

29.8

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
"CUAUTITLAN"



ESTUDIO DE VIABILIDAD PARA LA PRODUCCION DE P-NITROCLORO BENCENO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO QUIMICO

P R E S E N T A N :

EDUARDO FAUSTO FLORES VELEZ
JAIME ESTEBAN HERNANDEZ MURGUIA
MARIO ALBERTO ORTEGA ROSAS

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO.
DE MEXICO



V. N. A. M.



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 está 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

INTRODUCCION	1
I) ESTUDIO DE MERCADO	
1.1 Marco de Referencia	3
1.1.1 Importancia del sector	4
1.2 Planes de Desarrollo del Sector Público	5
1.2.1 Plan de Desarrollo Agropecuario y Forestal	8
1.2.2 Plan Nacional de Desarrollo Agroindustrial	9
1.2.3 Políticas de Fomento Industrial	10
1.3 Estudio del Mercado Nacional	11
II) ANALISIS DE LA OFERTA (PRODUCTO GRADO TECNICO)	
2.1 Producción Nacional	15
2.1.1 Producción Histórica de los Paratones	17
2.1.2 Producción Esperada	18
2.2 Consumo Nacional Aparente	23
2.2.1 Proyección del Consumo Nacional Aparente	25
2.3 Productos Formulados	31
2.3.1 Formulaciones Elaboradas en el País	31
2.3.2 Perspectivas de los Productos Formulados	32
III) PRINCIPALES MERCADOS Y FACTORES QUE INFLUYEN EN EL CONSUMO DE INSECTICIDAS	
3.1 Mercado del Algodón	38

3.1.1	Producción Nacional y Regional	42
3.2	Consumo de Algodón	46
3.2.1	Factores que Intervienen en el Consumo del Algodón	50
3.2.2	Perspectivas de la Producción y Consumo del Algodón	51
3.3	Mercado Internacional	55
3.3.1	Producción Mundial	55
3.3.2	Consumo Mundial	58
3.3.3	Comercio Internacional	60
3.4	Aplicaciones de Insecticidas al Cultivo del Algodón	65
3.5	Otros Cultivos	67
3.6	Comercialización	69
3.7	Competencia y Canales de Distribución	72
IV)	REACCIONES Y PROPIEDADES	
4.1	Principios Químicos	75
4.1.1	Estructura Química	76
4.1.2	Propiedades Físicas	76
4.1.3	Datos Espectroscópicos	84
4.1.4	Métodos de Obtención	87
4.1.5	Reacciones	90
4.1.6	Usos	94
V)	INGENIERIA DEL PROYECTO	
5.1	Selección del Proceso	96

5.1.1	Descripción del Proceso y Manufactura	96
5.2	Diagramas	98
5.2.1	Diagrama de Bloque	98
5.2.1	Diagrama de Flujo	101
5.3	Balance de Materia	102
VI)	SELECCION Y ESPECIFICACION DE MATERIAS PRIMAS	
6.1	Especificaciones	104
6.1.1	Disponibilidad de Materias Primas	105
VII)	SERVICIOS AUXILIARES E INFRAESTRUCTURA	
7.1	Servicios Auxiliares	106
7.1.1	Obra Civil	110
7.2	Sistema de Transporte	110
7.3	Equipo de Seguridad	112
VIII)	LOCALIZACION Y TAMAÑO DE LA PLANTA	
8.1	Capacidad de la Planta	114
8.2	Espacio Requerido	114
8.3	Ubicación y Tamaño de la Planta	114
8.4	Macrolocalización	115
8.5	Microlocalización	123
IX)	PERSONAL REQUERIDO	
9.1	Mano de Obra Directa	130
9.2	Mano de Obra Indirecta	130
9.3	Personal Administrativo	130

X)	ESTUDIO ECONOMICO	
10.1	Plan Global de Inversión	132
10.2	Presupuesto de Ingresos	136
10.3	Costos de Operación	139
10.4	Punto de Equilibrio	146
10.5	Flujo de Efectivo	151
10.6	Tasa Interna de Retorno	155

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFIA

INTRODUCCION

La situación de crecimiento del país y el alto costo en las materias primas e insumos básicos para la industria de la transformación.

Nos lleva a considerar y a tener conciencia sobre el aprovechamiento en los recursos e infraestructura existente; en este trabajo se presenta un análisis del como mediante un estudio de mercado y haciendo un análisis técnico-económico, es posible haciendo uso de los recursos con que se cuenta actualmente, sustituir la importación de un insumo como el P-Nitrocloro benceno que es básico para la elaboración de agroquímicos, colorantes, y dentro del proceso como producto secundario el O-Nitrocloro benceno con un 25% de rendimiento en la reacción y útil para la elaboración de múltiples productos de uso industrial.

Considerando en convergencia con el Plan Nacional de Desarrollo, en donde como una de las prioridades se tiene la substitución de importaciones y el desarrollo y aplicación de nuevas tecnologías, optimizando costos y obteniendo un máximo de rentabilidad, este trabajo tuvo su origen en la idea de presentar como un ejercicio la elaboración de un estudio de viabilidad, teniendo como objetivo lo planteado en lo descrito al principio del párrafo.

Primordialmente se desarrolló un estudio de mercado del producto final más relevante en el mercado de agroquímicos como lo son los insecticidas. Paraciones (metílico y etílico), haciendo un análisis con respecto a los Planes Nacionales de Desarrollo Agroindustrial. En este estudio se

visualiza la demanda existente a nivel nacional y mundial con respecto a los principales cultivos que requieren Parationes en el combate de plagas que atacan cultivos como el del algodón, maíz, trigo, frijol y hortalizas.

Del estudio de mercado se presenta el análisis técnico económico en donde se plantean las dimensiones del equipo, los balances de materia y energía, y una investigación del chemical abstracts con respecto a los métodos de Obtención Reacciones y Usos. Se presenta finalmente el estudio económico y viabilidad del proyecto.

I) ESTUDIO DE MERCADO

1.1 Marco de Referencia

La industria de los plaguicidas está conectada estrechamente con el sector agrícola, la mayoría de los cultivos que el hombre siembra para su alimentación y para producir insumos industriales; se ven atacados por plagas que disminuyen la productividad de éstos y bajan la calidad de estos productos y ocasionan pérdidas cuantiosas a la economía del país.

Para controlar estas plagas desde el punto de vista químico por su amplia difusión; fácil aplicación y su costo es el más utilizado y con mayor frecuencia; basándose este control químico en el uso de los plaguicidas. Los cuales se definen como aquellas sustancias que se destinan a prevenir, atenuar, controlar; cualquier forma de vida animal y vegetal que afecta la salud o bienestar del hombre, animal y planta útil a él.

Los plaguicidas juegan un papel primordial debido a que participa en forma importante dentro de la producción de alimentos reduciendo pérdidas económicas causadas por las plagas; en el ramo industrial consume una serie de insumos provenientes de la petroquímica y de otros recursos naturales.

La industria de los plaguicidas se encuentra estrechamente vinculada con:

- a) Un proceso industrial de fabricación
- b) Un proceso de comercialización
- c) Un proceso de investigación

Las industrias que parten de los denominados ingredientes activos y otros productos se les conoce como empresas formuladoras o elaboradoras de productos formu__

lados que son las que producen los insumos que directamente se utilizan en la industria agrícola.

Las empresas que elaboran los insecticidas en grado técnico son llamadas empresas fabricantes que parten de las materias primas básicas derivadas de la rama química, como la petroquímica y la de fermentación de insecticidas, considerados fundamentales para el desarrollo agrícola del país.

1.1.1 Importancia del Sector

Las ventas de agroquímicos e insecticidas a nivel mundial se eleva a 12,500,000 000 de dólares anualmente (1).

En México la venta de insecticidas representa aproximadamente el 60% de las ventas totales de los plaguicidas en los 5 últimos años a nivel nacional.

La utilización de estos agroquímicos en cultivos como el algodón, cereales, los frutales, productos hortícolas y cucurbitáceas, contribuyendo a mejorar el rendimiento agrícola de estos cultivos.

A futuro se espera que los cultivos antes mencionados sigan demandando insecticidas y que de no llevarse a cabo planes de expansión de la industria nacional, la fuga de divisas que tendrá el país por concepto de importaciones de los mismos serán muy cuantiosas; dados los incrementos

(1) Fuente: Memoria de datos estadísticos: Plaguicidas e Insecticidas FERTIMEX, 1984. Tomo III, Subgerencia de Programación.

tos que han venido registrando los precios en el Mercado Internacional a últimas fechas y a la devaluación constante de la moneda nacional.

1.2 Planes de Desarrollo del Sector Público

Para que la planeación y el desarrollo de la industria de insecticidas sea acorde a los requerimientos del sector agropecuario, y que cumpla con los objetivos enmarcados en los diversos planes de desarrollo, es necesario analizarlos con el objeto de ser congruentes con las políticas establecidas en ellos y así coadyuvar el cumplimiento de las metas que se persiguen; a continuación se analizan brevemente, las que tienen mayor relación con la industria de los insecticidas.

Dado que nuestro país depende en gran medida de las importaciones de insecticidas o insumos para producirlos, veremos la situación mundial que presenta esta industria a nivel mundial.

En los años 1976-1980, la producción mundial de insecticidas estaba concentrada en las siguientes regiones:

Norteamérica	25%
Europa Occidental	15%
Europa Oriental	15%
Japón	15%
Resto del Mundo	30%

Siendo los principales productores E.E.U.U., Alemania y Japón y en menor grado Suiza, Inglaterra, Italia e Israel.

Las perspectivas futuras para esta industria indican un crecimiento en el mercado internacional y en la producción de insecticidas.

Sin embargo el crecimiento puede limitarse por las re

gulaciones de usos y residuos, de plaguicidas impuestas por los gobiernos, la estabilidad del mercado (Áreas Sembradas), los beneficios y costos, la saturación del mercado de estos productos por los países desarrollados.

En los países en vías de desarrollo serán los problemas la efectividad, selectividad, economía, posibilidades de formulación, disponibilidad de materias primas.

En México no se posee una estructura similar a otros países, aún cuando en el país se consumen y aplican diversos insecticidas tanto nacionales como extranjeros; debido a que no se tiene investigación básica y solo se ha desarrollado, a través de adaptaciones de tecnología, o modificaciones a un proceso cuya patente está ya caduca o próxima a vencer.

Las causas fundamentales que nuestro país carezca de tecnología propia; es la cantidad de recursos que se destinan a la investigación solamente el 1% del Producto Interno Bruto y que las industrias productoras en el país parten de productos intermedios y/o materias primas de importación, funcionando éstas como simples maquiladoras de empresas transnacionales y en los grandes intereses que tienen las empresas transnacionales en que no se desarrollen tecnologías propias, y el control que tienen del mercado nacional .

El Plan Global de Desarrollo tiende a hacer congruentes las diferentes actividades sectoriales, enmarcándolas dentro de un cuadro de objetivos y políticas bien determinadas; de las políticas básicas que integran el Plan; los insecticidas están contenidos en las siguientes:

- a) Generar empleo en un ambiente digno y de justicia.
- b) Consolidar la recuperación económica del país logrando, por lo menos, un crecimiento del Producto Interno Bruto.
- c) Desarrollar en forma acelerada al Sector Agropecuario, con el fin de que se eleve el nivel de vida de los campesinos y se satisfagan las necesidades alimenticias de la población.

El sector Industrial suministrará los insumos necesarios al Sector Agropecuario, tales como: maquinaria agrícola, energéticos, servicios de construcción, productos agroquímicos, entre los que se cuentan los fertilizantes y plaguicidas, y otros; a fin de que lleve a cabo su proceso productivo.

La producción industrial de plaguicidas es definida por el PNDI como actividad industrial prioritaria dentro de la categoría I, específicamente en el punto 2.3.1 en virtud de su función productora y abastecedora de insumos básicos para el Sector Agropecuario y ganadora de divisas indirectamente con motivo de la exportación de productos agropecuarios.

Son objetivos del Plan Nacional de Desarrollo Industrial: fomentar la producción de bienes de consumo básicos, desarrollar industrias de alta productividad capaces de competir en mercados internacionales, aprovechar los recursos naturales disponibles en el país para producir productos de mayor valor agregado e integrar la estructura industrial mediante el desarrollo de ramas productoras de bienes de capital.

Con relación al ordenamiento territorial de las actividades industriales, el PNDI, tiene como objetivos descentralizar la industria del área metropolitana de la Ciudad de México y establecer las nuevas plantas industriales en regiones que, contando con recursos naturales y humanos, ofrecen un amplio potencial de crecimiento.

El PNDI menciona 70 ramas prioritarias, las cuales re presentan en la actualidad aproximadamente el 60% del valor bruto de la producción industrial.

Estas se agrupan en torno de dos categorías de actividades prioritarias; en la primera prevalecen las industrias productoras de alimentos y las que suministran maquinaria y equipo a estas ramas y a otras consideradas como estratégicas, en la segunda categoría, se incluyen las que generan bienes de consumo básico e industrias productoras de insumos generadoras de alimentos básicos así como a los productores de los insumos necesarios para éstos, principalmente a los productos agroquímicos.

En la estrategia hacia la autosuficiencia en la producción de alimentos; figura como una palanca impulsora de particular importancia, el mayor y mejor uso de los agroquímicos.

1.2.1 El plan de desarrollo Agropecuario y Forestal

Plantea como objetivos fundamentales los siguientes:

- Lograr la integración de la producción primaria a la agroindustrial, con el objeto de incorporar mayor valor a los productos y crear fuentes de empleo.

- Obtener la autosuficiencia en el abastecimiento de alimentos e insumos industriales en base al incremento de la productividad, uso intensivo de mano de obra, fertilizantes y mejores técnicas de cultivo.
- La estrategia para lograr estos objetivos se basa en la consideración de dos aspectos fundamentales:
 - a) Regular las relaciones del mercado y brindar apoyo a las actividades productivas de las unidades campesinas
 - b) Revisar y retirar paulatinamente los subsidios

1.2.2 Plan Nacional de desarrollo Agroindustrial

El plan surge ante la necesidad de normar y regular el desarrollo agroindustrial del país es, debido a la íntima interdependencia entre los sectores agropecuario y forestal; y que hace que el abastecimiento consistente y oportuno de materias primas para la actividad industrial, corresponda la acción de insumos industriales para la producción primaria, cuyo valor estratégico es tan alto que no sólo condiciona su carácter sino que subordina su existencia.

Entre ellos se encuentran los fertilizantes e insecticidas que son vitales en el sector agrícola para elevar su productividad; en atención a este objetivo, es conveniente fortalecer a las empresas públicas que presentan estas características, como las que producen fertilizantes, agroquímicos, semillas mejoradas y alimentos balanceados para animales.

Tratando de evitar, hasta donde sea posible que esta rama de la producción se siga realizando bajo la hegemonía de corporaciones extranjeras.

1.2.3 Políticas de Fomento Industrial en la rama de Insecticidas

La Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial SEPAFIN, de acuerdo con la reforma administrativa del Sector Público, tiene encomendada la misión de establecer las políticas más adecuadas de fomento a la industria nacional.

Siendo el Plan Nacional de Desarrollo Industrial el instrumento a través del cual estableció la mecánica de fomento a la industria, gerarquizando las áreas de interés tanto para aquellas que son necesarias para el desarrollo del propio sector como para las del sector agrícola.

Bajo esta perspectiva queda la rama industrial de plaguicidas en sus diferentes sectores: insecticidas, herbicidas, fungicidas, acaricidas, y otros plaguicidas como actividad prioritaria de categoría I, señalada como agroindustria clave.

El crecimiento industrial de esta rama deberá ser sostenido y que compagine con los programas agrícolas como soporte para la producción agropecuaria generadora de divisas y promotora del bienestar social. Contará con facilidad para la fabricación suficiente, oportuna y competitiva de ingredientes activos y productos formulados.

Asimismo, se racionalizarán las importaciones

complementarias de los ingredientes activos y productos formulados que no se fabriquen en México.

Dentro de los apoyos que brinda el gobierno federal para que se cumpla el programa de fomento industrial podemos destacar los siguientes: estímulos fiscales para las empresas a través de la emisión de los certificados de promoción fiscal-ceprafis; precios diferenciales en la adquisición de insumo como los energéticos y petroquímicos entre otros; un control en las importaciones tanto en el interior del país, como en las zonas libres, sin excepción para el sector público.

1.3 Estudio del Mercado Nacional

La industria de los plaguicidas; en especial los insecticidas, se caracterizan por tener un proceso de fabricación y comercialización compleja, por lo que para poder realizar un estudio detallado y minucioso de los productos que se elaboran y consumen en el país se realiza como primer paso la cuantificación y estratificación de la oferta y la demanda de los diversos productos de los insecticidas; clorados, fosforados, carbamatos y otros.

De estos grupos se eliminarán los clorados, carbamatos y los no especificados, dado que el presente trabajo se enfoca a los fosforados y en especial al grupo de parationes.

Los insecticidas fosforados representan el grupo más importante debido a la gran variedad de compuestos existentes, dentro de los cuales se incluyen los fos-

atos, fosforatoatos, fosforaditatos, fosfanatos, etc.

Como segundo paso se dividieron las actividades de fabricación y comercialización de los insecticidas en ingredientes activos y productos formulados, siendo los productos grado técnico aquellos que poseen un alto índice de pureza química, y a partir de los cuales se fabrican los productos que son empleados por el consumidor final denominados productos formulados.

Para producir los ingredientes grado técnico o activo, se parte de las materias primas básicas para elaborar el producto intermedio necesario y finalmente los productos grado técnico.

Los productos formulados son fabricados mediante la mezcla de materiales inertes, solventes, emulsionantes y productos grado técnico; para aplicarse en los cultivos directamente.

La comercialización de los insecticidas en sus diferentes presentaciones y grados de pureza se hace por medio de empresas privadas y estatales.

Diversos aspectos afectan directamente el consumo y comercialización de insecticidas y son: El mercado del algodón y otros cultivos, campaña sanitaria, las diversas formas de control de plagas, reglamentaciones, sustitución entre insecticidas; los cuales aumentan o disminuyen la demanda de ellos.

II) ANALISIS DE LA OFERTA (PRODUCTO GRADO TECNICO)

Los insecticidas grado técnico que se ofrecen en el país son tanto de producción nacional, como de procedencia extranjera. Observándose que la elaboración de insecticidas técnicos por parte de la industria mexicana, ha seguido en términos generales, la técnica de substituir las importaciones, a través del empleo de tecnologías o patentes vencidas o próximas a vencer de productos que han demostrado su efectividad y que han desarrollado un mercado significativo en volumen y valor; situación que corresponde a la política de industrialización seguida por el país a partir de 1940 y que en la actualidad se ha remarcado por el Plan Nacional de Desarrollo.

Por su parte, las importaciones tienen como causas principales las siguientes:

- La aplicación de productos específicos para un determinado tipo de plaga.
- Las políticas de comercialización seguida por las compañías filiales de empresas transnacionales.
- La introducción de nuevos productos al mercado nacional.
- Escasa o nula disposición de algunas materias primas para la fabricación de los productos en México.
- Productos con un mercado tan específico que no resulta atractiva la instalación de una fábrica para su elaboración.
- Carecer de infraestructura necesaria para llevar a cabo las etapas de investigación y desarrollo que son la base para la creación de tecnologías propias, adaptación de las mismas y nuevos productos.

Todo lo anterior de una u otra forma afecta el comportamiento de la oferta de los insecticidas.

Si se considera que la oferta total de insecticidas en forma global es de 23 000 t.p.a., ha tendido a mantenerse constante; el incremento de la producción anteriormente mencionada, se ha llevado a cabo a costa del volumen de importación, es decir a través de la sustitución de productos de origen extranjero por productos nacionales.

El porcentaje de participación en el volumen total de la producción nacional corresponde al 75% con respecto a la oferta total de insecticidas fosforados. La oferta total de insecticidas es la suma de la producción nacional y las importaciones.

Si bien la producción nacional ha demostrado un crecimiento importante en términos de volumen, el valor de los productos importados ha tendido a incrementarse en una mayor proporción con respecto a los del país; debiéndose fundamentalmente a que son insecticidas que poseen un elevado costo unitario a causa de diversos factores tales como la inestabilidad del precio del petróleo y sus derivados y el continuo deslislamiento de la moneda nacional, el costo de investigación y el desarrollo de este tipo de productos y los márgenes de utilidad que manejan las diversas compañías vendedoras, así como el grado de concentración en algunos productos.

El grupo de los fosforados en los últimos años ha incrementado sus importaciones tanto de insumos terminados, como de intermediarios.

El grupo de los insecticidas fosforados ha incrementado su participación dentro de la oferta, en forma notable, ha llegado a desplazar a los clorados como operante de insecticidas.

El crecimiento en volumen de estos insecticidas a partir de 1972, debido básicamente a la instalación y arranque de nuevas plantas del grupo de fosforados (parationes), tiene una tendencia al crecimiento a partir de 1976 del 6.5%, lo cual ha disminuido las importaciones del 42% al 20% en los últimos años, en su participación en la oferta.

El crecimiento de la industria nacional, ha sido impresionante ya que de 130 ton en 1970, aumentó a 7,340 ton de insecticidas fosforados en 1979 y en 1982 se elevó a 13 800 ton; lo cual representa un incremento promedio del 40%, tomando el lapso 1970-1982.

