con ácidos inorgánicos.



Reacción con óxidos de alquileo.



Ciclización.



Reacción con sulfuro ó disulfuro de carbono.



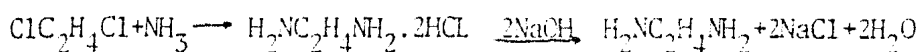
Además el 1,2-diaminoetano es la base en la elaboración de varios agentes quelantes, el más común es el ácido etilendiamintetra-acético y sus sales de sodio.

2.3 PROCESOS DE OBTENCIÓN

Las etilenaminas son producidas comercialmente por tres métodos:

2.3.1 Reacción de 1,2-dicloroetano con amoníaco.

Este método de preparación de etilenaminas es el más antiguo y es ilustrado por la siguiente reacción:



La variación en las condiciones de reacción producen una mezcla diferente de etilenaminas. A presiones y temperaturas comparativamente bajas se obtiene primordialmente 1,2-diaminoetano el cual se forma con un bajo rendimiento. A presiones y temperaturas elevadas la producción es incrementada y a su vez también se incrementa la formación de polietilen poliaminas.

En un método de producción el 1,2-dicloroetano es mantenido bajo presión con un exceso de vapores de amoníaco anhídrido a 150 °C, obteniéndose la sal del ácido clorhídrico con el 1,2-diaminoetano, la cual, en un tratamiento con sosa cáustica a 100 °C forma la amina cruda. Los vapores de diamina conduciendo el amoníaco sin reaccionar son llevados a una columna de deshidratación donde la diamina es secada y condensada,

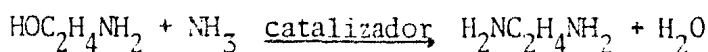
En otro procedimiento, el 1,2-Dicloroetano es tratado con un exceso de amoniaco acuoso en una cámara de reacción presurizada a 110 °C y 10 atm. Los productos de la mezcla de reacción conteniendo la sal del ácido clorhídrico con el 1,2-Diaminoetano, cloruro de amonio y amoniaco en solución acuosa es calentada con sosa caústica y posteriormente fraccionada. El 1,2-Diaminoetano es extraído y el amoniaco resultante del cloruro de amonio es recirculado al reactor. Además la distribución de productos obtenida en la reacción es influenciada por la relación EDC:NH₃ empleada, la cual es utilizada como un control del proceso. Una distribución típica empleando una relación de 15:1 en mol de NH₃:EDC a 100 °C y 47.6 atm es 52% EDA, 19% DETA, 12% TETA, 11% TEPA y PEPA y 6% residuos. Con relaciones de 30:1 de NH₃:EDC el % de EDA puede ser incrementado a 87%. A relaciones menores a 2.6:1 de NH₃:EDC se puede maximizar la producción de polietilen poliaminas.

Otro método para controlar la distribución de productos es reciclar una ó más de las poliaminas producidas a el reactor primario. El 1,2-Diaminoetano es además preparado empleando las mismas reacciones pero añadiendo compuestos tales como cloruro cuproso, cloruro de zinc u óxido de zinc. El 1,2-Dicloroetano, el amoniaco acuoso y el catalizador son calentados bajo presión para formar sales complejas. Cuando el cloruro cuproso es usado, el EDA es separado de la sal compleja mediante la destilación del producto de reacción con sosa caústica.

Cuando los compuestos de zinc son empleados, la sal compleja es disuelta en líquido amoniacal y entonces el dióxido de carbono es añadido; el carbamato de 1,2-diaminoetano es precipitado y posteriormente descompuesto mediante calentamiento con agua.

2.3.2 Reacción de monoetanolamina y amoniac

El proceso de obtención es descrito mediante la siguiente reacción:

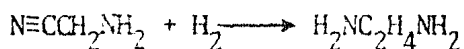


La reacción catalítica de aminación reductiva de monoetanolamina es muy selectiva, obteniéndose primordialmente el 1,2-diaminoetano y pequeñas cantidades de subproductos como DEDA, DETA y otras aminas. En este proceso, la monoetanolamina y un exceso de amoniac y ocasionalmente hidrógeno se haran pasar en una cámara de reacción a través de un catalizador de cama empacada en condiciones cercanas a 200 °C y 2000-4000 psig. La EDA es separada entonces por extracción ó destilación. El catalizador empleado puede ser niquel Raney ó varias combinaciones de Ni con Mg, Co, Cu, Cr y otros metales de transición.

En la reacción de aminación reductiva se puede también emplear en adición a la monoetanolamina, óxido de etileno, etilenglicol ó mezclas de monoetanolamina y diétanolamina.

2.3.3 Reacción de formaldehído, ácido cianhídrico, amoníaco e hidrógeno.

Es un proceso catalítico que involucra tres pasos:



La reacción de formaldehído, ácido cianhídrico, amoníaco e hidrógeno con Co ó Ni como catalizadores a 110-120°C produce 1,2-diaminoetano con un buen rendimiento.

Otro método de obtención es a partir del gliconitrilo (HOCH_2CN) el cual es preparado previamente mediante la condensación de ácido cianhídrico con formaldehído. Las pequeñas cantidades de los subproductos como la DETA y TETA pueden ser fácilmente separados mediante una destilación.

2.4 ALMACENAMIENTO Y MANEJO

De manera general las poliaminas alifáticas no presentan problemas de inflamabilidad a temperaturas ordinarias, debido a que sus puntos flash son mayores a 40°C con la excepción de la N,N,N',N'-Tetrametiletilendiamina (TMEDA).

El almacenamiento del 1,2-diaminoetano se debe hacer en tanques ó tambores los cuales deberán tener protección adicional contra impactos externos. Además es necesario contar con adsorbente químico, guantes de goma y trajes protectores para evitar el contacto con los ojos y la piel.

La ACGIH tiene permitido un TLVs de 10 ppm (25 mg/m³) y 1 ppm (4mg/m³) de 1,2-diaminoetano y dietilentriamina respectivamente. Esto significa que en un día de trabajo normal de 8 horas, la concentración de EDA y DETA en el ambiente del lugar de trabajo no deberán exceder éstos niveles.

2.5 TOXICOLOGIA

Las etilenaminas son compuestos con relativa elevada toxicidad.

2.5.1 Toxicidad en animales de laboratorio

Compuesto	Dosis Tóxica en ratas RFLD ₅₀	Penetración por la piel del conejo RFLD ₅₀	Inhalación de vapores por ratas		
			Concentración (ppm)	Tiempo (hr)	Morta lidad en 14 dias.
EDA	1.16	0.73	{2000 {4000	8 8	016: 616.
DETA	2.33	1.09	--	-	-
TETA	4.34	0.82	--	-	-
TEPA	3.99	0.66	--	-	-

Toxicidad del 1,2-Diaminoetano

<u>Animal</u>	<u>Aplicación</u>	<u>Dosis mg/Kg</u>
Ratón	SC	LD-750
Rata	Or	LD ₅₀ -1160
Conejo	Ct	LD ₅₀ -730
Conejo	SC	LD-1000-2000
Conejo	lv	LD-400

2.5.2 Toxicidad en el ser humano

El 1,2-diaminoetano es un líquido ligeramente viscoso e incoloro y de olor amoniacal. La concentración máxima permitida en el aire de los vapores de EDA es de 10 ppm. La forma de contaminación puede ser a través de soluciones anticongelantes, productos de síntesis orgánicas, disolventes, gomas y productos textiles.

Toxicidad:

Absorción por inhalación.

Patología:

Irritante.

Alérgeno.

Signos y Síntomas:

Irritación de ojos y tracto respiratorio.

Dermatitis vesicular.

Quemaduras de la piel.

Dolor de cabeza.

Vértigo.

Disnea.

Náuseas y vómitos.

Respitación asmática.

No existen pruebas de diagnóstico establecidas.

Tratamiento:

Lavado de ojos con agua.

Lavado con agua y jabón de las partes contaminadas del cuerpo.

Tratamiento ordinario de quemaduras sintomático y de fortalecimiento general.

La experiencia a mostrado que los individuos sensibilizados permanecen con su sensibilidad por muchos años y en algunas ocasiones es permanente.

3. ANALISIS DE MERCADO

MERCADO DOMESTICO

En este punto se realizará el análisis del mercado doméstico del 1,2-Diaminoetano (EDA).

En los siguientes puntos se presentará las principales características y el comportamiento de este producto.

3.1 USOS

De acuerdo a las encuestas y entrevistas realizadas en el mercado doméstico, la distribución del 1,2-Diaminoetano en 1982 según sus usos fué la siguiente:

<u>Usos</u>	<u>% del Mercado</u>
Fungidas Carbámicos	50
Agentes Quelantes	23
Resinas Poliamidas	9
Agentes Tenso-activos	7
Auxiliares Textiles y del papel	2
Aceleradores en la Vulcanización	2
Otros	7
TOTAL	<u>100</u>

En el punto 3.9 que se refiere al mercado externo de la EDA se detallan los aspectos más importantes sobre cada uno de estos usos.

3.2 OFERTA

El principal motivo por el cual se lleva a cabo este estudio Técnico -- Económico es que a la fecha no existe producción en México del 1,2-Diaminoetano y dada la situación económica por la que atraviesa el país, -

se hace necesario analizar la posibilidad de instalar una planta productora a fin de poder sustituir importaciones y evitar la fuga de divisas por la compra de este insumo.

Desde el año de 1973 se sabe con certeza que el principal oferente ha sido Estados Unidos y en menor escala Alemania, Italia, Bélgica-Luxemburgo, Japón y recientemente Suecia.

3.3 DEMANDA

De acuerdo a lo mencionado anteriormente la demanda de la EDA en México es satisfecha en su totalidad mediante importaciones. A continuación se muestra el volúmen de la EDA importada por México desde 1973-hasta 1982.

<u>Año</u>	<u>Cantidad (Kg.)</u>
1973	531,617
1974	430,831
1975	205,821
1976	387,606
1977	534,135
1978	791,832
1979	786,972
1980	818,652
1981	902,626
1982	747,261

Estas cifras fueron obtenidas de los anuarios y estadísticas del Instituto Mexicano del Comercio Exterior. La fracción arancelaria a través de la cual se llevaron a cabo las importaciones hasta 1974 fué 29.22.C.003 y a partir de 1975 a la fecha la fracción arancelaria ha sido 29.22.A.045.

De los datos anteriores se observa que en el período de 1973 a 1975 la demanda en el Mercado Doméstico disminuyó en un 36% anual promedio, mostrándose una notable mejoría del mercado a partir de 1975 con incrementos anuales promedio del 30% de la demanda hasta 1981.

Sin embargo, debido a los problemas económicos del país, principalmente la falta de divisas y la contracción del mercado interno, se registro una disminución del 17% de la demanda en 1982.

3.5.1 Origen de las Importaciones

La mayor parte de las importaciones realizadas desde 1973 provienen de los E.U.A. de dos grandes compañías; la primera, Dow¹⁵ Chemical Company con una planta productora en Freeport, Texas con capacidad de 32,000 Ton/Año; y la segunda, Union Carbide Corporation con dos plantas productoras, una de 64,000 Ton/Año ubicada en Taft, Louisiana y la otra de 27,000 Ton/Año ubicada en Texas City, Texas.

A continuación se presenta una relación por país de origen el volumen y valor del 1,2-Diaminoetano importado y registrado por el Instituto Mexicano de Comercio Exterior para el período de 1973 a 1982.

<u>Año</u>	<u>Lugar de Procedencia</u>	<u>Volumen (Kg.)</u>	<u>Valor (pesos)</u>
1973	Alemania	10,040	158,496
	E.U.A	521,577	3'702,090
1974	Alemania	37,509	629,720
	E.U.A	393,322	5'505,149
1975	Alemania	22,190	582,739
	E.U.A	143,671	2'718,058
	Japón	39,960	1'304,639
1976	Alemania	10,880	244,381
	E.U.A	297,506	8'702,733
	Japón	79,220	2'608,482
1977	Alemania	2,380	109,320
	E.U.A	531,755	18'565,678
* 1978	---	791,832	1'046,175
1979	Alemania	115,904	181,105
	E.U.A	668,968	937,679
	Italia	2,100	5,482
1980	Alemania	15,296	38,207
	E.U.A	805,356	1'434,059
1981	Alemania	21,635	42,261
	Bélgica-Luxemburgo	5,940	10,088
	E.U.A	848,101	1'514,927
	Suecia	26,950	31,267
1982	Alemania	18,070	40,537
	Bélgica-Luxemburgo	7,920	19,530
	E.U.A	721,271	1'459,842

* A partir de 1978 hasta 1982 el valor de las importaciones fué en dolares.

3.4 DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LA DEMANDA

En base al consumo en el mercado doméstico mexicano de 747 toneladas en 1982, la distribución de la demanda del 1,2-Diaminoetano por zona es como sigue:

	(%)
Zona Metropolitana	68
Zona Norte	8
Zona Centro	22
Zona Occidente	2
	<hr/>
TOTAL	100

Las Zonas se encuentran formadas como sigue:

Metropolitana: D.F. y Estado de México
 Norte : Nuevo León y Tamaulipas
 Centro : Puebla y San Luis Potosí
 Occidente : Michoacán

Como se podrá observar, las empresas que se encuentran ubicadas en la Zona Metropolitana, son las empresas que usan la EDA en su principal aplicación, que es la elaboración de fungicidas carbámicos y algunas que fabrican el agente quelante EDTA y su correspondiente sal de sodio. En la Zona Centro se ubican las principales empresas que son productoras del EDTA.

3.5 ANALISIS DE MATERIAS PRIMAS

Es muy común que hoy en día en nuestro país muchas empresas se vean en la necesidad de disminuir su producción e inclusive de tenerla temporalmente, debido principalmente a la falta de materias primas por las siguientes razones:

- La más importante es que no existan en el país y se tengan que importar, lo cual representa un riesgo al que se le debe dar una importancia preponderante en cualquier proyecto de inversión, ya que por esta razón puede llegar a fracasar la operación de una planta productora.
- Otra es, que aún habiendo disponibilidad de ellas en el mercado doméstico, estas sean deficientes en cuanto a calidad, entrega oportuna, alto precio de compra y falta de créditos por parte de los proveedores.

En lo que se refiere a las materias primas que se pueden requerir para la elaboración del 1,2-Diaminoetano, se puede considerar que existe una muy buena disponibilidad a la fecha con nuevos proyectos de ampliación de capacidad a corto y mediano plazo, lo cual asegura una buena oferta.

También podemos considerar que el precio de estas materias primas es adecuado, ya que estos son menores a los precios existentes en el mercado internacional, lo cual garantiza un bajo costo de producción de las etilenaminas.

Todo lo mencionado en el párrafo anterior se basa en la tabla-

<u>Materia Prima</u>	<u>Capacidad Actual (Ton/Año)</u>	<u>Ubicación Actual</u>	<u>Capacidad Proyectada (Ton / Año)</u>	<u>Ubicación Proyectada</u>	<u>Etapa</u>	<u>Empresa</u>
1,2-Dicloroetano (EDC)	31,000	Pajaritos, Ver.	115,000	Pajaritos, Ver.	Construcción	PEMEX
	42,350	Pajaritos, Ver.	215,000	Pajaritos, Ver.	Construcción	
	68,640	Pajaritos, Ver.				
Acido Cianhídrico (HCN)	3,750	Cosoleacaque, Ver.	7,500	Sn. Martín Tex, Pue.	Construcción	PEMEX
	6,250	Tula, Hgo.	7,500	Morelos, Ver.	Ingeniería	
			7,500	Altamira Tamps.	Ingeniería	
Amoniaco (NH ₃)	2,440,000	Cosoleacaque, Ver.	445,000	Salina Cruz, Oax.	Ingeniería	FERTIMEX
	391,000	Salamanca, Gto.	445,000	Camargo, Chih.	Ingeniería	
	132,000	Camargo, Chih.	445,000	Tula, Hgo.	Planeación	
			445,000	Lázaro Cárdenas, Mich.	Planeación	
Monoetanolamina (MEA)	7,500*	Puebla, Pue.	7,500	Xalostoc, Plax.	Planeación	IDESA**

* Capacidad total de etanolaminas (MEA 30%, DEA 55%, TEA 15%)

** Industrias Derivadas del Etileno, S.A. de C.V.

TABLA 3.1

3.6 PRODUCTO SUSTITUTO

De manera general se puede decir que la EDA es un producto que no tiene sustitutos, ya que sus principales aplicaciones, que son en la elaboración de fungicidas carbámicos, el agente quelante EDTA y su sal de sodio correspondiente, requieren necesariamente de la EDA como materia prima.

En las otras aplicaciones de la EDA se puede decir que puede ser sustituida por sus homólogos de alto peso molecular como la DETA, TETA, TEPA, etc., pero el producto resultante no presentará las mismas características y propiedades particulares que tendría al emplear la EDA.

3.7 PRECIOS

En base a que en México no hay producción de EDA, esta solo se ha podido obtener a través de importaciones. Dado que el principal oferente ha sido Estados Unidos, el precio al cual se ha comprado la EDA ha sido similar a los precios del mercado interno de los Estados Unidos (ver inciso 3.9.1.4) para los últimos 10 años y en las especificaciones técnicas mencionadas en el mismo inciso.

Actualmente el precio de lista del EDA en los Estados Unidos, en solución al 99% y en carros tanque L.A.B. frontera, es de 1.35 U.S. Dlls./Lb (O.P.D. Enero de 1984). A través de las encuestas realizadas, el precio de compra en el mercado doméstico de la EDA es de 0.80 U.S. Dlls/Lb (253.86 \$/Kg. con una paridad considerada al 2 de Enero de 1984 de 144.24 \$/U.S Dlls.),

LAB. frontera, y de acuerdo al bajo arancel que paga la EDA debido a que es un producto que no es de fabricación nacional, tenemos lo siguiente:

Cálculo aproximado para un kilogramo de EDA.

Tipo de cambio = 144.24 \$/U.S. Dlls. (2 de Enero 1984)*

0.80 U.S. Dlls./Lb = 253.86 \$/Kg.

	<u>(\$/Kg.)</u>
Cantidad	253.86
Advalórem (10%) ¹⁶	25.386
2% Adicional	5.08
3% del Advalórem	0.762
Flete	6.354
	<hr/>
TOTAL	291.442

Esta última cantidad es el precio mínimo aproximado al que se puede obtener la EDA a través de importaciones directas.

* Fuente: Banco de México.

¹⁶ Tarifa del impuesto general de importaciones, 18 de Noviembre de 1983.

3.8 EXPORTACIONES

En la actualidad, todo proyecto de inversión debe considerar como un punto importante, la posibilidad de realizar exportaciones en su programa de ventas, ya que ello permite, entre otras ventajas contar con las divisas necesarias para los requerimientos de pagos al exterior. Así, de esta manera, se cuenta con capacidad de hacer frente a diversos pagos de productos importados para el buen funcionamiento de la planta productiva ó también para realizar los pagos por concepto de amortización de créditos contratados en moneda extranjera, el pago de regalías a tecnólogos, ó cualquier otra necesidad de pagos al exterior.

Adicionalmente, se atiende a un mercado mas amplio, lo que permite aumentar los ingresos y la capacidad de operación de la planta, aprovechando mejor las economías de escalas.

Por todo lo anterior, se analizaron detalladamente las posibilidades de exportación de la EDA.

En base a las investigaciones realizadas a través de los consulados de diferentes países y la información obtenida del Instituto Mexicano de Comercio Exterior (IMCE), Sudamérica aparece como un importador potencial de EDA al igual que de sus homólogos de alto peso molecular, ya que no cuentan con producción propia de estos productos.

Adicionalmente estos productos y principalmente la EDA, pueden ser negociados o pactados a través de ALADI, que es un organismo por el --cual se pueden obtener ciertos incentivos en las operaciones comerciales pactadas entre los países de latinoamérica, con el fin de promo-
ver la ayuda y el desarrollo de América Latina.

Se sabe con certeza que durante 1981 los volúmenes importados de EDA--por algunos países de latinoamérica fueron los siguientes: Brasil ---3,141 ton, Venezuela 17 ton, Argentina 9 ton, Perú 5 ton y Colombia-1,999 ton. De acuerdo a la demanda histórica mostrada por el consumo--de la EDA por estos países principalmente se tiene un crecimiento --anual promedio del 5% para los primeros 5 años y del 7% para los si-
guientes años.

3.9 MERCADO EXTERNO DEL 1,2-DIAMINOETANO

Con el fin de lograr ser competitivos a nivel internacional y pensar penetrar en el mercado exterior, es necesario contar con la información de mercado del 1,2-Diaminoetano y de las Etilenaminas en el mundo.

La capacidad instalada mundial de etilenaminas a 1979 se encontraba distribuida, de acuerdo a las principales zonas geográficas, como sigue:²

	<u>Capacidad</u> <u>(Miles de Toneladas)</u>	<u>(%)</u>
Estados Unidos	91	50.28
Dow Chemical, Co.	28	
Union Carbide	63	
Europa Occidental	76	41.99
BASF ¹	25	
Bayer	5	
Berol Kemi ¹	10	
Delamine	15	
Dow	14	
Montedison	7	
Japón	14	7.73
Kento Denka	2	
Seitetsu Kagako	2	
Shunan Petrochemical	10	
TOTAL ²	<u>181</u>	<u>100.00</u>

¹ Obtenido a través de aminación reductiva de monoetanolamina (MEA), las demás emplean 1,2-Dicloroetano (EDC).

² La proyección para 1984 es para lograr una capacidad instalada de 235,000 toneladas.

De la capacidad total instalada en 1979 de 181,000 toneladas, cerca de 85,000 toneladas son EDA y el resto, 96,000 toneladas son -- principalmente DETA y otros homólogos de alto peso molecular. Es necesario aclarar que en Europa la capacidad de EDA es superior, - ya que el proceso de aminación reductiva de la MEA da un mayor rendimiento de EDA que el proceso que emplea EEC. Además, no es posible determinar con exactitud las capacidades de producción de la - EDA y su homólogos de mayor peso molecular, ya que los fabricantes pueden variar en las mismas plantas productivas de acuerdo a la demanda, la relación de EDA y sus homólogos. Se tienen proyectadas - expansiones y nuevas plantas para alcanzar una capacidad instalada de 235,000 toneladas en 1984, de las cuales 107,000 toneladas se - rán EDA y 128,000 toneladas de DETA y otros homólogos de alto peso molecular. Esta capacidad se encontrará constituida por 136,000 toneladas producidas en los Estados Unidos, 35,000 toneladas en Europa y 14,000 toneladas en Japón.

Como podrá apreciarse de la tabla anterior, el país que cuenta con mayor capacidad instalada de etilenaminas en el mundo es el de los Estados Unidos, con un 50.28% del total de la capacidad mundial.

TABLA 2

USOS PRINCIPALES EN 1975 EN MILES DE TONELADAS ²

USO	ESTADOS UNIDOS			MUNDIAL		
	EDA	DETA	Homologos**	EDA	DETA	Homologos**
Fungicidas.	4.5			23.1		
Agentes Quelantes.	6.0	0.4		11.4	1.2	
Resinas Resistentes a la humedad.		6.8	1.4		7.7	1.8
Agentes de curado de resinas epóxicas.	0.1	1.3	2.6	0.2	2.2	4.4
Resinas de Poliamidas	0.8*	0.4*		2.6	1.4	
Surfactantes y Ablandadores.	2.3	2.8		3.2	3.9	
Inhibidores de la corrosión.		1.8	0.4		2.0	0.9
Aditivos.	0.3	1.4	8.4	0.5	1.6	12.5
Emulsiones de Asfalto.		0.4	2.3		0.7	2.7
Otros.	5.0	3.8	2.2	10.2	6.6	4.3
<u>T O T A L</u>	19.0	19.1	17.3	51.2	27.3	26.6

* Uso exclusivo en el curado de resinas epóxicas.

** Se refiere a etilenaminas de alto peso molecular.

Debido, a que Estados Unidos es el país con mayor consumo y producción de etilenaminas (incluyendo primordialmente al 1,2-Diaminoetano) y a la cercanía geográfica de éste con México, se hará un análisis detallado de su mercado.

En la tabla 2 se muestran los principales usos (en toneladas) de la familia de las etilenaminas en los Estados Unidos y el resto del mundo, correspondientes a 1975.

A continuación se mencionarán algunos aspectos importantes sobre cada una de las principales aplicaciones de la EDA: ¹

- Fungicidas Carbámicos.

A partir de 1940 aparecieron por primera vez los etilenbisditiocarbamatos los cuales constituyen parte importante dentro de la amplia variedad de fungicidas, éstos se emplean comunmente para el control en las frutas, vegetales, algodón y en ciertas variedades de granos de moho, roña, tizon y roya. Este fungicida es preparado en dos etapas; primero, se hace reaccionar la EDA con disulfuro de carbono en presencia de hidróxido de sodio o amonio, para así obtener la sal soluble disódica o de diamonio de etilenbisditiocarbamato; la segunda etapa, consiste en convertir ésta sal soluble en una sal de cinc o manganeso (la cual es poco soluble), mediante la reacción con las sales inorgánicas de estos metales. Los fungicidas carbámicos obtenidos se les conoce con el nombre de "Zineb", cuando se emplea la sal de cinc; y "Maneb" cuando se emplea la sal de manganeso.

- Agentes Quelantes.

El mayor uso industrial de la EDA es en la fabricación del ácido etilendiamintetracético (EDTA), el cual es conocido como un agente quelante por excelencia. Todos los métodos usados industrialmente para la fabricación de la EDTA, emplean como material al formaldehído y al ácido cianhídrico o un cianuro de un metal alcalino en una solución acuosa de EDA. Además, es posible preparar la sal tetrasódica de la EDTA (Na_4 EDTA) empleando en la reacción un exceso de hidróxido de sodio.

- Resinas de Poliamida.

Las resinas de poliamida de ácidos grasos que, son preparadas al hacer reaccionar las etilenaminas con ácidos dimerizados, son usadas principalmente en adhesivos, recubrimientos y tintas.

Las resinas de poliamida preparadas con etilenaminas de peso molecular mayor al de la EDA, son empleadas como agentes de curado de resinas epóxicas. En la preparación de adhesivos térmicos es empleada típicamente la EDA; también, el producto de la condensación de ácidos grasos polimerizados con una mezcla de diaminas alifáticas (principalmente EDA y 1,2-Propanodiamina), es una resina de poliamida de ácido graso, la cual es ampliamente usada como adhesivo de pinturas flexográficas entintadas. La principal característica de estas resinas es su alta solubilidad en solventes alcohólicos y su buena adhesión al papel, poliolefinas y poliésteres.

- Surfactantes y Ablandadores.

Los sustitutos de las imidazolininas preparados por la condensación de la EDA con ácidos grasos (ácido estearico), dan como resultado -- una 2-alkil-imidazolinina y las sales de estas presentan buena acción espumante, y por condensación con dos moles de cloroacetato de sodio, se obtienen agentes de actividad superficial con características anfotéricas.

- Inhibidores a la Corrosión.

Los inhibidores a la corrosión en la producción del petróleo pueden ser polímeros de amidinas cíclicas, los cuales pueden ser preparados al hacer reaccionar EDA con nitrilos de vinilo o cianohidrininas en presencia de tiourea y polímeros preparados al hacer reaccionar -- las etilenaminas con ésteres de acrilato. También se pueden obtener inhibidores a la corrosión por ácidos sobre aceros blandos, empleando imidazolininas sustituidas, las cuales pueden ser preparadas con -- haluros de bencilo y tiourea. La EDA actúa principalmente en inhibidores a la corrosión sobre aleaciones de aluminio debido a la presencia de ácidos minerales, por lo cual, generalmente se emplean para -- proporcionar protección a la corrosión en las columnas de destilación.

- Aditivos de Lubricantes de Aceite y Combustibles.

Los compuestos conocidos como polisobutilensuccinimidas, son ampliamente usados como aditivos de detergentes dispersantes de trazas de cenizas en aceites para motor de alta calidad. Estos compuestos pueden ser preparados al hacer reaccionar -- al anhídrido de polisobutilensuccínico (el radical del poliso**butilen** debe contener al menos 50 átomos de carbono alifáticos), con una etilenamina. Cuando se hace reaccionar la EDA con polisobutileno clorado, se obtiene un compuesto el cual es empleado como aditivo detergente para hidrocarburos combustibles, además al neutralizar estos compuestos con ácidos monocarboxílicos, les proporcionan propiedades inhibidoras del moho; y algunas sales metálicas de aductos de EDA-alquilfenoles, son usadas como antioxidantes.

- Otras Aplicaciones

El dimetilol de etilen-urea, es usado para tratar telas de algodón impartiendoles propiedades como resistencia a la arruga y durabilidad al prensado. Otro uso bien conocido, es en la preparación de aceleradores en la vulcanización, los cuales se obtienen al hacer reaccionar la EDA con disulfuro de carbono para dar la 2-mercaptoimidazolina.

3.9.1 Mercado del 1,2-Diaminoetano en los Estados Unidos

De acuerdo a lo descrito en el inciso anterior sobre la conveniencia de estudiar el mercado de los Estados Unidos, en los siguientes puntos se expondrá el comportamiento de este producto, el cual nos dará de cierta manera el efecto que provoca en el mercado doméstico mexicano.

3.9.1.1 Usos

La distribución histórica del consumo de la EDA en (%) ha sido la siguiente:

	<u>1969</u>	<u>1972</u>	<u>1975</u>	<u>1981</u>
Exportación	33	25	40	27
Fungicidas carbámicos	24	25	21	10
Agentes Quelantes	13	13	18	25
Aminoetilenetanolamina	8	8	8	12
Resinas de urea-dimetilol de etileno	8	8	4	3
Otros	14	21	9	23
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
TOTAL	100	100	100	100

De las cifras anteriores se podrá observar que una gran parte de la EDA producida en los Estados Unidos, se destina a la exportación, la cual es enviada principalmente a Bélgica. La EDA exportada, es usada primordialmente en la elaboración de fungicidas carbámicos y también en la preparación del agente quelante que lleva el nombre de ácido etilendiamintetracético (EDTA) y la sal de sodio correspondiente.

3.9.1.2 Oferta

La oferta del 1,2-Diaminoetano, que es aproximadamente el 50% de las etilenaminas producidas en Estados Unidos, a la fecha se encuentra compuesta por dos compañías de las cuales, una cuenta con dos plantas productoras. Su localización y capacidad instalada de producción se muestra a continuación:

<u>Producto</u>	<u>Capacidad Instalada (TM/año)</u>	
	<u>1,2-Diaminoetano</u>	<u>Etilenaminas</u>
Dow Chemical Co.		
Freeport, Texas.	16	32
Union Carbide Corporation		
División Química y Plásticos		
Taft, Louisiana	28	64
Texas City, Tex.	12	27
TOTAL	56	123

Hasta 1975, en Estados Unidos la empresa Texaco Chemical Company, Inc., mantuvo en operación una planta de 7,500 ton/año de Etilenaminas ubicada en Port Neches, Texas. Ahora, solo obtiene de 1,000- a 2,000 ton/año de EDA cruda como subproducto en la producción de piperazina en una planta ubicada en Conroe, Texas.