Aumentando la participación en la oferta de insecticidas fosforados del 6.6% en 1970 al 75% en 1982 (Ver gráfica 1)

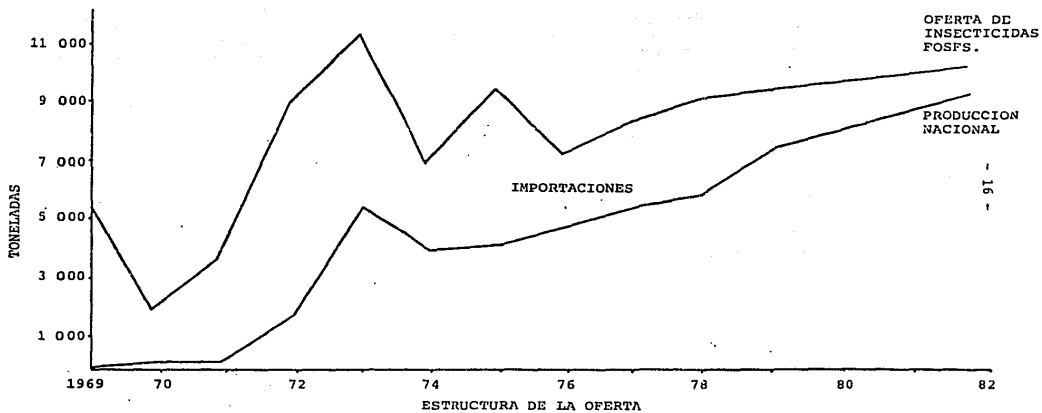
Esto es como consecuencia de la política seguida en el país para la industria de los plaguicidas que es la de sustituir importaciones y fabricar productos con mayor contenido de insumos nacionales; permitiendo que los productos elaborados sean económicamente más atractivos y con una amplia aceptación por parte del consumidor.

Además la industria de los plaguicidas a nivel internacional, tienen tendencia a aumentar los costos unitarios de estos insecticidas y el costo de los insecticidas elaborados en el país son sensiblemente más bajos.

2.1 Producción Nacional.

La producción nacional cubre insecticidas fosforados y clorados únicamente; existen en el país 8 compañías fabricante de estos; las cuales elaboran un total de 15 diferentes productos, aunque existe capacidad para elaborar 17 de ellos; de los 17 producidos; 13 son fosforados y 4 clorados.

GRAFICA N° 1



FUENTE : FERTIMEX; DIRECCION GENERAL DE ADUANAS: INSTITUTO MEXICANO DE COMERCIO EXTERIOR (I.H.C.E.)

La capacidad instalada global es de 23 000 t.p.a. de las cuales 13 750 t.p.a. corresponde a los fosforados; las compañías son: Fertimex, Transfertil Co., de C.V. Química Lucava, Atoquim, Bayer, Industrial de Ecatepec, Productos Básicos, Química Potosí, Polaquimia.

De estas solamente FERTIMEX produce los parationes lo cual representa el 50% de su producción total y el 40% de la oferta total de estos insecticidas fosforados.

De las compañías que producen los insecticidas fosforados; ninguna de ellas emplea materias primas o productos intermedios, nacionales en un 100%.

Fertimex para producir los parationes importa fosforo y paranitrocloro benceno que representa el 40% de los insumos para producirlos; en los últimos años se importó principalmente el nitroclorobenceno.

Aunque se ha disminuido en cierto grado las importaciones en los últimos años; estas siguen siendo importantes.

Los insecticidas fosforados muestran una tendencia a aumentar su oferta, principalmente los parationes; a pesar del dinamismo mostrado en el crecimiento de la producción, el aprovechamiento de la capacidad instalada global fue del 70%. Para los parationes el aprovechamiento ha sido del 50% en promedio de su capacidad instalada y tiende a aumentar en los últimos años.

2.1.1 Producción Nacional Histórica de los Parationes.

A partir de 1972 se empezaron a producir en México los parationes siendo el primero el metili

co (producto que fué comercializado mundialmente en 1960), mostrando un crecimiento dinámico en el segundo año de producción pues pasó de 1540 t.p.a. a 5,064 en 1973 y manteniéndose en el período de 1974-1979 en una producción promedio de lo que representa un crecimiento del 2.2% en 1972 a 49.7% en 1979 y se ha mantenido un crecimiento del 2% en los últimos 4 años. Con una producción de también en la misma proporción ha aumentado el precio unitario de los parationes en el mismo período, aunque hay que destacar que el precio de estos insumos está subsidiado.

La importación de los parationes ha ido decreciendo de 4,500 t.p.a., a 67 t.p.a., en el período 1972 a 1979 y solo eventualmente se importa en la actualidad alguno de los dos parationes. (Ver tabla N^o 2.1.2).

Pero se debe resaltar que para producir los parationes se importa el producto intermedio; el paranitroclorobenceno el cual tiende a aumentar su precio; y además nos hace dependientes de quienes la producen a nivel mundial.

Lo cual nos convierte solamente en maquiladores es decir la industria nacional compra a los intermediarios y solo produce el producto final. (Ver tablas 2.1.2.a y 2.1.2.b).

2.1.2 Producción Esperada.

Con el objeto de reducir la dependencia del exterior, que para México representan las fuertes importaciones de insecticidas que se han efectua

IMPORTACIONES DE PARATIONES

	TON/AÑO	TON/AÑO
	PARATION METILICO	PARATION ETILICO
1970	194	987
1971	887	493
1972	3176	1209
1973	-	1767
1974	101	138
1975	1267	774
1976	-	634
1977	-	200
1978	-	850
1979	-	67
1980	-	-
1981	7.48	2.5
1982	2.1	-
1983	-	-
1984	40	-

TABLA N° 2.1.2

FUENTE : Instituto Mexicano de Comercio Exterior (I.M.C.E.)
FERTIMEX.

TABLA N^o 2.1.2.a
 VOLUMEN DE IMPORTACIONES DE P-NITROCLOROBENCENO .
 (KGB)

PAIS AÑO	1979	1980	1981	1982	1983	1984 (ENE-JUL)
ALEMANIA OCC.	1	1	20 018	1	-	-
BELGICA-LUXEMB.	-	-	-	12,250	-	-
E.E.U.U.	43,552	593,611	3,050 878	35,455	14 733	2,303,755
FRANCIA	10	-	-	-	-	-
HOLANDA	-	-	-	18,960	-	-
ITALIA	-	-	10 080	-	-	-
JAPON	-	8	2	-	-	-
REINO UNIDO	4,530	12,700	61 600	12 180	-	-
T O T A L	48,093	1,006 320	3,142 578	78 846	14 733	2,303,755

FUENTE : Cifras estadísticas I. M. C. E.

TABLA N° 2.1.2.b
 VALOR DE LAS IMPORTACIONES DE P-NITROCLOROBENCENO
 (Dls)

PAIS	AÑO					
	1979	1980	1981	1982	1983	(ENE-JUL) 1984
ALEMANIA OCC.	2	1	22 786	16	-	-
BELGICA-LUXEMB.	-	-	-	11,366	-	-
E.E.U.U.	60,340	1,283,098	4,398,529	49 889	19,706	2,031 919
FRANCIA	20	-	-	-	-	-
HOLANDA	-	-	-	18,239	-	-
ITALIA	-	-	10,145	-	-	-
JAPON	-	7	4	-	-	-
REINO UNIDO	5,007	25,474	163,663	32,081	-	-
T O T A L	65 369	1,308 580	4,595 127	111,691	19,706	2,031 919

FUENTE: Cifras estadísticas del I.M.C.E.

do en los últimos años, algunas empresas fabricantes, están implementando proyectos de expansión y elaboración de nuevos productos, que contribuirán a incrementar la oferta nacional de estos agroquímicos sin embargo, en la mayoría de los casos, se contempla la importación de la mayor parte de las materias primas y/o de los productos intermedios requeridos, de manera que en caso de materializarse los proyectos, solamente se contarán con instalaciones industriales para efectuar el último paso de la reacción.

Como consecuencia de lo anterior, persistirá el problema del bajo nivel de integración nacional que se ha presentado en la fabricación de insecticidas y la fuga de divisas al exterior; en virtud de las importaciones de materias primas y/o productos intermedios.

Para determinar la producción esperada, en los próximos 5 años, se consideró la elaboración del producto por parte de la empresa existente a la fecha, la determinación será un reflejo de los siguientes factores:

La tendencia histórica en el aprovechamiento de su capacidad instalada; la proyección del consumo nacional aparente en base a los datos históricos y la aceptación de cada uno de ellos en el mercado.

En la actualidad FERTIMEX cuenta con una capacidad instalada de 10,000 t.p.a., para los parationes; correspondiéndole 8 500 t.p.a., a el paración metílico y 1 500 a el paratación etílico.

De momento no se contempla ninguna ampliación;

la última fué en 1980 para el paratión metílico ya que de 6 000 t.p.a. se eleva en 2 500 t.p.a. para alcanzar la capacidad actual. (Ver cuadro 2.1.2.c).

En la actualidad se producen un promedio de 3 000 a 6 000 t.p.a. de paratones y en un futuro se espera llegar a 8 000 t.p.a.

2.2 Consumo Nacional Aparente.

Por la imposibilidad de obtener las estadísticas de ventas de las empresas que operan en México, la demanda del insecticida se analizó en función de su consumo aparente en el país; para la cual fué necesario asumir como premisa básica que tanto el volumen de inventarios como de exportación es igual a cero.

El supuesto referente a las exportaciones, se fundamenta en que los volúmenes de exportación son de poca importancia.

En lo referente al nivel de inventarios en este tipo de industria es difícil de determinar, ya que es función de factores que por la naturaleza altamente competitiva del mercado de los insecticidas son de carácter muy confidencial; a saber: Las políticas de comercialización, almacenamiento y rotación de inventarios de la compañía productora.

En consecuencia, el análisis del consumo nacional aparente, tiene como base las importaciones y la producción nacional durante el período 1979-1983, no afectando en gran medida las consideraciones asumidas; ya que el cálculo se ajusta particularizando el análisis individual de los productos en estudio (paratones), en volumen y valor, en términos de su consumo aparente.

CUADRO N° 2.1.2.c

Aprovechamiento de la capacidad instalada
(%)

AÑO	PARATION METILICO	PARATION ETILICO
1972	28	6.4
1973	92	12.8
1974	65.1	8
1975	64.9	8
1976	72.6	12.8
1977	86.6	20.8
1978	54	24.8
1979	85.3	28
1980	64.9	-
1981	73.6	-
1982	22.9	-
1983	42.86	-
1984	52.0	-
1985	65	-

FUENTE : FERTIMEX

te.

La demanda tiene dos variables principales: la superficie cultivada y el tipo de producto sembrado, el grado de tecnificación agrícola, las diferentes plagas que atacan los cultivos, los movimientos especulativos de las compañías elaboradoras de estos insumos.

El grupo de insecticidas fosforados ha incrementado notablemente su participación en volumen al pasar del 28.9% (5,621 ton) en 1969; al 46.4% (9,470 ton) en 1979, y en 1983 alcanzo el 67% (12000 ton).

En los referente a los paratiónes, principalmente el metílico, producto que actualmente fabrica FERTIMEX, el consumo ha presentado una tendencia que aún cuando muestra ligeras fluctuaciones, ha sido en términos generales creciente. (Ver cuadro N° 2).

Con relación al paratión etílico presente a partir de 1970; producto que se elabora en las mismas instalaciones del paratión metílico y que solamente se elabora en el país en los años 1978-1979; tiene una tendencia fluctuante del consumo a la baja.

2.2.1 Proyección del Consumo Nacional Aparente.

La determinación de la demanda futura tiene como finalidad contar con una indicación de lo que puede esperarse del mercado de los insecticidas en los próximos años.

Al realizar la extrapolación de los datos a futuro; a través de series de tiempo, se está considerando como premisa básica que todos los factores y tendencias que determinaron en el pasado el comportamiento del parámetro selecciona

CUADRO N° 2

AÑO	PARATION METILICO	PARATION ETILICO
1970	-	-
1971	-	-
1972	1,540	-
1973	5,064	-
1974	3,584	-
1975	3,570	-
1976	3,995	-
1977	4,764	-
1978	2,970	815
1979	4,692	243
1980	3,579	-
1981	4,049	-
1982	1,259	-
1983	3,429	-
1984	4,128	-
1985	4,400	-

FUENTE: SEPAFIN: Asociación Mexicana de la Industria de Plaguicidas y Fertilizantes y FERTIMEX.

do, que en nuestro caso corresponde al consumo nacional aparente, lo seguirán haciendo a futuro en la misma proporción, tendencia y magnitud, por lo que estos pronósticos, tienen mas probabilidad de resultar ciertos a corto plazo que a largo plazo, a menos que los patrones de datos sean extraordinariamente estables.

Se emplea el método de los mínimos cuadrados aplicando series de Fourier y posteriormente los pronósticos se ponderan en función de los distintos factores causales que afectan la demanda de insecticidas. El procedimiento de estimación se basa en el consumo nacional aparente.

Se considera para fines de mayor precisión, que la participación del insecticida en el consumo nacional aparente se mantenga constante en el período 1984-1992 a las del período 1982-83.

También se considera que los insecticidas grado técnico son productos que no van directamente a los consumidores finales, sino que sirven como insumos en la producción de productos formulados, los cuales constituyen, la presentación final en que estos agroquímicos se aplican para el combate de plagas; por lo que para dimensionar el mercado esperado del producto estudiado se tomo en cuenta este factor.

Los resultados obtenidos pronostican un crecimiento del consumo nacional aparente; lo que representa una tasa media de crecimiento anual del 29% al 4% para este insecticida.

De acuerdo al modelo de series Fourier con re-

gresión lineal múltiple da para un período de 6 ó 8 años un coeficiente de determinación de 0.95.

El análisis de los parationes es importante debido a que tomándose como referencia calcularemos la cantidad de paranitroclorobenceno que será necesario para cubrir la oferta necesaria de éste producto (parationes) en el futuro; y ver a saber si es costeable el instalar una planta que produzca el paranitroclorobenceno.

Y además que es de vital importancia para el desarrollo de FERTIMEX en el área de insecticidas por las siguientes razones:

- a) Estos insecticidas ocupan el primer lugar tanto en volumen como en número.
- b) La participación de FERTIMEX en la oferta de los productos fosforados, a través de la producción de los parationes metílico y etílico es del 83%, una de las más importantes del mercado.
- c) Se dispone de una capacidad instalada de 10,000 t.p.a. para la producción de parationes, la cual aún cuando es muy importante por la presencia que permite tomar en el mercado, también de gran valor estratégico, en función de la capacidad productiva de intermedios que representa, debido a que todos ellos son materias primas comunes a un gran número de los procesos de fabricación de los insecticidas fosforados. (Ver cuadro 2.2.1 y gráfica 2).

CUADRO N° 2.2.1

CONSUMO NACIONAL APARENTE

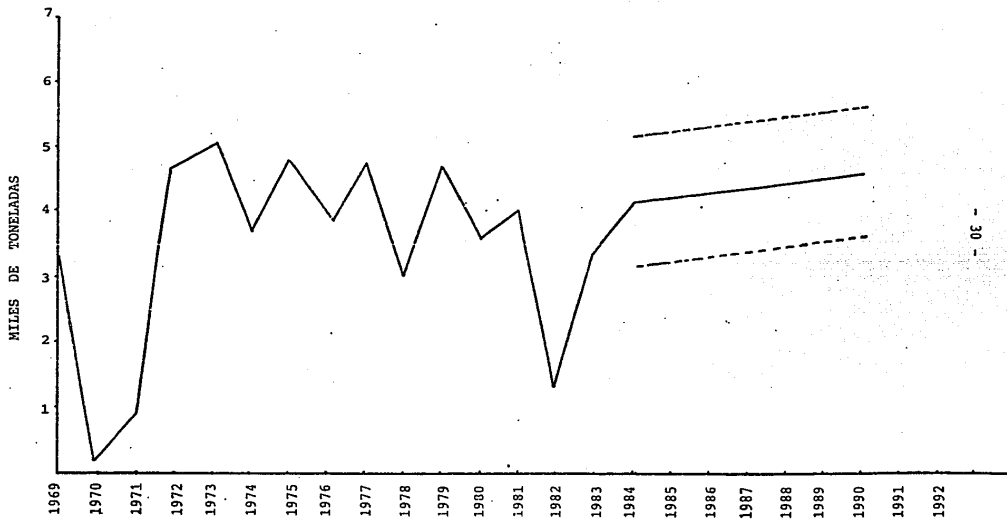
AÑO	PARATION METILICO	PARATION ETILICO
1972	4,716	1,209
1973	5,064	1,757
1974	3,685	138
1975	4,837	774
1976	3,995	634
1977	4,764	200
1978	2,970	1,665
1979	4,692	310
1980	3,579	-
1981	4,057	2.5
1982	1,261	-
1983	3,429	-
1984	4,168	-
1985	4,400	-

FUENTE: SEPAFIN; FERTIMEX.

(Asociación Mexicana de la Industria de Plaguicidas y Fertilizantes).

GRAFICA N° 2

PROYECCION DE LA PRODUCCION APARENTE DEL PARATION METILICO



FUENTE : SUBGERENCIA DE PROGRAMACION FERTIMEX.

2.3 Productos Formulados.

Un producto formulado se define como la dilución o acondicionamiento a la que se somete un ingrediente activo, o producto grado técnico, con el fin de obtener una concentración y presentación tal que provoca un suficiente grado de toxicidad para destruir determinada plaga, con el mínimo daño posible al medio ambiente.

En general el 99% de los productos técnicos tienen que ser sometidos a formulación para su aplicación agrícola a excepción de algunos plagicidas que pueden aplicarse directamente a bajo volumen.

Bajo este enfoque existen diversas formulaciones de insecticidas, obteniéndose éstas mediante un proceso mezcla física de uno o más productos biológicamente activos con materiales inertes.

Los principales factores que intervienen para determinar la forma en que se deberán formular los insecticidas grado técnico, son: el habitat de las plagas, el método de aplicación, las propiedades fisicoquímicas y biológicas del ingrediente activo, las condiciones climatológicas del lugar, dónde se aplicará, las ventajas de costo en el uso particular de cada tipo de formulación y las características del equipo utilizado para su aplicación.

2.3.1 Formulaciones elaboradas en el país.

En México se aplican por recomendación de la Dirección General de Sanidad Vegetal 73 diferentes ingredientes activos. De ellos sólo se logró detectar la formulación de 41, con 178 for-

mulaciones que se encontraron en el mercado, las cuales se expenden bajo la forma de 917 marcas distintas.

En el cuadro 2.3.1 se presenta el tipo de formulación, y el número de marcas que existen en el mercado y el número de empresas que formulan el producto grado técnico; así mismo, se señalan los insecticidas que son de fabricación nacional y los de importación.

Al respecto, es necesario mencionar que las principales formulaciones existentes en el país son las siguientes: polvos de espolvoreo, polvos humectables gránulos, concentrados emulsificables, líquidos concentrados, cebos envenenados y microencapsulaciones. Todos ellos fabricados en diferentes concentraciones del material activo. La técnica de microencapsulación sólo se desarrolla en los paratiónes, en tanto que las otras, a excepción del cebo envenenado, son comunes para la mayoría de los insecticidas.

2.3.2 Perspectivas de los productos formulados.

La industria de plaguicidas se caracteriza por poseer tres tipos de empresas: las dedicadas únicamente a la fabricación de ingredientes activos, las que además de producirlos, los formulan y las que son simplemente formuladoras.

Las compañías que se dedican solamente a formular los ingredientes activos son empresas del tipo de mediana y pequeña industria, las cuales compran sus materias primas (producto grado téc

nico) sometién^{do}las a un proceso de transformación simple para posteriormente venderlos en forma ya elaborada. En ocasiones estas empresas se encuentran vinculadas a las grandes compañías productoras de ingredientes activos, tanto nacionales como transnacionales, pertenecientes a alguna de estas una parte de su capital social.

Las plantas formuladoras se iniciaron en México en forma anterior a la producción de materiales técnicos, caracterizándose por estar íntimamente ligadas a las compañías extranjeras fabricantes del ingrediente activo, por lo que muchas de ellas eran subsidiarias de este tipo de empresas.

En 1968 la capacidad instalada excedía diez veces el consumo nacional de esa época. En el censo industrial de 1975 se identificó a 62 empresas formuladoras, la mayoría de ellas catalogadas a nivel de mediana y pequeña industria, con una distribución regional similar a la actual. No obstante que el 80% de estas empresas tenían una inversión inferior a los tres millones de pesos y poco personal ocupado. A pesar de estos, los datos reportados indican que el valor de la producción ascendió a 1,282 millones de pesos, la inversión en activos fijos fue de 591 millones de pesos y el número de empleos generados en promedio fue de 2,548.

En la actualidad se lograron detectar 96 empresas formuladoras diseminadas en el territorio nacional, las cuales se encuentran ubicadas per

fectamente en las regiones productoras de algodón, cultivos hortícolas y granos básicos, así como en una menor proporción en las zonas de infraestructura industrial del Edo. de México y el Distrito Federal. (Ver mapa 1 y cuadro 2.3.2).

El 40% de las empresas formuladoras, se encuentran localizadas en los estados de Baja California, Coahuila, Chiapas, Durango, Michoacán, Sonora y Chihuahua, en donde se cultivan principalmente algodón y granos; el 23% en las entidades de Jalisco, Morelos, Guanajuato, Sinaloa e Hidalgo, en los que se siembran cultivos básicos y hortalizas; y el 14% en Nuevo León, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Tabasco y Tamaulipas, estos dedicados en su mayor extensión a la cosecha de granos básicos y hortalizas.

CUADRO N° 2.3.1

FUENTE: ASOCIACION MEXICANA DE LA INDUSTRIA DE PLAGUICIDAS Y FERTILIZANTES Y FERTIMEX.

PRODUCTO	INGREDIENTE ACTIVO FABRICADO EN MEXICO	IMPORTADO POR	CARACTERISTICAS DE LAS FORMULACIONES	N° DE MARCAS POR FORMULACIONES	N° DE EMPRESAS QUE FORMULAN ESTE IN- GREDIENTE ACTIVO.
PARATON ESTILICO	FERTIMEX, S.A.		1. Polvo de Espolvoreo 2%	27	
			2. Concentrado emulsifica- ble 50%	26	
			3. Concentrado emulsifica- ble 62.63%	52	
			4. Concentrado emulsifica- ble 20.22%	3	
			5. Concentrado emulsifica- ble 46.48%	14	
			6. Polvo de espolvoreo 3%	16	
			7. Polvo de espolvoreo 4%	4	
			7 formulaciones	142 marcas	72
PARATON ESTILICO	FERTIMEX, S.A.		1. Concentrado emulsifica- ble 48.5 - 50%	33	
			2. Concentrado emulsifica- ble 65 - 66%	4	
			3. Concentrado emulsifica- ble 46 - 48%	9	
			4. Polvo humectable 83%	15	
			5. Polvo humectable 15%	1	
			6. Concentrado emulsifica- ble 83 - 85%	14	
			7. Concentrado emulsifica- ble 76 - 78%	3	
			8. Concentrado emulsifica- ble 86 - 88%	-	
			9. Concentrado emulsifica- ble 90%	2	
			10. Concentrado emulsifica- ble 33%	1	
			11. Concentrado emulsifica- ble 77.3%	1	
			12. Concentrado emulsifica- ble 63%	2	
			13. Microencapsulado 22%	1	
			13 formulaciones	86 marcas	71

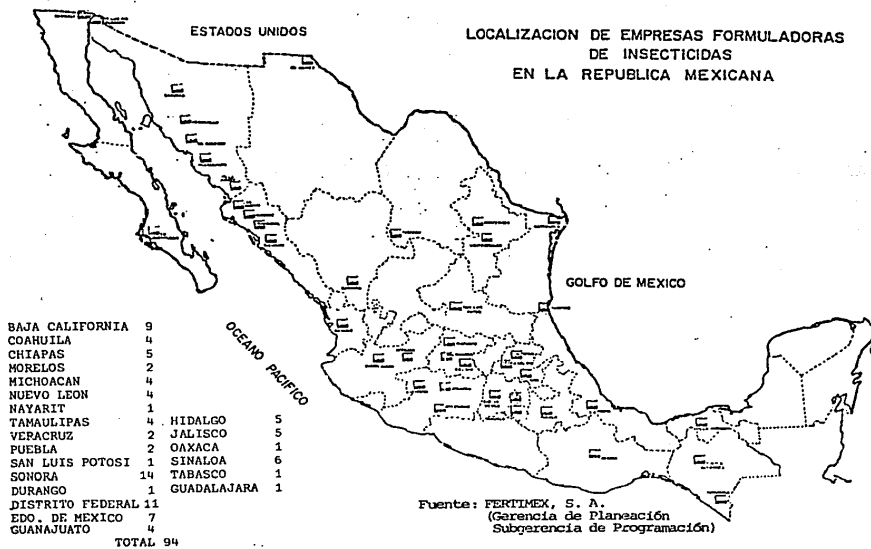
CUADRO N° 2.3.2.

DATOS Y CARACTERISTICAS DE EMPRESAS FORMULADORAS

VALOR DE PRODUCCION (MILES DE PESOS)	N° DE EMPRESAS	INVERSION EN ACTIVO FIJO (MILES DE PESOS)	N° DE EMPRESAS	PERSONAL OCUPADO	N° DE EMPRESAS
101- 500	7	26- 100	5	HASTA 5 PERSONAS	3
501- 1 500	6	101- 500	11	DE 6 A 15 PERSONAS	12
1 501- 3 000	4	501- 1 500	16	" 16 A 25 "	13
3 001- 5 000	5	1 501- 3 000	3	" 26 A 30 "	9
5 001- 10 000	8	3 001- 10 000	7	" 51 A 100 "	6
10 001- 20 000	12	10 000- 20 000	5	" 101 A 176 "	5
20 001- 35 000	5	20 000- 75 000	6	" 251 A 500 "	7
35 001- 75 000	5			" 751 Y MAS	3
75 001-100 000					
150 000- MAS					

FUENTE : CENSO INDUSTRIAL 1975, PUBLICADO EN 1980 POR LA UNIDAD DE INFORMACION ESTADISTICA DE LA SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO.

Mapa No. 1



III) PRINCIPALES MERCADOS Y FACTORES QUE INFLUYEN EN EL CONSUMO DE INSECTICIDAS.

3.1. Mercado de Algodón.

El objetivo de este inciso es el estudio del comportamiento que han presentado las principales variables que inciden en el mercado del algodón, así como también, estimar su posible trayectoria en el corto plazo. Para el efecto, se analizan las series estadísticas de las variables más significativas, que son: La superficie cosechada y la situación geográfica de ésta, la producción y su rendimiento por hectárea, las importaciones y exportaciones como indicadores del comercio exterior, además de los niveles de precios y los volúmenes de consumo.

La producción de este cultivo representa un punto vital y de apoyo en la economía nacional, por ser una gran fuente de empleos tanto en el sector primario como en el industrial; generador de divisas vía exportación y por la dinámica comercial que trae consigo.

Este cultivo es el más importante en relación a la demanda de insecticidas con un 70% aproximadamente del total, además de la potencialidad que presenta en el consumo futuro de estos productos.

MERCADO NACIONAL.

a) Superficie Cosechada.

El análisis de la superficie que en nuestro país se ha destinado a la cosecha del algodón se presenta a continuación en el cuadro 3.1 y la gráfica 3, que así se observa la dinámica que ha presentado dicha superficie en las últimas décadas,

en las cuales ha seguido una trayectoria marcadamente descendente, la cual se ha visto afectada por los siguientes factores:

- Precios nacionales e internacionales
- Costo de Producción
- Competencia con otros cultivos (precio relativo de productos agrícolas)
- Condiciones climatológicas
- Incidencias de plagas
- Disponibilidad de insumos (fertilizantes e insecticidas)
- Producción de fibras sintéticas
- Programas de siembra

De las anteriores destaca por su importancia la inestabilidad del precio en el mercado internacional del algodón, que tiene un efecto directamente proporcional en la rentabilidad de este cultivo: el fuerte impacto que han venido presentando las fibras sintéticas, cuya demanda se ha incrementado en el mercado y, el alza que ha registrado el algodón en sus costos de producción.

La superficie cosechada de esta malvácea descendió para el año agrícola de 1976 a su nivel más bajo, llegando solo a 227 000 ha. en comparación con el año de 1961 que fué de 872 663 ha. en el período de 1960-80 esta área ha disminuido a razón de 3.6% anual.

La cosecha del algodón en 1979, se extendió a una superficie total de 349,575 ha. aumentando en el año de 1980 a 378,662 ha. y para 1985 se esperan 327 500 ha.

CUADRO N° 3.1

SUPERFICIE COSECHADA DE ALGODON EN LA
REPUBLICA MEXICANA (HECTAREAS)

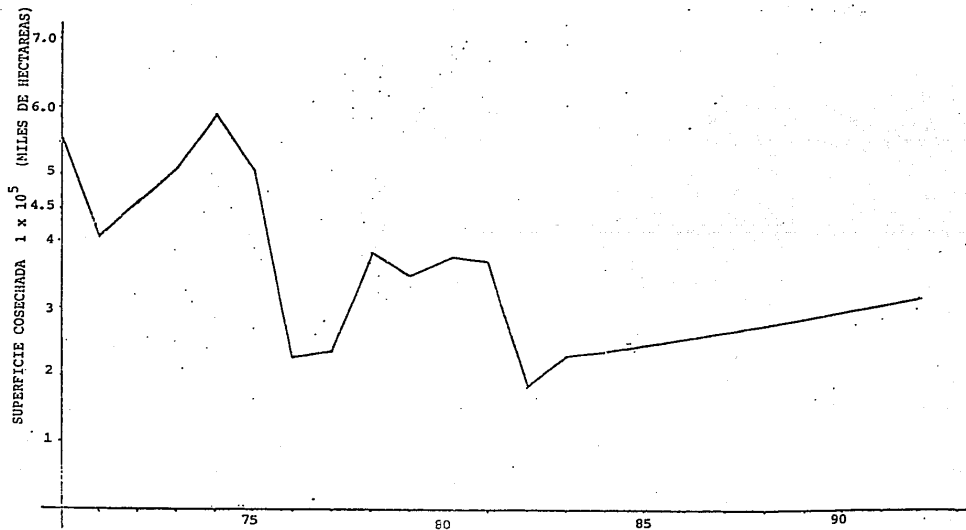
A Ñ O S	SUPERFICIE COSECHADA
1970	552,722
1971	407,746
1972	456,843
1973	511,669
1974	389,176
1975	506,303
1976	227,000
1977	237,543
1978	386,064
1979	349,575
1980	378,662
1981	371,732
1982	185,647
1983	232,257
1984	237,250
1985*	327,500

* Dato estimado

FUENTE : UNION DE PRODUCTORES DE ALGODON DE LA REPUBLICA MEXICANA.

GRAFICA N° 3

SUPERFICIE COSECHADA DE ALGODON EN LA REPUBLICA MEXICANA.



FUENTE: UNION DE PRODUCTORES DE ALGODON DE LA REPUBLICA MEXICANA

A continuación se analizan las diferentes zonas productoras del país. (Ver mapa 2).

3.1.1 Producción Nacional y Regional.

La producción nacional del algodón, como ya se mencionó, depende en forma directa de la superficie sembrada y de un factor adicional, representado por los rendimientos por hectárea que están condicionados a su vez por una serie de variables.

Por otra parte, la aplicación de fertilizantes a los diversos cultivos, el mayor uso de insecticidas, métodos de cultivos más refinados y con un mayor grado de tecnificación, son entre otros, factores determinantes que han influido en la elevación de estos rendimientos.

Cabe mencionar que en lo que se refiere a los insecticidas, éstos han contribuido significativamente al desarrollo del cultivo del algodón, ya que como es sabido, esta fibra es una de las más afectadas por diversas plagas en la agricultura.

Se incluye a continuación la gráfica 4, en donde observamos la tendencia que ha seguido la superficie cosechada, y la producción del algodón así como la relación entre estas variables.

Excluyendo la producción de los años 1976 y 1977 en los cuales se dieron los volúmenes más bajos, el rango que ha presentado ésta, ha fluctuado entre 2'578,545 pacas en 1966 y 1'421,856 en 1971. Asimismo a partir de 1975, ha disminuido considerablemente la producción;

la cual se estima en 1'152,436 pacas para el año de 1985, con lo cual se calcula un rendimiento de 3.51 unidades por hectárea.

Por otra parte, cabe destacar la importancia del algodón como fuente generadora de empleos. Cifras estadísticas indican que una hectárea sembrada con algodón utiliza cuatro veces más mano de obra que el maíz y el frijol; cinco veces más que el sorgo, el cártamo y la soya y ocho veces más que el trigo. Las 380 mil hectáreas sembradas de algodón en la temporada 1982-83, generaron ocupación directa a más de 570,000 personas.

Considerando a sus familias y a los que tienen su fuente de trabajo en las industrias ligadas al algodón (despepitadoras, molinos, textil, alimentos balanceados, insecticidas, fertilizantes, transportes y comercio) se llega a la cifra de 5.7 millones de personas que dependen directa o indirectamente del cultivo del algodón.

A continuación se presenta la producción nacional en los dos últimos años, en función de las distintas zonas productoras del país. (Ver cuadro 3.1.1).

CUADRO N° 3.1.1

PRODUCCION EN LAS DISTINTAS ZONAS PRODUCTORAS DE ALGODON EN LA REPUBLICA MEXICANA.

ZONA PRODUCTORA	PRODUCCION PACAS	
	1984	1985*
SINALOA	55,500	81,520
SONORA	- - -	265,877
SONORA SUR	102,400	- - -
SONORA NORTE	205,600	- - -
MEXICALI	220,800	319,548
B.CALIFORNIA SUR	75,000	- - -
COMARCA LAGUNERA	220,000	309,545
CHIHUAHUA	89,000	123,394
CHIAPAS	40,000	29,887
TAMAULIPAS	15,000	22,665
MORELOS	2,500	- - -
OAXACA	4,500	- - -
T O T A L	1'030,300	1'152,436

* Estimado

FUENTE: UNION DE PRODUCTORES DE ALGODON DE LA REPUBLICA MEXICANA

3.2 Consumo del Algodón.

Los volúmenes de consumo del algodón por parte de la industria textil en México, se han mantenido generalmente estables en valores aproximados a los 700 mil pacas en el período observado (1975-1984). (Ver cuadros Nos. 3.2 y 3.2.a):

Por otra parte, el consumo nacional aparente, presenta una trayectoria irregular que crece en los primeros años del período hasta alcanzar en el año de 1975 la cifra de 1,596.9 miles de pacas, disminuyendo para el siguiente año a razón del 81.7% al pasar dicho consumo a sólo 292.4 miles de pacas; para el año de 1981 se observa un crecimiento que alcanza las 1,429.67 miles de pacas y desciende hasta 375.57 miles de pacas para 1983. (Ver cuadro 3.2.b).

Así también, podemos apreciar que en el período bajo análisis, del algodón que se produce en nuestro país, aproximadamente el 50% lo consume la industria textil nacional.

Atendiendo a las anteriores consideraciones era de esperar una gran coincidencia entre los volúmenes de consumo aparente y los de consumo de la industria textil, pues la producción de fibra de algodón es procesada en su totalidad por esta rama industrial.

Sin embargo, existe una gran diferencia entre estos valores, que se pueden explicar, por la peculiar situación del algodón en los mercados nacionales y extranjeros, es decir, el consumo de esta malvácea en el mercado internacional ha decrecido en las últimas décadas, debido al auge de las fibras artificiales cuyo origen petroquímico permite bajos costos de producción en comparación con el del algodón. No obs-

CUADRO N° 3.2

CONSUMO DE ALGODON EN LA INDUSTRIA TEXTIL Y NIVEL
DE INVENTARIOS (MILES DE PACAS)

AÑO AGRICOLA	PRODUCCION	CONSUMO	EXPORTACION	SALDO
1975	2,273.6	757.0	891.0	837.0
1976	906.6	737.5	536.0	446.0
1977	1,027.6	692.3	542.0	207.0
1978	1,600.8	704.0	640.0	435.0
1979	1,551.2	746.2	963.0	259.0
1980	1,602.0	769.0	900.0	192.0
1981	1,594.0	730.0	810.0	246.0
1982	1,424.0	680.0	765.0	225.0
1983	815.0	540.0	450.0	50.0
1984	1,000.0	550.0	470.0	80.0
1985	1,079.0	590.0	400.0	89.0

FUENTE: SUBGERENCIA DE PROGRAMACION, CON DATOS PROPORCIONADOS POR: UNION DE PRODUCTORES DE ALGODON EN LA REPUBLICA MEXICANA.

DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA DE LA S.P.P. POR MEDIO DE LA CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA TEXTIL.

CUADRO N° 3.2.a

TENDENCIA DEL CONSUMO DE ALGODON EN MEXICO SEGUN SU ORIGEN DURANTE 1975 - 1983 PARA LA INDUSTRIA TEXTIL

(MILES DE TONELADAS)

AÑOS	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
DE ORIGEN NACIONAL	173.3	168.9	158.6	161.5	171.5	167.9	156.4	124.2	116.38	135.7
DE IMPORTACION	0.9	0.8	0.7	0.5	0.2	0.087	0.15	0.066	1.282	1.380
T O T A L E S	174.2	169.7	159.3	162.0	171.7	167.98	156.55	124.26	117.66	137.08

FUENTE : CAMARA NACIONALA DE LA INDUSTRIA TEXTIL.

CUADRO N° 3.2.b

CONSUMO APARENTE DEL ALGODON
(MILES DE PACAS)

ANO AGRICOLA	PRODUCCION	IMPORTACIONES	EXPORTACIONES	CONSUMO APARENTE
1971	1,421.8	3.1	722	702.9
1972	1,698.8	5.9	886.5	818.2
1973	1,761.0	0.6	776.3	985.3
1974	1,641.0	1.7	723.4	919.3
1975	2,273.6	3.8	680.5	1,596.9
1976	906.6	4.9	619.1	292.4
1977	1,027.6	0.2	567.9	459.9
1978	1,600.8	1.8	834.7	767.9
1979	1,551.2	0.4	925.8	625.8
1980	1,602.0	0.38	810.0	792.38
1981	1,594.0	0.67	165.0	1,429.67
1982	1,424.0	0.28	450.0	974.28
1983	815.0	5.57	445.0	375.57
1984	996.0	5.55	710.0	291.55

FUENTE : CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA TEXTIL.

tante existen factores que contribuyen a que la fibra no sea desplazada totalmente en el mercado, entre los principales se puede mencionar: la comodidad y durabilidad que proporciona; por ser de fibra natural, además de las crisis petroleras que han dado lugar a fuertes incrementos en la demanda de insumos necesarios para la producción de fibras sintéticas con el consecuente aumento de los precios de estas.

Todas estas situaciones influyen en las considerables variaciones en el precio del algodón en los mercados locales y extranjeros, lo que ocasiona incertidumbre para los agricultores, que optan por dedicar sus tierras al cultivo de productos que también son muy rentables pero con un mercado más estable como los alimenticios y forrajeros. Por otra parte, los productores al observar que en el momento de la cosecha los precios se encuentren en un nivel muy bajo, deciden almacenar su producto, hasta que, por la ley de la oferta y la demanda, el precio llega a niveles mayores e influye en la rentabilidad de este cultivo, siendo ésta la causa principal de los altos volúmenes de inventarios que se han presentado en años anteriores.

En el año de 1984, el consumo nacional de algodón en la industria textil, se calculó en 550 miles de pacas, que representó el 55% de la producción nacional.

3.2.1 Factores que Intervienen en el Consumo del Algodón.

El consumo de esta fibra está condicionado en gran medida por la estructura y el grado de tecnificación de la industria textil nacional, al

volumen de exportaciones, a la aparición e influencia en el mercado de las fibras artificiales, a productos como la lana y la seda y al nivel de precios existentes en el mercado.

Los precios de las fibras sintéticas se incrementaron a fines del año de 1976 y principios de 1977, aunque estos aumentos han sido menores si se les compara con los del algodón.

Por otro lado y en función de la apremiante necesidad de hacer autosuficiente al país en materia de alimentos, el cultivo del algodón, está compitiendo actualmente con el de oleaginosas y granos básicos, en varias zonas que se consideran algodonerías por excelencia por lo que se están registrando incrementos en la producción de hortalizas.

El consumo de algodón por parte de la industria textil nacional, ha presentado una trayectoria regular a lo largo del período que cubre este análisis, lo que se debe principalmente a las características peculiares de las fibras naturales que proporcionan una gran comodidad en las prendas de vestir, lo que permite a estas mantenerse en el mercado, no obstante el auge de las sintéticas. Paralelamente a los factores referidos, es importante destacar que la regularidad que se ha observado en el consumo de algodón, ha sido también resultado del surgimiento y auge de las mezclas, que están constituidas por una combinación de fibras artificiales y naturales.

3.2.2 Perspectivas de la Producción y Consumo del Al

godón.

Debido a los problemas que viene presentando el cultivo del algodón y a la necesidad de impulsar esta actividad ampliando las áreas destinadas a este cultivo, se espera una superficie total de 327,500 mil hectáreas para 1985.

Asimismo el consumo de textiles en 1985, calculado para México, es: El algodón representa el 32.1% ; el 1.7% la lana y el 66.2% las fibras artificiales, lo cual nos permite ver la importancia del consumo de algodón aunque debemos tomar en cuenta, la creciente competencia en el mercado de las fibras sintéticas.

Cabe mencionar que partiendo del supuesto de que se espera una reducción al superávit comercial, los estudios efectuados afirman que la demanda del crédito en todos los sectores, no podrá ser satisfecha a pesar del incremento en la captación de recursos.

Es por tal motivo, por lo que demandantes y oferentes muestren su preocupación ante estas fluctuaciones registradas en los precios del algodón en los últimos años. Estas variaciones repercuten asimismo en dificultades e incertidumbres en los países productores de algodón, especialmente en los más pequeños y aquellos, en los que se practica este cultivo como una de las principales fuentes de ingreso y captación de divisas.

Es probable, que la creciente tendencia que se ha venido observando recientemente en los precios del algodón, continúe por algunos años y

provoque una recuperación en la superficie. Los productores de algodón, están conscientes de que la estabilidad en el precio de éste, constituye un factor determinante para asegurar el mercado siendo además un elemento indispensable para la implementación de los planes y programas agrícolas de los países en vías de desarrollo.

Por su parte, dicha estabilidad se manejaría en la industria textil como un indicador en los programas de producción y mecanismos de la comercialización. Es por lo que como requisito indispensable para mantener y expandir los mercados de algodón, se hace necesario asegurar la oferta en el mercado a precios que compitan con las fibras no naturales.

Existen dos situaciones que hace pensar en que las fibras sintéticas ya no ganarán más terreno al algodón: en primer lugar los costos de fabricación de las fibras sintéticas están sujetos a la crisis del petróleo que se ha presentado y se presentará en el mundo. En segundo lugar nada logrará sustituir al algodón por que las prendas de algodón o de mezclas a base de algodón son más apreciadas por su frescura, su duración y su textura. En el cuadro 3.2.2 aparece el consumo aparente de productos textiles elaborados a base de fibras naturales, artificiales y sintéticas.