Además se cuenta con un nuevo proyecto de la compañía Dow Chemical en Freeport, Texas para producir 20,000 ton/año de Etilenaminas, el cual se encuentra a la fecha, en fase de planeación.

3.9.1.3 Demanda

Hasta 1981, la demanda en el mercado interno de los Estados Unidos de el 1,2-Diaminoetano se encontraba muy por debajo de la capacidad instalada.

El consumo del 1,2-Diaminoetano (EDA) en E.U.A fué de 24,000 ton - en 1981, cifra que representa cerca del 43% de la capacidad instalada. Adicionalmente se exportaron 8,600 ton en el mismo año, haciendo un uso total del 58% de la capacidad instalada.

El crecimiento histórico de la demanda en el período de 1972 a 1980 fué de 1.5% por año. Cabe aclarar que E.U.A también realizó algunas importaciones que por lo reducido de su monto, son despreciables y que se pueden considerar como simples operaciones comerciales.

3.9.1.4 Precios

El 1,2-Diaminoetano se ha vendido al cliente americano en la presentación de carros-tanques y pipas en diferentes especificaciones como sigue: de 1960 a 1961 en solución de 80-85%, de 1962 a 1972 en solución de 91-93% y a partir de 1973 en solución al 99%.

Desde 1973, los precios en el mercado americano del 1,2-Diaminoetano fueron los siguientes:

<u>Año</u>	<u>Precio (U.S. Dlls./lb)</u>
1973	0.265
1974	0.50
1975	0.635

1976	0.73
1977	0.785
1978	9.835
1979	9.835
1980	0.985
1981	1.14
1982	1.245
1983	1.30

El precio actual del EDA en solución al 99% en carro-tanque, L.A.B planta es de 1.35 U.S. Dlls/lb. (O.P.D Enero de 1984)

3.9.1.5 Tendencias

La capacidad instalada de la EDA en los E.U.A es superior a la demanda de este, y adicionalmente se debe considerar que existe un proyecto de Dow Chemical para la instalación de una planta en Freeport, Texas, con capacidad de 20,000 ton/año.

Debido al rápido crecimiento de la demanda de los agentes quelantes en los E.U.A, los cuales son la principal aplicación de la EDA, y en base a que la EPA (Environmental Protection Agency) ha aceptado nuevas formulaciones para la elaboración de fungicidas empleando en la parte activa la EDA, se ha estimado un incremento del 2.5-3% por año hasta 1986, resultando un consumo para ese año de 27,000 toneladas.

3.10 INFORMACION DE NUEVOS PROYECTOS

A continuación se presentan los proyectos existentes actualmente para la instalación de plantas productoras de etilenaminas.

<u>País</u>	<u>Empresa</u>	<u>Capacidad (MT / año)</u>	<u>Estado Actual</u>
Alemania Occidental	Deutsch Texaco, AG.	Ex 1.0	U
India	Indian Polyamines & Ind.	0.6	E 83
Holanda	Dow Chemical	by 15.0	U 81
E.U.A	Dow Chemical	by 20.0	P
India	Diamines & Chemls C.	1.2	C

P Etapa de Planeación

E Etapa de Ingeniería

U Etapa de Construcción

C Completada

81

83 } Año en que se tiene proyectada cada tarea

by Ampliación por

Ex Expansión de

3.11 SUBPRODUCTOS

De los diferentes subproductos que se obtienen en cada uno de los procesos, solo se contemplarán en este inciso, aquellos que se obtienen a través del proceso de monoetanolamina (MEA), el cual como se explica en el capítulo 4, resultó ser el más factible. Cabe señalar que en ambos procesos los subproductos son prácticamente los mismos ya que se obtienen los principales homólogos de mayor peso molecular con respecto a la EDA.

Los subproductos de la reacción son la dietilentetramina (DETA), la dietilendiamina ó piperazina (DEDA ó PIP), la aminoetilenpiperazina (AEP) y la hidroxietilenpiperazina (HEP). Las características generales de cada producto así como sus propiedades físicas y químicas principales, se encuentran enunciadas en el segundo capítulo, el cual incluye además la forma de manejo y almacenamiento.

De manera general podemos decir que los usos de estos productos son similares a los de la EDA, salvo algunos adicionales en los cuales se requiere de un peso molecular mayor, éstos son por ejemplo: la elaboración de resinas para mejorar la resistencia a la humedad del papel y telas, agentes de curado de resinas epóxicas y emulsificadores del asfalto.

Con las investigaciones realizadas a través de encuestas y entre vistas directas con los fabricantes de estos productos donde se emplean las polietilen-poliaminas antes mencionadas, podemos decir que el mercado doméstico no es lo suficiente maduro y especializado, ya que en algunos casos, con contadas excepciones, -- llegan a manejar mezclas de polietilen-poliaminas las cuales les dan un producto aceptable dentro del mercado.

Como se mencionó anteriormente, estos productos han sido obtenidos por medio de importaciones en los últimos 10 años, y además, Estados Unidos destaca como el principal oferente. Los precios en el mercado interno de los Estados Unidos para estos productos son: DETA en carro-tanque 3.52 U.S. D11/Kg., PIP en tambores --- 3.96 U.S. D11s/Kg. y AEP en carro-tanque 2.31 U.S. D11/Kg. (O.P.D Enero de 1984).

3.12 PROYECCIONES

Este inciso, que se considera como un resultado del estudio de mercado, y que, soportado por bases técnicas aplicadas a las tendencias históricas marcadas, nos indica como será la posible si -tuación en el mercado de la demanda del 1,2-Diaminoetano para -- los siguientes años.

En la figura 3.1 se muestran los resultados graficados del consumo nacional, así como las curvas de regresión lineal, logarítmica, exponencial y potencial. Estas curvas de regresión¹⁴ se realizaron por el método de mínimos cuadrados, tomando como parametro para cada tipo de curva, el valor del coeficiente de determinación obtenido. Los valores graficados se muestran en la siguiente tabla:

CONSUMO DE EDA EN TONELADAS

<u>AÑO</u>	<u>REAL</u>	<u>LINEAL</u>	<u>LOGARITMICA</u>	<u>EXPONENCIAL</u>	<u>POTENCIAL</u>
1973	532	--	--	--	--
1974	431	--	--	--	--
1975	206	437	212	322	238
1976	388	463	439	383	382
1977	534	518	572	455	505
1978	792	604	667	541	615
1979	787	689	740	643	717
1980	819	774	800	765	803
1981	903	860	850	909	903
1982	741	945	894	1,080	990
1983 ^e	854	--	--	--	--

e = Estimado (417 Ton. reales a Junio de 1983)

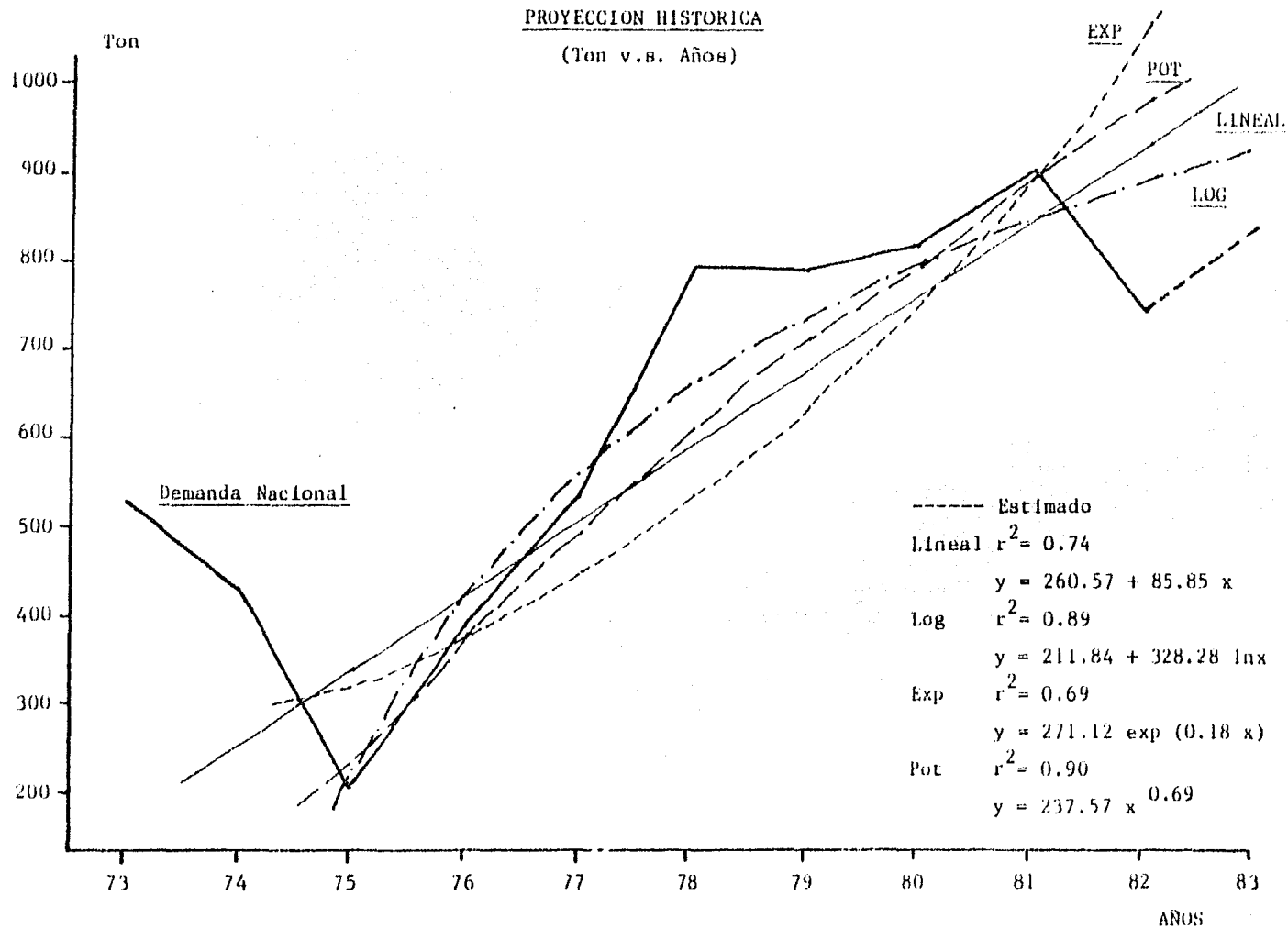


FIG. 3.1

De acuerdo a los valores del coeficiente de la terminación obtenidos indicados en la figura 3.1 y a la tendencia de las curvas, podemos decir que, la curva que mejor se ajusta a los datos reales del consumo nacional, es la curva logarítmica. Sin embargo, podemos ver además, que ninguna de ellas se ajusta adecuadamente a las irregularidades en el consumo, ya que como se ve, el consumo presenta altibajos que parecen ser cíclicos y que, en cierta manera, se han comportado conforme a los sucesos políticos y económicos del país.

Con lo mencionado en el párrafo anterior, tomando como base las encuestas y entrevistas realizadas con los principales consumidores de EDA, y considerando además sus planes de expansión en los mercados donde se emplean los productos fabricados a partir de la EDA, la tendencia para los siguientes 12 años es la siguiente:

(ver fig. 3.2)

<u>Año</u>	<u>Demanda Nacional (Ton)</u>
1984	867
1985	919
1986	1,002
1987	1,092
1988	1,147
1989	1,193
1990	1,265
1991	1,379

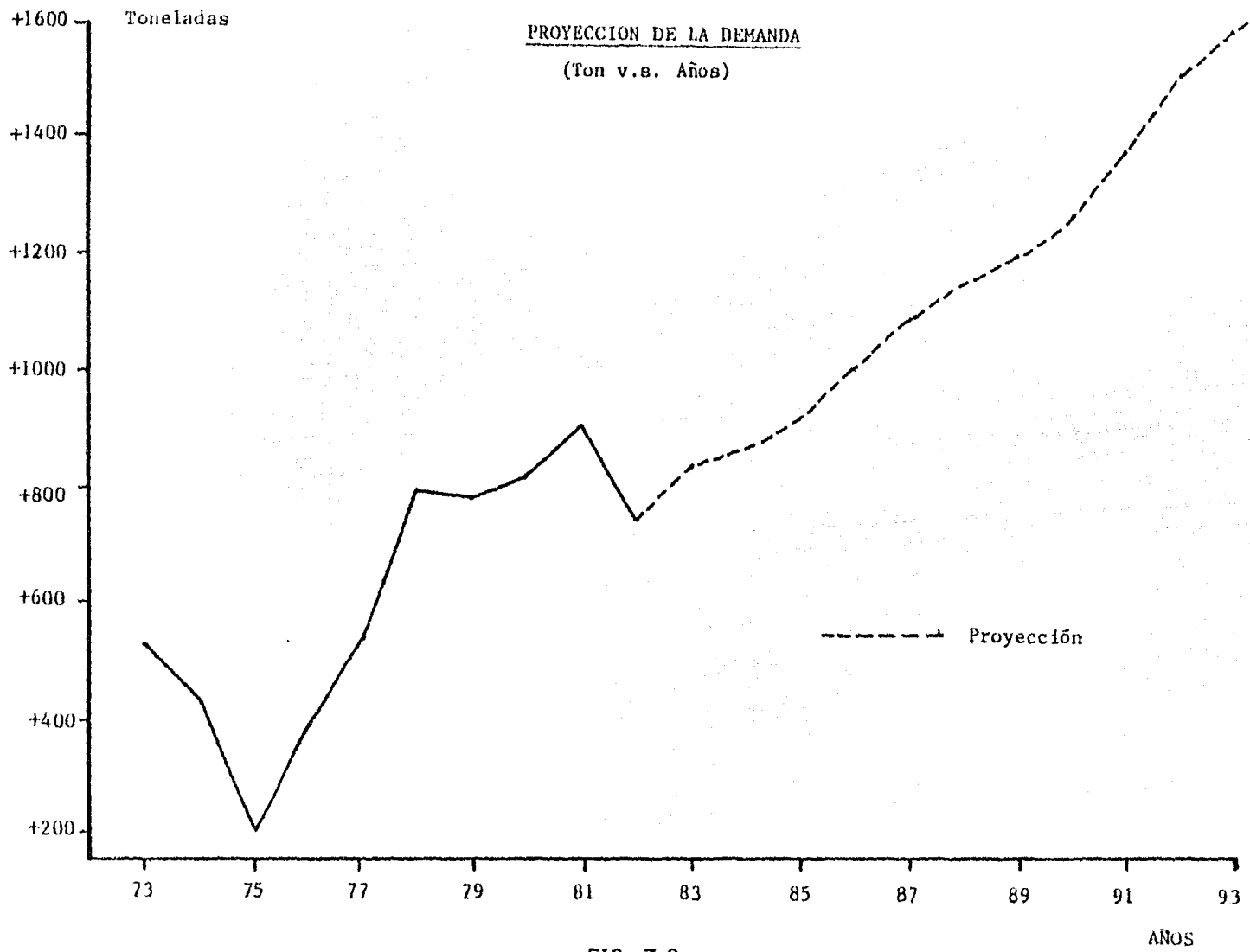


FIG. 3.2

AÑOS

1992	1,503
1993	1,578
1994	1,641
1995	1,739

Además, como se mencionó en el inciso 3.8 sobre la necesidad de que todo proyecto de inversión debe contemplar ventas de exportación, en base a los resultados obtenidos, donde se señala a Sudamérica como un importador potencial, principalmente los países de Brasil, Colombia y en menor escala Venezuela, Argentina y Perú, se ha proyectado colocar en dichos mercados las siguientes cantidades, que presentan para el primer año de operación de la planta, un 10% del total de las importaciones realizadas por Sudamérica, y hasta un 20% en los siguientes 2 años, como se muestra a continuación:

<u>Año</u>	<u>Exportaciones (Ton)</u>
1986	500
1987	800
1988	1,000
1989	1,050
1990	1,103
1991	1,158
1992	1,216
1993	1,277
1994	1,341
1995	1,408

3.13 COMENTARIOS Y CONCLUSIONES DEL ANALISIS DEL MERCADO

Basandose en la información ya expuesta, obtenida de: entrevistas y encuestas a las empresas consumidoras del 1,2-Diaminoetano, proveedores de materias primas y de literatura especializada presente en centros de información adecuados, se arroja lo siguiente:

- La EDA es materia prima principal en la elaboración de los fungicidas carbámicos y el agente quelante EDTA, constituyendo el 50 y 23% de su consumo respectivamente. Dadas las aplicaciones específicas de estos productos, presentan una demanda constante y creciente en el mercado nacional.
- En la elaboración de productos agrícolas, especialmente fungicidas, se tienen proyectos a corto plazo para una nueva línea de productos en los cuales se emplea la EDA como materia prima importante.
- También, existen en el país proyectos para fabricar algunos tipos de resinas poliamidas, ya que se importan, y presentan mercado creciente.
- La distribución geográfica de la demanda de la EDA se encuentra concentrada en el norte del estado de México y el estado de San Luis Potosí.

- La disponibilidad del producto a la fecha es a través de importaciones, teniéndose como principal oferente a los Estados Unidos.
- El precio de adquisición en el mercado doméstico por medio de importaciones directas al mes de enero de 1984 fué de 0.80 U.S. -- Dlls/lb (253.86 \$/Kg.). Se sabe que el precio de lista de la EDA en el mercado americano es de 1.35 U.S. Dlls/lb y el precio vigente a la fecha en el mercado interno americano es de 1.15 U.S. Dlls/lb.
- De acuerdo al punto anterior, el precio de adquisición de la EDA a través de importaciones es bastante bajo, ya que como se mencionó en este capítulo la oferta en el mercado americano es superior a la demanda, y las empresas productoras con el objeto de disminuir inventarios venden su producto a precios spot para exportación.
- No hay productos sustitutos de la EDA, ya que para sus principales aplicaciones, la EDA constituye la materia prima básica.
- Se ha considerado la posibilidad de realizar exportaciones a -- ciertos países de Sudamérica donde emplean la EDA, aprovechando los beneficios que se pueden obtener a través de las negociaciones con ALADI.
- Las proyecciones del inciso 3.12 de este capítulo se hicieron de acuerdo a la ciclicidad histórica mostrada, que coincide con los cambios políticos y económicos del país, y tomando en cuenta tanto las regresiones como las encuestas de consumidores potenciales.

- La disponibilidad de las posibles materias primas (dependiendo del proceso empleado) es buena, existiendo nuevos proyectos a corto plazo. Como se ve en la tabla 3.1. sólo una de las materias primas es elaborada por una empresa privada, siendo las otras elaboradas por PEMEX y FERTIMEX.

De acuerdo a la demanda del 1,2-Diaminoetano (EDA) y a los puntos antes mencionados se puede concluir que el resultado del Estudio de Mercado es favorable y justifica una evaluación Técnico-Económica que contemple la posibilidad de instalar una planta productora con una capacidad nominal de 5,000 ton/año.

Con dicha capacidad se pretende cubrir la demanda Nacional de la EDA, sustituyendo completamente a las importaciones y colocando parte del excedente de la capacidad instalada, en el Mercado Exterior, enfocándose principalmente a Sudamérica.

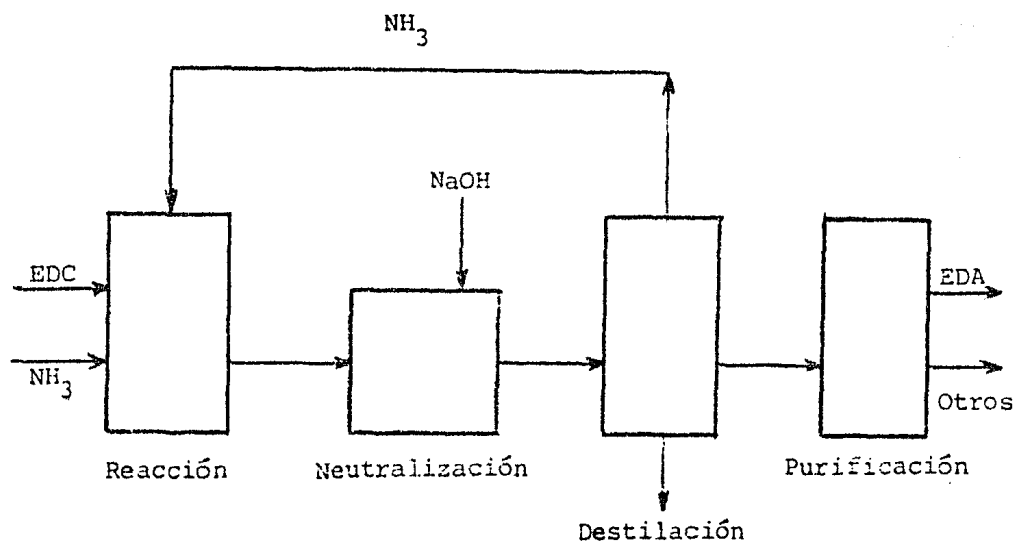
4. ANALISIS TECNICO

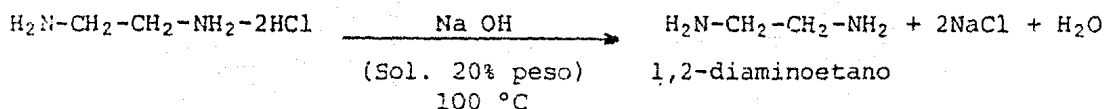
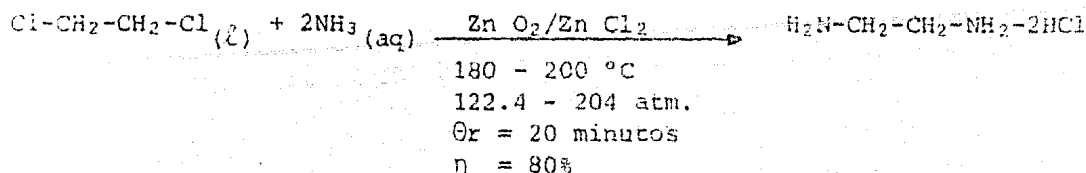
4.1 SELECCION DE PROCESO

Para cada uno de los procesos comerciales de obtención de etilenaminas, los cuales se encuentran explicados brevemente en el inciso, 2.3 del capítulo 2, se evaluará su rendimiento económico y técnico con el objeto de seleccionar el proceso más adecuado y variable para elaborar las etilenaminas en nuestro país.

A continuación se indicaran las reacciones estequiométricas y características de cada proceso, así como las condiciones y el medio de reacción de cada una de ellas, incluyendo para cada caso un diagrama de bloques.

4.1.1 Reacción de 1,2-Dicloroetano con amoniac (Dow Chemical-Co.)^{2,7}

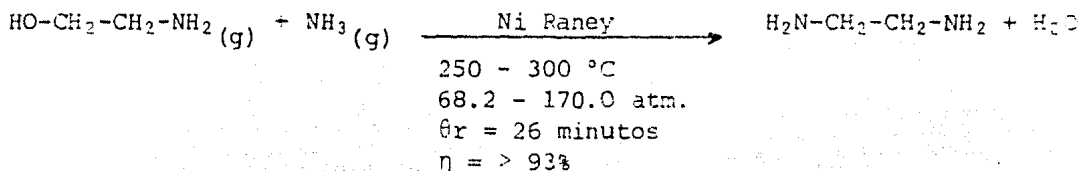
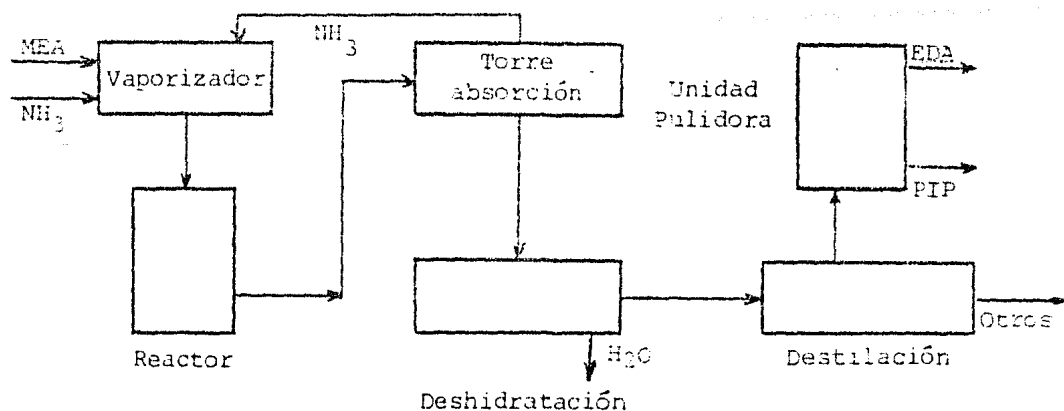




La Mezcla líquida de 1,2-dicloroetano y amoniaco en solución acuosa de 28 a 60% en peso es cargada a un reactor con lecho catalítico,-- formado por óxido de cinc y cloruro de cinc ($\text{Zn O}_2/\text{Zn Cl}_2$), a una temperatura y presión no mayores de 200 °C y 204.0 atm. La Mezcla-- de reacción, conteniendo la sal compleja del ácido clorhídrico y el 1,2-diaminoetano es enfriada, siendo enviada posteriormente a un re-- cipiente a presión atmosférica para su neutralización, empleando u-- na solución acuosa al 20% en peso de sosa y una temperatura de -- 100 °C. La Mezcla ya neutralizada, conteniendo al 1,2-diaminoetano - crudo, es fraccionada en una torre de destilación en la cual el amo-- niaco excedente es recirculado al reactor obteniendo además como -- aguas de desecho 1.3 Kg/hr de una solución acuosa de 10 a 12% en pe-- so de Na Cl por tonelada producida de etilenaminas.

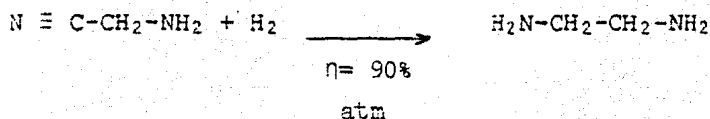
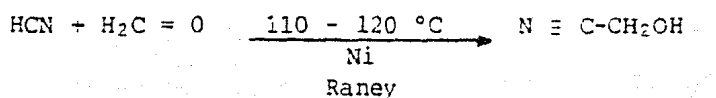
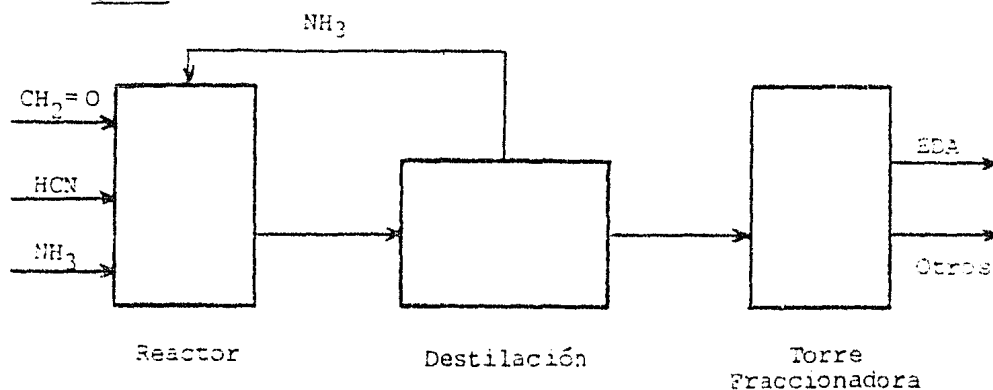
La Mezcla de etilenaminas crudas es entonces pasada a una torre de-- purificación de donde se obtiene por el domo de la torre 51.7% de - EDA en solución al 99% y en los fondos una mezcla de etilenaminas - de alto peso molecular formadas por 24.8% de DEEA, 12% de TETA, --- 8.2% de TEPA y PEHA y 3.3% de residuos primordialmente cloruro de - vinilo.

4.1.2 Reacción de Monoetanolamina y Amoníaco (Leonar Process Co.)



En este proceso la mezcla gaseosa, conteniendo etanolamina y amoníaco en exceso, se hace pasar a una cámara de reacción a presión que no excedan a 300 °C y 170 atm. La mezcla de reacción conteniendo 69% de EDA, 7% de DETA, 14% de PIP y 2% HEP, es pasada a través de cinco diferentes columnas, donde cada una de las etilenaminas pueden ser obtenidas. Es un proceso continuo que es bastante flexible ya que se puede variar la distribución de etilenaminas en la forma que más convenga.

4.1.3 Reacción de formaldehído, ácido cianhídrico, amoníaco e hidrógeno.



La mezcla líquida de formaldehído, ácido cianhídrico y amoníaco se pasa a un reactor catalítico empacado con níquel Raney a una temperatura de 110-120 °C, dando un buen rendimiento de EDA y otros subproductos como son la DETA y TETA, los cuales pueden ser fácilmente separados mediante una torre de destilación. La EDA cruda es entonces pasada a través de una unidad purificadora, donde se puede obtener en una concentración al 99% en peso de EDA.

4.1.4 Método de Selección

En este inciso se determinaran los rendimientos económico y técnico de cada uno de los procesos en base a las reacciones que involucran. Para el cálculo del rendimiento técnico, se consideran criterios de puntaje de acuerdo al renglón que se esté evaluando, mientras que para el rendimiento económico el principal parametro es la relación de costos basada unicamente en la reacción estequiométrica.

Rendimiento Económico

Los precios de materias primas y el precio de venta del producto --- (EDA) empleados para este cálculo fueron tomados de información real obtenida directamente de los distribuidores.

Base:

<u>Nombre</u>	<u>Formula</u>	<u>P.M.</u>	<u>(\$/Kg)</u>
1,2-dicloroetano	$\text{Cl}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{Cl}$	63	31.12 ¹
Amoniaco (industrial)	NH_3	17	11.89 ²
Etanclamina	$\text{OH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_2$	61	122.00 ³
Acido Cianhídrico	HCN	27	41.18 ¹
Formaldehido	CH_2O	30	22.0 ⁴
1,2-diaminoetano	$\text{NH}_2-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{NH}_2$	60	253.86 ⁵

1. PEMEX información al 27 de octubre de 1983.

2. Fertimex información al 27 de octubre de 1983.

3. Industrias Derivadas del Etileno, S.A. de C.V. precio al 1º de Noviembre de 1983.

4. Adhesivos, S.A. de C.V. precio al 10 de enero de 1984.

5. Importación, información proporcionada por los consumidores (0.30 U.S. Dlls/lb considerando el tipo de cambio controlado al 2 de Enero de 1984 = 144.24 \$/U.S. Dlls.)

Cálculo:

Balance de Materia (Estequiometría)

	<u>Kgmol/Kgmol EDA</u>	<u>Kg/Kg EDA</u>	<u>\$/Kg</u>	<u>\$/Kg EDA</u>
1a 1,2-Dicloroetano	1.0	1.0500	31.12	32.6760
Amoniaco	2.0	0.5667	11.89	6.7381
			TOTAL	39.4141
2a Etanolamina	1.0	1.0167	122.00	124.0374
Amoniaco	1.0	0.2833	11.89	3.3684
			TOTAL	127.4058
3a Acido Cianhídrico	1.0	0.4500	41.18	18.5310
Amoniaco	1.0	0.2833	11.89	3.3684
Formaldehido	1.0	0.5000	22.00	11.0000
			TOTAL	32.8994

Utilidad Bruta = $\frac{\text{Precio de Venta de Prod.} - \text{Costo de Reactivos}}{\text{Unidad de Producto}} = \$$

Relación de Costos = $\frac{\text{Costo de Reactivos Unitarios/Unidad de producto}}{\text{Precio de Venta de Producto /Unidad de producto}}$

Resultados:

	<u>1a</u>	<u>2a</u>	<u>3a</u>
Precio de Venta del Producto	253.86	253.86	253.86
Costo de Reactivos por Unidad de Prod.	39.41	127.41	32.90
Utilidad Bruta	214.45	126.45	220.96
Relación de Costos	0.1552	0.5019	0.1296
CALIFICACION	2º	3º	1º

En forma general, cuando la relación de costos es pequeña, se tiene una mayor utilidad ya que la cantidad en pesos ó el costo en el que se incurre para producir una unidad de producto, es muy baja comparada con el precio de venta ó ingreso por unidad del mismo producto. De acuerdo al parrafo anterior, el resultado en orden decreciente - del rendimiento económico de los procesos, es el siguiente:

- 1º Proceso a partir de ácido cianhídrico.
- 2º Proceso a partir de 1,2-dicloroetano.
- 3º Proceso a partir de etanolamina.

Rendimiento Técnico

Los criterios de evaluación al igual que la escala se muestran para cada renglón a analizar en la siguiente tabla:

<u>Concepto</u>	<u>Reacciones</u>			<u>Escala</u>	<u>Criterio</u>
	<u>1a</u>	<u>2a</u>	<u>3a</u>		
Rendimiento	6	10	8	0-10	A mayor rendimiento mayor valor
Nº. de Reacciones	5	10	0	0-15	A menos reacciones mayor valor
Solvente y Medio	3	7	0	0-7	Sin solvente mayor valor
Seguridad	3	7	0	0-7	A mayor seguridad mayor valor
Contaminación	0	7	3	0-7	A menor contaminación mayor valor
Presión	5	10	0	0-10	A menor presión mayor valor
Temperatura	4	0	8	0-8	A menor Temperatura mayor valor
Fase	2	3	2	0-3	Sólido=1; Líquido=1; Gas=1
Tiempo de reacción (hr)	8	7	0	0-8	A menor hr mayor valor
Catalizador	0	0	0	0-10	Sin catalizador mayor valor
Corrosión	0	8	4	0-8	A menor corrosión mayor valor
TOTAL	36	69	25		
CALIFICACION	2ª	1ª	3ª		

En la comparación de las calificaciones obtenidas entre el rendimiento económico y el técnico, observamos que el proceso a partir de EDC mantiene su postura en 3ª lugar, sin embargo, también podemos observar que los otros dos procesos cambian significativamente de calificación.

Con los resultados obtenidos en la evaluación del rendimiento técnico, se muestra la alta conveniencia del proceso que emplea la etanolamina en cada uno de los renglones citados y además, si consideramos que, la evaluación del rendimiento económico solo está basada en una reacción estequiométrica y que para plantas petroquímicas una relación de costos entre 75 y 85% es adecuada, podemos ---

concluir que el proceso a partir de etanolamina para producir etilenaminas de Leonard Process, Co., es el más conveniente desde el punto de vista técnico. Adicionalmente, la buena disponibilidad de la materia prima como se ha mencionado antes, (ver inciso 3.5) el ahorro de materiales sofisticados (disminución de la inversión) en la construcción del equipo debido a su baja corrosión y otros que se consideran en la evaluación realizada, hacen aún más favorable este proceso.

4.2 DESCRIPCION GENERAL DEL PROCESO

En las figuras 4.1 y 4.2 se pueden apreciar el diagrama de flujo del proceso y el plano de localización general (plot plan) respectivamente.

De la información obtenida del tecnólogo, Leonard Process Co., el proceso de obtención de etilenaminas en términos generales es el siguiente:

La obtención del 1,2-Diaminoetano y sus homólogos de alto peso molecular consiste fundamentalmente de la aminación catafítica de la etanolamina en fase vapor de acuerdo a la siguiente secuencia de operación:

Vaporización

Una corriente de etanolamina y otra de amoníaco en fase líquida, se hacen pasar primeramente a través de un vaporizador donde se obtiene una mezcla en fase gaseosa conteniendo las cantidades adecuadas de etanolamina y amoníaco, que serán pasadas a la zona de ----

reacción. La relación óptima de amoniaco-etanolamina en fase gaseosa es 3:1, tomando en cuenta que ésta puede ser modificada de acuerdo a la distribución de productos que se desee obtener.

Reacción

La reacción de aminación catalítica se lleva a cabo en un reactor cilíndrico empleando níquel Raney como catalizador en una cama empacada, a través de la cual se hace pasar la mezcla gaseosa manteniendo una temperatura que no exceda a los 300 °C y una presión no mayor de 170 atm. La reacción es medianamente exotérmica, por lo cual, se emplea un sistema de enfriamiento externo a base de una sal eutéctica, la cual circula por fuera de los tubos del reactor. Este sistema es requerido para tener un adecuado control de la temperatura de reacción.

Separación

La mezcla de reacción pasa a través de un condensador parcial en donde la fase líquida y vapor son completamente separadas. La fase vapor está formada principalmente por grandes cantidades de amoniaco e hidrógeno, los cuales son extraídos por un compresor y recirculados al reactor.

La fase líquida se pasa a una columna de absorción donde el amoníaco remanente es eliminado, siendo posteriormente licuado y regresado al vaporizador.

Deshidratación

Los fondos de la columna de absorción pasan a una segunda columna donde es eliminada casi completamente el agua, la cual sólo contiene trazas de orgánicos que son fácilmente tratados para posteriormente ser enviados al drenaje común. Los fondos de la columna de deshidratación conteniendo EDA, DETA, PIP, AEP y HEP principalmente, son pasados posteriormente a la zona de destilación y purificación.

Purificación

Esta parte del proceso cuenta con dos torres de destilación y una unidad purificadora. De la primera torre de destilación se extraen por el domo, una mezcla de EDA y PIP, la cual es pasada a la unidad purificadora donde se obtiene al 1,2-diaminoetano (EDA) con una pureza del 99% en peso, la PIP obtenida puede ser recirculada al vaporizador para aumentar el rendimiento de la reacción para obtener mayor cantidad de EDA en casi un 7.25%.

Los fondos de la primera torre pasan posteriormente a una segunda torre donde pueden ser separados los otros subproductos y el remanente de etanolamina puede recircularse al vaporizador.

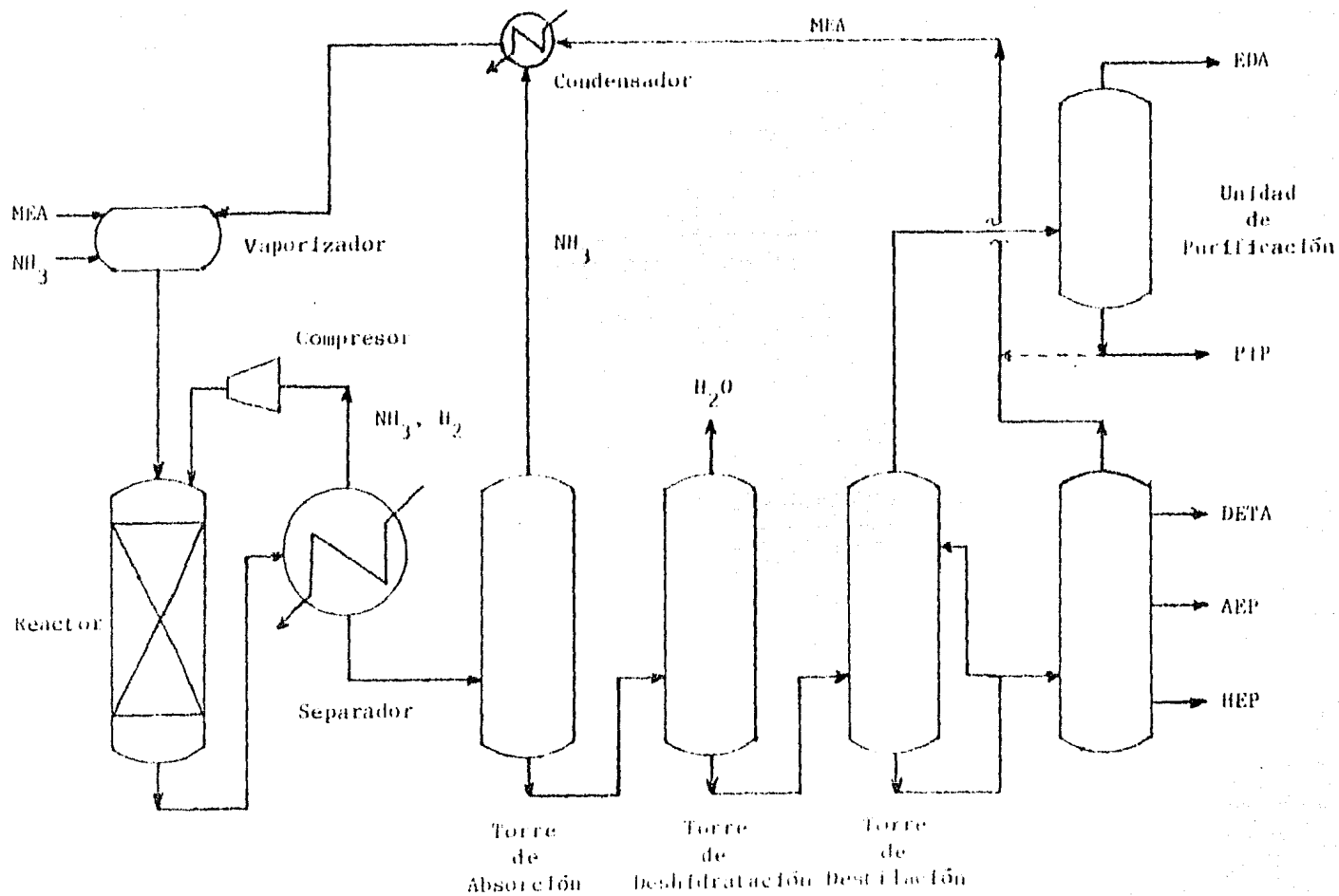


FIG. 4.1

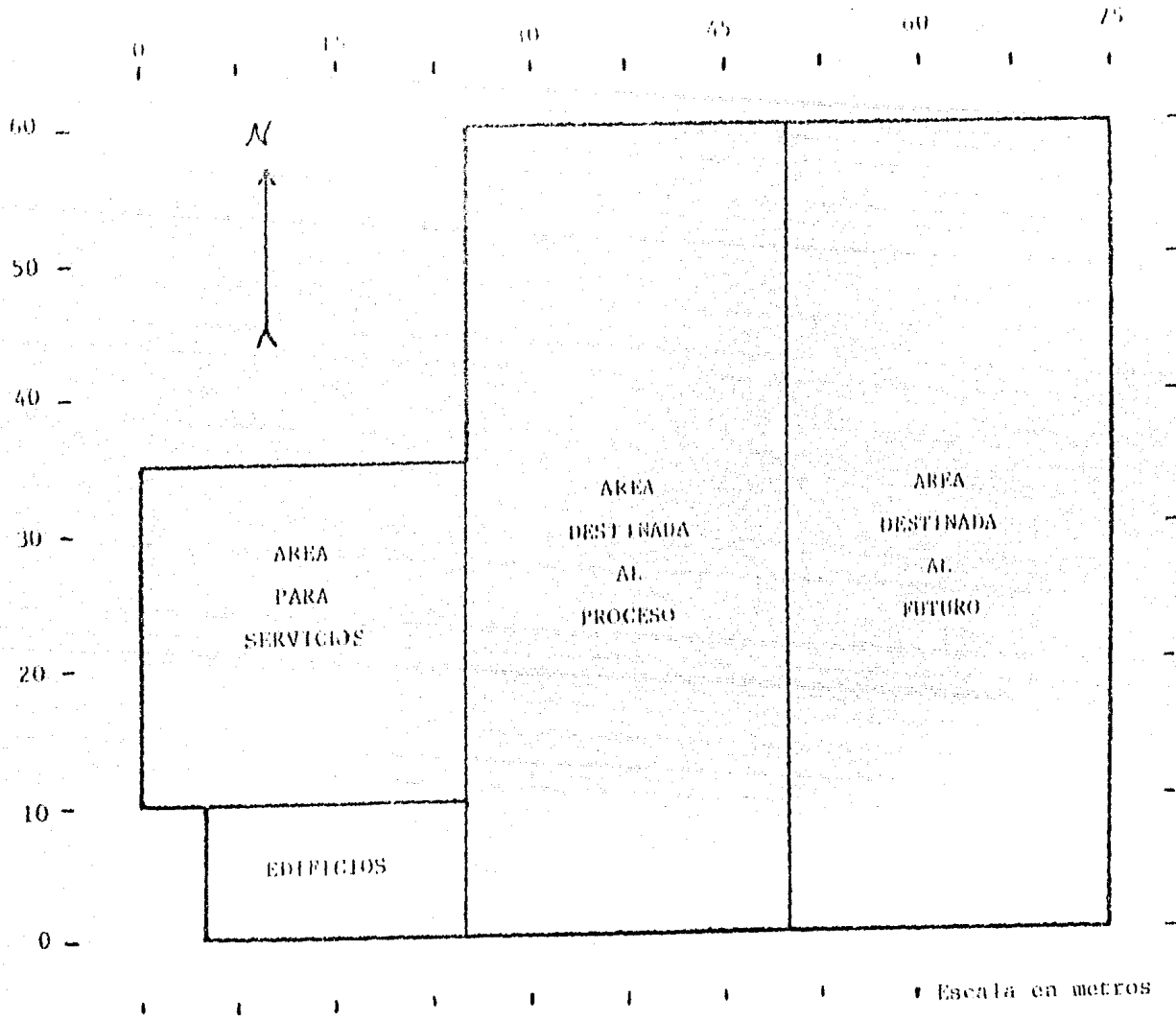


FIG. 4.2

4.3 CAPACIDAD DE LA PLANTA

Este proyecto contempla la creación de una nueva planta con una capacidad de producción de 5,000 ton/año, habiendo sido determinada en función del mercado esperado para los próximos diez años, el cual se detalla en el inciso 3.3 del capítulo 3. Con esta capacidad se pretende cubrir el mercado nacional y colocar parte de los excedentes en el mercado exterior, con los siguientes beneficios:

- Aumento de los ingresos por la captación de divisas.
- Aumento de la capacidad de operación de la planta.
- Empleo de las divisas obtenidas para el pago de compromisos en el extranjero.
- Mejorar la participación de la Industria Química en la Balanza Comercial del país.
- Abrir nuevas fuentes de empleo para obreros y profesionistas.
- Integración a nivel nacional al emplear los insumos que se fabrican en el país.

4.4 LOCALIZACION DE LA PLANTA

La planta para el proyecto de fabricación de 1,2-Diaminoetano, se ubicará en el Corredor Industrial de San Cosme Xalostoc, en el Edo. de Tlaxcala, existiendo diversos factores que han determinado esta localización:

- 1º El Corredor Industrial esta clasificado dentro del Plan de desarrollo Industrial como Zona II de Prioridades Estatales, obteniendose los siguientes beneficios:

- a) Bonificación del 10% sobre la inversión en activos fijos y que se acreditan contra impuestos a través de Ceprofis.
 - b) Bonificación del 20% sobre salario mínimo del total de las plazas creadas. Acreditadas también contra impuestos.
 - c) Bonificación del 5% sobre el costo de los equipos que se adquieran de proveedores nacionales.
- 2º El lugar designado para la instalación de la nueva planta, se encuentra localizado en un punto estratégico óptimo para la recepción de las materias primas. Esto se debe a la vecindad con la empresa productora, lo cual garantiza un apoyo de los programas de producción.
- 3º La cercanía a los principales centros de consumo que se hallan concentrados en el área metropolitana y la zona centro.
- 4º La zona cuenta con una amplia y sólida infraestructura que incluye servicios básicos como energía eléctrica, gas natural, agua y otros.
- 5º Se cuenta con diversas vías de comunicación en la zona, cuyas características la constituyen uno de los pocos centros industriales sin congestionamiento, requerimiento fundamental para la recepción y salida de productos y materiales.

6º Disponibilidad de recursos humanos en diversos niveles con cierto grado de preparación y amplias posibilidades de capacitación. La cercanía con la ciudad de Puebla garantiza en cierta medida la disponibilidad adicional de personal, incluyendo a su vez la vecindad con la ciudad de México.

4.5 INVERSION

Como se mencionó anteriormente, la tecnología para el proceso de conversión de etanolamina a 1,2-diaminoetano y homólogos de alto peso molecular, pertenece a Leonard Process Co. con la colaboración de la Société Chimique de la Grande Paroisse S.A. Esta tecnología ha sido probada en diferentes partes del mundo obteniéndose resultados bastante aceptables, lo cual la hace dentro de otras, la más adecuada a las condiciones que prevalecen en el país tanto por aspectos climatológicos como de disponibilidad de materia prima, normas de seguridad y contaminación ambiental, etc.

De la información proporcionada por el tecnólogo^{22,21}, el monto de la inversión total, sólo excluyendo a los gastos financieros en preoperación, para una planta con una capacidad nominal de 10,000 Ton/año de etilenaminas es de \$ 1'230,130,000.00 -- M.N. (el tipo de cambio empleado al 2 de enero de 1984 es de 144.24 S/U.S. Dlls.). Cabe aclarar que esta inversión corresponde al proceso mostrado en la figura 4.1 pero sin incluir -

a la última torre de destilación para separar al resto de los sub-productos. Esta determinación se hace basándose en el estudio de mercado, del cual se concluye que no se justifica una inversión, debido a la baja demanda de estos subproductos en el mercado nacional, considerando que pueden ser vendidos como una mezcla de etilenaminas de alto peso molecular.

En el inciso 4.3 se determinó la necesidad de contar con una planta de 5,000 ton/año de capacidad para producir etilenaminas, por lo tanto, empleando un método de evaluación aproximado de la inversión se tiene lo siguiente:

Método exponencial:

$$C_A = C_B \left(\frac{P_A}{P_B} \right)^{0.6^*}$$

donde:

C_A = Monto de la inversión con la capacidad deseada.

C_B = Monto de la inversión conocida.

P_A = Capacidad deseada.

P_B = Capacidad para el monto de la inversión conocida.

* El exponente de 0.6 resulta ser el promedio que se tiene como un producto de la experiencia en plantas que manejan aminas ó sus derivados y que a la fecha se encuentran operando en el país.

$$C_A = \$ 1'280,130,000.00 \left(\frac{5,000 \text{ Ton/año}}{10,000 \text{ Ton/año}} \right)^{0.6} = \$ 844,570,831.00$$

El monto de la inversión para una planta con capacidad nominal de 5,000 ton/año de etilenaminas, considerando el área de proceso y de servicios, así como la licencia y la ingeniería básica y de detalle y los gastos de prueba y arranque asciende a:

Inversión: \$ 844,570,831.00 M.N.

Esta inversión se muestra desglosada en la figura 4.3, las bases y criterios para establecer la cantidad correspondiente a cada renglón se han determinado en base a porcentajes que resultan de la experiencia en plantas de operación similar, y en algunos renglones se emplearon datos reales de proveedores de equipos como se indica a continuación. Cabe aclarar, que la inversión total mostrada en la figura 4.3 por \$ 902,874,948.00 M.N. esta formada por la inversión principal de \$ 844,570,831.00 M.N. y la inversión requerida para el terreno, gastos de prueba y arranque y contingencias que se estiman en \$ 58,304,117.00 M.N.

La licencia se considera como un 5% del monto de la inversión en equipo. La ingeniería básica y de detalle se calculó en base a 30,000 hr/hombre a un costo de 1000 \$/hr/hombre. Los renglones de obra civil, estructura, montaje de equipo e instrumentos, la obra electromecánica, tubería, válvulas y conexiones, prefabricación y montaje de tubería, aislamiento y pintura y el mobiliario y equipo de oficinas fueron estimados de acuerdo a la experiencia en otros proyectos de inversión similares que a la fecha se encuentran en operación.

Los costos del equipo de servicios auxiliares fueron obtenidos en base a los requerimientos calculados y a los precios proporcionados por proveedores de equipo nacional como se muestra a continuación:

Se considera como base de cálculo 8000 horas de operación al año:

$$5,000 \frac{\text{Ton}}{\text{año}} * \frac{\text{año}}{8,000 \text{ hrs}} * \frac{2200 \text{ Lb}}{\text{Ton}} = 1,375 \frac{\text{Lb etilenaminas}}{\text{hr}}$$

De acuerdo a los requerimientos de servicios auxiliares (ver inciso 4.5.1) proporcionados por el tecnólogo, tenemos:

Por cada 100 lb de etilenaminas

- Requerimiento de vapor de 150 psia = 1810 Lb

$$1,375 \frac{\text{Lb etilenaminas}}{\text{hr}} * \frac{1810 \text{ Lb de vapor}}{100 \text{ Lb etilenaminas}} = 24,887.5 \frac{\text{Lb de vapor}}{\text{hr}}$$

- Requerimiento de agua de enfriamiento = 8900 gal.

$$1,375 \frac{\text{Lb etilenaminas}}{\text{hr}} * \frac{8900 \text{ gal de agua}}{100 \text{ Lb de etilenaminas}} = 122,375 \frac{\text{gal de agua}}{\text{hr}}$$

- Requerimiento de energía eléctrica = 45 Kwh

$$1,375 \frac{\text{Lb etilenaminas}}{\text{hr}} * \frac{45 \text{ Kwh}}{100 \text{ Lb etilenaminas}} = 618.75 \text{ Kwh}$$

MONTO DE LA INVERSION

	(\$)
Licencia	42,228,548
Ingeniería Básica y de Detalle	30,000,000
Equipo de Proceso	351,842,289
Equipo de Servicio:	
Equipo de Laboratorio	12,000,000
Equipo para tratamiento de efluentes	12,000,000
Caldera y Accesorios	40,000,000
Torre de enfriamiento	4,612,842
Generador de electricidad	5,300,000
Tanques de Almacenamiento	13,500,000
Catalizador	45,000,000
Obra Civil	107,587,158
Estructura	30,000,000
Montaje de equipos e Instrumentos	30,000,000
Obra electromecánica	10,000,000
Tubería, Válvulas y conexiones	60,000,000
Prefabricación y montaje de tuberías	24,000,000
Aislamiento y Pintura	25,000,000
Mobiliario de equipo de oficinas	1,500,000
	<hr/>
Sub-Total	844,570,831
Terreno	9,562,500
Gastos de Prueba y Arranque	16,891,417
Contingencias	31,850,200
	<hr/>
TOTAL	902,874,948

FIG. 4.3

Cabe aclarar que el costo mostrado de los equipos incluyen todos los aditamentos, controles, bombas, tanques, y otros accesorios adicionales. Además, el renglón del generador de electricidad incluye una unidad adicional de relevo.

El costo de los tanques de almacenamiento se hizo considerando un costo de 30,000 \$/m³ de placa de acero inoxidable SS-316 L, basandose en el tipo de materiales que se manejan. El cálculo se realizo considerando la necesidad de tener 2 tanques de 75 m³ para el producto terminado, 2 tanques de 100 m³ para almacenar la etanolamina y 2 tanques de 50 m³ para el amoniaco.

El valor del terreno mostrado se cálculo como sigue:

$$\text{Valor del m}^2 = \$ 2,500.00$$

área destinada al proceso	60 x 25 metros =	1,500 m ²
área destinada a futuro	60 x 25 metros =	1,500 m ²
área para servicios	25 x 25 metros =	625 m ²
área de edificios	20 x 10	200 m ²
		<hr/>
	TOTAL	3,825 m ²

Los gastos de prueba y arranque se estimaron en un 2% de la inversión total y las contingencias como un 10% del costo de fabricación.

4.5.1 Requerimiento de materiales

Los consumos de materias primas y de servicios auxiliares por tonelada de 1,2-diaminoetano (EDA) que dictan los requerimientos señalados

- El tipo de cambio empleado \$/U.S. Dlls, es el controlado debido a que el gobierno hace este otorgamiento a las empresas que realizan inversiones en el país, con el objeto de mejorar la planta productiva y el empleo, así como el lograr la sustitución eficiente de importaciones.
- El proceso de Leonard Process, Co. para la elaboración de etilaminas es un proceso continuo y altamente instrumentado. Debido a la naturaleza de las materias primas empleadas, prácticamente no presenta problemas de contaminación y además, ofrece un ahorro significativo por su bajo índice de corrosión, lo cual implica el uso de materiales no sofisticados en la construcción de los equipos de proceso.
- También su ahorro en el consumo de servicios auxiliares, hacen que sea un proceso accesible y que se ajusta a las necesidades del país.
- La disponibilidad de materias primas a la fecha, garantizan la operación continua de la planta. Adicionalmente, existen nuevos proyectos de ampliación para elaborar MEA y NH_3 , lo cual afirma la buena disponibilidad de materias primas a futuro.

Con los incisos antes descritos y soportado en el Estudio de Mercado, podemos concluir que el Estudio Técnico es factible y justifica una evaluación económica que deberá considerar los siguientes puntos:

- a) El proceso empleado pertenece a Leonard Process, Co., y está basado en la conversión de la monoetanolamina a etilenaminas.
- b) La distribución de productos que se obtendrá será: 74% EDA, - 8% DETA, 4% PIP, 10% AEP y 4% HEP. Se ha considerado la producción máxima de EDA.
- c) La obtención de etilenaminas (principalmente la EDA), será a través de un proceso en fase gaseosa a una temperatura y presión que no exceda a 300 °C y 170 atm, respectivamente.
- d) La inversión que se requiere para instalar una planta con capacidad nominal de 5,000 ton/año de etilenaminas se estima en: \$ 902,874,948.00 sin incluir los gastos financieros en preoperación.
- e) Los requerimientos de materias primas y servicios auxiliares por tonelada producida de EDA son: 1.07 ton de MEA, 0.30 ton de amoníaco, 1,340 Kwh de energía eléctrica, 300.3 m³ de agua de enfriamiento y 24.46 ton de vapor de 150 psia.
- f) La planta se ubicará en el Corredor Industrial de San Cosme - Xalostoc, en el Edo. de Tlaxcala, ocupando un área de -----
3825 m².

5. ANALISIS DE LA INVERSION

5.1 MONTO DE LA INVERSION TOTAL

Para llevar a efecto el proyecto, la inversión fija requerida incluyendo los gastos financieros en preoperación a lo determinado en el inciso 4.5, asciende a:

\$ 1,119,451,000.00 M.N.

y que se detalla en la figura 5.1.

Esta inversión se ha dividido en Activos Fijos y Gastos Preoperatorios con el objeto de lograr su adecuada aplicación al cálculo de la depreciación y amortización.

Se ha considerado un programa de egresos que contempla ejercer la totalidad de la inversión en un período que inicia en el segundo semestre de 1984 terminando a fines de 1985. Durante este período se han considerado quince meses para terminar la construcción total de la planta y tres meses más para pruebas y arranque.

5.2 PROGRAMA DE VENTAS

5.2.1 Mercado Nacional

De acuerdo a lo mencionado en el inciso 5.12 sobre las proyecciones y de la demanda de la EDA y tomando en cuenta lo mencionado en el párrafo anterior se ha considerado un programa de ventas, el cual inicia el 1º de enero 1986 con un horizonte de

planeación de diez años para efectos de la evaluación del proyecto y que se muestra en la figura 5.2.

5.2.2 Mercado de Exportación

El mercado de exportación cuenta con un programa de ventas que contempla para el primer año de operación de la planta, cubrir el 10% del total de las importaciones realizadas por Sudamérica con un crecimiento constante del 5% anual.

El programa de exportaciones también se detalla en la Fig. 5.2.

5.2.3 Precios

El precio de la EDA en el mercado doméstico que se estimó para las ventas a partir de enero de 1986 es de:

362.71 \$/Kg. LAB destino

Para el precio de exportación de la EDA se consideró:

317.33 \$/Kg. LAB frontera

empleando el tipo de cambio de 144.24 \$/U.S. Dlls. al 2 de enero de 1984.

También se estimó un precio de venta promedio para los subproductos que fué:

368.25 \$/Kg. de Mezcla LAB destino

5.2.4 Cartera de Clientes

De las ventas del Mercado Nacional se ha estimado una política de crédito de 30 días, la cual se considera razonable para el pago oportuno y satisfactorio en base a que la EDA se consume en pequeñas cantidades.

Para el mercado de exportación, se pretende operar por medio de cartas de crédito con el objeto de tener una recuperación inmediata en un límite no mayor a 30 días.

La cartera de clientes se detalla en la Fig. 5.4.

5.3 COSTOS

Este programa se muestra en la Fig. 5.3, donde los consumos se calculan de acuerdo a los requerimientos señalados por la firma de tecnología.

Consumo de Materias Primas:

1.07 ton de Monoetanolamina/ton de 1,2-Diaminoetano

0.30 ton de Amoniaco/ton de 1,2-Diaminoetano

El costo de las materias primas que se toma en cuenta es el precio vigente a la fecha incluyendo el costo por flete:

Costo de Monoetanolamina.

122,000	\$/Ton de Monoetanolamina.	¹
985	\$/Ton por concepto de flete.	²
<hr/>		
122,985		

Costo de Amoniaco:

$$\begin{array}{r}
 11,890 \text{ \$/Ton de Amoniaco.}^3 \\
 \underline{1,584 \text{ \$/Ton por concepto de flete.}^2} \\
 13,474
 \end{array}$$

¹ Precio vigente a partir del 1^o de Nov. de 1983. (IDESIA)

² Transportes Onis, vigente a partir del 4 de Nov. de 1983.