Por lo anterior, se considera que la competencia que representan las fibras artificiales para el algodón, no podrá acrecentarse ya que el consumo de esta fibra permanecerá constante en

CUADRO N° 3.2.2
CONSUMO APARENTE DE PRODUCTOS TEXTILES A BASE
DE FIBRAS BLANDAS
(MILES DE TONELADAS)

AÑO	ALGODON	LANA	CELULOSICAS	NO	OTRAS
			¹	CELULOSICAS	
1975	123.3	4.0	27.6	146.5	8.2
1976	126.0	4.5	30.3	154.0	1.5
1977	121.7	3.9	27.8	174.7	1.5
1978	126.8	4.7	21.9	188.2	1.6
1979	135.9	5.4	24.6	215.6	1.4
1980	164.3	6.5	26.0	228.6	1.7
1981	153.0	7.0	25.1	232.4	1.8
1982	121.5	3.9	16.9	204.9	1.5
1983	123.8	6.6	10.4	235.3	1.6
1984	126.8	6.5	13.0	244.1	1.5

¹ Se refiere a acetato de celulosa y rayón (artificiales)

² Incluye nylon, poliéster, acrílico, polipropileno y elastoméricas (se conocen como sintéticas).

FUENTE: CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA TEXTIL.

términos relativos y creciente en términos absolutos en función del crecimiento de la población.

3.3 Mercado Internacional.

3.3.1 Producción Mundial.

El algodónero se cultiva en todas las regiones moderadamente cálidas del mundo cuando existe un período libre de heladas de 180 días y si la temperatura media está por encima de 25°C durante 150 días. En consecuencia, la producción de algodón tiene lugar en las regiones tropicales y subtropicales y en las regiones más cálidas de las zonas templadas.

En Europa la producción se concreta en Grecia y España; en América los principales productos son Estados Unidos, México, Brasil, Colombia, Perú, Nicaragua, Guatemala y El Salvador.

En Asia, los principales productores son India, U.R.S.S., La República Popular de China, Pakistán, Turquía, Siria e Iran. En Africa, La República Arabe Unida, Uganda, Sudán, Tanzania, Nigeria y Mozambique. En muchos otros países el algodón es un cultivo principal de la economía agrícola, siendo el principal factor para competir en mercados mundiales, el costo de producción por kilogramo de fibra, el cual debe ser marcadamente inferior al precio mundial vigente para que el productor obtenga una ganancia.

La superficie dedicada en México a este cultivo

presenta una trayectoria marcadamente descendente. No obstante, tiende a estabilizarse en los últimos años, en los cuales, nuestro país ha mostrado uno de los mejores rendimientos por hectárea en el mundo. (Ver cuadro 3.3.1).

La cantidad cosechada de esta fibra el año agrícola de 1984, fue aproximadamente de 85,666 (miles de pacas de 480 Lb), es decir ca si un 6% mayor que la cultivada en el año ante rior, estimándose incrementos del 4%. Esto se debe principalmente a que los productores de algodón en muchos países han reaccionado ante condiciones meteorológicas favorables que se registraron en el momento de la siembra.

La producción mundial de 1984, se calculó en aproximadamente 41.2 millones de pacas. De estas, 13.4 millones de pacas corresponden a la República Popular de China; 6.2 millones de pa cas a los Estados Unidos; 3.5 millones a la producción en la India; la producción Brasileña se calculó en aproximadamente 2.0 millones de pacas, en tanto que la producción en la U.R.S.S. en este año se aproximó a los 5.6 millones de pacas.

La producción para el año de 1985 se espera sea aproximada a los 32.72 millones de pacas, lo cual representa una considerable disminución con respecto al ciclo anterior; la mayor parte de este descenso estimado se espera por la situación económica mundial y la fluctuación en los precios internacionales del algodón.

CUADRO N° 3.3.1

ALGODON SIN DESMONTAR

	SUPERFICIE COSECHADA (MILES DE Ha)				RENDIMIENTO Kg/Ha				PRODUCCION (1000 TM)			
	1974 1976	1979 1980	1981 1982	1983 1984	1974 1976	1979 1980	1981 1982	1983 1984	1974 1976	1979 1980	1981 1982	1983 1984
MONDIAL	32,958	34,558	34,684	33,647	1,132	1,217	1,303	2,286	37,311	42,073	45,190	43,273
AFRICA	4,031	3,640	3,511	3,449	799	936	895	863	3,219	3,408	3,144	2,975
N. AMERICA	5,074	6,013	6,249	4,463	1,484	1,363	1,750	1,803	7,532	8,198	10,937	8,045
S. AMERICA	4,745	4,968	4,479	4,699	631	629	661	681	2,993	3,125	2,963	3,201
ASIA	15,866	16,478	16,960	17,532	929	1,005	1,042	1,080	14,733	16,553	17,666	18,937
EUROPA	289	237	238	226	1,936	2,460	2,559	2,174	559	583	609	490
OCEANIA	36	75	78	90	2,543	3,248	3,036	3,603	91	244	237	323
U.R.S.S.	2,910	3,147	3,168	3,188	2,805	3,166	3,042	2,917	8,184	9,962	9,636	9,300
MEXICO	374	364	278.7	234.75	973	960	982	991	369	348	271	233

FUENTE : (ANUARIO ESTADISTICO DE AGRICULTURA) 1985 FAO.
(ONU)

Por lo que se refiere a la producción mundial para el año de 1986, se tienen bases firmes para asegurar que se establecerá una nueva cifra.

3.3.2 Consumo Mundial.

Siendo el algodón un producto de consumo continuo y producción discontinua, se tiene que contar con inventarios que amortiguen esta situación al proveer los factores que afectan a las cosechas (climatológicos, plagas, etc.) de manera que se asegure el suministro oportuno a las industrias textiles en todos los países.

Las existencias (cuadro 3.3.2) constituyen aproximadamente el 40% del consumo mundial de cada año algodonero.

La dinámica del consumo mundial considerando los ciclos 1970/71 al 1977/78 presenta una tendencia inicial moderadamente creciente en los primeros 6 ciclos y una tendencia decreciente (pero también moderada) en los últimos dos; el consumo mundial en el ciclo 1977/78, disminuyó ligeramente a 14 millones de toneladas. Observando una creciente mejoría para inicios del presente decenio.

La disminución que se ha venido observando en la demanda de fibras naturales en la mayoría de los centros manufactureros de la rama textil, es motivada por el incremento en los precios de éstas y la presencia en el mercado de las fibras sintéticas, siendo factores primordiales que han restringido el consumo de algodón

CUADRO N° 3.3.2

EXISTENCIAS PRODUCCION Y CONSUMO MUNDIALES DE ALGODON
(MILES DE TONELADAS)

C I C L O	EXISTENCIAS	PRODUCCION	CONSUMO
1974/75	5,731	15,005	13,802
1975/76	7,110	12,563	14,381
1976/77	5,315	13,414	14,151
1977/78	4,648	14,772	14,013
1979/80	6,92	15,561	14,424
1980/81	4,22	15,685	15,063
1981/82	6,93	18,652	17,323
1982/83	5,31	17,463	16,338

FUENTE : UPARM (Unión de Productores de Algodón
de la República Mexicana).

en el mundo.

Los países con economía planificada (China y la U.R.S.S.) han representado históricamente el primer lugar en el consumo de esta fibra, en los últimos cinco años, China representó aproximadamente el 20% de la demanda mundial. Siguen en orden de importancia en este renglón Estados Unidos, la India y Japón.

No obstante que se vislumbra a últimas fechas una situación favorable en lo referente al algodón a nivel mundial en la mayoría de los mercados internacionales, las fibras sintéticas representarán una fuerte competencia debido a diversos factores entre ellos, el considerable potencial de producción de estas fibras, tanto en lo referente a la capacidad instalada actual como a la expansión que se prevé presentará esta: los precios más atractivos de estas fibras con relación al algodón.

3.3.3 Comercio Internacional.

Los Estados Unidos y la U.R.S.S., se han caracterizado históricamente como los principales países exportadores, a partir de la segunda mitad del siglo, la Unión Americana, ha presentado una participación aproximadamente del 30% en las exportaciones mundiales, en tanto que la U.R.S.S. ha tenido un porcentaje de participación aproximado al 13%. México, ha contribuido a partir de entonces con un porcentaje del 9% aproximadamente en el volumen total de exportaciones mundiales.

Los productores nacionales de algodón, no participan en las ventas de la fibra hacia mercados externos, así como tampoco en las ventas hacia la industria textil nacional, sino que se limitan en ambos casos a vender la fibra a intermediarios.

En la comercialización del algodón nacional en el mercado mundial, intervienen 27 empresas comerciales de las cuales solo una es de carácter nacional, que es la empresa centralizada: Algodonera Comercial Mexicana, S.A., las restantes son de carácter transnacional; de las cuales destacan las siguientes:

- C Itoh y Cía., de México, S.A.
- Marubeni de México, S.A.
- C.V. Toyo Cotton Co. (Algodonera de la Costa del Pacífico).
- Mitsui de México, S.A.
- C.V. y Mitsubishi de México, S.A.
- Esteve Hermanos, S.A.
- Volkorf Hermanos de México, S.A.
- Empresas Hohemberg, S.A.
- Mc Fadden de México y Cía., S.A.
- Empresas Longoria
- Algodonera Comercial Allemborg, S.A.

De las anteriores, las cinco primeras, son compañías japonesas que operan en el Noroeste del país.

Las operaciones comerciales de la fibra en los

mercados internacionales han sufrido cambios de importancia en los recientes ciclos agrícolas ya que por diversas circunstancias no ha sido posible cubrir en su totalidad los compromisos, por agricultores, comerciantes e industriales de varios países, debido principalmente a que las bruscas fluctuaciones en el precio de la fibra incluyen directamente en dichas transacciones.

Por otra parte, en lo concerniente a las importaciones nacionales, se han importado durante el ciclo 80/81 un total de 240,413 (KGB), arrojando un saldo de 659,844 dls., para el ciclo 82/83, se tuvieron 1'348,441 (KGB), que cuantificaron 2'247,912 dls.

Siendo los países de Estados Unidos y Egipto los que han realizado la gran mayoría de transacciones de este tipo. (Ver cuadros 3.3.3 y 3.3.3.a).

Nuestro algodón, una vez satisfechas las necesidades de la industria textil principalmente, había concurrido a los mercados internacionales en mayor o menor volumen de acuerdo a la magnitud de la cosecha, hasta finales de la década pasada y principios de ésta. Gozando de gran aceptación en estos mercados debido a sus características peculiares de clase, longitud, finura, resistencia y uniformidad, lo que permitió estar a la vanguardia de otros de distinta procedencia, cotizándose inclusive a precios ligeramente superiores.

Se espera un mayor incremento de importaciones para 1985 de aproximadamente 215 pacas y cuanti

CUADRO N° 3.3.3
 IMPORTACION DE ALGODON POR PAIS DE ORIGEN (1977-1983)
 (MILES DE PESOS)

P A I S E S	1977 (%)	1978 (%)	1979 (%)	1980 (%)	1981 (%)	1982 (%)	1983 (%)	1984 (%)
E. U.	2348 100	1205 3.7	96 2.3	55 1.2	2512 20.0	398.8 86.8	970.6 98.7	2.721 99.5
EGIPTO	- -	31137 96.3	4083 97.7	4776 98.8	10025 80.0	- -	- -	- -
OTROS	- -	- -	- -	- -	- -	59.1 13.1	12.5 1.2	12.5 0.5
T O T A L	2 348	32 342	4 179	4 831	12 537	448.9	983.1	

FUENTE : DEPTO. DE ESTUDIOS ECONOMICOS DE CANAINTEX
 CON DATOS PROPORCIONADOS POR LA DIRECCION GENERAL DE
 ESTADISTICA S.P.P. Y EL I.M.C.E.

CUADRO N° 3.3.3.a

IMPORTACION DE ALGODON POR PAIS DE ORIGEN (1977 - 1983)

(PACAS = 230 Kgs)

P A I S E S	1977 (%)	1978 (%)	1979 (%)	1980 (%)	1981 (%)	1982 (%)	1983 (%)	1984 (%)
E. U.	172 100	84 4.6	8 2.7	8 2.2	1074 64.8	43.3 95.8	90.7 99.4	211 99.7
EGIPTO	- -	1757 95.4	287 97.3	371 97.8	583 35.2	- -	- -	- -
OTROS	- -	- -	- -	- -	- -	1.9 4.2	0.5 0.5	0.5 0.5
TOTAL	172	1841	295	379	1657	45.3	91.2	211.5

FUENTE : DEPTO. DE ESTUDIOS ECONOMICOS DE CANAINTEX
 CON DATOS PROPORCIONADOS POR LA DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA
 S.P.P. Y EL I.M.C.E.

tífica 89'010,000 de pesos.

3.4 Aplicaciones de Insecticidas al Cultivo del Algodón.

En los últimos cuatro años ha existido una alta correlación entre el consumo de insecticidas y la superficie dedicada al cultivo del algodón, la cual alcanza el 93.7% lo que indica que una variación en el hectareaje dedicado al cultivo del algodón, hará variar el consumo de insecticidas en forma notable.

La superficie dedicada al cultivo del algodón, se ve condicionada a su vez a diversos factores entre los principales se tienen: precios nacionales e internacionales; costos de producción; competencia con otros cultivos; condiciones climatológicas; la incidencia y cantidad de plagas del lugar; la disponibilidad de insumos; los programas de siembras y la competencia de las fibras sintéticas, por lo cual la demanda de insecticidas es una demanda derivada que dependen de estos factores.

Sin embargo, la importancia del cultivo del algodón no solo se da por la gran demanda que realiza de insecticidas, sino también por constituir una fuente generadora de empleos, por ejemplo: una hectárea sembrada con algodón utiliza cuatro veces más mano de obra que el maíz y el frijol; cinco veces más que el sorgo, el cártamo y la soya y ocho veces más que el trigo.

Considerando a sus familias y a los que tienen su fuente de trabajo en las industrias ligadas al algodón (despepitadores, molinos, industria textil, alimentos balanceados, industria aceitera, insecticidas, fertilizantes, transportes y comercio) se llega a la

CUADRO N° 3.4
 PRODUCTO INTERNO BRUTO PER CAPITA DEL
 AREA TEXTIL
 1977-1983

AÑOS	PRODUCTO INTERNO BRUTO MILES DE MILLONES DE PESOS CORRIENTES			PERSONAL OCUPADO MILES DE PERSONAS			P I B PER - CAPITA PESOS		
	TOTAL	MANUFAC- TURERO	TEXTIL	TOTAL	MANUFAC- TURERO	TEXTIL	TOTAL	MANUFAC- TURERO	TEXTIL
1977	1849.3	449.8	28.1	16 238	2 051	154	113 885	214 925	182 682
1978	2337.4	551.0	33.9	16 844	2 133	156	138 767	258 305	216 994
1979	3067.5	714.6	44.8	17 676	2 291	169	173 592	311 922	265 325
1980	4276.5	985.0	58.4	18 795	2 417	176	227 533	407 535	331 688
1981	5874.4	1311.5	79.2	20 043	2 542	180	295 646	515 929	439 911
1982	9255.8	2599.1	150.4	19 877	2 462	173	465 653	1055 666	869 398
1983	15730.3	4296.9	248.7	18 120	2 250	170	868 118	1909 741	1463 188

FUENTE : DEPTO. DE ESTUDIOS ECONOMICOS DE CANAINTEX

cifra de 5.7 millones de personas que dependen directa o indirectamente del cultivo del algodón.

El Producto Interno Bruto per-capita en lo que respecta al área textil, indica un aumento considerable, en especial del área del algodón. (Ver cuadro 3.4).

3.5 Otros cultivos.

Como se ha indicado anteriormente, el cultivo del algodón, ha venido perdiendo importancia en forma paulatina en cuanto a su participación en el consumo de los insecticidas, esto obedece a la importancia que en los últimos ciclos agrícolas han adquirido los cultivos básicos como son el maíz, trigo, frijol, sorgo; arroz, soya a las hortalizas.

Los cuales son afectados por no menos de 10 tipos de plagas. En caso similar se encuentran los cultivos forrajeros (alfalfa, alpiste, avena, cebada, garbanzo, remolacha, sorgo y pastos). El número de plagas en los cultivos que son susceptibles de transformación industrial, aparte del algodón, como son la caña de azúcar, el cártamo y el tabaco son cerca de 15 plagas diferentes. Por lo que se refiere a los frutales, estos presentan una mayor afluencia de plagas ya que se encuentran más de 70 especies que los atacan.

Con lo cual se observa una participación de cerca de 3,200 toneladas de parationes, para un total de 8,300 toneladas de insecticidas grado técnico.

Dentro de los insecticidas de amplio espectro y que

-
1. El BANCO DE MEXICO; por medio de su Depto. de "Investigaciones Industriales".

se aplican a un mayor número de plagas, se tienen dentro de los fosforados, que el paratión metílico representa un caso típico de sustitución entre insecticidas, ya que controla más de 76 plagas y se aplican en más de 40 cultivos.

En los últimos ciclos agrícolas se ha observado que los cultivos básicos como el maíz, trigo, frijol, sorgo, arroz, soya y hortalizas han aumentado su importancia, con el fin de alcanzar la autosuficiencia alimentaria a través de Programas Agrícolas específicos.

Sin embargo, en términos relativos, la participación del algodón en el consumo total de insecticidas disminuirá a consecuencia de la mayor demanda que se derivará de los cultivos básicos, hortalizas, etc.

Al respecto se estima que su participación será del 60 al 65% en el futuro.

En los ciclos agrícolas 1982 1983² los insecticidas empleados en el algodón tuvieron una demanda de 8,416 y 7,589 (Ton) respectivamente; los insecticidas fosforados participaron con un 55% y un 64%. Los paratiónes fueron los que mayor participación tuvieron en este grupo con 999 y 186 toneladas por parte del paratión etílico y 1,782 y 2,815 (Ton) de paratión metílico.

A partir de los datos de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, enfatiza en los cultivos básicos en zonas temporales los requerimientos de

productos insecticidas, que arrojan un monto de 255,600 kilogramos y 71,400 litros en donde los requerimientos de Paratiónes son los que a continuación se mencionan:

Paratión Metílico 50	- - - - -	5,000 lt.
Paratión 5% Toxafeno 20%	- - - - -	-10,000 kg.
Paratión Metílico 1.5%		
Dipterex 2%	- - - - -	-50,000 kg.
Paratión Metílico 720	- - - - -	-20,000 lt.

3.6 Comercialización.

La comercialización de los insecticidas, implica la realización de actividades que encausan el flujo de bienes y servicios, desde el proveedor de materias primas básicas, hasta el agricultor o usuario.

El proceso de comercialización de estos insumos agrícolas comprende tanto la producción nacional y extranjera de materias primas, productos intermedios, ingredientes activos y productos formulados, como las transacciones y suministros que se dan entre las empresas en cada una de las etapas del proceso productivo, hasta la venta al consumidor final.

Dicho proceso de comercialización, tiene su origen en la producción de los insecticidas realizada por compañías internacionales ubicadas en el exterior y por empresas localizadas en el interior del país, las cuales se componen en su mayoría de filiales de las industrias internacionales, nacionales de capital privado y estatal, esta última representada por Fertimex.

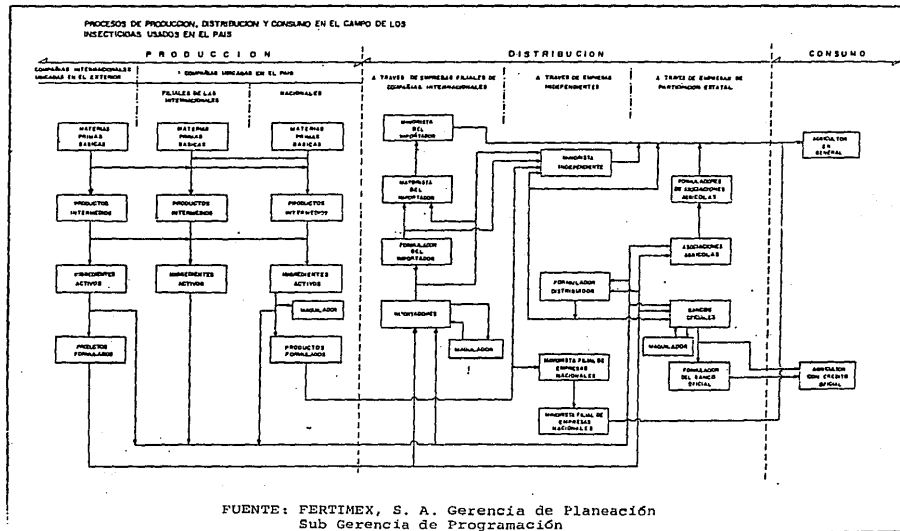
En el cuadro 3.6, se presenta el proceso de produc-

ción, distribución y consumo de los insecticidas, en el cual queda de manifiesto que la comercialización de estos insumos agrícolas, se da entre las diferentes empresas desde la primera etapa de producción; lo anterior en virtud de que las compañías internacionales exportan a México materias primas básicas, productos intermedios, ingredientes activos y productos formulados de los cuales, los dos primeros se incorporan al proceso de producción de sus filiales y de las empresas nacionales; los ingredientes activos exportados a México por dichas compañías son formulados por sus filiales en el país, y en algunos casos por compañías independientes y por asociaciones agrícolas y por último los productos formulados de estas empresas internacionales se comercializan directamente a través de las asociaciones agrícolas o de un formulador distribuidor que lo hace llegar al agricultor.

En la producción nacional, las empresas subsidiarias de compañías mexicanas, fabrican o bien importan las materias primas y productos intermedios para la elaboración de ingredientes activos y productos formulados, realizando esta última actividad de formulación dentro de su propia estructura y proceso de comercialización, o bien, utilizando maquiladoras, empresas independientes, formuladores de asociaciones agrícolas y bancos oficiales, para que los productos sean distribuidos hasta el consumidor en su presentación final.