³ Fertimex, vigente a partir del 27 de Octubre de 1983.

5.3.1.1 Crédito de proveedores

De acuerdo con el consumo de materias primas, se considera una política de crédito de 30 días para ambas materias primas. El crédito de proveedores se detalla en la Fig. 5.4.

5.3.2 Programa de Consumo y Servicios Auxiliares

De la misma manera que el inciso 5.3.1, los consumos que se muestran en la Fig. 5.5, han sido dictados por los requerimientos señalados por el tecnólogo.

<u>Servicios</u>	<u>Consumo por Tonelada de 1,2-diaminoetano.</u>	<u>Costo Unitario</u>
Energía Eléctrica	1340 Kwh	3.12 \\$/Kwh
Agua de enfriamiento	300.3 m ³	1.1 \\$/m ³
Vapor (150 psia)	24.46 Ton	300 \\$/Ton

5.3.3 Mano de obra directa y supervisión de planta

La información proporcionada por el tecnólogo indica que la planta productora de etilenaminas es un proceso continuo y altamente -- instrumentado, lo que implica poco personal para su operación.

Los requerimientos de mano de obra directa y supervisión de planta -- son mostrados en la Fig. 5.6. La mano de obra directa, la constituyen el personal sindicalizado para el cual los salarios y prestaciones se establecen de acuerdo a contratos colectivos de trabajo, se tomó como base, el salario mínimo de la zona, debido a que se trata de una empresa nueva.

La supervisión de planta se forma por personal de confianza, los -- sueldos y prestaciones se establecieron de acuerdo al promedio de -- los sueldos de las diferentes empresas existentes en la zona.

5.3.4 Depreciación y Amortización

Para la instalación de una nueva planta productora, se requiere de -- una inversión inicial que esta constituida por equipos, edificios y -- otros bienes de carácter intangible.

Estos bienes tangibles e intangibles sufren un desgaste y obsolven -- cia con el paso del tiempo, con el objeto de tomarlos en cuenta como un costo de operación se asume que hay una disminución de su valor -- durante la vida útil de los mismos.

Esta disminución recibe el nombre de depreciación para el caso de los bienes tangibles y amortización para los bienes intangibles. Existen diferentes tasas porcentuales de depreciación y amortización para los distintos bienes y se encuentran en la ley del Impuesto sobre la Renta, artículo 43, 44 y 45 de la Sec. III, Cap. II.

Para efectos fiscales, en nuestro país solamente se puede usar el método de línea recta en el cual la depreciación esta dada por: ²⁴

$$D = \frac{P - L}{n}$$

donde:

D = depreciación.

P = Valor de adquisición.

L = Valor de rescate.

n = años de vida útil.

En la figura 5.7 se detalla el programa de depreciación y amortización de la inversión que se muestra en la figura 5.1.

5.4 PLAN FINANCIERO

5.4.1 Estructura

Para hacer frente a la inversión se ha estructurado el siguiente plan financiero:

<u>Fuente</u>	<u>Monto</u> <u>(miles de pesos)</u>	<u>%</u>
Recursos propios	669,451	60
Crédito refaccionario	450,000	40
TOTAL	1'119,451	100

5.4.2 Fuentes de Financiamiento

Dentro de las fuentes de financiamiento externas a la empresa y considerando la necesidad de contar con un crédito refaccionario para hacer frente a la inversión del proyecto, existen instituciones u organismos conocidos como bancas múltiples a través de las cuales es posible obtener este tipo de crédito.

Para este estudio técnico-económico se consideró contar con un crédito-refaccionario otorgado por el Fondo de Equipamiento Industrial (FONEI), el cual es un organismo financiero que auxilia a la pequeña y mediana industria.

El Fondo de Equipamiento Industrial (FONEI), es un fondo administrado por el Banco de México, con el fin de otorgar financiamiento a través de instituciones de crédito a la industria cuya producción está orientada a la sustitución de importaciones o al establecimiento del mercado exterior, fomentando la producción eficiente de bienes industriales y de servicios.²⁵

Con el objeto de aprovechar los beneficios proporcionados por FONEI dentro de su programa de equipamiento de nuevas plantas industriales se decidió tomar el monto máximo que otorga FONEI que es de \$ 450,000,000.00 con las condiciones de crédito que se detallan a continuación:

- El crédito otorgado tendrá un plazo de diez años con un período de gracia de tres años.

La disposición de este crédito será en dos partes y se empleará para cubrir los suministros de equipo y servicios de origen nacional; la primera disposición que es por un monto de \$ 250,000,000.00 será el 1º de julio de 1984, y la segunda disposición que es por un monto de \$ 200,000,000.00 será el 1º de enero de 1985.

- La amortización del crédito deberá realizarse en pagos iguales semestrales al final del período, programándose la primera amortización para el 1º de julio de 1987 y la última para el 1º de enero de 1994.
- La tasa neta de interés aplicable será cinco puntos sobre el CPP (Costo porcentual promedio de captación en moneda nacional) que el Banco de México da a conocer mensualmente a través del Diario Oficial de la Federación. La tasa inicial que se aplique será la vigente a la del mes inmediato anterior, al de contratación del crédito, y se modificará mensualmente. Los intereses originados serán sobre los montos dispuestos y se pagarán mensualmente al final del período.
- Se cubrirá una comisión por compromiso de cinco al millar por año sobre saldos no dispuestos y una comisión de administración de cinco al millar por año, como pago único calculado sobre el monto total del crédito.

El programa de amortización e intereses correspondientes al crédito de FONEI se detalla en la Fig. 5.8.

5.5 CAPITAL DE TRABAJO

Todo proyecto de inversión debe contemplar una cantidad adicional de dinero que será necesario invertir en:

- Materias Primas
- Productos en proceso
- Productos terminados
- Efectivo en caja y valores
- Cuentas por Cobrar
- Cuentas por Pagar

Para poder operar en forma continua.

El Capital de Trabajo que se considera es el siguiente:

- a) Inventario de Materias Primas: 30 días
- b) Inventario de Productos en Proceso: 20% del inventario de producto terminado.
- c) Inventario de Productos Terminados: 30 días
- d) Efectivo en caja y valores: 30 días
- e) Cuentas por cobrar: 30 días
- f) Cuentas por pagar: 30 días

En la Fig. 5.9 se detalla el cálculo del capital de trabajo incluyendo el monto de los intereses en los que se incurrirá por su financiamiento a través de un crédito revolving cada año a una tasa neta de intereses de 8 puntos sobre el CPP.

5.6 ESTADOS FINANCIEROS PROFORMA

5.6.1 Estado de Resultados Proforma

En la Fig. 5.10 se presentan las utilidades o pérdidas netas que resultan de la operación del proyecto para la fabricación del 1,2-Diaminoetano (EDA).

El renglón de ventas netas se muestra en el programa correspondiente (Fig. 5.2). También, se incluye el renglón de ventas de subproductos, las cuales son bastantes significativas y deben ser parte de los ingresos totales (0.35 ton de subproductos/tonelada de EDA).

Las materias primas y servicios auxiliares se detallan en las Figs. 5.3 y 5.5 respectivamente.

El renglón de fletes se calculará de acuerdo a la siguiente tarifa: (Transportes Onis, vigentes a partir del 4 de Noviembre de 1983).

	(\$/Ton)
Tlaxcala - Edo. de México	<u>1,584</u>

El costo del flete al Edo. de México antes mencionado, es ponderado para carros tanque o pipas, considerando que la mayor demanda nacional de este producto se localiza en dicha zona.

El flete para exportación se incluye en el renglón de gastos de exportación, considerando que el punto de partida de las exportaciones será del puerto de Veracruz.

Los gastos de exportación en pesos por tonelada de producto se estiman de un 1.5% sobre el precio de venta de exportación considerado.

Los cuales son necesarios para la operación eficiente de una planta, se estiman como un 60% (para industrias químicas) del costo total de mano de obra directa y supervisión de planta.

Los gastos administrativos, son aquellos que se relacionan con los gastos de la alta gerencia y actividades administrativas y pueden ser cargados a los costos de producción.

Se ha considerado un gasto de un 40% de la mano de obra directa de planta que resultan de la experiencia en la operación de procesos similares.

El renglón de gastos de ventas, el cual involucra a todos los gastos en que se incurre para poder realizar la exitosa operación de una empresa que es la de vender el producto, se estima como un 10% del costo total del producto.

Otros gastos que se deben incluir como parte del costo de producción son los referentes al costo del dinero y se llaman gastos financieros.

Los gastos financieros resultantes del crédito refaccionario se detallan en la Fig. 5.8 y los gastos financieros a corto plazo relativo al capital del trabajo se muestran en la Fig. 5.9.

En la ley del impuesto sobre la renta, Art. 13 se encuentra legislado un pago del 42% sobre utilidades gravables que toda empresa o sociedad mercantil con ingresos superiores a \$ 500,000,000.00 debe pagar por concepto de impuestos.

Este porcentaje resulta de la experiencia en el manejo de productos similares.

Los gastos fijos correspondientes al proyecto son tomados de los programas correspondientes y en algunos casos se estiman como un porcentaje derivado de la experiencia en plantas similares.

El costo de mano de obra directa y supervisión de planta para el proyecto se muestra en la Fig. 5.7.

Los costos de materiales de mantenimiento se estimarán como un 6% de la inversión de activos fijos. Esta cantidad estimada, depende del porcentaje de la capacidad instalada empleada como sigue: cuando opera a un 50% se considera el 75% del costo total y cuando opera a un 75% se considera el 85% del costo total.

El costo de laboratorio se calculó como un 15% de la mano de obra directa de planta.

El renglón de seguros comúnmente se estima en un 1% sobre la inversión de activos fijos.

Los gastos indirectos de planta, que están constituidos por otros - gastos como son: Servicio médico, ingeniería en general, servicio - de seguridad, instalaciones de recreo, nóminas y salarios imprevistos, oficinas de empleados, alumbrado, comunicación y transporte in terno, servicio de almacenamiento, etc.

Adicionalmente, y de acuerdo con el Art. 117 de la Ley Federal del Trabajo se marca la obligación para todas las empresas o sociedades mercantiles con fines lucrativos un pago del 8% a los trabajadores de las utilidades después de gastos financieros.

Cabe aclarar que este porcentaje se determino por la Comisión Nacional para la Participación de utilidades a los trabajadores y que dicha comisión es señalada en el Artículo de la Ley antes mencionada.

5.6.2 Estado de Origen y Aplicación de Recursos Proforma

La figura 5.11 muestra los flujos de efectivos netos y acumulados a partir del inicio de actividades del proyecto (1º de julio de 1984), hasta 1995.

Los "Orígenes", es el dinero y recursos necesarios, para poder mantener en operación una planta productora.

Para el proyecto, los orígenes o recursos para los primeros años de preoperación (1984-1985) estan formados por el renglón de capital - social, que es el dinero fresco aportado por los accionistas y que-

es por un valor total de \$ 669,451,000.00 de los cuales, -----
\$ 482,471,000.00 se considero su aplicación para 1984, y el restante
(\$ 186,980,000.00) para 1985, adicionalmente, se cuenta con el
crédito refaccionario de FONEI. En la figura 5.8 se detallan las -
disposiciones de capital para los años de 1984 y 1985.

A partir de 1986, en que se inicia la operación de la planta, los-
recursos estaran constituidos por la utilidad gravable y los ren -
glones de depreciación y amortización que se muestran en la figura
5.10

Cabe aclarar que, la depreciación y amortización que se emplean co
mo una fuente de recursos, no son físicamente una entrada de efec-
tivo. Como se mencionó en el inciso 5.3.4, es la cantidad que re -
presenta la disminución de valor de los bienes con el paso del --
tiempo, y que en el estado de resultados se consideró como un gas-
to, sin ser una erogación real para la empresa, y por lo tanto, se
considera como un recurso de efectivo neto.

Otro recurso para la empresa, es el crédito a corto plazo, que es-
un crédito revolvente para el capital de trabajo y que se detalla-
en la figura 5.9.

También, se cuenta con ingresos no gravables llamados CEPROFIS y -
que se determina su valor de acuerdo a lo indicado en el inciso --
4.4 de la siguiente manera:

<u>Concepto</u>	<u>Monto del CEPROFI</u> <u>(M\$)</u>
10% sobre Inversión Fija	81,376
20% sobre Empleos generados	
54 empleos x 0.2 x 365 x \$ 550.00*	2,168
5% sobre Equipo Nacional	4,371
TOTAL	<u>87,915</u>

* Salario mínimo de la zona.

El monto del valor de los CEPROFIS son aplicados contra el pago de impuestos, 27,298 M\$ se aplicaron en 1988 y el restante (60,617 M\$) se aplicaron en 1989.

Las "Aplicaciones", es el concepto bajo el cual se incluyen todas las erogaciones a realizar. Los renglones de activo fijo y diferido que aparecen para 1984 y 1985, constituyen el monto total de la inversión de la figura 5.1. El renglón de activo fijo contempla cada dos años a partir de 1986 la compra del catalizador para el proceso de aminación reductiva.

El incremento y amortización del capital de trabajo se detalla en la figura 5.9. La amortización del crédito a largo plazo (FONEI) se muestra en la figura 5.8.

Los pagos del Impuesto sobre la Renta (ISR) y el reparto de utilidades a los trabajadores (RUT), se indican en la figura 5.10.

Cabe aclarar que el pago de RUT se realiza en el mes de mayo del siguiente año al ejercicio correspondiente.

El pago de dividendos se considera como un 25% sobre la utilidad neta.

5.6.3 Balance General Proforma

En la figura 5.12, se presenta el estado en unidades monetarias que muestra la situación financiera de la empresa al cierre de cada año considerado.

El balance esta constituido por 3 grupos principales que son los activos, pasivos y capital contable.

Los activos totales constituyen el conjunto de bienes ya sea, tangibles e intangibles y que se catalogan en; activos circulantes, activos fijos y activos diferidos.

El pasivo total, es el concepto que involucra a los acreedores de la empresa y se divide en pasivo a corto plazo y pasivo a largo plazo.

El pasivo a corto plazo, se refiere a las deudas que se tienen que pagar en un plazo no mayor a un año y el pasivo a largo plazo a las deudas que se deben pagar a más de un año.

El capital contable, es el patrimonio de los accionistas y muestra principalmente el capital social, así como, las utilidades retenidas, el pago de dividendos y los ingresos no gravables.

En la figura 5.12.1 se muestran las razones financieras del proyecto para el período de 1986 a 1995.

5.6.4 Tasa Interna de Retorno

Para el cálculo de las tasas internas de retorno de la inversión y del -- capital social que se muestran en las figuras 5.13 y 5.14, se emplearon -- para la determinación del flujo de efectivo, los conceptos de las figuras 5.7, 5.10, 5.11 y 5.12.

5.7 EVALUACION DEL PROYECTO

A continuación se muestran las figuras con las cuales se evaluó la factibilidad económica del proyecto para la fabricación del 1,2-Diaminoetano -- a partir de etanolamina, siguiendo un procedimiento general. ²⁴

DESGLOSE DE LA INVERSION

<u>Concepto</u>	<u>Monto</u> <u>(Miles de pesos)</u>
Inversión en activos fijos	
Equipo de Proceso (Origen Extranjero)	351,842
Catalizador	45,000
Equipo Nacional (Servicios)	75,413
Equipo de Laboratorio	12,000
Obra Civil	107,587
Estructura	30,000
Montaje de Equipos e Instrumentos	30,000
Obra Electromecánica	10,000
Tubería, Válvulas y Conexiones	84,000
Aislamiento y Pintura	25,000
Mobiliario de Equipo de Oficinas	1,500
Terreno	9,563
Contingencias	31,850
TOTAL ACTIVO FIJO	<u>813,755</u>
Gastos de Preoperación	
Licencia	42,229
Ingeniería Básica y de Detalle	30,000
Gastos de Prueba y Arranque	16,891
Gastos Financieros en Preoperación	216,576
TOTAL GASTOS DE PREOPERACION	<u>305,696</u>
INVERSION TOTAL	<u><u>1,119,451</u></u>

FIG. 5.1

PROGRAMA DE VENTAS

(Miles de pesos)

	<u>1986</u>	<u>1987</u>	<u>1988</u>	<u>1990</u>	<u>1991</u>	<u>1992</u>	<u>1993</u>	<u>1994</u>	<u>1995</u>	<u>1996</u>
VENTAS EN TONELADAS										
Ventas Nacionales de EDA	1,002	1,092	1,147	1,193	1,265	1,379	1,503	1,578	1,641	1,739
Ventas Exportación de EDA	500	800	1,000	1,050	1,103	1,158	1,216	1,277	1,341	1,408
TOTAL (Ton)	1,502	1,892	2,147	2,243	2,368	2,537	2,719	2,855	2,982	3,147
VENTAS EN MILES DE PESOS										
Ventas Nacionales (\$/Kg 362.71)	363,435	396,079	416,028	432,713	458,828	500,177	545,153	572,356	595,207	630,753
Ventas Exportación (\$/Kg 317.33)	158,665	253,864	317,330	333,197	350,015	367,468	385,873	405,230	425,540	446,801
TOTAL (M\$)	522,100	649,943	733,358	765,910	808,843	867,645	931,026	977,586	1'020,747	1'077,554

FIG. 5.2

PROGRAMA DE CONSUMO DE MATERIAS PRIMAS

(Miles de pesos)

	<u>1986</u>	<u>1987</u>	<u>1988</u>	<u>1989</u>	<u>1990</u>	<u>1991</u>	<u>1992</u>	<u>1993</u>	<u>1994</u>	<u>1995</u>
CONSUMO EN TONELADAS										
Monoetanolamina	1,607	2,024	2,297	2,400	2,534	2,715	2,909	2,055	3,191	3,367
Amoníaco	451	568	644	673	710	761	816	857	895	944
CONSUMO EN MILES DE PESOS										
Monoetanolamina (\$/Kg 122.99)	197,645	248,932	282,508	295,176	311,657	333,918	357,778	375,734	392,461	414,107
Amoníaco (\$/kg 13.47)	6,075	7,651	8,675	9,065	9,564	10,251	10,992	11,544	12,056	12,716
TOTAL (M\$)	203,720	256,583	291,183	304,241	321,221	344,169	368,770	387,278	404,517	426,823

FIG. 5,3

CARTERA DE CLIENTES

(Miles de pesos)

	<u>1986</u>	<u>1987</u>	<u>1988</u>	<u>1989</u>	<u>1990</u>	<u>1991</u>	<u>1992</u>	<u>1993</u>	<u>1994</u>	<u>1995</u>
Cartera de Ventas Nal. (30 días)	30,286	33,007	34,669	36,059	38,236	41,681	45,429	47,696	49,601	52,563
Cartera de Ventas Exp. (30 días)	13,222	21,155	26,444	27,766	29,168	30,622	32,156	33,769	35,462	37,233
TOTAL (M\$)	43,508	54,162	61,113	63,825	67,404	72,303	77,585	81,465	85,063	89,796
CREDITO DE PROVEEDORES										
Monoetanolamina (30 días)	16,470	20,744	23,542	24,598	25,971	27,827	29,815	31,311	32,705	34,509
Amoniaco (30 días)	506	638	723	755	797	854	916	962	1,005	1,060
TOTAL (M\$)	16,976	21,382	24,265	25,353	26,768	28,681	30,731	32,273	33,710	35,569

FIG. 5.4

PROGRAMA DE SERVICIOS AUXILIARES

(Miles de pesos)

	<u>1986</u>	<u>1987</u>	<u>1988</u>	<u>1989</u>	<u>1990</u>	<u>1991</u>	<u>1992</u>	<u>1993</u>	<u>1994</u>	<u>1995</u>
CONSUMO POR TONELADA PRODUCIDA DE EDA										
Energía Eléctrica (KWH)	2'012,680	2'535,280	2'876,980	3'005,620	3'173,120	3'399,580	3'643,480	3'825,700	3'995,880	4'216,980
Agua de Enfriamiento (m ³)	451,051	568,168	644,744	673,573	711,110	761,861	816,516	857,357	895,495	945,044
Vapor (150 psia)	36,739	46,278	52,516	54,864	57,921	62,055	66,507	69,813	72,940	76,976
CONSUMO EN MILES DE PESOS										
Energía Eléctrica (\$/KWH 3.12)	6,280	7,910	8,976	9,378	9,900	10,607	11,368	11,936	12,467	13,157
Agua de Enfriamiento (\$/m ³ 1.10)	496	625	709	741	782	838	898	943	985	1,040
Vapor (\$/Ton 300.00)	11,022	13,883	15,755	16,459	17,376	18,617	19,952	20,950	21,882	23,093
TOTAL (M\$)	17,798	22,418	25,440	26,578	28,058	30,062	32,218	33,829	35,334	37,290

FIG. 5.5

MANO DE OBRA DIRECTA Y SUPERVISION DE PLANTA

(pesos)

	Personas por turno	No. de turnos	Total de personas	Sueldo ó Salario Anual	Prestaciones (40%)	Sueldo ó Salario Total	Importe Total (\$/año)
<u>PERSONAL SINDICALIZADO</u>							
Instrumentista	1	1	1	560,563	224,252	784,815	784,815
Mecánico	1	4	4	560,563	224,252	784,815	3'139,260
Electricista	1	4	4	560,650	224,260	784,910	3'139,640
Operador de Tablero	2	4	8	429,670	171,868	601,538	4'812,304
Laboratorista	1	4	4	402,048	160,819	562,867	2'251,468
Ayudante de mantenimiento	2	4	8	329,472	131,789	561,261	4'490,088
Receptor de materia prima	1	4	4	329,472	131,789	561,261	2'245,044
Operador en producto terminado	2	4	8	328,723	131,489	460,212	3'681,696
Obrero general	1	4	4	288,288	115,315	403,603	1'614,412
<u>MANO DE OBRA DIRECTA DE OPERACION</u>	12		45				26'158,727
<u>PERSONAL DE CONFIANZA</u>							
Superintendente	1	1	1	1'996,800	798,720	2'795,520	2'795,520
Jefe de Mantenimiento	1	1	1	1'344,000	537,600	1'881,600	1'881,600
Ingeniero Mecánico	1	1	1	1'017,600	407,040	1'424,640	1'424,640
Ingeniero Eléctrico	1	1	1	1'017,600	407,040	1'424,640	1'424,640
Ingeniero de turno	1	4	4	768,000	307,200	1'075,200	4'300,800
Secretaria	1	1	1	384,000	153,600	537,600	537,600
<u>SUPERVISION DE OPERACION</u>	6		9				12'364,800
<u>TOTAL</u>		54					38'523,527

FIG. 5.6

PROGRAMA DE DEPRECIACION Y AMORTIZACION

(Miles de pesos)

		<u>1986</u>	<u>1987</u>	<u>1988</u>	<u>1989</u>	<u>1990</u>	<u>1991</u>	<u>1992</u>	<u>1993</u>	<u>1994</u>	<u>1995</u>
<u>DEPRECIACION</u>											
Obra Civil	(5%)	5,379	5,379	5,379	5,379	5,379	5,379	5,379	5,379	5,379	5,379
Equipo, Instalaciones y Accesorios	(9%)	54,563	54,563	54,563	54,563	54,563	54,563	54,563	54,563	54,563	54,563
Equipo de Laboratorio	(10%)	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
Mobiliario y Equipo de Oficina	(10%)	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Catalizador	(50%)	22,500	22,500	22,500	22,500	22,500	22,500	22,500	22,500	22,500	22,500
Otros	(10%)	3,185	3,185	3,185	3,185	3,185	3,185	3,185	3,185	3,185	3,185
<u>DEPRECIACION TOTAL (M\$)</u>		86,977	86,977	86,977	86,977	86,977	86,977	86,977	86,977	86,977	86,977
<u>AMORTIZACION</u>											
Licencia	(10%)	4,223	4,223	4,233	4,233	4,223	4,223	4,223	4,223	4,223	4,222
Ingeniería Básica y Detalle	(10%)	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
Gastos de Prueba y Arranque	(10%)	1,689	1,689	1,689	1,689	1,689	1,689	1,689	1,689	1,689	1,690
Gastos Financieros en Preoperación	(10%)	21,658	21,658	21,658	21,658	21,658	21,658	21,658	21,658	21,658	21,654
<u>AMORTIZACION TOTAL (M\$)</u>		30,570	30,570	30,570	30,570	30,570	30,570	30,570	30,570	30,570	30,566
<u>TOTAL DE DEPRECIACION Y AMORTIZACION (M\$)</u>		117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547

FIG. 5.7

CREDITO REFACCIONARIO DE FONEI

(Miles de pesos)

	<u>DISPOSICIONES</u> (M\$)	<u>AMORTIZACION</u> <u>DE CAPITAL</u> (M\$)	<u>SALDO DE</u> <u>CAPITAL</u> (M\$)	<u>COMISION POR</u> <u>ADMINISTRACION</u> (M\$)	<u>COMISION POR</u> <u>COMPROMISO</u> (M\$)	<u>INTERESES</u> <u>(CPP + 5)*</u> (M\$)	<u>TOTAL DE GASTOS</u> <u>FINANCIEROS</u> (M\$)
1º Julio de 1984	250,000	0	0	2,250	0	0	2,250
1º Enero de 1985	200,000	0	250,000	0	1,000	76,188	77,188
1º Julio de 1985	0	0	450,000	0	0	137,138	137,138
1º Enero de 1986	0	0	450,000	0	0	137,138	137,138
1º Julio de 1986	0	0	450,000	0	0	137,138	137,138
1º Enero de 1987	0	0	450,000	0	0	137,138	137,138
1º Julio de 1987	0	32,143	450,000	0	0	137,138	137,138
1º Enero de 1988	0	32,143	417,857	0	0	127,342	127,342
1º Julio de 1988	0	32,143	385,714	0	0	117,546	117,546
1º Enero de 1989	0	32,143	353,571	0	0	107,751	107,751
1º Julio de 1989	0	32,143	321,428	0	0	97,955	97,955
1º Enero de 1990	0	32,143	289,285	0	0	88,160	88,160
1º Julio de 1990	0	32,143	257,142	0	0	78,364	78,364
1º Enero de 1991	0	32,143	224,999	0	0	68,568	68,568
1º Julio de 1991	0	32,143	192,856	0	0	58,773	58,773
1º Enero de 1992	0	32,143	160,713	0	0	48,977	48,977
1º Julio de 1992	0	32,143	128,570	0	0	39,187	39,187
1º Enero de 1993	0	32,143	96,427	0	0	29,386	29,386
1º Julio de 1993	0	32,143	64,284	0	0	19,590	19,590
1º Enero de 1994	0	32,141	32,144	0	0	9,795	9,795
	<u>450,000</u>	<u>450,000</u>					

* CPP = 55.95% anual (Banco de México, Enero de 1984)

FIG. 5.8

CAPITAL DE TRABAJO

(Miles de pesos)

INVENTARIOS	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Materias Primas (30 días)	16,976	21,382	24,265	25,353	26,768	28,681	30,731	32,273	33,710	35,569
Producto en Proceso	4,414	5,402	6,049	6,291	6,606	7,031	7,486	7,830	8,150	8,564
Producto Terminado (30 días)	22,070	27,009	30,243	31,456	33,031	35,155	37,432	39,149	40,751	42,820
SUMA DE INVENTARIOS	43,460	53,793	60,557	63,100	66,405	70,867	75,649	79,252	82,611	86,953
EFFECTIVO EN CAJA Y VALORES	3,210	3,210	3,210	3,210	3,210	3,210	3,210	3,210	3,210	3,210
CUENTAS POR COBRAR	43,508	54,162	61,113	63,825	67,404	72,303	77,585	81,465	85,063	89,796
SUB-TOTAL	90,178	111,165	124,880	130,135	137,019	146,380	156,444	163,927	170,884	179,959
CUENTAS POR PAGAR	16,976	21,382	24,265	25,353	26,768	28,681	30,731	32,273	33,710	35,569
CAPITAL DE TRABAJO	73,202	89,783	100,615	104,782	110,251	117,699	125,713	131,654	137,174	144,390
INCREMENTO EN CAPITAL DE TRABAJO	73,202	16,581	10,832	4,167	5,469	7,448	8,014	5,941	5,520	7,216
GASTOS FINANCIEROS (CPI - C) = 63.95	46,813	57,416	64,343	67,008	70,506	75,269	80,393	84,193	87,723	92,337

FIG. 5.9

ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA

(Miles de pesos)

	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
INGRESOS	715,689	893,798	1'010,079	1'055,005	1'114,049	1'194,633	1'281,471	1'345,560	1'405,090	1'483,163
Ventas de EDA	522,100	649,943	733,358	765,910	808,843	867,645	931,026	977,586	1'020,747	1'077,554
Ventas de Sub-productos	193,589	243,855	276,721	289,095	405,206	326,988	350,445	367,974	384,343	405,609
COSTOS Y GASTOS VARIABLES	226,318	285,588	324,390	338,950	357,846	383,334	410,664	431,267	450,487	475,314
Materias Primas	203,720	256,583	291,183	304,241	321,221	344,169	368,770	387,278	404,517	426,823
Servicios Auxiliares	17,798	22,418	25,440	26,578	28,058	30,062	32,218	33,829	35,334	37,290
Fletes	2,420	2,779	3,007	3,133	3,317	3,591	3,888	4,082	4,253	4,499
Gastos de Exportación	2,380	3,808	4,760	4,998	5,250	5,512	5,788	6,078	6,383	6,702
CONTRIBUCION MARGINAL	489,371	608,210	685,689	716,055	756,203	811,299	870,807	914,293	954,603	1'007,849
COSTOS Y GASTOS FIJOS	243,652	243,652	260,741	260,741	260,741	260,741	260,741	268,064	268,064	268,060
Mano de Obra Directa	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159
Supervisión de Operación	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365
Depreciación y Amortización	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,543
Materiales de Mantenimiento	24,413	24,413	41,502	41,502	41,502	41,502	41,502	48,825	48,825	48,825
Laboratorio	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924
Seguros	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138
Indirectos de Planta	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114
Administración	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464
Ventas	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528
UTILIDAD DE OPERACION	245,719	364,558	424,948	455,314	495,462	550,558	610,066	646,229	686,539	739,789
GASTOS FINANCIEROS	321,089	331,692	309,231	272,714	237,030	202,610	168,557	133,169	97,518	92,337
Crédito a Largo Plazo	274,276	274,276	244,888	205,706	166,524	127,341	88,164	48,976	9,795	0
Crédito a Corto Plazo	46,813	57,416	64,343	67,008	70,506	75,269	80,393	84,193	87,723	92,337
UT. DESPUES DE GASTOS FINANCIEROS	(75,370)	32,866	115,717	182,600	258,432	347,948	441,509	513,060	589,021	647,452
DIVIDENDOS	0	0	8,217	18,586	20,130	29,385	39,233	49,500	56,955	65,369
UTILIDAD GRAVABLE	(75,370)	32,866	107,500	164,014	238,302	318,563	402,276	463,560	532,066	582,083
Pago de ISR (42%)	0	0	27,298	68,886	100,087	133,796	168,956	194,695	223,468	244,475
Pago de RUT (8%)	0	0	5,857	14,608	20,675	27,836	35,321	41,045	47,122	51,796
UTILIDAD NETA	(75,370)	32,866	74,345	80,520	117,540	156,931	197,999	227,820	261,476	285,812