Las compañías mexicanas de capital privado al igual que las internacionales o filiales de estas, compran nacionalmente producen e importan materias primas y

Cuadro No. 3.6



productos intermedios para elaborar ingredientes activos, utilizando éstos, tanto para formular sus propios productos y comercializarlos a través de minoristas independientes o mayoristas filiales de empresas nacionales, como para venderlos a las compañías filiales de empresas internacionales, al Banrural y a las Asociaciones Agrícolas para que estas formulen y hagan llegar los productos a los agricultores.

Fertimex es la única empresa estatal que interviene en la producción de insecticidas, en la cual participa elaborando productos intermedios e ingredientes activos a partir de materias primas básicas nacionales o importadas como el fosforo y el paranitro fenolato de sodio y paranitro clorobenceno.

Dichos ingredientes activos son formulados y comercializados en su mayoría a través de mayoristas filiales de empresas nacionales y compañías independientes. El resto de los insecticidas grado técnico producidos por empresas estatales (Fertimex), son vendidos a las Asociaciones Agrícolas y al Banco Nacional de Crédito Rural representante del estado en el proceso de comercialización de los insecticidas -para su formulación y distribución y a otros organismos oficiales para la realización de campañas sanitarias.

3.7 Competencia y Canales de Distribución.

Para analizar la competencia que existe entre las empresas fabricantes de insecticidas en México, es necesario conocer el grado de integración horizontal y vertical que han logrado cada una de ellas. La primera les permite controlar actividades de una misma naturaleza con el objeto de influir sobre el mer-

cado y los precios, y la segunda les facilita el control de las actividades a todo lo largo del proceso de producción-distribución y consumo de los insecticidas.

De las ocho empresas productoras de ingredientes activos que existen en México, las compañías que cubren totalmente el proceso de comercialización, desde la fabricación de ingredientes activos hasta la venta al consumidor final se presenta en el siguiente cuadro:

MATRIZ	EMPRESAS FILIALES PRODUCTORAS DE INGREDIENTES ACTIVOS	RAZON SOCIAL DE LA FORMULADORA PROPIA O ASOCIADA
Ciba Geigy, Ltd.	Atoquim	Ciba Geigy de México, S.A. Distribuidora Shell
Bayer Ag	Bayer Industrial de Ecatepec	Bayer de México, S.A.
Transfertil, S.A. de C.V.	Transfertil, S.A. de C.V.	Transfertil de México, S.A.
Stonffer Chemical Co.	Química Lucava	Stonffer de México, S.A. H-24
Velsicol Chemical Corp.	Química Potosí	VIMSA, S.A.

De lo anterior podemos observar que estas empresas al cubrir todo el proceso de producción -distribución- consumo obtienen una situación privilegiada en el mercado en relación a las otras empresas productoras y formuladoras -tanto oficiales como independientes- ya que estas últimas a pesar de ser más de 90, están sujetas al suministro del ingrediente activo tanto nacional como de importación para su operación,

con lo cual solo cumplen el papel de maquiladoras. Por último es necesario señalar los canales de distribución que utilizan los diferentes tipos de empresas.

Estos canales tienen como misión poner los productos finales al alcance del agricultor, para lo cual las empresas completamente integradas se valen de sus formuladoras propias o filiales para vender sus productos en forma directa al agricultor. Las otras empresas fabricantes de ingredientes activos que no formulan sus propios productos, tienen que vender su insecticida grado técnico a las grandes formuladoras filiales de empresas nacionales, a formuladoras independientes, para que los comercialicen hasta el consumidor final.

Perdiendo de esta manera la participación en esta parte del mercado en donde las otras empresas obtienen la mayor parte de sus utilidades.

IV REACCIONES Y PROPIEDADES

A continuación se presentan las principales características físicas y químicas así como sus reacciones del p-nitroclorobenceno y de la misma forma se desglosan los principales métodos de obtención hasta el momento conocidos y los usos del producto.

4.1 Principios Químicos

El p-nitroclorobenceno se presenta en forma de cristales monoclinicos color amarillo brillante o en forma de prismas monoclinicos. Es insoluble al agua y muy insoluble en benceno, éter dietílico y etanol caliente.

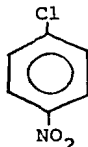
Es un ingrediente tóxico por ingestión e inhalación se cristaliza entre 82.2 y 82.5°C; cuando es calentado a temperaturas superiores a 240°C produce vapores flamables que pueden provocar mezclas explosivas con el aire.

El p-nitroclorobenceno de igual manera puede ser absorbido a través de la piel y los pulmones dando un aumento a la methemoglobina. Aún así el isómero para es menos tóxico que el isómero orto, y la concentración máxima permitible que ha sido adoptada para el p-nitroclorobenceno es 1 mg/m^3 (0.15 ppm). Se encuentra clasificado por la I C C como venenos clase - B.

Se deben extremas precauciones de manejo, y debe de estar visiblemente etiquetado, indicando que no debe mantenerse o almacenarse cerca de alimentos o productos alimenticios; se deben colocar señalamientos de peligroso y venenoso en área de producción y en el envase.

Su venta y distribución se efectúa en tambores y barriles.

4.1.1 Estructura Química



Fórmula condensada



4.1.2 Propiedades Físicas

P-Nitroclorobenceno	
Peso Molecular	157.56 (gr.)
Punto de fusión	83.5 (°C)
Punto de ebullición	242 (°C)
Punto de Cristalización	82.3 (°C)
Densidad	1,520 (g/cc)
Calor molar de fusión	3,690 (cal.)
* Momento dipolo	3.12×10^{-18} (D)
Solubilidad	Insoluble en agua; , muy soluble en benceno, éter dietílico y etanol caliente
Apariencia	Cristales color amarillo brillante, en forma de prismas monoclinicos

*A. Jagielski y J. Wesolowski (Boletín Internacional, Academia Polonesa); Chemical abstracts 1927-1936. 30:2439. (Unidades Debyes).

PROPIEDADES. (REFERENCIAS CHEMICAL ABSTRACTS).

<u>T I T U L O</u>	<u>VOLUMEN</u>	<u>ABSTRACTO N°</u>	<u>A Ñ O</u>
- Solubilidad del p-nitrocloro benceno en C_6H_6 .	<u>1</u>	2875	(1907-1916)
- Constante dieléctrica del p-nitrocloro benceno	<u>9</u>	1576 ³	(1907-1916)
- Análisis de mezclas del p-nitrocloro benceno	<u>19</u>	2936 ⁶	(1917-1926)
- Como insecticida	<u>20</u>	2556 ⁴	(")
- Envenenamiento por (Ex- plicación de los sínto- mas)	<u>20</u>	1289 ⁷	(")
- Efectos en granulos de maíz germinados .	<u>18</u>	2404 ³	(")
- Envenenamiento por cloro nitrobenceno	<u>25</u>	2214 ⁶	(1927-1936)
- Cristalografía del 1-cloro-2(y 3)-nitro	<u>29</u>	748 ⁴	(")
- Reactividad de	<u>24</u>	2436 ⁵ : 28 4396 ⁶	(")
- Reducción de	<u>23</u>	2171 ⁶	(")
- Espectros de	<u>28</u>	6122 ⁹	(")
- Constante dieléctrica y momento dipolo del 1-cloro-4-nitro benceno (Soluciones Concentradas)	<u>30</u>	2439 ⁹	(")

<u>T I T U L O</u>	<u>VOLMEN</u>	<u>ABSTRACTO Nº</u>	<u>A Ñ O</u>
- Nitración de	<u>29</u>	P482 ²	(1927-1936)
- Síntesis de P-nitrofe- nol a partir de P-nitro cloro benceno	<u>29</u>	7957	(")
- Constantes físicas del p-nitroclorobenceno	<u>27</u>	279 ⁹	(")
- Clorinación de	<u>23</u>	1386 ⁶	(")
- Determinación de	<u>26</u>	5370 ¹	(")
- Momento eléctrico de	<u>24</u>	2649 ⁹ ; <u>25</u> 5805 ³	(")
- Reducción (Catalítica) de	<u>30</u>	6277 ¹	(")
- Producción de P-nitro anilina a partir de P-nitroclorobenceno (Por amidación directa)	<u>25</u>	5404	(")
- Efectos de envenenamien- to en alimentos y en la sangre	<u>33</u>	9448 ²	(1937-1946)
- Oxidación de 1-cloro-2 (3 y 4) nitro	<u>36</u>	2929 ⁹	(")
- Polarización dieléctrica del líquido	<u>31</u>	6522 ³	(")
- Electrificación por eva- poración en p-nitrocloro benceno	<u>34</u>	2662 ⁶	(")
- Como insecticida	<u>33</u>	5584 ⁵	(")

<u>T I T U L O</u>	<u>VOLUMEN</u>	<u>ABSTRACTO N^o</u>	<u>A Ñ O</u>
- Formación de Sales a partir de p-nitrobenzen diazonium	<u>40</u>	321 ⁵	(1937-1946)
- Toxicidad de	<u>33</u>	6449 ³	(")
- Efectos tóxicos en uso industrial	<u>44</u>	8563 ²	(1947-1956)
- Envenenamiento por	<u>47</u>	4499 h	(")
- Reacción con alcoholes Alkalies (Et OH; NaOH; Mn O ₂)	<u>49</u>	11575 bc	(")
- Datos cryoscopicos en 1-cloro-2 (y 4)-nitro	<u>48</u>	8165 a	(")
- Efectos en organos internos, sangre y sistema nervioso.	<u>41</u>	7535 hi	(")
- Acción insecticida de	<u>42</u>	1691 g	(")
- Azeótropos del 1-cloro-2 (3 y 4) nitro	<u>42</u>	107 g	(")
- Puntos de ebullición del p-nitroclorobenceno y estructura	<u>46</u>	2001 d	(")
- Efectos fotoeléctricos en soluciones de p-nitro clorobenceno	<u>48</u>	438 c	(")
- Como substancia para el crecimiento de las plantas	<u>48</u>	5301 b	(")

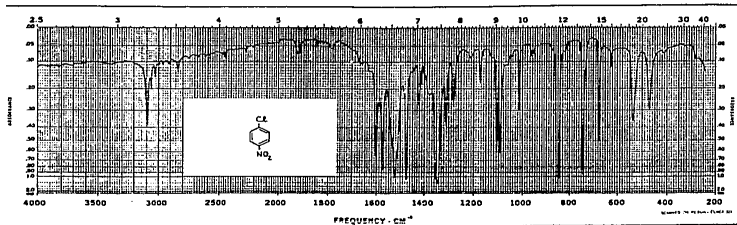
<u>T I T U L O</u>	<u>VOLUMEN</u>	<u>ABSTRACTO N°</u>	<u>A Ñ O</u>
- Nitración en Acido Sul- fúrico	<u>43</u>	7310 z	(1947-1956)
- El ión nitronium como agente nitrante en 75- 85% de Acido Sulfúrico	<u>46</u>	28 c	(")
- Absorción de aguas de desecho	<u>55</u>	23872 r	(1957-1961)
- Isómeros	<u>53</u>	9107	(")
- Hidrólisis de isómeros	<u>52</u>	P 2070 d	(")
- Condensación eléctrica en Acido Sulfúrico	<u>51</u>	10199 a	(")
- Formación de en nitración de cloroben- ceno	<u>52</u>	16254 d	(")
- Cronatografía de	<u>58</u> ; <u>64</u> ; <u>65</u>	7349 c; 1889 r; 6278 h	(1962-1966)
- Susceptibilidades dia- magnéticas de nitrobence- nos substituidos	<u>57</u>	1734 i	(")
- Propiedades fungistáticas y fitotóxicas de deriva- dos del nitrobenzeno	<u>57</u>	17128 b	(")
- Estructura cristalina de	<u>58</u>	1971 h	(")
- Momentos dipolo y dieléct- trico	<u>59</u>	4624 d	(")
- Resonancia magnética (absorción de)	<u>60</u>	10511 c	(")

<u>T I T U L O</u>	<u>VOLUMEN</u>	<u>ABSTRACTO N°</u>	<u>A Ñ O</u>
- Resonancia magnética nuclear y constantes de acoplamiento spin-spin	<u>58</u>	6355 a	(1962-1966)
- Resonancia magnética nuclear y estructura de	<u>59</u>	5000 b	(")
- Polarografía de	<u>63;</u> <u>65</u>	15857 r; 3718 g	(")
- Preparación de	<u>56</u>	15392 d	(")
- Absorción de resonancia magnética	<u>60;</u> <u>61</u>	145 r; 10211 d	(")
- Absorción de resonancia magnética durante electrólisis	<u>63</u>	1378 c	(")
- Reactividad y espectro de	<u>61</u>	12794 b	(")
- Solubilidad en Acido Sulfúrico	<u>59</u>	2222 h	(")
- Reacciones de sustitución	<u>64</u>	6429 f	(")
- Separación de o-; p-clorinitrobenzenos por extracción con solventes	<u>68</u>	32384 g	(1967-1971)
- Separación de isómeros de clorinitrobenzeno por cristalización y fraccionamiento.	<u>67</u>	21626 g	(")

<u>T I T U L O</u>	<u>VOLUMEN</u>	<u>ABSTRACTO Nº</u>	<u>A Ñ O</u>
- <u>Cromatografía y determi-</u> <u>nación de</u>	<u>67</u>	17645 v	(1967-1971)
- <u>Productos de nitración</u> <u>en clorobenceno</u>	<u>69</u>	64453 g	(")
- <u>Como fungicida</u>	<u>69</u>	96586 u	(")
- <u>Potencial de ionización</u>	<u>68</u>	53433 d	(")
- <u>Propiedades magnéticas</u> <u>de P-nitroclorobenceno</u>	<u>74</u>	92706 p	(")
- <u>Propiedades físicas</u>	<u>73</u>	76541 r	(")
- <u>Preparación de</u> <u>a partir de clorobenceno</u>	<u>68</u>	114201 a	(")
- <u>Purificación de</u>	<u>75</u>	P 110045 z	(")
- <u>Con solución de hidróxi-</u> <u>do de sodio-etílico alca-</u> <u>ly</u>	<u>71</u>	123778 h	(")
- <u>Separación de isómeros</u>	<u>67</u>	P 21626 g	(")
- <u>Separación con clorodini-</u> <u>trobenceno</u>	<u>69</u>	P 35693 r	(")
- <u>Toxicidad de</u>	<u>66;</u> <u>69</u>	9579 r; 12852 s	(")
- <u>Evaluación comparativa</u> <u>de cambios de sangre en</u> <u>envenenamientos</u>	<u>76</u>	122529 u	(1972-1976)
- <u>Separación de componentes</u> <u>químicos e isómeros por</u> <u>cristalización en agua</u>	<u>77</u>	P 64056 v	(")

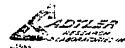
<u>T I T U L O</u>	<u>VOLUMEN</u>	<u>ABSTRACTO Nº</u>	<u>A Ñ O</u>
- Cromatografía de la nitración del clorobenceno	<u>84</u>	P 4636 u	(1972-1976)
- Condensación con anilinas	<u>78</u>	P 124259 w	(")
- Propiedades fisicoquímicas en relación a	<u>85</u>	41738 v	(")
- Determinación en aire separación de nitrobenzeno; por cromatografía en papel	<u>95</u>	155696 s	(1977-1981)
- Como producto herbicida grado técnico	<u>92</u>	105702 h	(")
- A partir de nitración de clorobenceno sobre zeolitas	<u>90</u>	P 137459 j	(")
- Preparación y reducción de ; con fierro	<u>94</u>	P 103065 v	(")
- Preparación y separación de ; a partir de agua	<u>90</u>	P 186566 a	(")
- Separación de ; a partir de o-nitroclorobenceno, en relación a la presión de vapor	<u>88</u>	12258 v	(")
- Separación de una mezcla de isómeros por adsorción selectiva	<u>94</u>	83755 q	(")

4.1.3.- Datos Espectroscópicos
1-CHLORO-4-NITROBENZENE



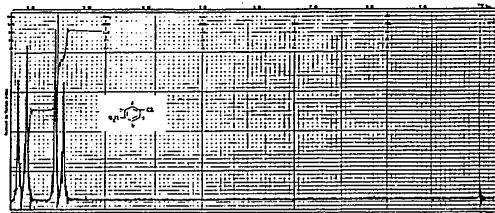
M.W. 157.56
M.P. 82.5°C (lit.)

Capillary Cell:
Melt



Source: E. I. duPont de Nemours, & Co., Wilmington, Del.

435 K



10625

p-NITROCHLOROBENZENE

IR 4683

$C_6H_4ClNO_2$ Mol. Wt. 157.56

F.P. -82.3°C

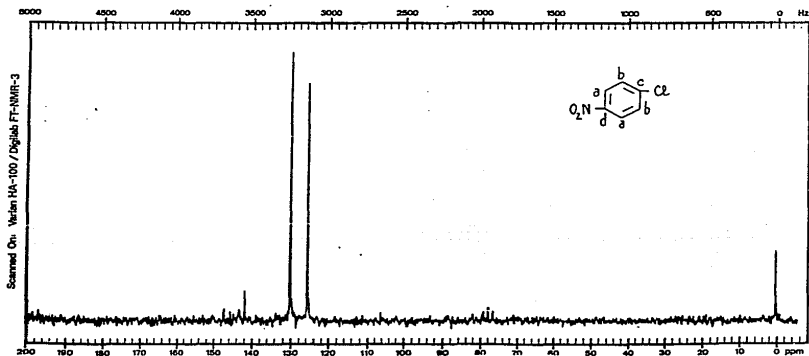
Source: The Matheson Company, Inc.,

Essex, Rutherford, New Jersey

ASSIGNMENT

Filter band-width: 5 Mc
Sweep rate: 150 Mc/sec
Sweep width: 100 Mc
Sweep delay: 10 Mc
Spectrum temp: 20°C (approx. 7.2)
Reference: CDCl₃

Chemical Shift (ppm)	Assignment
7.86	
8.10	
8.15	
8.20	
8.25	
8.30	
8.35	
8.40	
8.45	
8.50	
8.55	
8.60	
8.65	
8.70	
8.75	
8.80	
8.85	
8.90	
8.95	
9.00	
9.05	
9.10	
9.15	
9.20	
9.25	
9.30	
9.35	
9.40	
9.45	
9.50	
9.55	
9.60	
9.65	
9.70	
9.75	
9.80	
9.85	
9.90	
9.95	
10.00	



COMPOUND 1-CHLORO-4-NITROBENZENE

SOURCE OF SAMPLE MCB Manufacturing Chemists
Norwood, Ohio

CHEMICAL FORMULA $C_6H_4ClNO_2$

MOLECULAR WT 167.64
PROTON NMR NO. 10629 M
MELTING POINT 83-84°C
BOILING POINT 242°C

SOLUTION CONC. 40% w/w
SOLVENT $CDCl_3$
REFERENCE TMS
TRANSIENTS 600
TIME 12 minutes
SWEEP OFFSET -

ASSIGNMENTS

A 125.0 N _____
B 129.6 O _____
C 141.4 P _____
D 147.0 O _____
E _____ R _____
F _____ S _____
G _____ T _____
H _____ U _____
I _____ V _____
J _____ W _____
K _____ X _____
L _____ Y _____
M _____ Z _____

CARBON-13 NMR © 1976 Sadtler Research Laboratories, Inc., subsidiary of Bloch Engineering, Inc.

628C

1290 UV



RESEARCH LABORATORIES INC.

© 1966

1-CHLORO-4-NITROBENZENE

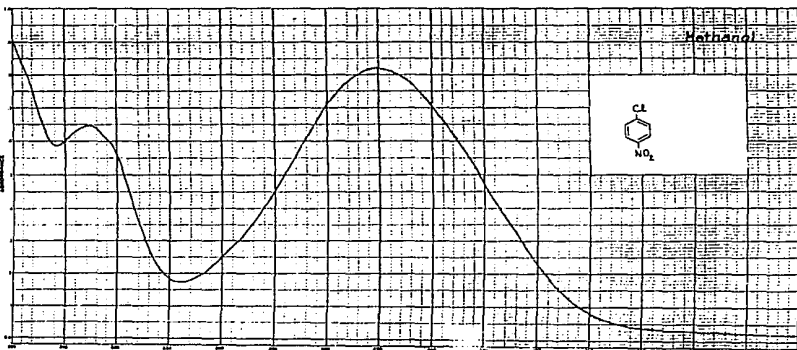
IR 4683

Mol. Form. $C_6H_4ClNO_2$
 Mol. Wt. 157.56 M. P. 82.5°C (lit.)
 Source E. I. Du Pont de Nemours & Co., Inc., Wilmington, Delaware

		A	B	C	D	E
Methanol	Conc. g/L	0.125	0.125			
	Cell mm	1	1			
	$\bar{\nu}_{cm}$	10300	8140			
	λ Max. μ	269.5	214.5			

Methanol KOH	Conc. g/L					
	Cell mm					
	$\bar{\nu}_{cm}$					
	λ Max. μ		Checked - no change			

Methanol HCl	Conc. g/L					
	Cell mm					
	$\bar{\nu}_{cm}$					
	λ Max. μ		Checked - no change			



4.1.4 METODOS DE OBTENCION

(Referencia chemical abstracts).

<u>SUSTRATO</u>	<u>CONDICIONES</u>	<u>t</u>	<u>%</u>	<u>REFERENCIA</u>
P-nitrocloroben ceno	Temperatura = 60 - 2°C P-C ₆ H ₄ (NO ₂)Cl/NaOH + H ₂ O	30 min	93	A.H. Popov <u>25</u> 2707 (1931)
Cloro benceno	Temperatura = 40 - 50°C H ₂ SO ₄ /HNO ₃	2 hrs	95	B.B.Dey M.T. Govinda- rajan <u>39</u> 2739 (1937-1946)
Cloro benceno	Temperatura = 50 - 55°C C ₆ H ₅ SO ₃ /HNO ₃	2 hrs	71	Robert I. Leib (Monsanto cham. Co.) U.S. 3,077, 502 <u>59</u> 1533 r (1963)
Cloro benceno	Temperatura = 25°C HNO ₃ /H ₂ SO ₄ (I) HOAc/HNO ₃ (II) HNO ₃ /H ₂ SO ₄ /HOAc (III)	3 hrs " "	65.3% (I) 67 % 74.2%	Allen K. Sparks (Universal Oil Products Co.) U.S. 3,253,045 <u>65 P</u> 5400 b (1966)

<u>SUBSTRATO</u>	<u>CONDICIONES</u>	<u>t</u>	<u>%</u>	<u>REFERENCIA</u>
Cloronitroben ceno	Temperatura = 42°C H ₂ SO ₄ - HNO ₃	1.5 hrs	60 %	Universal Oil Products Co. <u>64</u> 12599 h (1966)
Cloronitroben ceno	Temperatura = 60 - 120°C en N ₂ A aprox. 75°C a pre sión de vacío	-	85-95	Herbst Ver. Offen. 1,958,461 <u>75</u> 88297 j (1971)
Cloro benceno	Temperatura = 40°C HNO ₃ /fumárico/SiO ₂ - Al ₂ O ₃	30 min	72	Shimada Keizo <u>82</u> ; 3955 u (1975)
Cloro benceno	Nitración (I) Temperatura = 65 - 85°C HNO ₃ /H ₃ PO ₄ /Mn, V, Mo Isomerización (II) Temperatura = 85 - 150°C H ₂ SO ₄ /HNO ₃	-	92 (I) 61.45 (II)	Shumacher Igna- tius (Monsanto Co.) <u>83</u> ; 9460 w (1975)
Cloro benceno (RC ₆ H ₄ Cl); R = H; 2-Me; 3-Me; Cl, etc.	A 185°C nitrados en fase gaseosa con: HNO ₃ ; NO ₂ ; N ₂ O ₅ Catalizadores: Al ₂ O ₃ ; SiO ₂ , impregnados con: H ₃ PO ₄ ; H ₂ SO ₄ ó sus sa les	-	77.5	Shimada Keizo; Nishikawa Takeo; (Teijin LTD) Ger. Offen, 2,510,095 <u>84</u> 4636 u (1976)

<u>SUSTRATO</u>	<u>CONDICIONES</u>	<u>t</u>	<u>%</u>	<u>REFERENCIA</u>
Cloro benceno	Fase vapor a 270°C HNO ₃ /SiO ₂ gel	3 hrs	62.6	Shimada Keizo; (Teijin LTD) Japan Kokai 7606932 <u>85 20824 r</u> (1976)
Cloro benceno	N ₂ O ₅ /30 pp SiO ₂ / GppFe ₂ (SO ₄) ₃ en H ₂ O, a 50°C en H ₂ O 300°C en aire/ HNO ₃	2 hrs	71.4	Nishikawa, Takeo; Shimada (Teijin LTD) Japan Kokai 7619,734 <u>85 32607 z</u> (1976)

4.1.5 REACCIONES.

Las reacciones del P-nitroclorobenceno, involucra al grupo nitro, al átomo de cloro, y el anillo aromático.

El grupo nitro puede ser parcialmente reducido al intermediario correspondiente, ó llevarla al grupo amino.

El anillo aromático, puede ser nitrado, siguiendo a la formación de 2,4-dinitro -1- clorobenceno; y 2,6-dinitro -1- clorobenceno; como característica, del P-nitroclorobenceno, el átomo de cloro puede ser desplazado fácilmente por ataque nucleofílico por OH, $-OCH_3$, $-OC_6H_6$ y $-NH_2$.

El $P-O_2N C_6 H_4 Cl$ forma por clorinación el 4-nitro- 1,2 -diclorobenceno.

Por sulfonación para dar 5-nitro-2 cloroben-ácido sulfónico.

Los últimos dos componentes, son intermedios en la manufactura de compuestos azo.

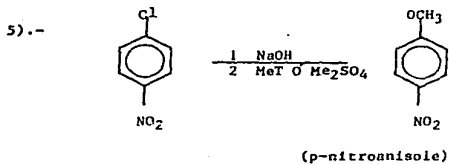
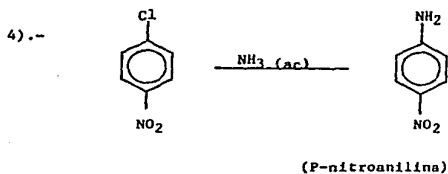
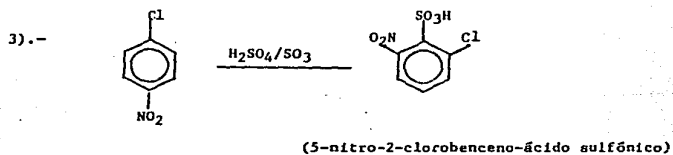
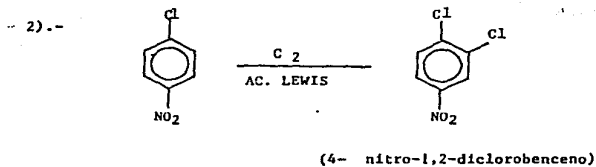
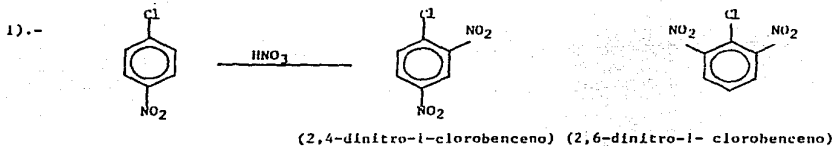
El tratamiento con amonio acuoso a presión y temperaturas elevadas, resulta en la formación de p-nitroanilina.

La reacción con hidróxido de sodio, metanol al igual que el fenóxido de sodio, reaccionan con el p-nitroclorobenceno bajo presión para formar p-nitroanisol y 4-nitrodifenil éter, respectivamente.

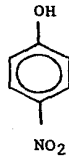
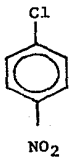
Al igual que cuando es tratado con hidróxido de sodio bajo presión, se obtiene p-nitrofenol.

El cloruro de fierro, y el ácido hidrocórico, convierten el p-nitroclorobenceno a p-cloroanilina.

Asimismo reacciona con disulfuro de sodio, para formar disulfuro 4.4-dinitrodifenil, el cual es un intermediario en la preparación de derivados de sulfanilamidas (quimioterapéuticos).

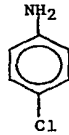
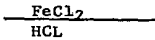
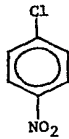


6).-



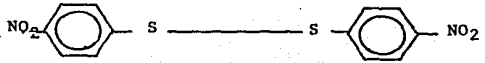
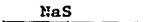
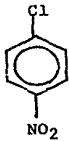
(p-nitrofenol)

7).-



(p-cloroanilina)

8).-



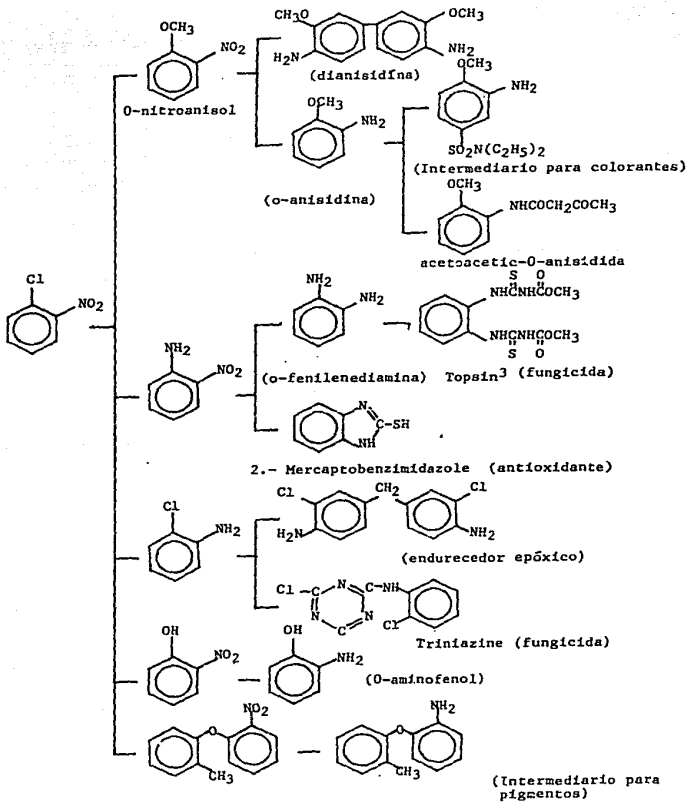
4.1.6 Usos

El p-nitroclorobenceno, es utilizado principalmente para la producción de intermediarios (p-nitrofelolatos) en la producción de insecticidas (paraciones etílico y metílico); es usado en la producción de intermediarios para pigmentos y sulfuros Azo. También en la preparación de derivados de sulfanilamidas (quimioterapéuticos).

Los intermediarios manufacturados a partir del isómero para, son p-nitroanilina (fast Red R Base), 2,4-dinitro-1-clorobenceno y 1.2 -dicloro-4- nitrobenzeno. Todos ellos útiles en la manufactura de farmacéuticos, fotoquímicos, hules químicos e insecticidas y colorantes.

Como un derivado intermediario durante el proceso de obtención de p-nitroclorobenceno, se encuentra el o-nitroclorobenceno en un 33%; el cual presenta una amplia variedad de aplicaciones presentadas a continuación en forma esquemática.

APLICACION DEL O-NITROCLOROBENCENO



V) INGENIERIA DEL PROYECTO

5.1 Selección del Proceso

En base a la descripción, a los altos rendimientos y bajos costos de operación de este proceso se encuentra justificable al seleccionarlo considerando la infraestructura ya instalada, facilidad de operación y distribución del producto.

En este proceso, el monoclorobenceno es nitrado en una mezcla ácida, para después ser separado del ácido. La solución resultante de la reacción es lavada con agua para obtener así la mezcla de nitroclorobenceno. El contenido orgánico presente en el ácido que fué separado, es extraído por el monoclorobenceno de alimentación.

Posteriormente el ácido residual es separado para utilizar la sustancia orgánica como recirculante durante la nitración.

5.1.1 Descripción del Proceso y Manufactura

Inicialmente se produce el mononitroclorobenceno, por clorinación del benceno; posteriormente el monoclorobenceno es nitrado y purificado.

El monoclorobenceno se nitra a una temperatura entre 10 y 70°C, en una mezcla ácida consistente en 45% en peso de H_2SO_4 al 98% 45% de HNO_3 al 98% y 12% de H_2O .

El producto resultante es esencialmente una mezcla de isómeros que contiene aproximadamente el 34% de o- y 65% de p-nitroclorobenceno. La separación de los componentes está hecha por una

combinación de operaciones de cristalización y destilación fraccionada. (Ver diagrama de bloques).

En la mezcla de reacción se forman dos fases, y los reactantes se encuentran distribuidos entre ellas, el rango de nitración es controlado por transferencia de masa entre las fases, como por la cinética química de la reacción.

Los recipientes en donde se efectúa la reacción deben ser resistentes al ácido, de hierro colado, o acero inoxidable; se encuentran equipados con agitadores eficientes, para dar una agitación vigorosa, la cual mantendrá el área interfacial de la mezcla heterogénea tan alto como sea posible; con esto se aumenta la transferencia de masa de los reactantes.

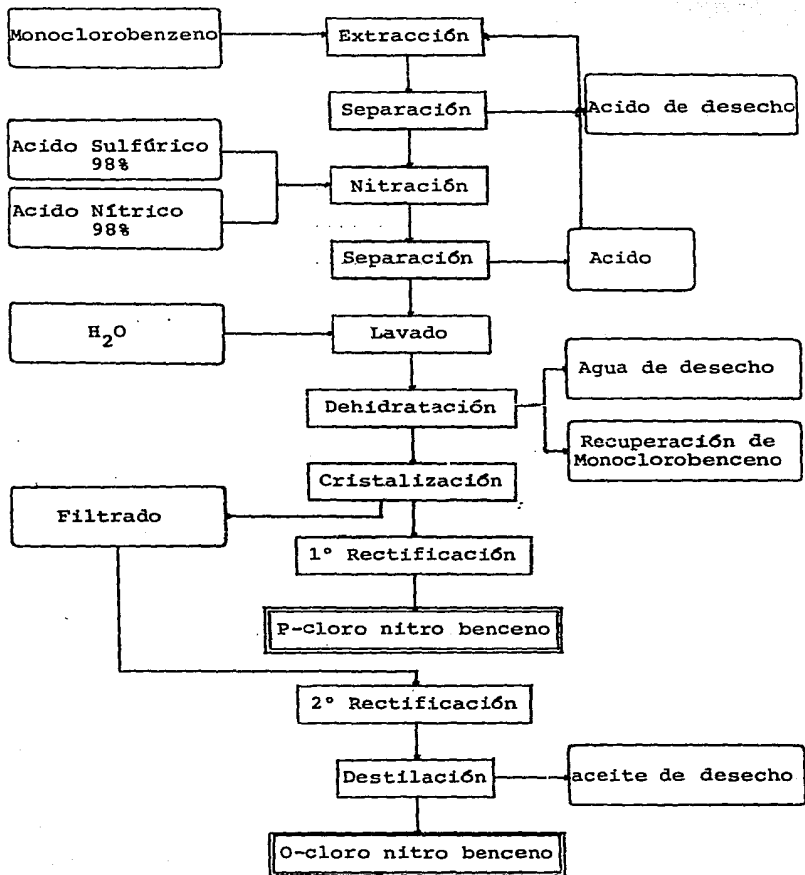
Los reactores están equipados con serpentines internos de enfriamiento, lo cual controla la temperatura de reacción; de la altamente reacción exotérmica.

Los mononitrobencenos son producidos en un proceso batch, o por un proceso continuo. (Ver diagrama de flujo).

Con un proceso típico batch, el reactor es cargado con monoclorobenceno, y la mezcla ácida (45% de H_2SO_4 ; 45% de HNO_3 , y 10% de H_2O) es adicionado lentamente debajo de la superficie de el clorobenceno; la temperatura de la mezcla se mantiene a 50-55°C, por medio del ajuste del rango de alimentación de la mezcla ácida, y de la cantidad de agua de enfriamiento.

5.2 Diagramas

5.2.1 Diagrama de Bloque



La temperatura puede elevarse a aproximadamente 80°C hacia el final de la reacción, para promover la terminación de la reacción.

La mezcla de reacción es alimentada a un separador, donde el ácido gastado, cae al fondo y es posteriormente extraído para ser reactivado.

Los nitroclorobencenos crudos, son sacados de la parte superior de el separador, para ser lavados con carbonato de sodio diluido, y después agua, para obtener la mezcla de cloronitrobeneno.

Las sustancias orgánicas contenidas en el ácido separado, son extraídas por el monoclorobenceno alimentado, separándose el sobrante ácido, así la sustancia orgánica se usa como recirculante para la nitración.

Posteriormente los nitroclorobencenos crudos, son deshidratados, y se separa el monoclorobenceno sin reaccionar, junto con el agua de lavado.

El producto que sale del dehidratador, es una mezcla de isómeros, conteniendo aproximadamente 2/3 de p- y 1/3 de O-nitroclorobenceno. La mezcla pasa a un cristizador, en donde utilizando la cristalización en medio acuoso, se enfría la mezcla a una temperatura ligeramente arriba del punto de congelación, 15°C; esta cristalización da una gran proporción de p-nitroclorobenceno; para después ser filtrados y retener los cristales, los cuales son enviados a una columna de rectificación en donde son lavados y centrifugados para ser obtenidos con una pureza

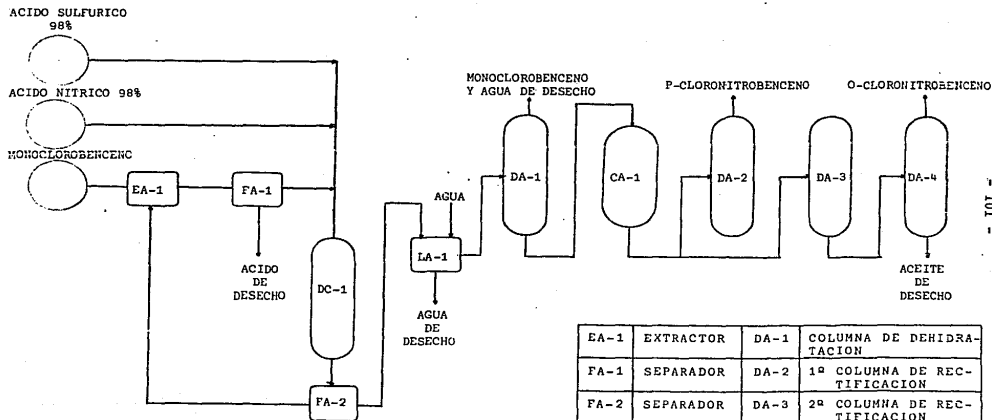
del 99%.*

El filtrado de la cristalización es más adelante rectificado y enviado a una columna de destilación, para obtener el isómero O-nitroclorobenceno; el aceite de desecho contiene una pequeña cantidad de isómero meta formado en la nitración.

El tiempo en el que se lleva a cabo el proceso es de 2 a 4 hrs. y los rendimientos típicos son del 95-98% en peso, basándose en la carga de monoclorobenceno.

* Nota: Antes de efectuar la cristalización, se agrega una pequeña cantidad de base (sosa) para evitar corrosión.

DIAGRAMA DE FLUJO
5.2.2



FUENTE : SUMITOMO Co.

EA-1	EXTRACTOR	DA-1	COLUMNA DE DEHIDRATACION
FA-1	SEPARADOR	DA-2	1ª COLUMNA DE RECTIFICACION
FA-2	SEPARADOR	DA-3	2ª COLUMNA DE RECTIFICACION
LA-1	LAVADOR	DA-4	COLUMNA DE DESTILACION
CA-1	CRISTALIZADOR	DC-1	REACTOR

La secuencia de operación, es la misma para un proceso batch o continuo.

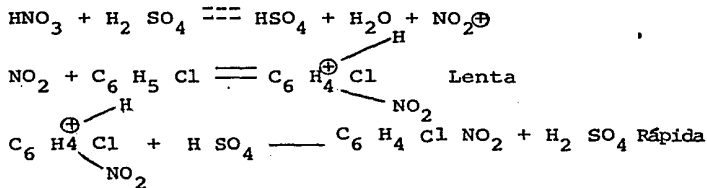
Es recomendable utilizar un reactor batch, cuando se requiere flexibilidad en las condiciones de operación (temperatura y presión); cuando se utilizan reactantes de difícil manejo o productos costosos; y cuando como en nuestro caso la eliminación de calor se hace por medio de serpentines o controlando la entrada de reactantes y cuando los calores de reacción son considerables.

5.3 Balance de Materia

La capacidad de la planta será de 5,800 ton/año de para nitro-clorobenceno.

Como la cantidad de p-nitroclorobenceno que se producirá; dependerá de la cantidad de paratión que se consume, el balance de materia estará en base a una tonelada de p-nitroclorobenceno producida. (Cuadro 5.3).

Reacción



Cuadro No. 5.3

Producto	Entran	Salen
HNO_3 (98%)	690 kg	
$\text{H}_2 \text{SO}_4$ (98%)	690 kg	
Monoclorobenceno	1,160 kg	
$\text{Na}_2 \text{CO}_3$	7 kg	
p-cloranitrobenceno	----	1000 kg
o-cloronitrobenceno	---	535 kg
Acido sobrante	---	877 kg
Agua	2 m ³	2.0 m ³

VI) SELECCION Y ESPECIFICACION DE MATERIAS PRIMAS

6.1 Especificaciones

Las especificaciones requeridas para las materias primas y los productos son los siguientes.

- Monoclorobenceno	
Gravedad Especifica	1.112 - 1.115
Contenido de H ₂ O (método KI)	max 500 p p m
Contenido de Acido	Con el indicador Congo Rojo no cambia de color a azul
Pureza (método GL)	min 99%
- Acido Sulfúrico al 98%	pureza mínima 98%
- Acido Nítrico al 98%	pureza mínima 98%

Especificaciones de los productos

- p-cloronitrobenceno	
punto de solidificación	min 82.5°C
pureza	min 99%
contenido de H ₂ O	max 0.1%
- o-cloronitrobenceno	
punto de solidificación	min 31.5°C
pureza	min 99%
contenido de H ₂ O	max 0.8%
contenido de Cenizas	max 0.1%

6.1.1 Disponibilidad de Materias Primas

Las materias primas que se utilizan para la producción del p-nitroclorobenceno son las siguientes:

Monoclorobenceno	54.54% en la reacción
Acido sulfúrico	27.09% en la reacción
Acido nítrico	27.09% en la reacción
Carbonato de sodio anhidro	0.28% en la reacción
3 batch	= 16 ton - día

En consumo de materias primas al año será de:

Monoclorobenceno	6,348 ton/año
Acido sulfúrico	252 ton/año
Acido nítrico	3,850 ton/año
Carbonato de sodio anhidro	40.6 ton/año
Para obtener	5,800 ton/día

Fertimex cuenta con una capacidad instalada de 5,500 ton/año de monoclorobenceno y se espera amplíe su capacidad a 7,000 ton. para 1987, y la planta de monoclorobenceno se encuentra ubicada en la unidad de Salamanca, en donde también se formulan el paratión metílico y étilico.