FIG. 5.10

ESTADO DE ORIGEN Y APLICACION DE RECURSOS PROFORMA

(Miles de pesos)

ORIGENES	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Utilidad Gravable	0	0	(75,370)	32,866	107,500	164,014	238,302	318,563	402,276	463,560	532,066	582,083
Depreciación y Amortización	0	0	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547
Crédito Largo Plazo	250,000	200,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Crédito Corto Plazo	0	0	73,202	89,783	100,615	104,782	110,251	117,699	125,713	131,654	137,174	144,390
Capital Social	482,471	186,980	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Otros Ingresos no Gravables												
CEPROFIS sobre Inversión	0	0	0	0	20,759	60,617	0	0	0	0	0	0
CEPROFIS sobre Empleo	0	0	0	0	2,168	0	0	0	0	0	0	0
CEPROFIS sobre Equipo Nat.	0	0	0	0	4,371	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE ORIGENES	732,471	386,980	115,379	240,196	352,960	446,960	466,100	553,809	645,536	712,761	786,787	844,016
APLICACIONES												
Activo Fijo	657,992	155,763	0	0	45,000	0	45,000	0	45,000	0	45,000	0
Activo Diferido	74,479	231,217	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capital de Trabajo	0	0	73,202	16,581	10,832	4,167	5,469	7,448	8,014	5,941	5,520	7,216
Amortización Crédito Largo Plazo	0	0	0	32,143	64,286	64,286	64,286	64,286	64,286	64,286	32,141	0
Amortización Crédito Corto Plazo	0	0	0	73,202	89,783	100,615	104,782	110,251	117,699	125,713	131,654	137,174
Pago de ISK	0	0	0	0	27,298	68,886	100,087	133,796	168,956	194,695	223,468	244,475
Pago de RUT	0	0	0	0	0	5,857	14,608	20,675	27,836	35,321	41,045	47,122
Pago de Dividendos	0	0	0	0	8,217	18,586	20,130	29,385	39,233	49,500	56,955	65,369
TOTAL DE APLICACIONES	732,471	386,980	73,202	121,926	245,416	262,397	354,362	365,841	471,024	473,456	535,783	502,356
FLUJO NETO	0	0	42,177	118,270	107,544	184,563	111,738	187,968	174,512	237,305	251,004	342,660
FLUJO ACUMULADO	0	0	42,177	160,447	267,991	452,554	564,292	752,260	926,772	1'164,077	1'415,081	1'757,741

FIG. 5.11

BALANCE GENERAL PROFORMA

(Miles de pesos)

	<u>1984</u>	<u>1985</u>	<u>1986</u>	<u>1987</u>	<u>1988</u>	<u>1989</u>	<u>1990</u>	<u>1991</u>	<u>1992</u>	<u>1993</u>	<u>1994</u>	<u>1995</u>
<u>ACTIVO</u>												
<u>ACTIVO CIRCULANTE</u>												
Caja y Bancos	0	0	45,387	163,657	271,201	455,764	567,502	755,470	929,982	1'167,287	1'418,291	1'760,951
Cuentas y Documentos por cobrar	0	0	43,508	54,162	61,113	63,825	67,404	72,303	77,585	81,465	85,063	89,796
Inventarios	0	0	43,460	53,793	60,557	63,100	66,405	70,867	75,649	79,252	82,611	86,953
Otros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<u>SUMA DE ACTIVO CIRCULANTE</u>	0	0	132,355	271,612	392,871	582,689	701,311	898,640	1'083,216	1'328,004	1'585,965	1'937,700
<u>ACTIVO FIJO</u>												
Terreno	9,563	9,563	9,563	9,563	9,563	9,563	9,563	9,563	9,563	9,563	9,563	9,563
Edificio y Obra Civil	167,587	200,937	200,937	200,937	200,937	200,937	200,937	200,937	200,937	200,937	200,937	200,937
Maquinaria y Equipo	435,842	558,255	558,255	558,255	558,255	558,255	558,255	558,255	558,255	558,255	558,255	558,255
Otras Inversiones	45,000	45,000	45,000	45,000	90,000	90,000	135,000	135,000	180,000	180,000	225,000	225,000
Depreciación acumulada	0	0	(86,977)	(173,954)	(260,931)	(347,908)	(434,885)	(521,862)	(608,839)	(695,816)	(782,793)	(869,770)
<u>SUMA DE ACTIVO FIJO</u>	657,992	813,755	726,778	639,801	597,824	510,847	468,870	381,893	339,916	252,939	210,962	123,985
<u>ACTIVO DIFERIDO</u>												
Gastos Preoperativos	74,479	305,696	305,696	305,696	305,696	305,696	305,696	305,696	305,696	305,696	305,696	305,696
Amortización Acumulada	0	0	(30,570)	(61,140)	(91,710)	(122,280)	(152,850)	(183,420)	(213,990)	(244,560)	(275,130)	(305,696)
<u>SUMA DE ACTIVO DIFERIDO</u>	74,479	305,696	275,126	244,556	213,986	183,416	152,846	122,276	91,706	61,136	30,566	0
<u>ACTIVO TOTAL</u>	732,471	1'119,451	1'134,259	1'155,969	1'204,681	1'276,952	1'323,027	1'402,809	1'514,838	1'642,079	1'827,493	2'061,685

FIG. 5.12

BALANCE GENERAL PROFORMA
(Miles de pesos)

	<u>1984</u>	<u>1985</u>	<u>1986</u>	<u>1987</u>	<u>1988</u>	<u>1989</u>	<u>1990</u>	<u>1991</u>	<u>1992</u>	<u>1993</u>	<u>1994</u>	<u>1995</u>
<u>PASIVO</u>												
<u>PASIVO A CORTO PLAZO</u>												
Proveedores	0	0	16,976	21,382	24,265	25,353	26,768	28,681	30,731	32,273	33,710	35,569
R.U.I. por pagar	0	0	0	0	5,857	14,608	20,675	27,836	35,321	41,045	47,122	51,796
Crédito a Corto Plazo	0	0	73,202	89,783	100,615	104,782	110,251	117,699	125,713	131,654	137,174	144,390
<u>SUMA DE PASIVO A CORTO PLAZO</u>	0	0	90,178	111,165	130,737	144,743	157,694	174,216	191,765	204,972	218,006	231,755
<u>PASIVO A LARGO PLAZO</u>	250,000	450,000	450,000	417,857	353,571	289,285	224,999	160,713	96,427	32,141	0	0
<u>SUMA PASIVO TOTAL</u>	250,000	450,000	540,178	529,022	484,308	434,028	382,693	334,929	288,192	237,113	218,006	231,755
<u>CAPITAL CONTABLE</u>												
Capital Social	482,471	669,451	669,451	669,451	669,451	669,451	669,451	669,451	669,451	669,451	669,451	669,451
Utilidad neta del ejercicio	0	0	(75,370)	32,866	74,345	50,520	117,540	156,931	197,999	227,820	261,476	285,812
Otros Ingresos no gravables	0	0	0	0	27,298	87,915	87,915	87,915	87,915	87,915	87,915	87,915
Ut. retenidas del ejercicio anterior	0	0	0	(75,370)	(42,504)	23,624	85,558	182,968	319,514	469,280	647,600	852,121
Dividendos	0	0	0	0	(8,217)	(18,586)	(20,130)	(29,385)	(39,233)	(49,500)	(56,955)	(65,369)
<u>SUMA DE CAPITAL CONTABLE</u>	482,471	669,451	594,081	626,947	720,373	842,924	940,336	1'067,880	1'226,646	1'404,966	1'609,487	1'829,930
<u>TOTAL PASIVO Y CAPITAL CONTABLE</u>	732,471	1'119,451	1'134,259	1'155,969	1'204,681	1'276,952	1'323,027	1'402,809	1'514,838	1'642,079	1'827,493	2'061,685

FIG. 5.12 CONT.

RAZONES FINANCIERAS

	<u>1986</u>	<u>1987</u>	<u>1988</u>	<u>1989</u>	<u>1990</u>	<u>1991</u>	<u>1992</u>	<u>1993</u>	<u>1994</u>	<u>1995</u>
<u>Liquididez</u>										
AC/ACP (veces)	1.47	2.45	4.01	4.04	4.46	5.17	5.67	6.50	7.30	8.39
AC. disp/PCP (veces)	0.99	1.97	2.55	3.60	4.04	4.77	5.27	6.11	6.92	8.01
<u>Solvencia</u>										
P.A./CC (%)	90.89	84.31	67.16	51.42	42.63	31.31	23.44	16.83	13.50	12.62
PCP/CC (%)	15.15	17.69	18.10	17.11	16.71	16.26	15.58	14.54	13.50	12.62
AI/CC (veces)	1.91	1.84	1.67	1.51	1.41	1.31	1.23	1.17	1.13	1.13
<u>Actividad</u>										
UN/IT (%)	neg.	2.95	6.64	7.21	10.51	14.03	17.70	20.37	21.38	25.55
C x C/V/ día (días)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
VI/AI (%)	63.10	77.32	83.85	82.63	84.21	85.16	84.59	81.93	76.87	71.92
<u>Rentabilidad</u>										
UB/Ventas (%)	neg.	3.69	7.36	7.65	10.56	13.15	15.46	16.95	18.62	19.28

FIG. 5.12.1

TASA INTERNA DE RETORNO DE LA INVERSIÓN

(Miles de pesos)

	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Utilidad Neta	0	0	(75,370)	32,866	74,345	80,520	117,540	156,931	197,999	227,820	261,416	285,812
Depreciación y Amortización	0	0	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547
Gastos Financieros (50%)	0	0	160,545	165,846	154,616	136,357	118,515	101,305	84,279	66,585	48,759	46,169
Otros Ingresos no gravables	0	0	0	0	27,298	60,617	0	0	0	0	0	0
Valor de recuperación:												
Terreno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9,563
Edificios y Obra Civil	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53,797
Equipo y Maquinaria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60,625
Otras Inversiones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22,500
Crédito Corto Plazo (Capital de Trabajo)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	144,390
<u>FLUJO POSITIVO</u>	0	0	202,722	316,259	373,806	394,591	353,602	375,783	399,825	411,952	427,722	740,399
Activo Fijo	657,992	155,763	0	0	45,000	0	45,000	0	45,000	0	45,000	0
Activo Diferido	74,479	231,217	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capital de Trabajo	0	0	73,202	16,581	10,832	4,167	5,469	7,448	8,014	5,941	5,520	7,216
<u>FLUJO NEGATIVO</u>	732,471	386,980	73,202	16,581	55,832	4,167	50,469	7,448	53,014	5,941	50,520	7,216
<u>FLUJO NETO</u>	(732,471)	(386,980)	129,520	299,678	317,974	390,424	303,133	368,335	346,811	406,011	377,202	733,183

Tasa Interna de retorno de la inversión sobre un modelo de flujo descontado: 20.85%

FIG. 5.13

TASA INTERNA DE RETORNO DEL CAPITAL SOCIAL

(Miles de pesos)

	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Utilidad Neta	0	0	(75,370)	32,866	74,345	80,520	117,540	156,931	197,999	227,820	261,476	285,812
Depreciación y Amortización	0	0	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547
Otros Ingresos no gravables	0	0	0	0	27,298	60,617	0	0	0	0	0	0
Valor de Recuperación:												
Terreno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9,563
Edificios y Obra Civil	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53,797
Equipo y Maquinaria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60,625
Otras Inversiones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22,500
Crédito Corto Plazo (Capital de Trabajo)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	144,390
<u>FLUJO POSITIVO</u>	0	0	42,177	150,413	219,190	258,684	235,087	274,478	315,546	345,567	379,023	694,230
Capital Social	482,471	186,980	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amortización Crédito Largo Plazo	0	0	0	32,143	64,286	64,286	64,286	64,286	64,286	64,286	32,141	0
Amortización Crédito Corto Plazo	0	0	0	73,202	89,783	100,615	106,782	110,251	117,699	125,713	131,654	137,174
<u>FLUJO NEGATIVO</u>	482,471	186,980	0	105,345	154,069	164,901	169,068	174,537	181,985	189,999	163,795	137,174
<u>FLUJO NETO</u>	(482,471)	(186,980)	42,177	45,068	65,121	93,783	66,019	99,941	133,561	155,368	215,228	557,056

Tasa Interna de Retorno del Capital Social sobre un modelo de flujo de efectivo: 10.36%

FIG. 5.14

5.8 COMENTARIOS Y CONCLUSIONES AL ESTUDIO ECONOMICO

En base a los resultados obtenidos en los estados financieros proforma de las figuras 5.10, 5.11, 5.12; las razones financieras de la figura 5.12.1 y las tasas internas de retorno de las figuras 5.13 y 5.14, podemos concluir que el proyecto es factible económicamente de acuerdo a lo siguiente:

- Es un proyecto exportador.
- Para hacer frente a la inversión de 1'119,451 M\$ tiene una estructura financiera en la cual, 669,451 M\$ son recursos propios y 450,000 M\$ son un crédito refaccionario a través de FONEI.
- Sólo para el primer año de operación (1986), se observa una pérdida neta de 75,370 M\$, mostrando un crecimiento positivo constante a partir de 1987 hasta 1995.
- La carga financiera que provoca la pérdida en el primer año de operación se debe al crédito refaccionario a través de FONEI. Esta carga financiera es convenientemente absorbida para los siguientes años de operación.
- Los flujos mostrados a partir del inicio de operaciones en 1986 son siempre positivos, lo que garantiza la operación continua de la planta. Sólo para los primeros años de preoperación (1984-1985), se emplearon los recursos necesarios, obteniéndose flujos iguales a cero.

- En base a los párrafos precedentes, a partir de 1987 se pueden decretar dividendos a los accionistas, debido a la excelente situación financiera del proyecto para el segundo año de operación.
- De las razones financieras, a partir de 1980, el proyecto muestra una liquidez adecuada que, para los siguientes años se puede considerar excelente. Además, la solvencia que presenta el proyecto es también buena.

En lo que se refiere a la actividad y rentabilidad del proyecto - se considera buena, con excepción del primer año de operación, debido a la pérdida que se muestra.

Es conveniente aclarar la necesidad de realizar un Análisis de Sensibilidad, con el objeto de reforzar esta evaluación económica y en contrar, en caso de que se presentara, la situación ó situaciones - que alteren la factibilidad del proyecto.

6. ANALISIS DE SENSIBILIDAD

El Análisis de Sensibilidad, implica el conocer que tanto se afecta la rentabilidad de un proyecto cuando se modifican los factores que intervienen en su formación.

Existen varios elementos o índices que pueden considerarse para medir la sensibilidad de un proyecto, como por ejemplo: flujos de efectivo, utilidad neta, tasas internas de retorno, etc.

Si consideramos que la utilidad es consecuencia de restar del ingreso por ventas los egresos totales, puede observarse la gran dependencia que existe a las variaciones del volumen de ventas, el precio de venta, los costos variables (materias primas), los gastos fijos, los gastos financieros y cualquier otra erogación.

El objeto de llevar a cabo esta sensibilidad es el hacer previsible los resultados económicos del proyecto, al darle flexibilidad a la evaluación, considerando, la variación de los parámetros que se mencionaron en el párrafo anterior ó la combinación de algunos de ellos que sean mutuamente dependientes.

Para tal efecto en el inciso 6.1 se indican las variables que se emplearon en base al tipo de proyecto que se evaluó. El índice ó elemento con el que se midió la sensibilidad fue el del flujo de efectivo acumulado, debido a la gran variación que presentaba al modificarse cualquier variable.

Los estados financieros que se muestran para cada sensibilidad son el Estado de Resultados Proforma y el Estado de Origen y Aplicación de Recursos Proforma.

6.1 RESUMEN DEL ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

En este resumen se muestran los principales conceptos que se ven afectados por el análisis de sensibilidad. Las variables que se emplearon para este efecto fueron:

Precio de Venta
Demanda (Volumen de Ventas)
Precio de Materias Primas
Monto de la Inversión y
Financiamiento.

En la figura 6.1 se muestran los resultados.

6.1.1 Resumen gráfico del Análisis de Sensibilidad

En la figura 6.1.1 se muestran los efectos en la variación del precio de venta o la demanda.

Además, en las figuras 6.1.2 a 6.1.4 se muestran los efectos provocados por el incremento en el precio de la materia prima, el monto de la inversión y las tasas de interés del crédito refaccionario, respectivamente.

6.2 SENSIBILIDAD AL PRECIO DE VENTA

Para poder llevar a cabo esta alternativa los precios bases fueron los siguientes:

RESUMEN DEL ANALISIS DE SENSIBILIDAD

(Miles de pesos)

	<u>INVERSION</u>	<u>APORTACION DE ACCIONISTAS</u>	<u>UTILIDAD NETA ACUMULADA (1986 - 1995)</u>	<u>FLUJO DE EFECTIVO ACUMULADO (1986 - 1995)</u>	<u>DIVIDENDOS ACUMULADO (1986-1995)</u>	<u>A PARTIR DE:</u>
Propuesta Original	1'119,451	669,451	1'359,939	1'757,741	287,375	1987
Precio de Venta + 10%	1'119,451	669,451	1'724,116	2'063,307	354,254	1987
Precio de Venta - 10%	1'119,451	669,451	1'158,264	1'586,797	252,031	1988
Sin Exportación	1'510,056	1'060,056	(92,241)	751,400	114,340	1991
Aumento Inversión + 10%	1'231,395	781,395	1'325,659	1'806,615	281,512	1987
Aumento Inversión + 20%	1'343,341	893,341	1'283,295	1'848,511	274,365	1987
Tasa de Interés + 70% anual	1'151,125	670,177	1'224,403	1'671,177	269,609	1988
Tasa de Interés + 50% anual	1'081,125	669,451	1'586,617	1'913,470	325,770	1987
Aumento Materia Prima + 10%	1'119,451	669,451	1'210,402	1'632,446	259,664	1987
Aumento Materia Prima + 20%	1'119,451	669,451	1'048,803	1'486,063	234,594	1988
Aumento Demanda + 7.5%	1'119,451	669,451	1'513,267	1'887,253	314,612	1987
Disminución Demanda - 7.5%	1'119,451	669,451	1'225,419	1'644,141	263,362	1987
Disminución Demanda - 15.0%	1'119,451	672,244	1'079,021	1'519,340	241,257	1988

FIG. 6.1

SENSIBILIDAD DEL FLUJO DE EFECTIVO ACUMULADO

(Millones de pesos)

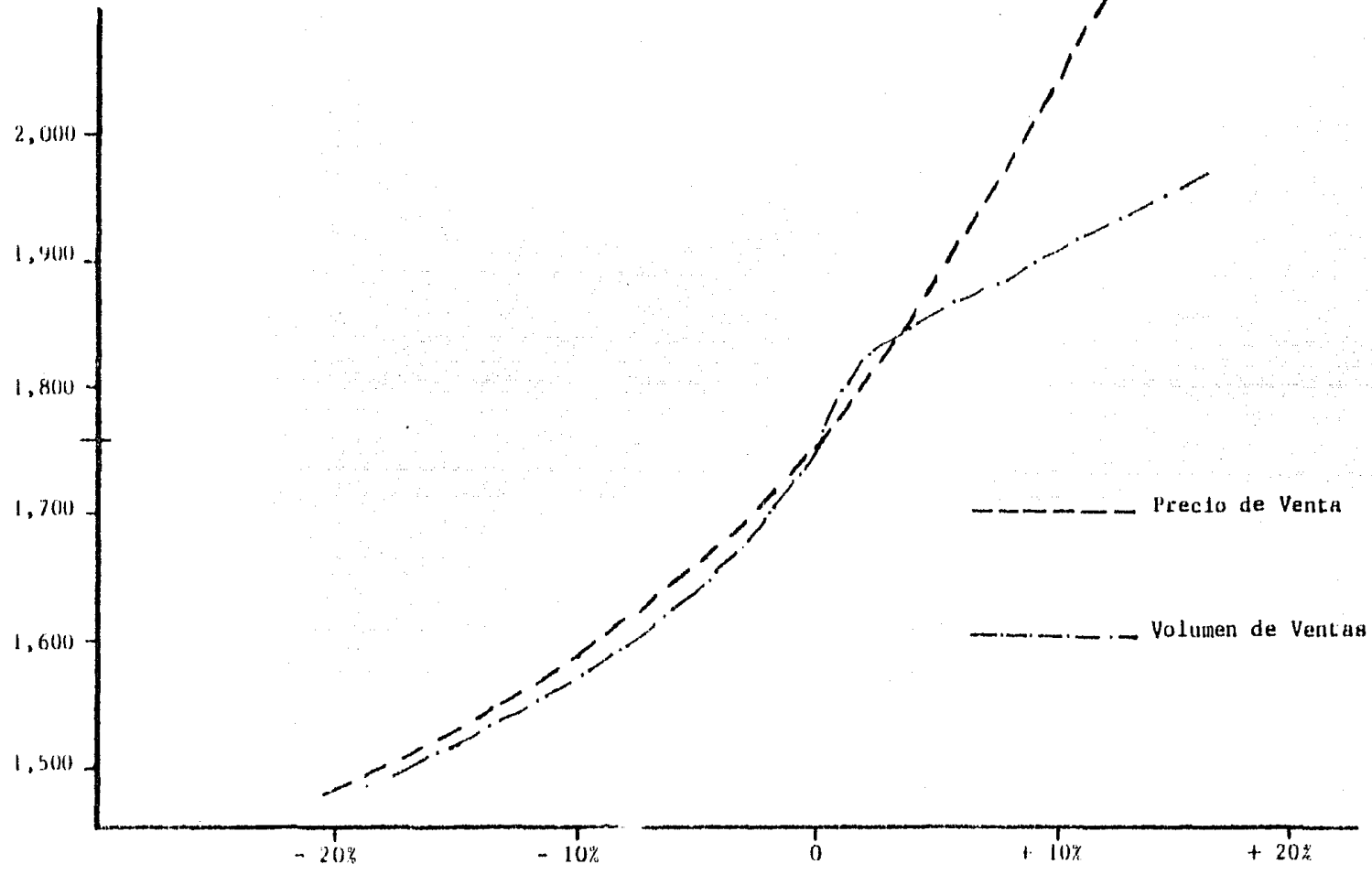


FIG. 6.1.1

SENSIBILIDAD DEL FLUJO DE EFECTIVO ACUMULADO

(Millones de pesos)

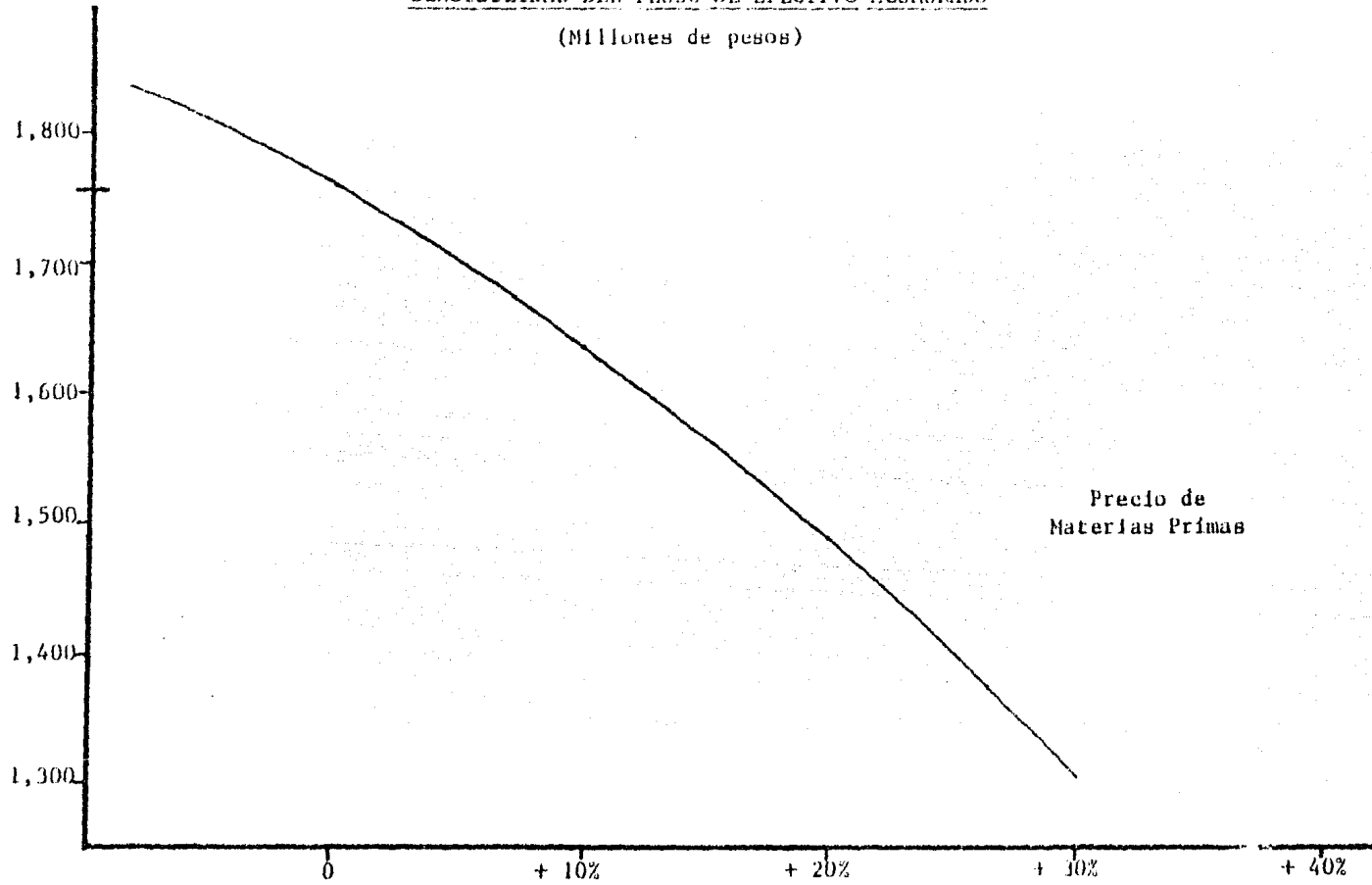


FIG. 6.1.2

SENSIBILIDAD DEL FLUJO DE EFECTIVO ACUMULADO

(Millones de pesos)

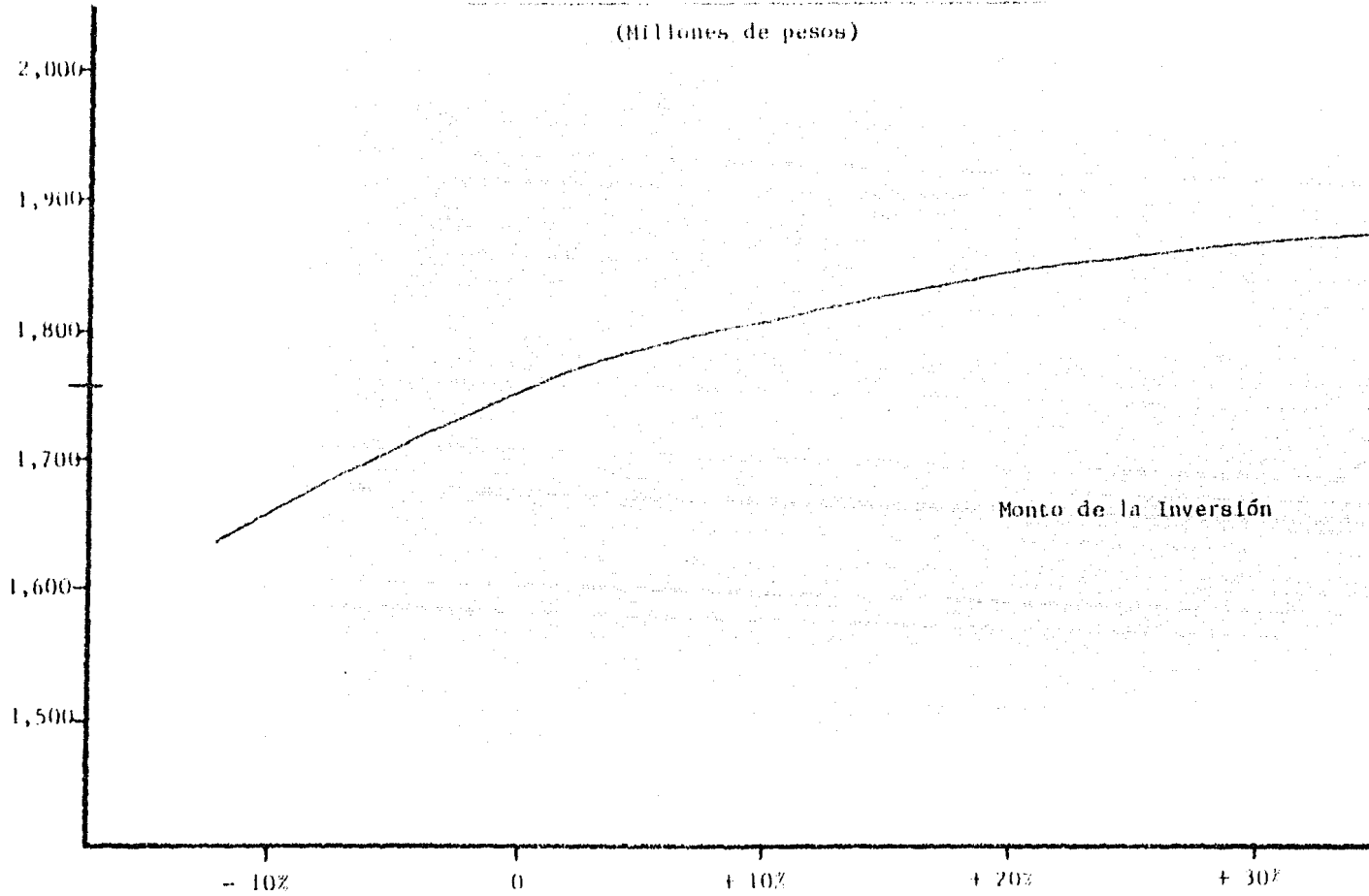


FIG. 6.1.3

SENSIBILIDAD DEL FLUJO DE EFECTIVO ACUMULADO
(Millones de pesos)

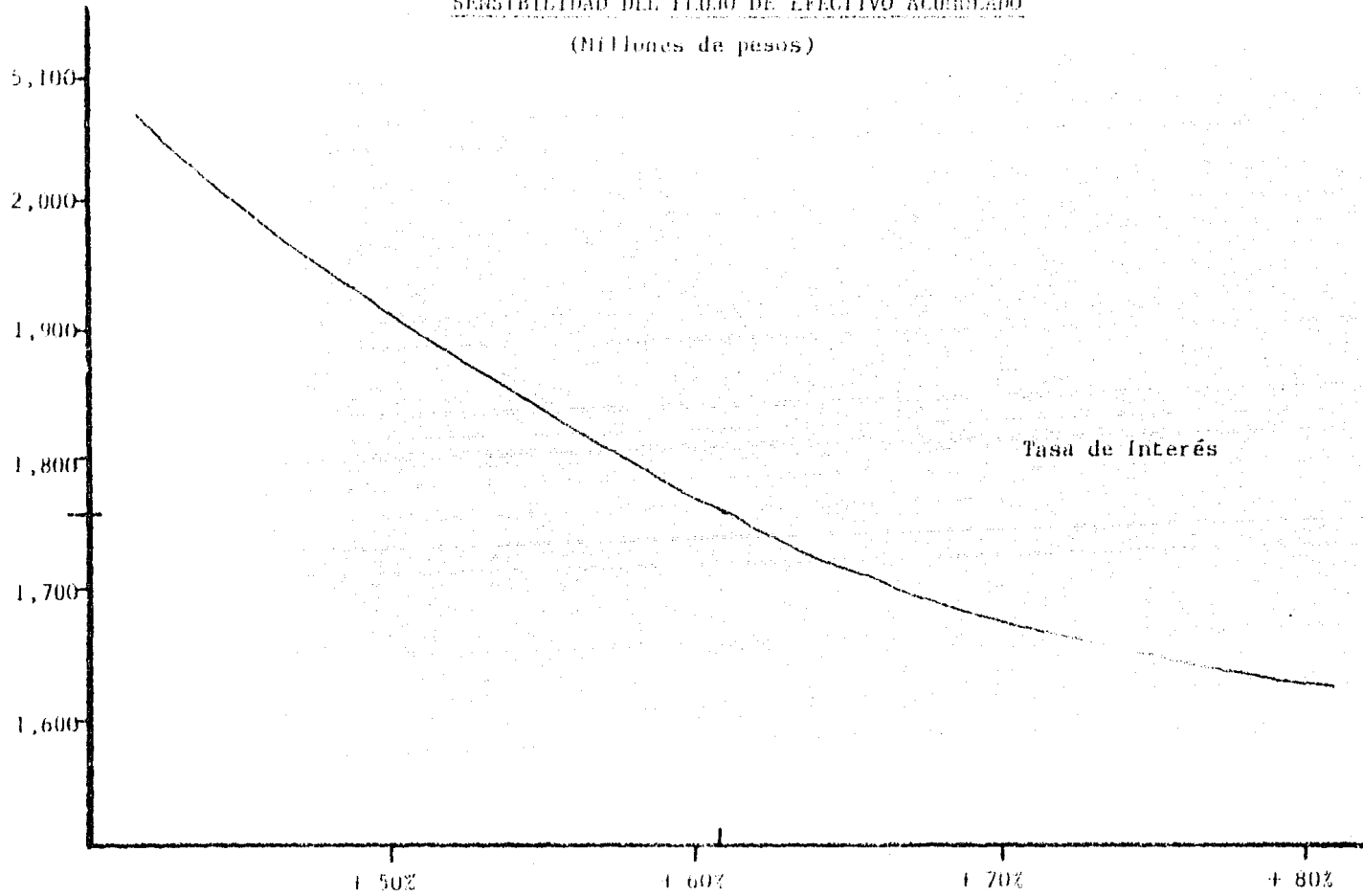


FIG. 6.1.4

1,2-Diaminoetano para mercado nacional	362.71 \$/Kg.
1,2-Diaminoetano para exportación	317.33 \$/Kg.
mezcla de etilenaminas para mercado nacional	368.25 \$/Kg.