Los requerimientos de ácido sulfúrico y ácido nítrico, pueden ser satisfechas de la planta que FERTIMEX tiene instalada en Cosoleacoque Minatitlán, Ver. que cuenta con una capacidad instalada de 430,000 y 100,000 ton/año respectivamente.

VII) SERVICIOS AUXILIARES E INFRAESTRUCTURA

En este capítulo se hace una evaluación de los servicios auxiliares y la infraestructura requeridos en la planta.

El costo de los servicios auxiliares, entre los cuales se encuentran agua, energía eléctrica, combustible, vapor, refrigeración, aire comprimido etc., varía en función del proceso, localización de la planta y del volumen de producción.

Este costo estará determinado por la fuente de suministro, autoconsumo, transformación etc.

La planta cuenta con un camino pavimentado de acceso directo de carretera y un escape de ferrocarril como infraestructura así como unidades de oficina y áreas de mantenimiento y laboratorios.

7.1 Servicios Auxiliares

Los servicios auxiliares requeridos para producir una tonelada de p-nitroclorobenceno son los siguientes para el proceso:

Electricidad	.370 Kwh
Agua de Proceso	2 m ³
Agua de Enfriamiento	183 m ³ (un solo paso)
Vapor (7 kg/cm ²)	3 ton.
Vapor (35 kg/cm ²)	7 ton.
Combustible (combustóleo)	700 lt/hra.
Gas natural	826 m ³

Para proporcionar dichos servicios se cuenta con los siguientes equipos, en la planta de "Salamanca" de Fertimex.

ENERGIA ELECTRICA

Se dispone de dos subestaciones. La principal recibe de la Comisión Federal de Electricidad energía a 115 ku, que después se transforma a 15 ku y en un segundo paso a 440 u para alimentación del equipo y a 110 u para propósitos de alumbrado y equipo de oficina.

En la segunda subestación se baja el voltaje de 15 ku a 4 ku, con el que se alimenta equipo especial del área de paration.

Además se cuenta con dos generadores auxiliares, operados con motor Diesel, para proporcionar energía eléctrica, en caso de fallas en el suministro del área de Parationes.

AGUA

Hay tres pozos profundos, dos de ellos perforados hasta 393 m y el tercero a 380 m. Cada uno de ellos suministra 150 m³.

Normalmente trabaja un solo pozo. La calidad del agua es buena salud su contenido de sílice que es de 85 ppm.

REFRIGERACION

La unidad tiene cuatro plantas de refrigeración, una de 120 Tr en la planta de DDT, otra de 20 TR en toxafeno, una tercera de 75 TR en licuación de cloro y la cuarta de 250 TR en paration.

AGUA DE ENFRIAMIENTO

Se enfría en un cambiador de calor por medio de frón, hasta una temperatura de 5°C, se almacena y se envía

por medio de bombas a las plantas de Intermedios y Paraciones de donde retorna formando un circuito cerrado; esta unidad ya instalada puede utilizarse para el enfriamiento en la planta de p-nitroclorobenceno.

SALMUERA DE REFRIGERACION

La salmuera saturada que se utiliza para equipos de intercambio de calor en las plantas, se enfría aprovechando el calor latente de vaporización del amoníaco. El enfriamiento se efectúa en una cuba que cuenta con serpentines del tipo inundado donde se mantiene un nivel constante de amoníaco por medio de una válvula flotador.

AIRE COMPRIMIDO

Tres compresores cubren las necesidades de aire de toda la planta.

De ellos; dos compresores reciprocantes de un pistón que operan en forma automática para mantener una presión constante en el tanque eliminador de pulsaciones, a la salida de éste, el aire pasa por una columna empacada con sílica gel para remoción de humedad. El aire se distribuye a todas las plantas de la Unidad; para usarse en los instrumentos neumáticos; con una presión de 4 kg/cm^2 .

El otro suministra aire no seco para usos generales como el soplado de líneas, accionamiento de las turbinas de alimentación de combustible a las calderas y a los ventiladores de la misma, a una presión de 4 kg/cm^2 .

VAPOR

Se tienen en operación tres calderas, dos de 350 caballos y una de 700 caballos. Las tres son automáticas. Las calderas son del tipo de tubos de humo, consumen combustibles, aunque la grande opera con gas natural.

El combustóleo llega a las calderas pequeñas (350 caballos), mediante bombas de pistón, del tanque de almacenamiento a una presión de 5.2 kg/cm^2 y a $70-90^\circ\text{C}$, pasa por un filtro y se atomiza mediante una turbina al hogar de la caldera. El gas natural que consume la de 700 caballos, llega por gasoducto y se alimenta al hogar de la caldera mezclado con aire.

Las tres calderas cuentan con ventiladores de tiro inducido que envían los gases de combustivo a la atmósfera.

Las tres calderas son alimentadas con agua suavizada proveniente de un tren de cuatro columnas de intercambio iónico que contiene resinas de ciclo sodio (2 eolitos). La alimentación del agua del tanque de almacenamiento se efectúa por medio de bombas de pistón a una temperatura entre $60-70^\circ\text{C}$, sobre la línea de alimentación de agua se inyectan aditivos a base de fosfatos y sulfitos para controlar los problemas de incrustación y corrosión.

Proporcionan vapor saturado a 9.5 kg/cm^2 vapor alto y vapor a 4 kg/cm^2 .

SISTEMA DE MANTENIMIENTO

La unidad está dividida en tres áreas de producción y cada una de ellas cuenta con taller de mantenimiento para dar servicio de soldadura, tubería, mecánica y

electricidad.

Existe un taller central integrado por las máquinas-herramientas e instrumentos que atienden a todas las áreas.

El mantenimiento es de carácter correctivo, aún cuando se avanza en el establecimiento del mantenimiento preventivo; dentro de este último se tiene incorporado el equipo eléctrico, el vidriado y los compresores.

Se cuenta asimismo, con un almacén de refacciones en el cual tienen refacciones, accesorios y materiales para un mantenimiento eficaz.

7.1.1 Obra Civil

Para el diseño de la planta se determinaron las áreas necesarias y se procedió a su ubicación dentro del plano de conjunto considerando que se ubicará en un área ya edificada en donde se ubica un complejo industrial que cuenta con todos los servicios por parte de fertilizantes mexicanos.

Los materiales propuestos son de fácil adquisición en la zona. La técnica para su construcción es la tradicional por lo que no se requiere de mano de obra especializada.

A continuación se presenta el cronograma de construcción sirve para determinar el tiempo requerido en la construcción, instalación y puesta en marcha del proyecto, el cual se presenta a continuación.

7.2 Sistema de Transporte

Por su naturaleza las materias primas son transporta-

das a través de ductos y tuberías, de acero inoxidable, hasta el área de formulación.

Por parte del p-nitroclorobenceno, como producto terminado puede transportarse en tambores metálicos recu**biertos** con plástico con capacidad de 200 kg. netos; este envasado se realiza automáticamente. Para enviarse a la planta de para-nitrofenolato sódico, donde se hace reaccionar el p-nitroclorobenceno con agua oxigenada y sosa cáustica; de esta forma a partir de p-nitrofenolato sódico se obtienen los parationes.

La diferentes plantas cuentan con montacargas eléctricos y de gasolina y palas mecánicas de acuerdo a las necesidades, para así transportar los tambores.

El o-nitroclorobenceno como producto secundario también es transportado en tambores de 200 kg. y pueden distribuirse al mercado, por medio de flotillas de camiones con los que cuenta la propia empresa.

7.3 Equipo de Seguridad

La unidad Salamanca cuenta con una instalación de red hidráulica contra incendio, con unidades de hidrantes, válvulas siamesas, lava-ojos y regaderas como protección de algún contacto que pudiera tenerse con piel y ojos.

- Extinguidores con capacidad de 9 kg. de polvo químico para incendio tipo ABC
- Respiradores y mascarillas con filtro químico de cartucho para vapores orgánicos polvos nieblas y humos.

Se recomienda contar con equipo de respiración autónomo con máscara provisto con tanque de oxígeno comprimido.

- Ropa de trabajo 100% de algodón y zapatos de seguridad, casco protector, protección ocular como goggles y lentes de seguridad.

Es necesario utilizar guantes de hule para el manejo de los materiales.

Regularmente se revisa todo el equipo contra incendio para asegurarse de su funcionamiento y cada semana se efectúan prácticas contra incendio.

VIII) LOCALIZACION Y TAMAÑO DE LA PLANTA

La localización de la planta se basó esencialmente en obtener un costo mínimo unitario de operación; considerando como factores fundamentales la localización de los mercados de consumo, y la localización de las fuentes de materias primas; disponibilidad y características de la mano de obra, transporte; suministro y costo de servicios, eliminación de desechos; condiciones climatológicas, disposiciones legales y actitud de la comunidad.

8.1 Capacidad de la Planta

La instalación y el equipo proyectado para la planta tendrá una capacidad de proceso de 16 toneladas al día en tres turnos de 8 horas.

La capacidad instalada anual del proceso será de 5,800 ton/año de p-nitroclorobenceno.

8.2 Espacio Requerido

La planta requerirá de un espacio aproximadamente 4,200 m² de acuerdo a las dimensiones del equipo y de la proyección de futuros incrementos en la producción, según el estudio de mercado efectuado.

8.3 Ubicación y Tamaño de la Planta

La planta estará ubicada en la Unidad Industrial Salamanca de Fertilizantes Mexicanos. La cual se localiza en el Municipio de Salamanca, Gto. (ver mapa No. 3).

Productos finales	Capacidad Instalada
Plantas	T.M.
Sosa cáustica (100%)	25,000
Cloro	18,500
Acido muriático	8,500
D.D.T. técnico	4,500
D.D.T. humectable	3,000
B.H.C. bajo gamma	800
B.H.C. alto gamma	250
Toxafeno 90%	600
Solvepino	1,400
Paratión metílico	7,000
Paratión etílico	1,500
T O T A L	73,050

8.3 Macrolocalización

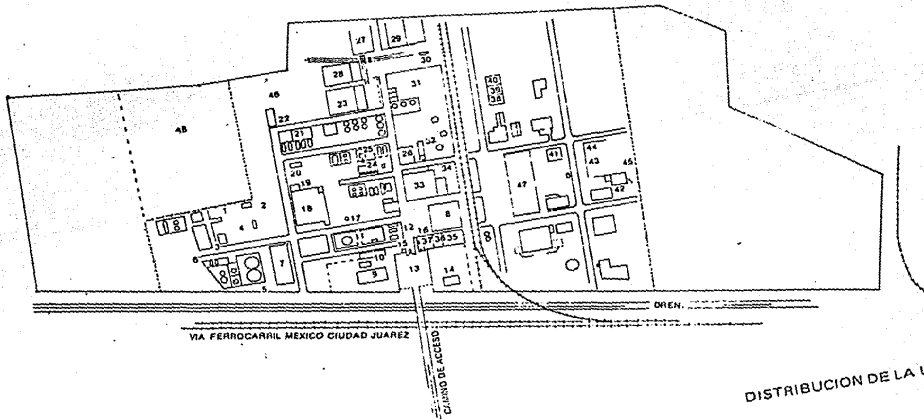
a) Localización Geográfica

El estado de Guanajuato se encuentra situado en la parte NE de la porción occidental de la mesa de Anáhuac. Tiene un área de 30,575 km². Está situado a 2,050 m snm, y a los 21° 01' 01" de lat. N. y 101° 15' 20" de long. W. del mer. de Greenwich; en la vertiente S de la Sierra de la Media Luna.

El Estado de Guanajuato está limitado al N. por San Luis Potosí, al E. por el Edo. de Querétaro; al S. por el Edo. de Michoacán y al W. por el Edo. de Jalisco. (Ver mapa No. 4)

DIVISION POLITICA: El estado está dividido en 46 municipios; los más importantes por orden de población son: León, Irapuato, Pénjamo, Celaya, Guanajuato, Acámbaro, Valle de Santiago, Salvatierra,

Mapa No. 3



DISTRIBUCION DE LA UNIDAD

- | | | | |
|-------|---------------------------|------|-------------------------|
| (1) | ACEITE DE PINO | (25) | TORRE MCB |
| (2) | TALLER | (26) | LABORATORIO |
| (3) | TOXAFENO | (27) | SUB-ESTACION |
| (4) | OFICINA | (28) | ELECTROLISIS |
| (5) | TANQUES DE ALMACENAMIENTO | (29) | D.D.T. AL 75% |
| (6) | TOXAFENO | (30) | TANQUE DE ACETALDEHIDO |
| (7) | POSA SEDIMENTOS | (31) | ALMACEN DE SAL |
| (8) | BODEGA | (32) | ALMACEN SOLVENTES |
| (9) | OFICINAS | (33) | TALLER |
| (10) | VESTIDORES | (34) | PATIO ALMACEN |
| (11) | SERVICIOS | (35) | VESTIDORES |
| (12) | CALDERAS | (36) | LAVANDERIA |
| (13) | ESTACIONAMIENTO | (37) | ENFERMERIA |
| (14) | COMEDOR | (38) | METANOL |
| (15) | CASETA DE VIGILANCIA | (39) | ETANOL |
| (16) | BASCULA | (40) | XILENO |
| (17) | POZO 1 | (41) | TALLER DE MANTENIMIENTO |
| (18) | ALBERCA | (42) | CISTERNA |
| (19) | TORRE DE ENFRIAMIENTO | (43) | SERVICIOS |
| (20) | B.H.C. | (44) | SUB-ESTACION SECUNDARIA |
| (21) | LICUACION | (45) | POZO 3 |
| (22) | TALLER GRAFITO | (46) | POZO 2 |
| (23) | ELECTROLISIS | (47) | ALMACEN |
| (24) | CLORAL | (48) | P-NITROCLOROBENCENO |

DISTRIBUCION DE LA UNIDAD

Salamanca, Dolores Hidalgo y Silao.

CLIMA: Por estar situado al sur del trópico de cáncer con altitudes de 800 a 2,000 mts. y corresponde al clima subtropical; la temperatura oscila entre 14 y 20 grados, lluvia entre 1,000 y 500 mm con algunas variantes. Es caliente de 80 a 1,500 m sobre el nivel del mar; es templado de 1,500 a 2,000 m esto indica, que esta es la mayor parte del Estado donde la precipitación es de 790 mm. En el bajo el clima es templado y lluvioso con precipitaciones en verano.

HIDROGRAFIA: La porción centro y s. del estado forma parte de la cuenca del río Lerma, el cual le sirve de límite con Michoacán. Desde el valle de Salvatierra hasta La Piedad se extiende la típica región del bajo formada por una serie de zonas aluviales anchas comunicadas por el Río Lerma; el Río Coroneo se inserta en la corriente arriba de Acámbaro, abajo de esta confluencia se ha construido la presa de Solís (900 millones de m³); más adelante Cruz la Vieja ciudad de Salvatierra y entra en el Valle del Jarol, abriéndose en dos ramas que se unen nuevamente en Salamanca.

Entre Acámbaro y Salamanca recibe los ríos del Jaral y de la Laja que drena gran parte del estado.

Cuenta también con el río de Irapuato que nace en la Sierra de Guanajuato al N. de Silao y el río Turbio que recibe a su vez los ríos León y Gómez que alimentan en gran parte a la ciudad de León.

Entre sus recursos presenta una agricultura desarrollada, sobre todo en el Bajo que cuenta con im

portantes obras de irrigación: el Distrito de riego del alto Lerma desde Tepuxtepec hasta el río Turbio; presa de Tuxtepec, para generación de energía eléctrica; la Laguna de Yuriria y la Presa de almacenamiento de Solís.

OROGRAFIA: El suelo de Guanajuato está cruzado al norte por la alta Sierra Gorda, las del Cubo, San Pedro y Pájaro que forman parte del sistema central o divisoria de las vertientes. Está cruzado el Estado por las estribaciones de la cordillera Neovolcánica sobresaliendo en el centro las Sierras de Codornices de Santa Rosa de la Media Luna y las de Comanjilla y San Felipe al NW. Al sur de estos grupos montañosos se dilata la amplia planicie del bajo limitada al sur por las sierras de Pénjamo y Agustinos; se prolonga al bajo hasta Michoacán con las campiñas de Yuriria, Salvatierra y Acámbaro. El punto más elevado del Estado es el Cerro de los Llanitos 3,360 m.

El cerro del Cubilete entre Guanajuato y Silao es el centro geográfico de la república.

La planicie del bajo dispone de terrenos llanos con altitud media de 1,500 m; las elevaciones del norte no exceden de 2,000 m.

La mayor parte del territorio está formado por afloramientos de rojas ígneas efusivas, y sólo a lo largo del río Lerma y sus afluentes aparecen planicies escalonadas.

RECURSOS: El estado de Guanajuato cuenta con un enorme potencial agrícola y ganadero; se cultiva maíz, trigo, frijol, frutales, hortaliza, chile,

papa, cacahuato, camote; es importante el cultivo de la fresa, sobre todo en las cercanías de Irapuato.

La región norte es la principal zona ganadera, se emplea el sistema de pastoreo; la producción de leche de cabra y de vaca es muy importante; el ganado bovino es al rededor de 919,160 cabezas, le siguen en importancia el porcino, el ovino y el caballar.

La industria minera que en el Virreinato y en el siglo pasado fué de gran importancia, ha decaído en los últimos años, por el agotamiento de las vetas. Los minerales extraídos han sido principalmente: oro, plata, plomo, cobre y zinc. Los centros mineros más importantes son: Guanajuato, La Luz, Monte de San Nicolás, Santa Rosa, San José de Iturbide, San Luis de la Paz y Xichú.

INDUSTRIA:

Existen en el estado 43 plantas generadoras de energía eléctrica, lo que favorece el desarrollo de industrias como: tejidos de lana y algodón, molinos de trigo, fabricación de calzado, de pastas alimenticias, de conservas y dulces, de papel y celulosa y productos químicos básicos.

En Salamanca existe una refinería de petróleo que abastece amplia zona del país.

A ella llega un oleoducto que lleva el petróleo crudo desde Poza Rica.

INFRAESTRUCTURA: Comunicaciones y transportes

En el Edo. de Guanajuato, atraviesan las troncales

ferrocarrileras de: México a Nuevo Laredo que pasa por San Miguel Allende, Dolores Hidalgo y San Felipe; la de México a Cd. Juárez, que pasa por Celaya, Salamanca, Irapuato, Silao y León; la de México a Guadalajara; la de México a Morelia y Uruapan; el ramal de Silao a Guanajuato, el de Pénjamo a Ajuno y el de Rincón de San Luis de la Paz. Celaya, Acámbaro e Irapuato son importantes centros ferrocarrileros. (Ver mapa No. 6)

El estado está atravesado por una importante red de carreteras: la de México a Ciudad Juárez, que atraviesa el estado pasando por las principales ciudades: la carretera de Silao a Guanajuato, la de Irapuato a Zamora, la de Salamanca a Morelia. De Celaya parten carreteras para San Miguel Allende, Querétaro y para Acámbaro.

DEMOGRAFIA:

La población total del estado es de 3,006,110 habitantes; con una densidad de 70 h. por km². Los habitantes están distribuidos en 4,946 poblados de diversas categorías, siendo el 50% hombres y el 50% mujeres aproximadamente.

La población se encuentra principalmente en el Bajío, siendo los núcleos más importantes:

León (655,809 h). La agricultura, el comercio son sus actividades, es también centro fabril y manufacturero principalmente el curtido de pieles y la fabricación de zapatos.

Irapuato (246,308 h); Celaya (220,000 h); Salamanca (160,040 h); Silao (77,036 h); Guanajuato la capital (83,576 h); Dolores Hidalgo (11,733 h); Sal-

vatierra (94,732 h); Allende (77,624 h); Acámbaro (98,126 h).

Un total de 1,240,307 son alfabetas y 392,761 anal₁fabetas; como población económicamente activa se cuenta:

	Habitantes
Agricultura y Ganadería	187,495
Explotación y minas y canteras	68,866
Industrias Manufactureras	80,307
Electricidad, gas y agua	2,953
Construcción	62,693
Comercio	49,464
Transporte	28,200
Servicios comunales	51,065
Otros	446,970
T O T A L	<u>978,013</u>

Educación: Los programas educativos del Estado de Guanajuato son impartidos a través de planteles que abarcan desde la instrucción preescolar hasta la formación profesional.

La educación superior está compuesta por varias escuelas de Capacitación Tecnológica, Agropecuaria e Industrial, Escuela Normal Superior, Tecnológicos Regionales y la Universidad Autónoma de Guanajuato.

SERVICIOS MEDICOS

- Clínicas, hospitales del I.M.S.S., I.S.S.S.T.E. y S.S.A.
- Sanatorios Particulares

- Médicos en todas las especialidades

En total se cuenta con 192 hospitales de las dependencias antes mencionadas completamente equipados.

8.4 Microlocalización

Salamanca, Gto.- Se ubica en la región del Bajío en la margen derecha del río Lerma, 20 kms. al SE de Irapuato, en la carretera México - Cd. Juárez y en las vías de los F.F.C.C. México - Cd. Juárez y México - Guadalajara. A 1,721 m s.n.m. y a los 20°34'04" de lat. N. y 101°11'59" de long. W del mer. de Greenwich.

a) Características de la región (cuadro No. 7 Microlocalización)

Esta región tiene una extensión de 600 km² sus límites son al N., con Guanajuato; al NE; E y SE, con Juventino Rosas, Villagrán y Cortazar; al S. con Valle de Santiago y al N. con Pueblo Nuevo e Irapuato. Lo riegan los ríos Lerma, Temascalio y algunos arroyos.