Se manejaron dos opciones en la sensibilidad de esta variable.

a) Incrementar el precio de venta base en un 10%, resultando:

1,2-Diaminoetano para mercado nacional	398.98 \$/Kg.
1,2-Diaminoetano para exportación	349.06 \$/Kg.
mezcla de etilenaminas para mercado nacional	405.08 \$/Kg.

b) Disminuir a los precios bases en un 10%. Cabe señalar que para esta opción el precio de venta base para la exportación de 1,2-diaminoetano no sufrió alteración alguna, ya que se trata de un análisis de sensibilidad al precio nacional, la exportación se trata aparte y además, éste es un precio bajo en comparación con el vigente en el mercado doméstico americano. También el precio de venta base de la mezcla de etilenaminas no sufrió ningún cambio, debido a la misma razón antes explicada para las ventas de exportación, resultando entonces:

1,2-Diaminoetano para mercado nacional	326.44 \$/Kg.
1,2-Diaminoetano para exportación	317.33 \$/Kg.
mezcla de etilenaminas para mercado nacional	368.25 \$/Kg.

En las figuras 7.2 a 7.5, se muestran los estados financieros para ambas opciones:

6.3 SENSIBILIDAD A LA DEMANDA (VOLUMEN DE VENTAS)

Se consideraron tres opciones en la elaboración de esta alternativa.

- a) Aumento de la demanda en 7.5%
- b) Disminución de la demanda en 7.5%
- c) Disminución de la demanda en 15.0%

Para elaborar estas opciones se tomo como base el programa de ventas de la fig. 5.2 manteniendo en ellas las ventas de exportación iguales.

En las figuras 7.6 a 7.11 se muestran los estados financieros para estas opciones.

6.4 ALTERNATIVAS SIN EXPORTACION

En base al programa de ventas de la figura 5.2 se elaboró esta alternativa excluyendo las exportaciones para el período 1986-1995.

En las figuras 6.12 y 6.13 aparecen detallados los estados financieros para esta opción.

6.5 SENSIBILIDAD AL PRECIO DE MATERIA PRIMA

Esta alternativa considera los siguientes precios base:

Monoetanolamina	122.99 \$/Kg.
Amoniaco	13.47 \$/Kg.

Se manejan dos opciones en la sensibilidad de esta variable:

- a) Incrementar el precio de la materia prima en un 10%, resultando:

Monoetanolamina	135.29 \$/Kg.
Amoniaco	14.82 \$/Kg.

- b) Incrementar el precio de la materia prima en un 20%, resultando:

Monoetanolamina	147.59 \$/Kg.
Amoniaco	16.16 \$/Kg.

Los estados financieros para ambas opciones se muestran en las figuras 6.14 a 6.17.

6.6 SENSIBILIDAD A LA INVERSION

Para la elaboración de esta alternativa se consideran dos opciones, tomando como referencia el desglose de la inversión que aparece en la fig. 5.1.

Opciones:

- a) Aumento en la inversión en 10%
- b) Aumento en la inversión en 20%

En esta alternativa el criterio que se siguió fue el excluir a los gastos financieros en preoperación de los incrementos propuestos, ya que estos solo dependen de la tasa de interés correspondiente al crédito refaccionario, que a su vez, se ha considerado el límite mayor del crédito que otorga FONEI.

En las figuras 6.18 a 6.21 se muestran los estados financieros para estas opciones.

6.7 ALTERNATIVA QUE CONSIDERA VARIACION EN LAS TASAS DE INTERES PARA EL CREDITO REFACCIONARIO

Debido a que los intereses del crédito refaccionario son calculados en base a una tasa de interés flotante (CPP) y dada la situación económica del país a la fecha, se han considerado dos opciones con el objeto de tomar en cuenta esta variación.

Tasa de Interés base: (CPP + 5) = 60.95% anual.

a) Tasa de interés de un 70% y

b) Tasa de interés de un 50%

En las figuras 6.22 a 6.27 se detalla el desglose de la inversión, así como los estados financieros, para cada opción.

ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA

(Miles de pesos)

	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
INGRESOS	767,897	958,789	1'083,411	1'131,591	1'194,929	1'281,392	1'374,569	1'443,314	1'507,158	1'590,911
Venta de EDA	574,308	714,934	806,690	842,496	889,723	954,404	1'024,124	1'075,340	1'122,815	1'185,302
Ventas de Sub-productos	193,589	243,855	276,721	289,095	305,206	326,988	350,445	367,974	384,343	405,609
COSTOS Y GASTOS VARIABLES	226,556	285,969	324,866	339,450	358,371	383,885	411,243	431,875	451,125	475,984
Materias Primas	201,720	256,583	291,183	304,241	321,221	344,169	368,770	387,278	404,517	426,823
Servicios Auxiliares	17,798	22,418	25,440	26,578	28,058	30,062	32,218	33,829	35,334	37,290
Fletes	2,420	2,779	3,007	3,133	3,317	3,591	3,888	4,082	4,253	4,499
Gastos de Exportación	2,618	4,189	5,236	5,498	5,775	6,063	6,367	6,686	7,021	7,372
CONTRIBUCION MARGINAL	541,341	672,820	758,545	792,141	836,558	897,507	963,326	1'011,439	1'056,033	1'144,927
COSTOS Y GASTOS FIJOS	243,652	243,652	260,741	260,741	260,741	260,741	260,741	268,064	268,064	268,060
Mano de Obra Directa	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159
Supervisión de Operación	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365
Depreciación y Amortización	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,543
Materiales de Mantenimiento	24,413	24,413	41,502	41,502	41,502	41,502	41,502	48,825	48,825	48,825
Laboratorio	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924
Seguros	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138
Indirectos de Planta	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114
Administración	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464
Ventas	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528
UTILIDAD DE OPERACION	297,689	429,168	497,804	531,400	575,817	636,766	701,585	743,375	787,969	846,867
GASTOS FINANCIEROS	321,834	331,127	311,117	274,776	239,320	205,215	171,504	136,365	100,945	96,070
Crédito a Largo Plazo	274,276	274,276	254,888	205,706	166,524	127,341	88,164	48,976	9,795	0
Crédito a Corto Plazo	47,558	56,851	66,229	69,070	72,796	77,874	83,340	87,389	91,150	96,070
EL, DESPUES DE GASTOS FINANCIEROS	(24,145)	96,041	186,687	256,624	336,497	411,551	531,081	607,010	687,024	750,797
DIVIDENDOS	0	0	15,023	21,158	29,010	37,856	48,455	59,359	67,269	76,124
UTILIDAD GRAVABLES	(24,144)	96,041	171,664	235,466	307,487	373,695	482,626	547,651	619,755	674,673
Pago del ISR (42%)	0	30,197	72,099	98,896	129,145	165,352	202,703	230,013	260,297	283,363
Pago del IUF (8%)	0	5,752	14,935	20,530	26,920	34,524	42,486	48,561	54,962	60,064
UTILIDAD NETA	(24,144)	60,092	84,630	116,040	151,322	191,422	237,437	269,077	304,496	331,246

SENSIBILIDAD AL PRECIO DE VENTA: AUMENTO + 10%

ESTADO DE ORIGEN Y APLICACION DE RECURSOS PROFORMA

(Miles de pesos)

	<u>1984</u>	<u>1985</u>	<u>1986</u>	<u>1987</u>	<u>1988</u>	<u>1989</u>	<u>1990</u>	<u>1991</u>	<u>1992</u>	<u>1993</u>	<u>1994</u>	<u>1995</u>
ORIGENES												
Utilidad Gravable	0	0	(24,144)	96,041	171,664	235,466	307,487	393,695	482,626	547,651	619,755	674,673
Depreciación y Amortización	0	0	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,543
Crédito Largo Plazo	250,000	200,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Crédito Corto Plazo	0	0	74,367	92,027	103,564	108,006	113,833	121,774	130,320	136,652	142,533	150,226
Capital Social	482,471	186,980	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Otros Ingresos no Gravables												
CEPROFIS sobre Inversión	0	0	0	0	20,900	60,476	0	0	0	0	0	0
CEPROFIS sobre Empleo	0	0	0	0	2,168	0	0	0	0	0	0	0
CEPROFIS sobre Equipo Bal.	0	0	0	0	4,371	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE ORIGENES	732,471	386,980	167,771	305,615	420,214	521,495	538,867	633,016	730,493	801,850	879,835	942,442
APLICACIONES												
Activo Fijo	657,992	155,763	0	0	45,000	0	45,000	0	45,000	0	45,000	0
Activo Diferido	74,479	231,217	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capital de Trabajo	0	0	74,367	17,660	11,537	4,442	5,827	7,941	8,546	6,332	5,881	7,693
Amortización Crédito Largo Plazo	0	0	0	32,143	64,286	64,286	64,286	64,286	64,286	64,286	32,141	0
Amortización Crédito Corto Plazo	0	0	0	74,367	92,027	103,564	108,006	113,833	121,774	130,320	136,652	142,533
Pago de ISR	0	0	0	30,197	72,099	98,896	129,145	165,352	202,703	230,013	260,297	283,363
Pago de RUF	0	0	0	0	5,752	15,935	20,530	26,920	34,524	42,486	48,561	54,962
Pago de Dividendos	0	0	0	0	15,023	21,158	29,019	37,856	48,455	59,359	67,269	76,124
TOTAL DE APLICACIONES	732,471	386,980	74,367	154,367	305,724	307,281	401,804	416,188	525,288	532,796	595,801	564,675
FLUJO NETO	0	0	93,404	151,248	114,490	214,214	137,063	216,828	205,205	269,054	284,034	377,767
FLUJO ACUMULADO	0	0	93,404	244,652	359,142	573,356	710,419	927,247	1'132,452	1'401,506	1'685,540	2'063,307

SENSIBILIDAD AL PRECIO DE VENTA: AUMENTO + 10%

FIG. 6.3

ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA

(Miles de pesos)

	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
INGRESOS	679,347	854,191	968,478	1'011,735	1'068,168	1'144,617	1'226,957	1'288,326	1'345,571	1'420,089
Ventas de EDA	485,758	610,336	691,757	711,640	762,962	817,629	876,512	920,352	961,228	1'014,480
Ventas de Sub-productos	193,589	243,855	276,721	289,095	305,206	326,988	350,445	367,974	384,343	405,609
COSTOS Y GASTOS VARIABLES	226,318	285,588	324,390	338,950	357,846	383,334	410,664	431,267	450,487	475,314
Materias Primas	203,720	256,583	291,183	304,241	321,221	344,169	368,770	387,278	404,517	426,823
Servicios Auxiliares	17,798	22,418	25,440	26,578	28,058	30,062	32,218	33,829	35,334	37,290
Fletes	2,420	2,779	3,007	3,131	3,317	3,591	3,888	4,082	4,253	4,499
Gastos de Exportación	2,380	3,808	4,760	4,998	5,250	5,512	5,788	6,078	6,383	6,702
CONTRIBUCION MARGINAL	453,029	568,603	644,088	672,785	710,322	761,283	816,293	857,059	895,084	944,775
COSTOS Y GASTOS FIJOS	243,652	243,652	260,741	260,741	260,741	260,741	260,741	268,064	268,064	268,060
Nano de Obra Directa	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159
Supervisión de Operación	12,365	12,365	12,365	12,375	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365
Depreciación y Amortización	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,543
Materiales de Mantenimiento	24,413	24,413	41,502	41,502	41,502	41,502	41,502	48,825	48,825	48,825
Laboratorio	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924
Seguros	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138
Indirectos de planta	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114
Administración	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464
Ventas	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528
UTILIDAD DE OPERACION	209,377	324,951	383,347	412,044	449,581	500,542	555,552	588,995	627,020	676,715
GASTOS FINANCIEROS	317,099	327,528	304,961	268,356	232,531	197,891	163,600	128,066	92,293	86,923
Crédito a Largo Plazo	274,276	274,276	244,888	205,706	166,524	127,341	88,164	48,976	9,795	0
Crédito a Corto Plazo	42,823	53,252	60,073	62,650	66,007	70,550	75,436	79,090	82,498	86,923
UT. DESPUES DE GASTOS FINANCIEROS	(107,722)	(2,577)	78,386	143,688	217,050	302,651	391,952	460,929	534,727	589,792
DIVIDENDOS	0	0	0	19,597	19,108	24,361	34,299	44,021	51,233	59,412
UTILIDAD GRAVABLE	(107,721)	(2,576)	78,386	124,091	197,942	278,290	357,653	416,908	483,494	530,380
Pago del ISR (42%)	0	0	0	38,716	83,136	116,882	150,214	175,101	209,067	227,760
Pago del RUF (8%)	0	0	0	8,942	17,364	24,212	31,356	36,874	42,778	47,183
UTILIDAD NETA	(107,721)	(2,575)	78,386	76,433	97,442	137,196	176,083	204,933	237,649	266,437

SENSIBILIDAD AL PRECIO DE VENTA: DISMINUCION - 10%

FIG. G.4

ESTADO DE ORIGEN Y APLICACION DE RECURSOS PROFORMA

(Miles de pesos)

	<u>1984</u>	<u>1985</u>	<u>1986</u>	<u>1987</u>	<u>1988</u>	<u>1989</u>	<u>1990</u>	<u>1991</u>	<u>1992</u>	<u>1993</u>	<u>1994</u>	<u>1995</u>
ORIGENES												
Utilidad Gravable	0	0	(107,721)	(2,576)	78,386	124,091	197,942	278,290	357,653	416,908	483,494	530,380
Depreciación y Amortización	0	0	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547
Crédito Largo Plazo	250,000	200,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Crédito Corto Plazo	0	0	66,964	83,272	93,938	97,967	103,217	110,321	117,961	123,675	129,004	135,924
Capital Social	482,471	186,980	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Otros Ingresos no Gravables												
CEPROFIS sobre Inversión	0	0	0	0	0	32,177	49,199	0	0	0	0	0
CEPROFIS sobre Empleo	0	0	0	0	0	2,168	0	0	0	0	0	0
CEPROFIS sobre Equipo Bal.	0	0	0	0	0	4,371	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE ORIGENES	732,471	386,980	76,791	198,244	289,871	378,321	467,905	506,158	593,161	658,130	730,045	783,847
APLICACIONES												
Activo Fijo	657,992	155,763	0	0	45,000	0	45,000	0	45,000	0	45,000	0
Activo Diferido	74,479	231,217	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capital de Trabajo	0	0	66,964	16,308	10,666	4,029	5,250	7,104	7,640	5,714	5,329	6,920
Amortización Crédito Largo Plazo	0	0	0	32,143	64,286	64,286	64,286	64,286	64,286	64,286	32,141	0
Amortización Crédito Corto Plazo	0	0	0	66,964	83,272	93,938	97,967	103,217	103,321	117,961	123,675	129,004
Pago de ISK	0	0	0	0	0	38,716	83,136	116,882	150,214	175,101	203,067	222,760
Pago de RUI	0	0	0	0	0	0	8,942	17,364	24,212	31,356	36,874	42,778
Pago de Dividendos	0	0	0	0	0	19,597	19,108	24,361	34,299	44,021	51,211	59,412
TOTAL DE APLICACIONES	732,471	386,980	66,964	115,415	203,224	220,566	323,689	331,214	435,972	438,439	497,319	460,874
FLUJO NETO	0	0	9,827	82,829	86,647	157,755	144,216	172,944	157,189	219,691	232,726	322,973
FLUJO ACUMULADO	0	0	9,827	92,656	179,303	337,058	481,274	654,218	811,407	1'031,098	1'263,824	1'586,797

SENSIBILIDAD AL PRECIO DE VENTA: DISTRIBUCION - 10%

FIG. 6.5

ESTADO DE FLUJOS DE EFECTIVO

(Millones de pesos)

	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
INGRESOS	752,560	934,110	1'052,357	1'098,757	1'160,751	1'245,267	1'337,021	1'403,569	1'465,556	1'547,070
Ventas de EDA	549,304	679,686	764,551	798,191	843,301	905,004	972,012	1'020,386	1'065,360	1'124,706
Ventas de Sub-productos	293,256	254,424	287,806	300,566	317,450	340,263	365,009	383,183	400,196	422,364
COSTOS Y GASTOS VARIABLES	237,501	297,881	337,259	352,243	371,988	398,719	427,584	448,887	468,817	494,752
Materias Primas	213,855	267,729	302,848	316,289	334,033	358,115	384,110	403,246	421,127	444,444
Servicios Auxiliares	18,686	23,390	26,460	27,632	29,185	31,281	33,556	35,228	36,791	38,829
Fletes	2,580	2,954	3,191	3,324	3,520	3,811	4,130	4,335	4,516	4,777
Gastos de Exportación	2,380	3,808	4,760	4,998	5,250	5,512	5,788	6,078	6,383	6,702
CONTRIBUCION MARGINAL	515,059	636,229	715,098	746,514	788,763	846,548	909,437	954,682	996,739	1'052,318
COSTOS Y GASTOS FIJOS	243,652	243,652	260,741	260,741	260,741	260,741	260,741	268,064	268,064	268,060
Mano de Obra Directa	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159
Supervisión de Operación	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365
Depreciación y Amortización	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,457	117,547	117,547	117,543
Materiales de Mantenimiento	24,413	24,413	41,502	41,502	41,502	41,502	41,502	48,825	48,825	48,825
Laboratorio	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924
Seguros	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138
Indirectos de planta	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114	23,144	23,114	23,114	23,114	23,114
Administración	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464
Ventas	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528
UTILIDAD DE OPERACION	271,407	392,577	454,357	485,773	528,022	585,807	648,696	686,618	728,675	784,258
GASTOS FINANCIEROS	321,201	332,011	309,663	273,233	237,717	203,532	169,771	134,524	99,014	94,040
Crédito a Largo Plazo	274,276	274,276	244,888	205,706	166,524	127,341	88,164	48,976	9,795	0
Crédito a Corto Plazo	46,925	57,735	64,775	67,527	71,193	76,191	81,607	85,548	89,219	94,040
UT. DESPUES DE GASTOS FINANCIEROS	(49,794)	60,566	144,694	212,540	290,305	382,275	478,925	552,094	629,661	690,218
DIVIDENDOS	0	0	13,795	16,086	24,235	32,774	43,032	53,626	61,236	69,828
UTILIDAD GRAVABLE	(49,793)	60,566	130,899	196,454	266,070	349,501	435,893	498,468	568,425	620,390
Pago de ISR (42%)	0	4,525	54,978	82,511	111,749	146,790	183,075	209,357	238,739	260,564
Pago de RUT (8%)	0	862	11,576	17,003	23,224	30,582	38,314	44,168	50,373	55,217
UTILIDAD NETA	(49,792)	55,179	64,345	96,940	131,097	172,129	214,504	244,943	287,313	304,607

SENSIBILIDAD A LA DEFUDA: AUMENTO + 7.5%

FIG. 6.6

ESTADO DE ORIGEN Y APLICACION DE RECURSOS PROFORMA

(Miles de pesos)

ORIGENES	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Utilidad Gravable	0	0	(49,793)	60,566	130,899	196,454	266,070	349,501	435,893	498,468	568,425	620,390
Depreciación y Amortización	0	0	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,543
Crédito Largo Plazo	250,000	200,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Crédito Corto Plazo	0	0	73,377	90,281	101,290	105,593	111,326	119,141	127,611	133,774	139,514	147,053
Capital Social	482,471	186,980	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Otros Ingresos no Gravables												
CEPROFIS sobre Inversión	0	0	0	0	54,978	26,398	0	0	0	0	0	0
CEPROFIS sobre Empleo	0	0	0	154	2,014	0	0	0	0	0	0	0
CEPROFIS sobre Equipo Nat.	0	0	0	4,371	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE ORIGENES	732,471	386,980	141,132	272,919	406,728	445,992	494,943	586,189	681,051	749,789	825,486	884,986
APLICACIONES												
Activo Fijo	657,992	155,733	0	0	45,000	0	45,000	0	45,000	0	45,000	0
Activo Diferido	74,479	231,247	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capital de Trabajo	0	0	73,377	16,904	11,009	4,303	5,733	7,815	8,470	6,163	5,740	7,539
Amortización Crédito Largo Plazo	0	0	0	32,143	64,286	64,286	64,286	64,286	64,286	64,286	32,141	0
Amortización Crédito Corto Plazo	0	0	0	73,377	90,281	101,290	105,593	111,326	119,141	127,611	133,774	139,514
Pago de ISR	0	0	0	4,525	54,978	82,511	111,749	146,790	183,075	209,357	238,719	260,564
Pago de RUT	0	0	0	0	862	11,576	17,003	23,224	30,582	38,314	44,168	50,373
Pago de Dividendos	0	0	0	0	13,795	16,086	24,235	32,774	43,032	53,626	61,236	69,828
TOTAL DE APLICACIONES	732,471	386,980	73,377	126,949	280,211	280,052	373,599	386,215	493,586	499,357	560,798	527,818
FLUJO NETO	0	0	67,755	145,970	126,517	165,940	121,344	199,974	187,465	250,432	264,688	357,168
FLUJO ACUMULADO	0	0	67,755	231,725	340,242	506,182	627,526	827,500	1,014,965	1,265,397	1,530,085	1,887,253

SENSIBILIDAD A LA DEMANDA: AUMENTO + 7.5%

FIG. 6.7

ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA

(Miles de pesos)

	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
INGRESOS	678,819	853,487	967,802	1'011,251	1'067,347	1'143,998	1'225,921	1'287,552	1'344,623	1'419,255
Ventas de EDA	494,897	620,201	702,165	743,629	774,386	830,286	890,040	934,787	976,134	1'030,401
Ventas de Sub-productos	183,922	233,286	265,637	277,624	292,961	313,712	335,881	352,765	368,489	388,854
COSTO Y GASTOS VARIABLES	215,118	273,404	311,522	325,658	343,595	367,823	393,744	413,636	432,032	455,874
Materias Primas	193,571	245,546	279,517	292,194	308,299	330,099	353,430	371,297	387,783	409,202
Servicios Auxiliares	16,908	21,447	24,422	25,523	26,933	28,841	30,879	32,431	33,876	35,749
Fletes	2,259	2,603	2,823	2,943	3,113	3,371	3,647	3,830	3,990	4,221
Gastos de Exportación	2,580	3,808	4,760	4,998	5,250	5,512	5,788	6,078	6,383	6,702
CONTRIBUCION MARGINAL	463,701	580,083	656,280	685,595	723,752	776,175	832,177	873,916	912,591	963,381
COSTOS Y GASTOS FIJOS	243,652	243,652	260,741	260,741	260,741	260,741	260,741	268,064	268,064	268,060
Mano de Obra Directa	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159
Supervisión de Operación	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365
Depreciación y Amortización	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,543
Materiales de Mantenimiento	24,413	24,413	41,502	41,502	41,502	41,502	41,502	48,825	48,825	48,825
Laboratorio	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924
Seguros	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138
Indirectos de Planta	23,144	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114
Administración	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464
Ventas	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528
UTILIDAD DE OPERACION	220,049	336,431	395,539	424,854	463,011	515,434	571,436	605,852	644,527	695,321
GASTOS FINANCIEROS	316,870	327,275	304,693	268,092	232,229	197,573	163,239	127,708	91,907	86,528
Crédito a Largo Plazo	274,276	274,276	244,888	205,706	166,524	127,341	88,164	48,976	9,795	0
Crédito a Corto Plazo	42,594	52,999	59,805	62,386	65,705	70,232	75,075	78,732	82,112	86,528
UT. DESPUES DE GASTOS FINANCIEROS	(96,821)	9,156	90,846	156,762	230,782	317,861	408,197	478,144	552,620	608,793
DIVIDENDOS	0	0	2,289	21,982	16,408	26,469	35,895	45,820	53,124	61,375
UTILIDAD GRAVABLE	(96,820)	9,156	88,557	134,780	214,374	291,392	372,302	432,324	499,496	547,418
Pago del ISR (42%)	0	0	375	56,608	90,037	122,385	156,367	181,576	209,788	229,916
Pago del RUT (8%)	0	0	255	12,541	18,563	25,429	32,656	38,252	44,210	48,703
UTILIDAD NETA	(96,819)	9,156	87,927	65,631	105,874	143,578	183,279	212,496	245,498	268,799

SENSIBILIDAD A LA DEMANDA: DISMINUCION - 7,5%

FIG. 6.8

ESTADO DE ORIGEN Y APLICACION DE RECURSOS PROFORMA

(Miles de pesos)

ORIGENES	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Utilidad Gravable	0	0	(96,820)	9,156	88,557	134,780	214,374	291,392	372,302	432,324	499,496	547,418
Depreciación y Amortización	0	0	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547
Crédito Largo Plazo	250,000	200,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Crédito Corto Plazo	0	0	66,605	82,876	93,519	97,554	102,744	109,824	117,396	123,115	128,401	135,305
Capital Social	482,471	186,980	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Otros Ingresos no Gravables												
CEPROFIS sobre Inversión	0	0	0	0	0	50,444	30,932	0	0	0	0	0
CEPROFIS sobre Empleo	0	0	0	0	375	1,793	0	0	0	0	0	0
CEPROFIS sobre Equipo Nat.	0	0	0	0	0	4,371	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE ORIGENES	732,471	386,980	87,333	209,579	299,998	406,489	465,597	518,763	607,245	672,986	745,444	800,267
APLICACIONES												
Activo Fijo	657,992	155,763	0	0	45,000	0	45,000	0	45,000	0	45,000	0
Activo Diferido	74,479	231,217	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capital de Trabajo	0	0	66,605	16,271	10,643	4,035	5,190	7,080	7,572	5,719	5,286	6,905
Amortización Crédito Largo Plazo	0	0	0	32,143	64,286	64,286	64,286	64,286	64,286	64,286	32,141	0
Amortización Crédito Corto Plazo	0	0	0	66,605	82,876	93,519	97,554	102,744	109,824	117,396	123,115	128,401
Pago de ISR	0	0	0	0	375	56,608	90,037	112,385	156,367	181,576	209,788	229,916
Pago de RUT	0	0	0	0	0	255	12,541	18,463	25,429	32,656	38,252	44,219
Pago de Dividendos	0	0	0	0	2,289	21,982	16,408	26,469	35,895	45,820	53,124	61,375
TOTAL DE APLICACIONES	732,471	386,980	66,605	115,019	205,469	240,685	331,016	341,427	444,373	447,453	506,706	470,807
FLUJO NETO	0	0	20,728	94,560	94,529	165,804	134,581	177,336	162,872	225,533	238,738	329,460
FLUJO ACUMULADO	0	0	20,728	115,288	209,817	375,621	510,202	687,538	850,410	1'075,943	1'314,681	1'644,141

SENSIBILIDAD A LA DEMANDA: DISMINUCION - 7.5%

FIG. 6.9

ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA

(Millas de pesos)

	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
INGRESOS	641,950	813,177	925,525	967,009	1'020,645	1'092,872	1'170,861	1'229,051	1'284,156	1'354,855
Ventas de EdA	467,694	590,459	670,972	700,985	739,928	792,564	849,416	891,624	931,520	982,886
Ventas de Sub-productos	174,256	222,718	254,553	266,024	280,717	300,308	321,445	337,427	352,636	371,969
COSTOS Y GASTOS VARIABLES	203,935	261,097	298,667	312,105	329,330	352,299	377,083	395,744	413,704	436,298
Materias Primas	183,436	234,386	267,866	279,900	295,363	316,030	338,336	355,069	371,174	391,458
Servicios Auxiliares	16,020	20,475	23,302	24,557	25,807	27,409	29,552	31,021	32,420	34,197
Fletes	2,099	2,428	2,639	2,750	2,910	3,148	3,407	3,576	3,727	3,941
Gastos de Exportación	2,380	3,808	4,760	4,998	5,250	5,512	5,788	6,078	6,383	6,702
CONTRIBUCION MARGINAL	438,015	552,080	626,858	654,904	691,315	740,573	793,778	833,307	870,452	918,557
COSTOS Y GASTOS FIJOS	243,652	243,652	260,741	260,741	260,741	260,741	260,741	268,064	268,064	268,060
Hano de obra directa	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159
Supervisión de Operación	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365
Depreciación y Amortización	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,543
Materiales de Mantenimiento	24,413	24,413	41,502	41,502	41,502	41,502	41,502	48,825	48,825	48,825
Laboratorio	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924
Seguros	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138
Indirectos de Planta	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114
Administración	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464
Ventas	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528
UTILIDAD DE OPERACION	194,363	308,428	366,117	394,163	430,574	479,832	533,037	565,243	602,388	650,497
GASTOS FINANCIEROS	314,705	324,903	302,208	265,485	229,481	194,572	160,009	124,264	88,358	82,745
Crédito a Largo Plazo	274,276	274,276	244,888	205,706	166,524	127,341	88,164	48,976	9,795	0
Crédito a Corto Plazo	40,429	50,627	57,320	59,779	62,957	67,231	71,845	75,288	78,563	82,745
UT. DESPUES DE GASTOS FINANCIEROS	(120,342)	(16,475)	63,909	128,678	201,093	285,260	373,029	440,979	514,030	567,752
DIVIDENDOS	0	0	0	15,977	22,881	21,819	32,494	41,917	49,045	57,147
UTILIDAD GRAVABLE	(120,341)	(16,474)	63,909	112,701	178,212	263,441	340,534	399,062	464,985	510,610
Pago del ISR (42%)	0	0	0	16,714	74,849	110,645	143,024	167,606	195,294	214,456
Pago del RUT (8%)	0	0	0	4,462	16,087	22,871	29,842	35,278	41,122	45,420
UTILIDAD NETA	(120,340)	(16,473)	63,909	91,525	87,276	129,975	167,668	196,178	228,569	250,734

SENSIBILIDAD A LA DEMANDA: DISMINUCION - 15%

ESTADO DE ORIGEN Y APLICACION DE RECURSOS PROFORMA

(Miles de pesos)

ORIGENES	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Utilidad Gravable	0	0	(120,341)	(16,474)	61,909	112,701	178,212	263,441	340,534	399,062	464,985	510,610
Depreciación y Amortización	0	0	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547
Crédito Largo Plazo	250,000	200,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Crédito Corto Plazo	0	0	61,220	79,167	89,633	93,478	98,447	105,130	112,346	117,729	112,850	129,390
Capital Social	482,471	186,980	2,793	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Otros Ingresos no Gravables	0	0	0	0	0	10,175	71,201	0	0	0	0	0
CEPROFIS sobre Inversión	0	0	0	0	0	2,168	0	0	0	0	0	0
CEPROFIS sobre Empleo	0	0	0	0	0	4,371	0	0	0	0	0	0
CEPROFIS sobre Equipo Nat.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE ORIGENES	732,471	386,980	63,220	180,241	271,089	340,440	465,407	486,118	570,427	634,338	705,382	757,543
APLICACIONES												
Activo Fijo	657,992	155,763	0	0	45,000	0	45,000	0	45,000	0	45,000	0
Activo Diferido	74,479	231,217	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capital de Trabajo	0	0	63,220	15,947	10,466	3,845	4,969	6,683	7,216	5,383	5,121	6,540
Amortización Crédito Largo Plazo	0	0	0	32,143	64,286	64,286	64,286	64,286	64,286	64,286	32,141	0
Amortización Crédito Corto Plazo	0	0	0	63,220	79,167	89,633	93,478	98,447	105,130	112,346	117,729	122,850
Pago de ISR	0	0	0	0	0	16,714	74,849	110,645	143,024	167,606	195,294	214,456
Pago de RUT	0	0	0	0	0	0	4,462	16,087	22,821	29,842	35,278	41,127
Pago de Dividendos	0	0	0	0	0	15,977	22,881	21,819	32,494	41,917	49,045	57,142
TOTAL DE APLICACIONES	732,471	386,980	63,220	111,310	198,919	190,455	309,925	317,967	419,971	421,380	479,608	442,110
FLUJO NETO	0	0	0	68,931	72,170	149,985	155,482	168,151	150,456	212,958	225,774	315,433
FLUJO ACUMULADO	0	0	0	68,931	141,101	291,086	446,568	614,719	765,175	978,133	1'203,907	1'519,340

SENSIBILIDAD A LA DEMANDA: DISMINUCION - 15%

FIG. 6.11

ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA

(Miles de pesos)

	<u>1986</u>	<u>1987</u>	<u>1988</u>	<u>1989</u>	<u>1990</u>	<u>1991</u>	<u>1992</u>	<u>1993</u>	<u>1994</u>	<u>1995</u>
INGRESOS	492,580	536,824	563,862	586,476	621,871	677,913	738,871	775,740	806,711	854,888
Ventas de EDA	363,435	396,079	416,028	432,713	458,828	500,177	545,153	572,356	595,207	630,753
Ventas de Sub-productos	129,145	140,745	147,834	153,763	163,043	177,736	193,718	203,384	211,504	224,135
COSTOS Y GASTOS VARIABLES	149,915	163,344	171,587	178,567	189,342	206,399	224,866	236,049	245,551	260,239
Materias Primas	135,899	148,070	155,543	161,880	171,647	187,110	203,843	213,978	222,597	235,915
Servicios Auxiliares	11,873	12,949	13,591	14,136	14,990	16,340	17,809	18,697	19,445	20,605
Fletes	2,143	2,325	2,453	2,551	2,705	2,949	3,214	3,374	3,509	3,719
Gastos de Exportación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CONTRIBUCION MARGINAL	342,665	373,480	392,275	407,909	432,529	471,514	514,005	539,691	561,160	594,649
COSTOS Y GASTOS FIJOS	263,652	243,652	260,741	260,741	260,741	260,741	260,741	268,064	268,064	268,060
Mano de Obra Directa	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159
Supervisión de Operación	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365
Depreciación y Amortización	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,543
Materiales de Mantenimiento	24,413	24,413	41,502	41,502	41,502	41,502	41,502	48,825	48,825	48,825
Laboratorio	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924
Seguros	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138
Indirectos de Planta	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114
Administración	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464
Ventas	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528
UTILIDAD DE OPERACION	99,013	129,828	131,534	147,168	171,788	210,773	253,264	271,627	293,096	326,589
GASTOS FINANCIEROS	305,695	308,293	280,495	242,649	205,548	169,659	134,060	97,036	59,682	52,720
Crédito a Largo Plazo	274,276	274,276	244,888	205,706	166,524	127,341	88,164	48,976	9,795	0
Crédito a Corto Plazo	31,419	34,017	35,607	36,943	39,024	42,318	45,896	48,060	49,887	52,720
UT. DESPUES DE GASTOS FINANCIEROS	(206,681)	(178,464)	(148,960)	(95,480)	(33,759)	41,114	119,204	174,591	233,414	273,869
DIVIDENDOS	0	0	0	0	0	0	10,279	27,231	36,840	39,990
UTILIDAD GRAVABLE	(206,681)	(178,464)	(148,960)	(95,480)	(33,759)	41,114	108,925	147,360	196,574	233,879
Pago de ISR (42%)	0	0	0	0	0	0	0	0	28,281	98,229
Pago de RUT (8%)	0	0	0	0	0	0	0	0	8,334	21,910
UTILIDAD NETA	(206,681)	(178,464)	(148,960)	(95,480)	(33,759)	41,114	108,925	147,360	159,959	113,740

ALTERNATIVA SIN EXPORTACION

FIG. E.12

ESTADO DE ORIGEN Y APLICACION DE RECURSOS PROFORMA

(Miles de pesos)

ORIGENES	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Utilidad Gravable	0	0	(206,681)	(178,464)	(148,960)	(95,480)	(33,759)	41,114	108,925	147,360	196,574	233,879
Depreciación y Amortización	0	0	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547
Crédito Largo Plazo	250,000	200,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Crédito Corto Plazo	0	0	49,130	53,193	55,680	57,768	61,023	66,173	71,768	75,153	78,009	82,439
Capital Social	482,471	186,980	89,133	93,059	140,698	42,218	25,497	0	0	0	0	0
Otros Ingresos no Gravables												
CEPROFIS sobre Inversión	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CEPROFIS sobre Empleo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CEPROFIS sobre Equipo Nat.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE ORIGENES	732,471	386,980	49,130	85,336	164,966	122,054	170,309	224,834	298,240	340,060	392,130	433,861
APLICACIONES												
Activo Fijo	657,992	155,763	0	0	45,000	0	45,000	0	45,000	0	45,000	0
Activo Diferido	74,479	231,217	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capital de Trabajo	0	0	49,130	4,063	2,487	2,088	3,255	5,150	5,595	3,385	2,856	4,430
Amortización Crédito Largo Plazo	0	0	0	32,143	64,286	64,286	64,286	64,286	64,286	64,286	32,141	0
Amortización Crédito Corto Plazo	0	0	0	49,130	53,193	55,680	57,768	61,023	66,173	71,768	75,153	78,009
Pago de ISR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28,281	98,229
Pago de RUT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,334
Pago de Dividendos	0	0	0	0	0	0	0	0	10,279	27,231	36,840	39,990
TOTAL DE APLICACIONES	732,471	386,980	49,130	85,336	164,966	112,054	170,309	130,459	191,333	166,670	220,271	228,992
FLUJO NETO	0	0	0	0	0	0	0	94,375	106,907	173,390	171,859	204,869
FLUJO ACUMULADO	0	0	0	0	0	0	0	94,375	201,282	374,672	546,531	751,400

ALTERNATIVA SIN EXPORTACION

FIG. 6.13

ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA

(Miles de pesos)

	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
INGRESOS	715,689	893,798	1'010,079	1'055,005	1'114,049	1'194,633	1'281,471	1'345,560	1'405,090	1'483,163
Ventas de EDA	522,100	649,943	733,358	765,910	808,843	867,645	931,026	977,586	1'020,747	1'077,554
Ventas de Sub-productos	193,589	243,855	276,721	289,095	305,206	326,988	350,445	367,974	384,434	405,609
COSTOS Y GASTOS VARIABLES	426,693	311,250	353,512	369,379	389,972	417,755	447,546	470,001	490,944	518,002
Materias Primas	224,095	282,245	320,305	334,670	353,347	378,590	405,652	426,012	444,974	469,511
Servicios Auxiliares	17,798	22,418	25,440	26,578	28,058	30,062	32,218	33,829	35,334	37,290
Fletes	2,420	2,779	3,007	3,133	3,317	3,591	3,888	4,082	4,253	4,499
Gastos de Exportación	2,380	3,808	4,760	4,998	5,250	5,512	5,788	6,078	6,383	6,702
CONTRIBUCION MARGINAL	468,996	582,548	656,567	685,626	724,077	776,878	833,925	875,559	914,146	965,161
COSTOS Y GASTOS FIJOS	243,652	243,652	260,741	260,741	260,741	260,741	260,741	268,064	268,064	268,060
Mano de Obra Directa	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159
Supervisión de Operación	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365
Depreciación y Amortización	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,543
Materiales de Mantenimiento	24,413	24,413	41,502	41,502	41,502	41,502	41,502	48,825	48,825	48,825
Laboratorio	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924
Seguros	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138
Indirectos de Planta	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114
Administración	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464
Ventas	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528
UTILIDAD DE OPERACION	225,344	338,896	395,826	242,885	463,336	516,137	573,184	607,495	646,082	697,101
GASTOS FINANCIEROS	320,339	331,281	309,041	272,607	237,031	202,758	168,864	133,593	98,052	93,014
Crédito a Largo Plazo	274,276	274,276	244,888	205,706	166,524	127,341	88,164	48,976	9,795	0
Crédito a Corto Plazo	46,063	57,005	64,153	66,901	70,507	75,417	80,700	84,617	88,257	93,014
UTILIDAD DESPUES DE GASTOS FINANCIEROS	(94,995)	7,615	86,785	152,278	226,305	313,379	404,320	473,902	548,030	604,087
DIVIDENDOS	0	0	1,904	21,220	16,270	25,929	35,413	45,405	52,654	68,869
UTILIDAD GRAVABLE	(94,994)	7,615	84,881	131,058	210,035	287,450	368,907	428,497	495,376	543,218
Pago del ISR (42%)	0	0	0	53,995	88,215	120,729	154,941	179,969	208,058	228,152
Pago del RUT (8%)	0	0	0	11,982	18,104	25,070	32,346	37,912	43,842	48,327
UTILIDAD NETA	(94,993)	7,615	84,881	65,081	103,716	141,651	181,620	210,616	243,476	266,739

SENSIBILIDAD AL PRECIO DE MATERIA PRIMA: AUMENTO + 10%

FIG. 6.14

ESTADO DE ORIGEN Y APLICACION DE RECURSOS PROFORMA

(Miles de pesos)

	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
ORIGENES												
Utilidad Gravable	0	0	(94,994)	7,651	84,881	131,058	210,035	287,450	368,907	428,497	497,376	543,218
Depreciación y Amortización	0	0	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547
Crédito Largo Plazo	250,000	200,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Crédito Corto Plazo	0	0	72,030	89,140	100,317	104,615	110,254	117,931	126,192	132,317	138,009	145,448
Capital Social	482,471	186,980	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Otros Ingresos no Gravables	0	0	0	0	0	47,456	33,920	0	0	0	0	0
CEPROFIS sobre Inversión	0	0	0	0	0	2,168	0	0	0	0	0	0
CEPROFIS sobre Empleo	0	0	0	0	0	4,371	0	0	0	0	0	0
CEPROFIS sobre Equipo Nat.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE ORIGENES	732,471	386,980	94,584	214,302	302,745	407,215	471,756	522,928	612,646	678,361	750,932	806,209
APLICACIONES												
Activo Fijo	657,992	155,763	0	0	45,000	0	45,000	0	45,000	0	45,000	0
Activo diferido	74,479	231,217	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capital de Trabajo	0	0	72,030	17,110	11,177	4,298	5,639	7,677	8,261	6,125	5,692	7,439
Amortización Crédito Largo Plazo	0	0	0	32,143	64,286	64,286	64,286	64,286	64,286	64,286	32,141	0
Amortización Crédito Corto Plazo	0	0	0	72,030	89,140	100,317	104,615	110,254	117,931	126,192	132,317	138,009
Pago de ISR	0	0	0	0	0	53,995	88,215	120,729	154,941	179,969	208,058	228,152
Pago de RIF	0	0	0	0	0	0	11,982	18,104	25,070	32,346	37,912	43,842
Pago de Dividendos	0	0	0	0	1,904	21,220	16,270	25,929	35,413	45,405	32,654	60,869
TOTAL DE APLICACIONES	732,471	386,980	72,030	121,283	211,507	244,116	316,007	346,979	450,902	454,323	513,774	478,311
FLUJO LIQUIDO	0	0	22,554	93,019	91,238	163,099	135,759	175,949	161,744	224,038	237,158	327,898
FLUJO OPERACIONAL	0	0	22,554	115,574	206,811	369,910	505,659	618,608	843,352	1'067,390	1'304,548	1'632,446

SENSIBILIDAD AL PRECIO DE MATERIA PRIMA: AUMENTO + 10%

FIG. 6.15

ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA

(Miles de pesos)

	<u>1986</u>	<u>1987</u>	<u>1988</u>	<u>1989</u>	<u>1990</u>	<u>1991</u>	<u>1992</u>	<u>1993</u>	<u>1994</u>	<u>1995</u>
INGRESOS	715,689	893,798	1'010,079	1'055,005	1'114,049	1'194,633	1'281,471	1'345,560	1'405,090	1'483,163
Ventas de EDA	522,100	649,943	733,358	765,910	808,843	867,645	931,026	977,586	1'020,747	1'077,554
Ventas de Sub-productos	193,589	243,855	276,721	289,095	305,206	326,988	350,445	367,974	384,343	405,609
COSTOS Y GASTOS VARIABLES	267,063	336,906	382,628	399,801	422,092	452,170	484,420	508,725	531,393	560,682
Materias Primas	244,465	307,901	349,421	365,092	385,467	413,005	442,526	464,736	485,423	512,191
Servicios Auxiliares	17,798	22,418	25,440	26,578	28,058	30,062	32,218	33,829	35,334	37,290
Fletes	2,420	2,779	3,007	3,133	3,317	3,591	3,889	4,092	4,253	4,499
Gastos de Exportación	2,380	3,808	4,760	4,998	5,250	5,512	5,788	6,078	6,383	6,702
CONTRIBUCION MARGINAL	448,626	556,892	627,451	655,204	691,957	742,463	797,051	836,835	873,697	922,481
GASTOS Y GASTOS FIJOS	243,652	243,652	260,741	260,741	260,741	260,741	260,741	268,064	268,064	268,060
Mano de Obra Directa	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159
Supervisión de Operación	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365
Depreciación y Amortización	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,543
Materiales de Mantenimiento	24,413	24,413	41,502	41,502	41,502	41,502	41,502	48,825	48,825	48,825
Laboratorio	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924
Seguros	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138
Indirectos de Planta	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114
Administración	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464
Ventas	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528
UTILIDAD DE OPERACION	204,974	313,240	366,710	394,463	431,216	481,722	536,310	568,771	605,633	654,421
GASTOS FINANCIEROS	321,642	332,921	310,902	274,553	239,086	204,958	171,222	136,070	100,639	95,744
Crédito a Largo Plazo	274,276	274,276	244,888	205,706	166,524	127,341	88,164	48,976	9,795	0
Crédito a Corto Plazo	47,366	58,645	66,014	68,847	72,562	77,617	83,058	87,094	90,844	95,744
UTILIDAD DESPUES DE GASTOS FINANCIEROS	(116,668)	(19,681)	55,808	119,910	192,130	276,764	365,088	432,701	504,994	558,677
DIVIDENDOS	0	0	0	13,952	23,033	20,677	31,597	41,055	48,135	56,145
UTILIDAD GRAVABLE	(116,667)	(19,680)	55,808	105,958	169,097	256,087	333,491	391,646	456,859	502,532
Pago del ISR (42%)	0	0	0	10,676	71,021	107,557	140,066	164,491	191,881	211,063
Pago del RUT (8%)	0	0	0	3,150	15,370	22,141	29,207	34,616	40,400	44,694
UTILIDAD NETA	(116,666)	(19,679)	55,808	92,132	82,706	126,389	164,218	192,539	224,578	246,775

SENSIBILIDAD AL PRECIO DE MATERIA PRIMA: AUMENTO + 20%

ESTADO DE ORIGEN Y APLICACION DE RECURSOS PROFORMA

(Miles de pesos)

ORIGENES	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Utilidad Gravable	0	0	(116,667)	(19,680)	55,808	105,952	169,097	256,087	333,491	391,646	456,859	502,532
Depreciación y Amortización	0	0	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,547	117,543
Crédito Largo Plazo	250,000	200,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Crédito Corto Plazo	0	0	74,067	91,705	103,228	107,657	113,466	121,372	129,880	136,190	142,055	149,717
Capital Social	482,471	186,980	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Otros Ingresos no Gravables												
CEPROFIS sobre Inversión	0	0	0	0	0	4,137	71,021	0	0	0	0	0
CEPROFIS sobre Empleo	0	0	0	0	0	2,168	0	0	0	0	0	0
CEPROFIS sobre Equipo Nal.	0	0	0	0	0	4,371	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE ORIGENES	732,471	386,980	74,948	189,573	276,583	341,838	471,131	495,006	580,918	645,383	716,461	769,792
APLICACIONES												
Activo Fijo	657,992	155,763	0	0	45,000	0	45,000	0	45,000	0	45,000	0
Activo Diferido	74,479	231,217	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capital de Trabajo	0	0	74,067	17,638	11,523	4,429	5,809	7,906	8,508	6,310	5,865	7,662
Amortización Crédito Largo Plazo	0	0	0	32,143	64,286	64,286	64,286	64,286	64,286	64,286	32,141	0
Amortización Crédito Corto Plazo	0	0	0	74,067	91,705	103,228	107,657	113,466	121,372	129,880	136,190	142,055
Pago de ISR	0	0	0	0	0	10,676	71,921	107,557	140,066	164,491	191,881	211,063
Pago de RUT	0	0	0	0	0	0	3,150	15,370	22,141	29,207	34,616	40,400
Pago de Dividendos	0	0	0	0	0	13,952	23,033	20,677	31,597	41,055	48,135	56,145
TOTAL DE APLICACIONES	732,471	386,980	74,067	123,848	212,514	196,571	319,956	329,262	432,970	435,229	493,828	457,325
FLUJO NETO	0	0	881	65,725	64,069	145,267	151,175	165,744	147,948	210,154	222,633	312,467
FLUJO ACUMULADO	0	0	881	66,606	130,675	275,942	427,117	592,861	740,809	950,963	1'173,596	1'486,063

SENSIBILIDAD AL PRECIO DE MATERIA PRIMA: AUMENTO + 20%

FIG. 6.17

ESTADO DE RESULTADOS PROYECTA

(Miles de pesos)

	1986	1987	1988	1889	1990	1991	1992	1993	1994	1995
INGRESOS	715,689	893,798	1'010,079	1'055,005	1'114,049	1'194,633	1'281,471	1'345,560	1'405,090	1'483,163
Ventas de EDA	522,100	649,943	733,358	765,910	808,843	867,645	931,026	977,586	1'020,747	1'077,554
Ventas de Sub-productos	193,589	243,855	276,721	289,095	305,206	326,988	350,445	367,974	384,343	405,609
COSTOS Y GASTOS VARIABLES	226,318	285,588	324,390	338,950	357,846	383,334	410,664	431,267	450,487	475,314
Materias Primas	203,720	256,583	291,183	304,241	321,221	344,169	368,770	387,278	404,517	426,823
Servicios Auxiliares	17,798	22,418	25,440	26,578	28,058	30,062	32,218	33,829	35,334	37,290
Fletes	2,420	2,779	3,007	3,133	3,317	3,591	3,888	4,082	4,253	4,499
Gastos de Exportación	2,380	3,808	4,760	4,998	5,250	5,512	5,788	6,078	6,383	6,702
CONTRIBUCION MARGINAL	489,371	608,210	685,689	716,055	756,203	811,299	870,807	914,293	954,603	1'007,849
COSTOS Y GASTOS FIJOS	253,241	253,241	270,330	270,330	270,330	270,330	270,330	277,653	277,653	277,653
Mano de Obra Directa	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159
Supervisión de Operación	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365
Depreciación y Amortización	127,136	127,136	127,136	127,136	127,136	127,137	127,136	127,136	127,136	127,136
Materiales de Mantenimiento	24,413	24,413	41,502	41,502	41,502	41,502	41,502	48,825	48,825	48,825
Laboratorio	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924
Seguros	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138
Indirectos de Planta	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114
Administración	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464
Ventas	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528
UTILIDAD DE OPERACION	236,130	354,969	415,359	445,725	485,873	540,969	600,477	636,640	676,950	730,196
GASTOS FINANCIEROS	319,036	329,639	307,178	270,661	234,977	200,557	166,505	131,116	95,465	90,285
Crédito a Largo Plazo	274,276	274,276	244,888	205,706	166,524	127,341	88,164	48,976	9,795	0
Crédito a Corto Plazo	44,760	55,363	62,290	64,955	68,453	73,216	78,341	82,140	85,670	90,285
UT. DESPUES DE GASTOS FINANCIEROS	(82,906)	25,330	108,181	175,064	250,896	340,412	433,972	505,524	581,485	639,911
DIVIDENDOS	0	0	6,333	19,801	19,012	28,605	38,404	48,678	56,132	64,547
UTILIDAD GRAVABLE	(82,905)	25,330	101,848	155,263	231,884	311,807	395,568	456,846	525,353	575,364
Pago del ISR (42%)	0	0	18,595	65,210	97,391	130,959	166,139	191,875	220,648	241,653
Pago del RUF (8%)	0	0	4,048	14,005	20,072	27,233	34,718	40,442	46,519	51,193
UTILIDAD NETA	(82,904)	25,330	79,205	76,048	114,421	153,615	194,711	224,529	258,186	282,518

SENSIBILIDAD AL MONTO DE LA INVERSION: AUMENTO + 10%

FIG. 6.18

ESTADO DE ORIGEN Y APLICACION DE RECURSOS PROFORMA

(Miles de pesos)

	<u>1984</u>	<u>1985</u>	<u>1986</u>	<u>1987</u>	<u>1988</u>	<u>1989</u>	<u>1990</u>	<u>1991</u>	<u>1992</u>	<u>1993</u>	<u>1994</u>	<u>1995</u>
ORIGENES												
Utilidad Gravable	0	0	(82,905)	25,310	101,848	155,263	231,884	311,807	395,568	456,846	525,353	575,364
Depreciación y Amortización	0	0	127,136	127,136	127,136	127,136	127,136	127,136	127,136	127,136	127,136	127,136
Crédito Largo Plazo	250,000	260,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Crédito Corto Plazo	0	0	69,992	86,573	97,405	101,572	107,041	114,489	122,503	128,444	133,964	141,180
Capital Social	555,717	225,678	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Otros Ingresos no Gravables	0	0	0	0	12,056	69,320	0	0	0	0	0	0
CEPROFIS sobre Inversión	0	0	0	0	2,168	0	0	0	0	0	0	0
CEPROFIS sobre Empleo	0	0	0	0	4,371	0	0	0	0	0	0	0
CEPROFIS sobre Equipo Sal.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE ORIGENES	805,717	425,678	114,224	239,039	344,984	453,291	466,061	553,432	645,207	712,426	786,453	843,680
APLICACIONES												
Activo Fijo	723,791	171,339	0	0	49,500	0	49,500	0	49,500	0	49,500	0
Activo Diferido	81,926	254,339	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capital de Trabajo	0	0	69,992	16,581	10,832	4,167	5,469	7,448	8,014	5,941	5,520	7,216
Amortización Crédito Largo Plazo	0	0	0	32,143	64,286	64,286	64,286	64,286	64,286	64,286	32,141	0
Amortización Crédito Corto Plazo	0	0	0	69,992	86,573	97,405	101,572	107,041	114,489	122,503	128,444	133,964
Pago de ISR	0	0	0	0	18,595	65,210	97,391	130,959	166,139	191,875	220,648	241,653
Pago de RDT	0	0	0	0	0	4,048	14,005	20,072	27,233	34,718	40,842	46,519
Pago de Dividendos	0	0	0	0	6,333	19,801	19,012	28,605	38,404	48,678	56,132	64,547
TOTAL DE APLICACIONES	805,717	425,678	69,992	188,716	236,119	254,917	351,235	358,611	468,065	468,065	532,827	491,899
FLUJO NETO	0	0	44,232	120,323	108,865	198,374	114,826	195,021	177,142	244,425	253,626	349,781
FLUJO ACUMULADO	0	0	44,232	164,555	273,420	471,794	586,620	781,641	958,783	1'203,208	1'456,834	1'806,615

SENSIBILIDAD AL TONO DE LA INVERSION: AUMENTO + 10%

FIG. 6.19

ESTADO DE RESULTADOS PROFORIA

(Miles de pesos)

	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
INGRESOS	715,689	893,798	1'010,079	1'055,005	1'114,049	1'194,633	1'281,471	1'345,560	1'405,090	1'483,163
Ventas de EDA	522,100	649,943	733,358	765,910	808,843	867,645	931,026	977,586	1'020,747	1'077,554
Ventas de Sub-productos	193,589	243,855	276,721	289,095	305,206	326,988	350,445	367,974	384,343	405,609
COSTOS Y GASTOS VARIABLES	226,318	285,588	324,390	338,950	357,846	383,334	410,664	431,267	450,487	475,414
Materias Primas	203,720	256,583	291,183	304,241	321,221	344,169	368,770	387,278	404,517	426,823
Servicios Auxiliares	17,798	22,418	25,440	26,578	28,058	30,062	32,218	33,829	35,334	37,290
Fletes	2,420	2,779	3,007	3,133	3,317	3,591	3,888	4,082	4,253	4,499
Gastos de Exportación	2,380	3,808	4,760	4,998	5,250	5,512	5,788	6,078	6,383	6,702
CONTRIBUCION MARGINAL	489,371	608,210	685,689	716,055	756,203	811,299	870,807	914,293	954,603	1'007,849
COSTOS Y GASTOS FIJOS	262,829	262,829	279,918	279,918	279,918	279,918	279,918	287,241	287,241	287,241
Mano de Obra Directa	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159
Supervisión de Operación	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365
Depreciación y Amortización	136,724	136,724	136,724	136,724	136,724	136,724	136,724	136,724	136,724	136,724
Materiales y Mantenimiento	24,413	24,413	41,502	41,502	41,502	41,502	41,502	48,825	48,825	48,825
Laboratorio	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924
Seguros	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138
Indirectos de Planta	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114
Administración	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464
Ventas	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528
UTILIDAD DE OPERACION	226,542	345,381	405,771	436,137	476,285	531,381	590,889	627,052	667,362	720,608
CASTOS FINANCIEROS	319,036	329,639	307,178	270,661	234,977	200,557	166,505	131,116	95,465	90,285
Crédito a Largo Plazo	274,276	274,276	244,888	205,706	166,524	127,341	88,164	48,976	9,795	0
Crédito a Corto Plazo	44,760	55,363	62,290	64,955	68,453	73,216	78,341	82,140	85,670	90,285
UTILIDAD DESPUES DE GASTOS FINANCIEROS	(92,494)	15,742	985,593	165,476	241,308	330,824	242,384	495,936	571,897	630,323
DIVIDENDOS	0	0	3,936	21,705	17,537	27,621	37,348	47,633	55,085	63,500
UTILIDAD GRAVABLE	(92,493)	15,742	94,657	143,771	223,771	303,203	387,036	448,303	516,812	566,823
Pago del ISR (42%)	0	0	7,521	60,384	93,984	127,345	162,555	188,287	217,061	238,066
Pago del RUF (8%)	0	0	315	13,238	19,305	26,466	33,951	39,675	45,752	50,426
UTILIDAD NETA	(92,492)	15,742	86,821	70,149	110,482	149,392	190,530	220,341	253,999	278,331

SENSIBILIDAD AL MÓDULO DE LA DIMENSION: AUMENTO + 20%

FIG. 6.20

ESTADO DE ORIGEN Y APLICACION DE RECURSOS PROFORMA

(Miles de pesos)

ORIGENES	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Utilidad Gravable	0	0	(92,493)	15,742	94,657	143,771	223,771	303,203	387,036	448,303	516,812	566,823
Depreciación y Amortización	0	0	136,724	136,724	136,724	136,724	136,724	136,724	136,724	136,724	136,724	136,724
Crédito Largo Plazo	250,000	200,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Crédito Corto Plazo	0	0	69,992	86,573	97,405	101,572	107,041	114,489	122,503	128,444	133,964	141,180
Capital Social	628,965	264,376	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Otros Ingresos no Gravables												
CEPROFIS sobre Inversión	0	0	0	0	982	80,394	0	0	0	0	0	0
CEPROFIS sobre Empleo	0	0	0	0	2,168	0	0	0	0	0	0	0
CEPROFIS sobre Equipo Mal.	0	0	0	0	4,371	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE ORIGENES	878,965	464,376	114,224	239,039	336,307	462,461	467,536	554,416	646,263	713,471	787,500	844,727
APLICACIONES												
Activo Fijo	789,590	186,916	0	0	54,000	0	54,000	0	54,000	0	54,000	0
Activo Diferido	89,375	277,460	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capital de Trabajo	0	0	69,992	16,581	10,832	4,167	5,469	7,448	8,014	5,941	5,520	7,216
Amortización Crédito Largo Plazo	0	0	0	32,143	64,286	64,286	64,286	64,286	64,286	64,286	32,141	0
Amortización Crédito Corto Plazo	0	0	0	69,992	86,573	97,405	101,572	107,041	114,489	122,503	128,444	133,964
Pago de ISR	0	0	0	0	7,521	60,384	93,984	127,345	162,555	188,287	217,061	238,066
Pago de RUT	0	0	0	0	0	315	12,238	19,305	26,466	33,951	39,675	45,752
Pago de Dividendos	0	0	0	0	3,916	21,705	17,537	27,621	37,348	47,633	55,085	63,500
TOTAL DE APLICACIONES	878,965	464,376	69,992	118,716	227,148	248,262	350,086	353,046	467,158	462,601	531,926	488,498
FLUJO NETO	0	0	44,232	120,323	109,159	214,199	117,450	201,370	179,105	250,870	255,574	356,229
FLUJO ACUMULADO	0	0	44,232	164,555	273,714	487,913	605,363	806,733	985,838	1'236,708	1'492,282	1'848,511

SENSIBILIDAD AL MONTO DE LA INVERSION: AUMENTO + 20%

FIG. 6.21

DESGLOSE DE LA INVERSION

<u>Concepto</u>	<u>Monto</u> <u>(Miles de pesos)</u>
Inversión en activos fijos	
Equipo de Proceso (Origen Extranjero)	351,842
Catalizador	45,000
Equipo Nacional (Servicios)	75,413
Equipo de Laboratorio	12,000
Obra Civil	107,587
Estructura	30,000
Montaje de Equipos e Instrumentos	30,000
Obra Electromecánica	10,000
Tubería, Válvulas y Conexiones	84,000
Aislamiento y Pintura	25,000
Mobiliario de Equipo de Oficinas	1,500
Terreno	9,563
Contingencias	31,850
TOTAL ACTIVO FIJO	<u>813,755</u>

Gastos de Preoperación

Licencia	42,229
Ingeniería Básica y de Detalle	30,000
Gastos de Prueba y Arranque	16,891
Gastos Financieros en Preoperación	248,250
TOTAL GASTOS DE PREOPERACION	<u>337,370</u>

INVERSION TOTAL 1,151,125

SENSIBILIDAD A LA TASA DE INTERES (CREDITO FONEI): 70%

FIG. 6.22

ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA

(Miles de pesos)

	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
INGRESOS	715,689	893,798	1'010,079	1'055,005	1'114,049	1'194,633	1'281,471	1'345,560	1'455,090	1'483,163
Ventas de EDA	522,100	649,943	733,358	765,910	808,843	867,645	931,026	977,586	1'020,747	1'077,554
Ventas de Sub-productos	193,589	243,855	276,721	289,095	305,206	326,988	350,445	367,974	384,343	405,609
COSTOS Y GASTOS VARIABLES	226,318	285,588	324,390	338,950	357,846	383,334	410,664	431,267	450,487	475,314
Materias Primas	203,720	256,583	291,183	304,241	321,221	344,169	368,770	387,278	404,517	426,823
Servicios Auxiliares	17,798	22,412	25,440	26,578	28,058	30,062	32,215	33,829	35,334	37,290
Fletes	2,420	2,779	3,007	3,133	3,317	3,591	3,888	4,082	4,253	4,499
Gastos de Exportación	2,380	3,806	4,760	4,998	5,250	5,512	5,788	6,078	6,383	6,702
CONTRIBUCION MARGINAL	489,371	608,210	685,689	716,055	756,203	811,299	870,807	914,293	955,603	1'007,849
COSTOS Y GASTOS FIJOS	246,819	246,819	263,908	263,908	263,908	263,908	263,908	271,231	271,231	271,231
Mano de Obra Directa	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159
Supervisión de Operación	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365
Depreciación y Amortización	120,714	120,714	120,714	120,714	120,714	120,714	120,714	120,714	120,714	120,714
Materiales de Mantenimiento	24,413	24,413	41,502	41,502	41,502	41,502	41,502	48,825	48,825	48,825
Laboratorio	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924
Seguros	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138
Indirectos de Planta	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114
Administración	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464
Ventas	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528
UTILIDAD DE OPERACION	242,552	361,391	421,781	452,147	492,295	547,391	606,899	643,062	683,372	736,618
GASTOS FINANCIEROS	363,994	375,601	349,434	307,350	266,179	226,392	187,002	146,159	105,024	98,826
Crédito a Largo Plazo	315,000	315,000	281,250	236,250	191,250	146,250	101,250	56,248	11,249	0
Crédito a Corto Plazo	48,994	60,601	68,184	71,100	74,929	80,142	85,752	89,911	93,775	98,826
UT. DESPUES DE GASTOS FINANCIEROS	(121,442)	(14,210)	72,347	114,797	226,116	320,999	419,897	496,903	578,348	637,792
DIVIDENDOS	0	0	0	18,087	23,390	24,873	36,518	47,192	55,270	64,279
UTILIDAD GRAVABLE	(121,441)	(14,209)	72,347	126,710	202,726	296,126	383,379	449,711	523,078	573,513
Pago del ISR (42%)	0	0	0	26,631	85,145	124,373	161,019	188,879	219,693	240,875
Pago del RDT (8%)	0	0	0	6,520	18,089	25,680	33,592	39,752	46,268	51,023
UTILIDAD NETA	(121,440)	(14,208)	72,347	93,559	99,492	146,073	188,768	221,080	257,117	281,615

SENSIBILIDAD A LA TASA DE INTERES (CREDITO FOHEI): 70%

FIG. 6.23

ESTADO DE ORIGEN Y APLICACION DE RECURSOS PROFORMA

(Miles de pesos)

ORIGENES	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Utilidad Gravable	0	0	(121,441)	(14,209)	72,347	126,710	202,726	296,126	383,379	449,711	523,078	573,513
Depreciación y Amortización	0	0	120,714	120,714	120,714	120,714	120,714	120,714	120,714	120,714	120,714	120,714
Crédito Largo Plazo	250,000	200,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Crédito Corto Plazo	0	0	69,992	86,573	97,405	101,572	107,041	114,489	122,503	128,444	133,964	141,180
Capital Social	482,471	186,980	726	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Otros Ingresos no Gravables												
CEPROFIS sobre Inversión	0	0	0	0	0	20,092	61,284	0	0	0	0	0
CEPROFIS sobre Empleo	0	0	0	0	0	2,168	0	0	0	0	0	0
CEPROFIS sobre Equipo Nat.	0	0	0	0	0	4,371	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE ORIGENES	732,471	386,980	69,992	193,079	290,466	375,627	491,765	531,329	626,596	698,869	777,756	833,407
APLICACIONES												
Activo Fijo	657,992	115,763	0	0	45,000	0	45,000	0	45,000	0	45,000	0
Activo Diferido	74,479	231,217	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capital de Trabajo	0	0	69,992	16,581	10,832	4,167	5,469	7,448	8,014	5,941	5,520	7,216
Amortización Crédito Largo Plazo	0	0	0	32,143	64,286	64,286	64,286	64,286	64,286	64,286	32,141	0
Amortización Crédito Corto Plazo	0	0	0	69,992	86,573	97,405	101,572	107,041	114,489	122,503	128,444	133,964
Pago de ISR	0	0	0	0	0	26,631	85,145	124,373	161,019	188,879	219,693	240,875
Pago de IUF	0	0	0	0	0	0	6,520	18,089	25,680	33,592	39,752	46,268
Pago de Dividendos	0	0	0	0	0	18,087	23,390	24,873	36,518	47,192	55,270	64,279
TOTAL DE APLICACIONES	732,471	386,980	69,992	118,716	206,691	210,576	331,382	346,110	455,006	462,393	525,820	492,602
FLUJO NETO	0	0	0	74,363	83,775	165,051	160,383	185,219	171,590	236,476	251,936	342,805
FLUJO ACUMULADO	0	0	0	74,363	158,138	323,189	483,572	668,791	840,381	1,076,857	1,328,793	1,671,598

SENSIBILIDAD A LA TASA DE INTERES (CRÉDITO FONDI): 70%

FIG. 6.24

DESGLOSE DE LA INVERSION

<u>Concepto</u>	<u>Monto</u> <u>(Miles de pesos)</u>
Inversión en activos fijos	
Equipo de Proceso (Origen Extranjero)	351,842
Catalizador	45,000
Equipo Nacional (Servicios)	75,413
Equipo de Laboratorio	12,000
Obra Civil	107,587
Estructura	30,000
Montaje de Equipos e Instrumentos	30,000
Obra Electromecánica	10,000
Tubería, Válvulas y Conexiones	84,000
Aislamiento y Pintura	25,000
Mobiliario de Equipo de Oficinas	1,500
Terreno	9,563
Contingencias	31,850
	<hr/>
TOTAL ACTIVO FIJO	813,755
Gastos de Preoperación	
Licencia	42,229
Ingeniería Básica y de Detalle	30,000
Gastos de Prueba y Arranque	16,891
Gastos Financieros en Preoperación	178,250
	<hr/>
TOTAL GASTOS DE PREOPERACION	267,370
INVERSION TOTAL	<u><u>1,081,125</u></u>

SENSIBILIDAD A LA TASA DE INTERES (CREDITO FONEI): 50%

FIG. 6.25

ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA

(Millas de pesos)

	<u>1986</u>	<u>1987</u>	<u>1988</u>	<u>1989</u>	<u>1990</u>	<u>1991</u>	<u>1992</u>	<u>1993</u>	<u>1994</u>	<u>1995</u>
INGRESOS	715,689	893,798	1'010,079	1'055,005	1'114,049	1'194,633	1'281,471	1'345,560	1'405,090	1'483,163
Ventas de EDA	522,100	649,943	733,358	765,910	808,843	867,645	931,026	977,586	1'020,747	1'077,554
Ventas de Sub-productos	193,589	243,855	276,721	289,095	305,206	326,988	350,445	367,974	384,343	405,609
COSTOS Y GASTOS VARIABLES	226,318	285,588	324,390	338,950	357,846	383,334	410,664	431,267	450,487	475,314
Materias Primas	203,720	256,583	291,183	304,241	321,221	344,169	368,770	387,278	404,517	426,823
Servicios Auxiliares	17,798	22,418	25,440	26,578	28,058	30,062	32,218	33,829	35,334	37,290
Fletes	2,420	2,779	3,007	3,133	3,317	3,591	3,888	4,082	4,253	4,499
Gastos de Exportación	2,380	3,808	4,760	4,998	5,250	5,512	5,788	6,078	6,383	6,702
CONTRIBUCION MARGINAL	489,371	608,210	685,689	716,055	756,203	811,299	870,807	914,293	954,603	1'007,849
COSTOS Y GASTOS FIJOS	239,819	239,819	256,908	256,908	256,908	256,908	256,908	264,231	264,231	264,231
Mano de Obra Directa	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159	26,159
Supervisión de Operación	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365	12,365
Depreciación y Amortización	113,714	113,714	113,714	113,714	113,714	113,714	113,714	113,714	113,714	113,714
Materiales de Mantenimiento	24,413	24,413	41,502	41,502	41,502	41,502	41,502	48,825	48,825	48,825
Laboratorio	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924	3,924
Seguros	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138	8,138
Indirectos de Planta	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114	23,114
Administración	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464	10,464
Ventas	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528	17,528
UTILIDAD DE OPERACION	249,552	368,391	428,781	459,147	499,295	554,391	613,899	650,062	690,372	743,618
GASTOS FINANCIEROS	259,996	268,287	258,996	219,536	189,728	161,709	133,438	104,400	75,017	70,590
Crédito a Largo Plazo	225,000	225,000	200,293	168,750	136,207	104,464	72,186	40,178	8,935	0
Crédito a Corto Plazo	34,996	43,287	48,703	50,786	53,521	57,245	61,252	64,222	66,982	70,590
UTILIDAD DESPUES DE GASTOS FINANCIEROS	(10,444)	100,104	179,785	239,611	309,567	392,682	480,461	545,662	615,355	673,028
DIVIDENDOS	0	0	17,742	19,902	27,066	34,772	44,043	53,671	60,426	68,158
UTILIDAD GRAVABLE	(10,443)	100,104	162,043	219,709	282,501	357,910	436,418	491,991	554,929	604,870
Pago del ISR (42%)	0	24,507	68,062	92,278	118,650	150,322	183,296	206,636	233,070	254,045
Pago del RFI (8%)	0	4,668	14,383	19,169	24,765	31,515	38,437	43,653	49,228	53,842
UTILIDAD NETA	(10,442)	70,929	79,608	108,262	139,086	176,173	214,685	241,702	272,631	296,983

SENSIBILIDAD A LA TASA DE INTERÉS (CRÉDITO FONCI): 50%

ESTADO DE ORIGEN Y APLICACION DE RECURSOS PROFORMA

(Miles de pesos)

ORIGENES	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Utilidad Gravable	0	0	(10,443)	100,104	162,053	219,709	282,501	357,910	436,418	491,991	554,929	604,870
Depreciación y Amortización	0	0	113,714	113,714	113,714	113,714	113,714	113,714	113,714	113,714	113,714	113,714
Crédito Largo Plazo	250,000	200,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Crédito Corto Plazo	0	0	69,992	86,573	97,405	101,572	107,041	114,489	122,503	128,444	133,964	141,180
Capital Social	482,471	186,980	726	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Otros Ingresos no Gravables												
CEPROFIS sobre Inversión	0	0	0	17,968	61,698	1,710	0	0	0	0	0	0
CEPROFIS sobre Empleo	0	0	0	2,168	0	0	0	0	0	0	0	0
CEPROFIS sobre Equipo Bal.	0	0	0	4,371	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE ORIGENES	732,471	386,980	173,990	324,898	434,870	436,705	503,256	586,113	672,635	734,149	802,607	859,764
APLICACIONES												
Activo Fijo	657,992	155,763	0	0	45,000	0	45,000	0	45,000	0	45,000	0
Activo Diferido	74,479	231,217	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capital de Trabajo	0	0	69,992	16,581	10,832	4,167	5,469	7,448	8,014	5,914	5,520	7,216
Amortización Crédito Largo Plazo	0	0	0	32,143	64,286	64,286	64,286	64,286	64,286	64,286	64,286	64,286
Amortización Crédito Corto Plazo	0	0	0	69,992	86,573	97,405	101,572	107,041	114,489	122,503	128,444	133,964
Pago de ISR	0	0	0	24,507	68,062	92,278	118,650	150,322	183,296	206,636	233,070	254,045
Pago de RUF	0	0	0	0	4,668	14,383	19,169	24,765	31,415	38,437	43,653	49,228
Pago de Dividendos	0	0	0	0	17,732	19,962	27,066	34,772	44,043	53,671	60,426	68,158
TOTAL DE APLICACIONES	732,471	386,980	69,992	143,223	297,153	292,421	381,212	388,634	490,543	491,474	546,254	512,611
FLUJO NETO	0	0	103,998	181,675	137,717	144,284	122,044	197,479	182,092	242,675	256,353	347,153
FLUJO ACUMULADO	0	0	103,998	285,673	423,390	567,674	689,718	887,197	1'069,289	1'311,964	1'566,317	1'913,470

SENSIBILIDAD A LA TASA DE INTERES (CREDITO FONET): 50%

FIG. 6.27

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo con la información detallada en los capítulos anteriores y basándose en las figuras del capítulo 5 sobre la evaluación económica del proyecto y el resumen cuantitativo y gráfico del análisis de sensibilidad del capítulo 6, se concluye lo siguiente:

- El proyecto para la fabricación en el país del 1,2-diaminoetano y sus homólogos de alto peso molecular, contempla una capacidad nominal de 5,000 toneladas/año de Etilenaminas (De esta capacidad, el 74% corresponde al 1,2-diaminoetano y el 26% restante a los subproductos), considerando un tiempo de operación de 8,000 horas/año y que estará ubicado en el corredor Industrial de San Cosme Xalostoc, Tlaxcala.
- El monto de la inversión total del proyecto será de \$ 1'119,451,000.00. Para hacer frente a esta inversión se considera la siguiente estructura financiera:

Recursos Propios	60%
Crédito Refaccionario	40%
	100%

- El precio de venta de la EDA para el mercado nacional es de 362.71 \$/Kg. y para el mercado externo es de 317.33 \$/Kg. (1.00 U.S. Dlls./lb.). El precio considerado para la mezcla de subproductos es de 368.25 \$/Kg.
- Del Estado de Resultados Proforma de la Fig. 5.10 se observa que se tiene una pérdida neta de 75,370 M\$ para el primer año de operación (1986).

Esta pérdida se debe principalmente a la enorme carga financiera, la cual, se ve afectada principalmente por el crédito refaccionario otorgado por FONEI.

Los gastos financieros originados por el crédito refaccionario solo empiezan a disminuir a partir del año de 1988. En ese mismo año se observa además, que se puede realizar el primer pago de dividendos que corresponde al 25% de la utilidad neta del ejercicio de 1987, año a partir del cual, se seguirán decretando dividendos a los accionistas durante todo el horizonte de planeación, obteniéndose un total acumulado de pago de dividendos a 1995 de \$ 287,375 M\$.

En el Estado de Origen y Aplicación de Recursos Proforma de la fig. 5.11 se observa durante los años de preoperación (1984-1985), que el flujo de efectivo fué nulo, y que solo se requirieron los recursos mínimos necesarios para financiar el proyecto.

A partir del primer año de operación (1986) el flujo mostrado es de \$ 42,177 M\$, a pesar de haber tenido una pérdida fiscal para este mismo año. Este resultado favorable se debe al efecto que provoca el renglón de depreciación y amortización, que es una herramienta contable para poder considerar un costo de producción adicional por la disminución del valor de los activos fijos y diferidos por el uso y la obsolescencia con el paso de tiempo, pero que no representa un egreso físico de efectivo de la empresa y por lo cual se considera como un recurso monetario.

Para los siguientes años de operación hasta 1995 se observa un constante crecimiento del flujo de efectivo, llegando a tener un flujo acumulado para el período de 1986 a 1995 de 1'757,714 M\$. Esto se debe al aumento de los ingresos por las ventas, lo que se traduce a un aumento en la utilidad neta.

Adicionalmente se consideran los beneficios fiscales otorgados por el estado (CEPROFIS), al incurrir en una actividad de tipo prioritaria con el objeto de sustituir importaciones evitándose así la fuga de divisas. El beneficio fiscal total adquirido será por 87,915 M\$ de los cuales 27,293 M\$ serán aplicados contra el pago de impuestos del ejercicio de 1988 y el restante 60,617 M\$ se aplicaran para el mismo efecto en el ejercicio de 1989. Cabe aclarar, que los Certificados de Devolución de Impuestos (CFDIS) por las exportaciones realizadas, no se consideraron, debido a que no se cuenta con una política clara a la fecha para el otorgamiento de este beneficio fiscal, y que de haber sido considerado se podía incurrir en tomar en cuenta un recurso poco probable. Y que de existir, haría el proyecto más factible.

- Para el Balance General de la Fig. 5.12 y de acuerdo con el cuadro de razones Financieras de la figura 5.12.1 tenemos lo siguiente:

El proyecto tiene una liquidez excelente, las razones activo circulante/pasivo al corto plazo para los años de 1986 y 1987 son de 1.47 y 1.45, respectivamente. En cuanto al criterio de solvencia se puede ---

apreciar que es conveniente y que presenta una relación de casi 1:1 -- entre el pasivo a largo plazo y el capital contable, siendo un poco -- mayor la parte del capital contable.

La actividad de la empresa se considera buena con excepción del año de 1986, año en el cual la empresa presenta una pérdida neta.

El criterio de rentabilidad del proyecto resulta ser bajo durante los primeros cuatro años de operación, ya que solo a partir de 1990 la razón de utilidad neta/venta totales será superior al 10%.

- Sobre las Tasas Internas de Retorno tanto de la inversión total, así como la del capital social que son 20.85% y 10.36% respectivamente, se pueden considerar muy bajas comparadas con las tasas de descuento ó oportunidad que se tendrían al invertir en valores del mercado de dinero (inversiones a plazos fijos, pagares liquidables al vencimiento, CETES, petrobonos, etc.), que oscilan alrededor del 50% anual a la fecha. Cabe aclarar que el período de recuperación de la inversión total sera en cuatro años considerados a partir de la fecha de arranque (1º de Enero de 1986).

Delos párrafos precedentes, tenemos, que la tasa de descuento que ofrece el proyecto es baja lo cual a primera vista no haría muy rentable al proyecto, ésto traería como consecuencia una pérdida, si se dirigieran los recursos hacia las inversiones antes mencionadas lo cual sería solo al corto plazo, ya que al mediano y largo plazo las inversiones

principalmente en activos fijos e incluyendo a los activos diferidos - tiene un mayor valor estimativo con el tiempo, lo que significa una mayor garantía de la estabilidad de la inversión por realizar con el pa-so del tiempo.

Por el contrario, si se decide enviar los recursos a un medio de inver-sión con mayores tasas de descuento ú oportunidad, se obtendrían mayo-res ganancias al corto plazo.

Se recomienda para la toma de decisión, el considerar que el país a la fecha pasa a través de una crisis inflacionaria digna de tomarse en -- cuenta, y aunado al riesgo en que se incurriría, se tiene lo siguiente para ambos casos:

<u>Considerar el Proyecto</u>	<u>Beneficio al corto plazo</u>	<u>Beneficio al mediano y largo plazo</u>	<u>Riesgo</u>
Si	Bajo	El valor de los activos se adecuaría proporcio-nalmente con el paso -- del tiempo	Alto
No	Alto	El valor adquisitivo del dinero disminuiría con el paso del tiempo	Bajo

La existencia de otras posibilidades de invertir se han omitido, debi-do a que de entrar a otro proyecto de inversión, se tendría un mayor - riesgo por falta de conocimiento del mismo, y dada la situación econó-mica del país, éste nuevo proyecto tendría un esquema similar al que -

se presenta, por otro lado; el considerar otro tipo de inversión como la del mercado accionario, traería tan solo como consecuencia un mayor riesgo que tendría que ser evaluado.

- En base al Análisis de Sensibilidad, cabe hacer nota que la principal alternativa que tiene un efecto definitivo en la toma de decisión es la alternativa de "Sin Exportación", ya que de las figuras 6.1, 6.12 y 6.13 se tiene lo siguiente :

Inversión	=	1'510,056 MS	(base = 1'119,451 MS)
Recursos Propios	=	1'060,056 MS	(base = 669,451 MS)
Flujo Acumulado	=	751,400 MS	(base = 1'757,791 MS)
Dividendos Acumulados	=	114,340 MS	(base = 287,575 MS)

De acuerdo a lo mencionado en líneas anteriores, se puede observar que las diferencias con la propuesta original son muy grandes, esto nos indica que el proyecto para la fabricación de 1,2-diaminoetano es un proyecto exportador, ya que como se muestra en el programa de ventas de la figura 5.2 de la producción anual estimada cerca del 50% esta dirigida al mercado de exportación.

Cabe señalar que las proyecciones de ventas de exportación que se han considerado poder realizar, solo están dirigidas hacia Sudamérica y principalmente a Brasil y Colombia y en menor escala a Argentina y Venezuela como se indica en el inciso 3.12. La penetración en esos mercados es bastante conservadora, debido a que, para el primer año de ope-

ración se piensa participar con menos del 10% en las importaciones que realiza Sudamérica y para los siguientes años se tomó como límite máximo, una participación del 20% del total de las importaciones que realicen los países antes mencionados.

Es conveniente hacer notar que el volumen de estas exportaciones a Sudamérica puede ser incrementado, y además, no se consideraron otros mercados potenciales como son: Asia y Europa principalmente.

El precio de venta de exportación considerado es competitivo a nivel internacional (1.00 U.S. Dlls./Lb) ya que el precio en el mercado interno de los Estados Unidos es a la fecha de 1.15 U.S. Dlls./Lb y el precio de lista es de 1.35 U.S. Dlls./Lb.

Las otras alternativas que pueden llegar a tener algún efecto primordial en el proyecto serian en orden decreciente de importancia, la disminución del precio de venta, el aumento del precio de las materias primas, el aumento en las tasas de interés tanto para crédito a corto plazo como el crédito refaccionario y el aumento del monto de la inversión.

Tomando la recomendación antes hecha, basada en que este proyecto de inversión es un proyecto exportador sería necesario el obtener cartas de intención de compra, tanto extranjeras como nacionales, con lo cual, se podría concluir que el proyecto resulta ser factible y que

de realizarse traería como consecuencias el poder sustituir importaciones evitando con ello la fuga de divisas y por el contrario penetrar en el mercado externo, favoreciendo de esa manera a la balanza comercial del país principalmente en el renglón que se refiere a la industria química. Además, la creación de una nueva planta productiva que proporcionara nuevas fuentes de empleos y ayudará al desarrollo industrial del país.

8. - BIBLIOGRAFIA

1. Información Directa proporcionada por :
Dow Chemical Co. Freeport, Texas.
Dupont, S.A. de C.V., Planta de Agroquímicos en Tlalnepantla,
Edo. de México.
Ciba Geigy, S.A. de C.V., Div. Resinas, calzada de Tlalpan 1008.
2. R.E Kirk y D.F. Othmer, Kirk - Othmer Encyclopedia
of Chemical Technology, 3a. edición, EUA 1979,
Editorial John Wiley & Sons, Vol. 7, "Diamines and Higher
Amines, Aliphatic" de R.D. Spitz pag. 580-602.
3. F.D. Snell y L.S. Ettre, Encyclopedia of Industrial Chemical
Analysis, Ed. John Wiley & Sons, EUA 1971, Vol. 1 "Diamines
and Higher Amines Aliphatic" de J.M. Weber pag. 407 - 431.
4. W.B. Deichmann y H. W. Gerarde, Toxicology of drugs and
Chemicals, Ed. Academic Press, New York 1969, pag. 254, 258,
702 y 703.
5. E. R. Plunkett, Manual de Toxicología Industrial, Ed. Urmo, S.A.
España 1968, pag. 262, 263.
6. Patente E.U.A. 2861995 (25 Nov., 1958), G.F. Mackenzie (De Dow
Chemical Co.).
7. Patente E.U.A. 2769841 (6 Nov. 1956) S.W. Dylewski, H.G. Dulude
y G.W. Warren (De Dow Chemical Co.).
8. W.S. Spector, Hand book of Toxicology, Ed. W.B. Saunders
Company U.S. 1956, Vol. 1, pag. 134.

9. Chemical Marketing Reporter O.P.D. Noviembre 16 de 1981.
10. Chemical Marketing Reporter, O.P.D. Diciembre de 1982.
11. Chemical Marketing Reporter, O.P.D. Septiembre 26 de 1983
12. Chemical Marketing Reporter, O.P.D. Noviembre 21 de 1983.
13. HPI construction Boxscore de Febrero de 1983.
14. M.R. Spiegel, Probabilidad y Estadística, Serie Schaum, editorial McGraw-Hill, México 1975.
15. Ethylene Dichloride 651-5032 T, "Ethyleneamines", Chemical Economics Handbook - SRI International, Enero de 1982.
16. Anuarios Estadísticos del Instituto Mexicano de Comercio Exterior (IMCE) 1973 a 1982, informe de Enero - Junio de 1983.
17. Memorias de PEMEX 1979 - 1982.
18. Anuario de la ANIQ 1983.
19. Anuarios Estadísticos de Importaciones de Brasil (1978-1982), Colombia (1981), Venezuela (1981-1982), Argentina (1980-1981), Perú (1980-1981), Bolivia (1981), Uruguay (1981-1982) y Chile (1980-1981).

20. W.L. Faith, D.B. Keyes y R.L. Clark, Industrial Chemicals, 4a. edición, ed. John Wiley & Sons, Inc. New York 1972.
21. Ethylene Diamine route cases pollution warries P.M. Kohn, "Chemical Engineering" March 27, 1978.
22. Preliminar Data Sheet. The Leonard Process. Co. (Englewood Cliff, N.J.) y Société Chimique de la Grande Paroisse S.A. (París).
23. Pat Ger 1,154,121 (Sept. 12, 1983) J.W. Nemec, C.H. McKeever, and E.L. Wolffe (to Rohm & Haas Co.).
24. Apuntes personales: Ingeniería Económica I y II y Planeación y Desarrollo Industrial.
25. Reglas Generales de Operación del Fondo de Equipamiento Industrial (FONEI) del Banco de México (Junio de 1983).