Salamanca forma parte de la zona del bajío que sin perder su potencial agropecuario (produce trigo, maíz, frijol; garbanzo frutas y legumbres), se ha convertido en una importante zona industrial propiciada por su situación geográfica, sus abundantes medios de comunicación, la excelencia de su clima y la disponibilidad de recursos naturales.

b) Condiciones Naturales

El clima es templado, con pequeña oscilación térmica y lluvias moderadas en verano y principios de otoño. La precipitación pluvial anual alcanzada asciende a 540 m.m.

La temperatura media anual es de 17°C.

c) Infraestructura Básica y Servicios

Cuenta entre sus comunicaciones la estación de F.F.C.C. a Cd. Juárez y Guadalajara y Carreteras en la misma ruta y a la Ciudad de Morelia (Mich.).

Dispone de servicios telefónicos públicos particulares, correos, telégrafo, radio y televisión. Se reciben los principales periódicos y revistas del Estado y del D. F.

No existe ningún problema en cuanto al abastecimiento de agua y energía eléctrica.

En materia de energéticos, PEMEX distribuye combustible y lubricantes.

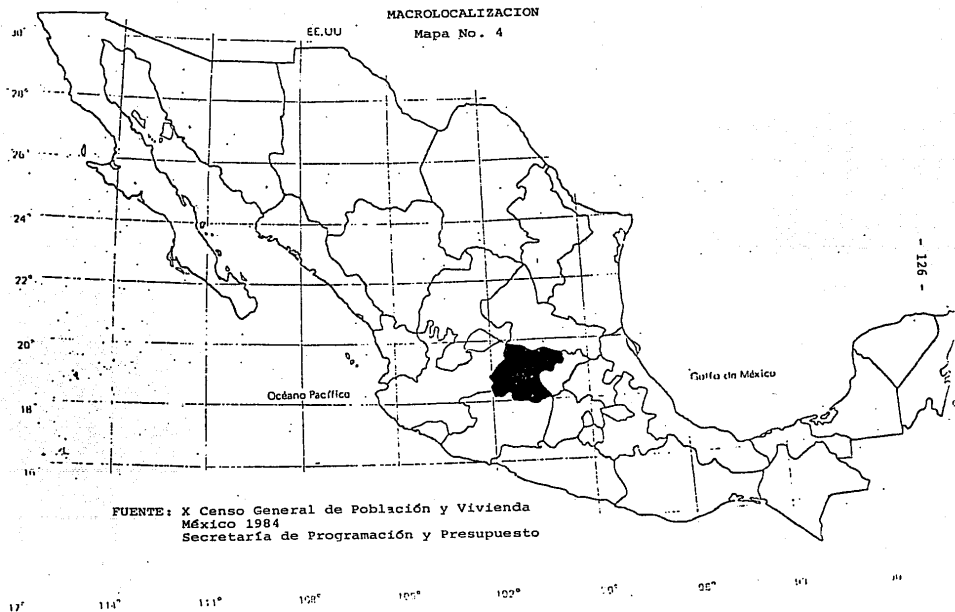
Posee un gran destilado industrial a la ubicación de importantes plantas de destilación y refinación de petróleo crudo y obtención de sus derivados. Así como la Unidad Salamanca de fertilizantes Mexicanos, S. A.

d) Población

Salamanca cuenta con una población de 160,040 habitantes, con una tasa anual de crecimiento del 7%. Su P.E.A. es de 47,896 habitantes, los cuales se encuentran distribuidos en las siguientes actividades:

<u>Actividad</u>	<u>Habitantes</u>
Agricultura	7,231
Industria	3,665
Construcción	4,519
Servicios Comunales	3,354

Comercio	2,655
Transporte	1,740
Explotación de minas	811
Otros	23,921
T O T A L	<u>47,896</u>



DIVISION POLITICA DEL ESTADO DE GUANAJUATO

Mapa No. 5

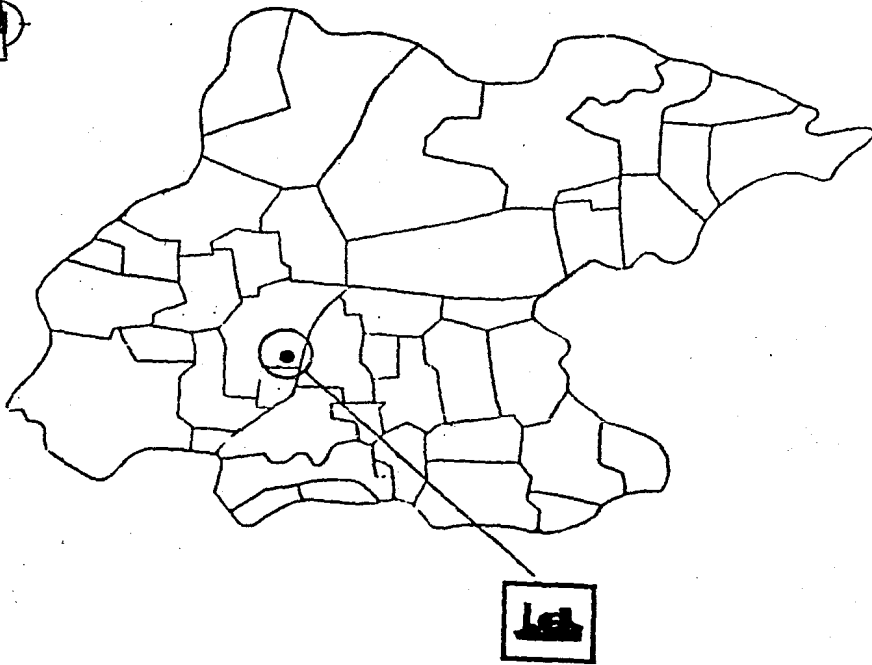
- 17 Guanajuato
- 18 Abasco
- 19 Acámbaro
- 20 Alfarache
- 21 Ajacuba y Alto
- 22 Ajacuba y Bajío
- 23 Caldas
- 24 Ciudad Mariscal del Valle
- 25 Comonfort
- 26 Cuatrecasas
- 27 Celaya
- 28 Dolores Hidalgo
- 29 El Marqués
- 30 Guadalupe
- 31 Irapuato
- 32 Jaral de Santia
- 33 Salamanca
- 34 León
- 35 Villahermosa
- 36 San Juan del Río
- 37 San Luis de la Paz
- 38 San Felipe
- 39 San Martín del Trébol
- 40 Huastla
- 41 San Sebastián
- 42 Salvatierra
- 43 San Diego de la Cruz
- 44 San Felipe
- 45 San Francisco del Rincón
- 46 San José Iturbide
- 47 San Luis de la Paz
- 48 Santa Fe de Minas
- 49 Santa Cruz de Juventino Hernández
- 50 Santiago Maravatón
- 51 Simón
- 52 Toluca
- 53 Uribe
- 54 Villahermosa
- 55 Villa Rica
- 56 Yuriria



FUENTE: X Censo General
Población y Vivienda
México 1984
Secretaría de Pro-
gramación y Presu-
puesto

MICROLOCALIZACION

Mapa No. 7



FUENTE: Secretaría de Programación y Presupuesto
Gerencia de Planeación
Sub Gerencia de Programación

IX. PERSONAL REQUERIDO

El personal requerido para satisfacer las demandas de la planta, involucra tres áreas que son: Personal Administrativo, Mano de Obra Directa y Personal de Mano de Obra Indirecta.

9.1 Mano de Obra Directa

Se considerará un total de 9 personas: 3 jefes de turno, 3 operadores y 3 ayudantes para laborar los tres turnos.

9.2 Mano de Obra Indirecta

Se tiene un total de tres personas, el desglose económico se muestra en el siguiente cuadro (No. 9.2).

9.3 Personal Administrativo

Está considerado como personal administrativo 1 superintendente, 1 supervisor de producción y operaciones, 1 contador y 2 secretarias sumando un total de 5 personas.

(Cuadro NO. 9.2)

COSTO POR MANO DE OBRA

CONCEPTO	CANTIDAD	SALARIO (\$) miles de pesos			PRESTACIONES 30%		TOTAL (\$) miles de pesos	
		DIARIO	MENSUAL	ANUAL	MENSUAL	ANUAL	MENSUAL	ANUAL
MANO DE OBRA DIRECTA								
- Jefes de Turno	3	5,900	17,700	2,124,000	53,100	637,200	230,100	2,761,200
- Operadores	3	5,442	163,260	1,959,120	48,978	587,736	212,238	2,546,856
- Ayudantes	3	3,530	105,900	1,270,800	31,770	381,240	137,670	1,652,040
TOTAL	9	14,872	446,160	5,353,920	133,848	1,606,176	580,008	6,960,096
PERSONAL ADMINISTRATIVO								
- Superintendente	1	15,000	450,000	5,400,000	135,000	1,620,000	585,000	7,020,000
- Supervisor	1	9,000	270,000	3,240,000	81,000	972,000	351,000	4,212,000
- Contador	1	8,333	250,000	3,000,000	75,000	900,000	325,000	3,900,000
- Secretarias	2	6,700	201,000	2,412,000	60,300	723,600	261,300	3,135,600
TOTAL	5	39,033	1,171,000	14,052,000	351,300	4,215,600	1,522,300	18,267,600
MANO DE OBRA INDIRECTA								
- Chofer	1	3,800	114,000	1,368,000	34,200	410,400	148,200	1,778,400
- Velador	1	3,400	102,000	1,224,000	30,600	367,200	132,600	1,591,200
- Barrendero	1	3,200	96,000	1,152,000	28,800	345,600	124,800	1,497,600
TOTAL	3	10,400	312,000	3,744,000	93,600	1,123,200	405,600	4,867,200
TOTAL GLOBAL	17	64,305	1,929,160	23,149,920	578,748	6,944,976	2,507,908	30,094,896

FUENTE: SALARIOS MINIMOS FEDERALES PARA TRABAJADORES DEL CAMPO Y PROFESIONALES
COMISION NACIONAL DE LOS SALARIOS MINIMOS, 1986

X. ESTUDIO ECONOMICO.

10.1 Plan Global de la Inversión.

La inversión que se realiza para llevar a cabo un proyecto, nos muestra los recursos económicos necesarios para la adquisición, implementación y puesta en marcha de un proyecto; esta inversión se compone de tres partes: Inversión fija; Inversión diferida; y capital de trabajo.

A) Inversión Fija:

Es la suma total de los recursos monetarios, los cuales son designados a la adquisición de bienes físicos que no son motivo de transacciones corrientes por parte de la empresa, con comprados inicialmente o durante la vida útil del proyecto, permitiendo la actividad productiva de la empresa.

En nuestro proyecto se consideran los siguientes rubros como Inversión Fija:

1. Maquinaria y equipo	miles de pesos \$ 6'000,000.00
D-1 Extractor	T-1 Columna de Dehidratación
D-2 Separador	T-2 Columna de rectificación
D-3 Separador	T-3 Columna de rectificación
D-4 Lavador	T-4 Columna de destilación
D-5 Cristalizador	R-1 Reactor

Se incluyen los sistemas de servicio hidráulico, neumático y bombas, tanques de almacenamiento de materias primas y producto terminado.

2. Terreno	miles de pesos
consta de 4,200 m ²	
\$ 3,500 m ²	\$ 14,700.00
3. Edificios y construcciones	18,000.00
4. Tuberías y servicios auxiliares	1'800,000.00

5. Instrumentación	\$	450,000.00
6. Instalaciones eléctricas		450,000.00
7. Ingeniería y supervisión; cons trucción		2,000,000.00
8. Equipo de transporte		30,000.00
9. Equipo de oficina y mobiliario		10,000.00
TOTAL DE INVERSION FIJA DE A		\$ 10'772,700.00

B) Inversión Diferida:

Es el monto total de los activos intangibles, los cuales corresponden a bienes y servicios indispensables para la total realización del proyecto y cuya adquisición es previa a la implementación de éste, la cual comprende:

1) Ingeniería de detalle.

Dentro de este rubro se consideran los estudios que definen las características específicas de la construcción e instalación de la planta y equipo requeridos para el proyecto. Este costo asciende a \$ 20'000,000.00.

2) Instalación, montaje, puesta en marcha y capacitación.

Estos gastos comprenden las pruebas de arranque previo a la normalización de las actividades, así como el pago de los materiales requeridos y capacitación al personal. Dicha cantidad asciende a \$ 1,800,000.000

3) Gastos de Organización y Constitución Legal de la Empresa.

Son los gastos a utilizar en la constitución legal de la empresa y aquellos requeridos para la organización de la misma estimándose su costo en \$ 60'000,000.00.

4) Transportes, seguros, impuestos y derechos aduanales (equipo local).

El valor monetario del transporte y de los equipos requeridos para el traslado de equipo y maquinaria asciende a \$ 302,400,000.00.

5) Intereses Diferidos.

Son todos aquellos intereses generados por la utilización del crédito refaccionario en la etapa de instalación de la planta. Se estima un gasto de \$ 700,000,000.00.

TOTAL DE INVERSION FIJA DE B \$ 2,882,400,000.00

C) Capital de Trabajo*

El capital de trabajo de una planta industrial está determinado por la suma del valor de los inventarios en materias primas, productos en proceso, productos terminados, efectivo en caja y cuentas por cobrar y restando a esta suma el monto de las cuentas por pagar; como se presenta a continuación:

<u>Materia Prima:</u>	<u>miles de pesos</u>
Monoclorobenceno (560 ton/mes)	\$ 413,000.00
Acido sulfúrico (90%) (334 ton/mes)	15,641.00
Acido nítrico (98%) (334 ton/mes)	240,480.00
Carbonato de sodio anhidro (3.4 ton/mes)	2,720.00
	<hr/>
	\$ 671,841.00
<u>Insumos Auxiliares:</u>	
Material de empaque	\$ 16,000.00

*Considerado para un mes de operación de la planta.

- <u>Otros Insumos y Servicios:</u>	
Energía eléctrica	\$ 6,400.00
Agua de proceso y de enfria miento	555.00
Aire	100,00
Vapor	4,600.00
Combustibles y lubricantes	200.00
- Mano de obra directa	580.00
- Mano de obra indirecta	405.00
- Sueldos y prestaciones del personal administrativo	1,522.00
- Inventario de producto en proceso	700,000.00
- Inventario de producto ter minado	700,000.00
- Efectivo en caja	700,000.00
- Cuentas por cobrar	500,000.00
	<hr/>
	\$ 3'302,203.00
- Cuentas por pagar a proveedores	100,000.00
	<hr/>
TOTAL DE INVERSION FIJA DE C	\$ 3'202,203.00

D) Imprevistos.

Los imprevistos serán cubiertos con el 10% de la
suma de (A + B)

	<hr/>
	\$ 1,365,551.00
TOTAL DE INVERSION FIJA DE D	\$136,551,000.00

Inversión total:

$$A + B + C + D = 10,772,700 + 2,882,400 + 3,202,203 \\ + 136,551 = 16,993,854,000$$

10.2 Presupuesto de Ingresos - Egresos.

El presupuesto de ingresos-egresos permite hacer pronósticos de los costos unitarios de producción y de las utilidades derivables de la operación de la planta, así mismo nos da un perfil en la evaluación económica del proyecto.

En base al estudio de mercado de consumo se obtuvie-
ron las proyecciones de los volúmenes de venta del
producto a elaborar y también las proyecciones de los
precios probables para los mismos.

Partiendo de un programa de instalación y puesta en
marcha de la planta y en las proyecciones de volúme-
nes de ventas de productos antes mencionados, se pre
paró un programa tentativo de producción para la plan
ta, lo cual nos permite estimar el presupuesto de in
gresos, multiplicando los volúmenes anuales de la pro
ducción que se espera vender por los precios de venta
correspondientes. Los precios de venta considerados
son de:

P-nitroclorobenceno - \$ 3,340,000/ton.

O-nitroclorobenceno - 1,000,000/ton.

De esta forma los ingresos totales anuales se presen
tan en el cuadro No. 10.2

COSTO DE PRODUCCION Y VENTAS $(B_1 + C_1) = 1.08 \times 10^{10}$

UTILIDAD BRUTA EN VENTAS $A_1 - (B_1 - C_1) = 2.7 \times 10^9$

UTILIDAD DE OPERACION

(AL PRIMER AÑO) $A - (B+C+D+E+F) = 5.9 \times 10^9$

(A_1 = ver cuadro 10.2)

CUADRO No. 10.1
RESUMEN DE INVERSIONES

<u>C O N C E P T O</u>	<u>COSTO UNITARIO</u>	<u>SUBTOTAL</u>	<u>TOTAL</u>
<u>INVERSION FIJA</u>			
- TERRENO	14,700 000		
- OBRA CIVIL	2,018,000 000		
- EQUIPO Y MAQUINARIA	6,000,000 000		
- TUBERIA Y SERV. AUX.	1,800,000.000		
- INSTRUMENTACION	450,000 000		
- INSTALACIONES ELECTRICAS	450,000 000		
- TRANSPORTE	30,000 000		
- OFICINAS Y MOBILIARIO	10,000 000		
- IMPREVISTOS	136,551 000	10,909,251 000	
<u>INVERSION DIFERIDA:</u>			
- INGENIERIA DE DETALLE	20,000 000		
- INSTALACION, MONTAJE, PUESTA EN MARCHA Y CAPACITACION	1,800,000 000		
- ORG. Y CONST. LEGAL DE LA EMPRESA Y SUJETO DE CREDITO	60,000 000		
- FLETE Y SEGURO DE TRASLADO	302,400 000		
- INTERESES DIFERIDOS	700,000 000	2,882,400 000	
* <u>CAPITAL DE TRABAJO:</u>			
- MATERIA PRIMA	672,000 000		
- INSUMOS AUXILIARES	16,000 000		
- OTROS INSUMOS Y SERV.	11,855 000		
- MANO DE OBRA	2,507 000		
- GASTOS DE ADMON.	1,522,000 000	2,224,362 000	16,016,013 000

* CONSIDERADO PARA UN MES DE PRODUCCION

(Cuadro No. 10.2)

I N G R E S O S T O T A L E S

PRODUCTO PRINCIPAL			S U B P R O D U C T O		
ANOS	P-Nitroclorobenceno (TON)	INGRESOS POR VENTA	O-Nitroclorobenceno (TON)	INGRESOS POR VENTA (\$)	INGRESOS TOTALES (\$)
1	3,500	1.17×10^{10}	1,750	$1,750 \times 10^6$	1.35×10^{10}
2	4,200	1.41×10^{10}	2,100	$2,100 \times 10^6$	1.42×10^{10}
3	4,500	1.50×10^{10}	2,250	$2,250 \times 10^9$	1.715×10^{10}
4 - 10	5,800	1.94×10^{10}	2,900	$2,900 \times 10^9$	2.23×10^{10}

B₁) Costo de lo producido y vendido.

Inventario Inicial. miles de pesos

1. Materias Primas (incluye empaque)	\$ 687,841
2. Productos en proceso.	700,000
3. Productos terminados	<u>700,000</u>
Total de Inventario Inicial	2'087,841
4. Compra de materias primas y materiales (1 año)	8'256,000
5. Suman (bienes disponibles)	10'343,841

Inventario Final.

6. Materias Primas (incluye empaque)	687,841
7. Productos en proceso	700,000
8. Productos terminados	<u>700,000</u>
Tótal de Inventario Final	\$ 2'087,841

Consumos.

Inventario Final = Consumido (5-9) = 8'256,000

10.3 Costos de Operación.

Los volúmenes anuales de producto previstos en el programa tentativo de producción, junto con los balances de materia y energía así como el estudio de ingeniería, sirven de base para el estimado de presupuestos de egresos en los primeros años de operación de la planta.

Los diversos elementos de costo que integran los egresos totales de la planta pueden agruparse en los siguientes rubros:

1. Costos variables de operación.
2. Cargos fijos de inversión.
3. Cargos fijos de operación.

4. Gastos Generales.

1. Costos Variables de Operación.

Los costos variables de operación son aquellos directamente involucrados en la elaboración y venta del producto, estos costos se derivan del pago de los siguientes rubros:

	miles de pesos	
- Insumos Auxiliares:		
Energía Eléctrica	\$	77,000
Agua de proceso y enfriamiento		6,660
Combustibles		2,400
Aire		1,200
Vapor		55,200
- Mano de obra		
Directa		6,960
- Mantenimiento y reparación		
Refacciones		825,816
- Suministros de operación		12,400
- Regalías		351,000
- Impuestos sobre las ventas		1'170,000
C ₁) T O T A L	\$	<u>2'508,636</u>

2. Cargos Fijos de Inversión.

a) Depreciaciones y amortizaciones.

Las depreciaciones por concepto de activos fijos asciende a \$ 979,404'745 anuales mientras que las amortizaciones de la inversión diferida son \$ 288,200'000 anuales; su análisis se presenta en el cuadro N^o 10.3: tomando como base

(Cuadro No. 10.3)

DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES

C O N C E P T O	VALOR DE INVERSION \$	VIDA UTIL (AÑOS)	TAZA DE DEPRECIACION Y AMORTIZA. %	VALOR DE RESCATE (+)	TOTAL ANUAL (\$)
DEPRECIACIONES					
TERRENO	14,700 000				
OBRA CIVIL	2,018,000 000	20	5	100,900 000	100,900 000
EQUIPO DE:					
PROCESO	8,700,000 000	10	10		870,000 000
SEGURIDAD INDUST.	15,047,448	10	10		1,504,745
TRANSPORTE	30,000 000	5	20		6,000 000
OFICINA Y MOBILIAR.	10,000 000	10	10		1,000 000
SUBTOTAL					979,404,745
AMORTIZACIONES:					
- GASTOS DE:					
* INGENIERIA DE DETALLE	20,000 000	10	10		2,000 000
INSTALACION, MON- TAJE, PUESTA EN MARCHA Y CAPACITA CION	1,800,000 000	10	10		180,000 000
* ORGANIZACION Y CONSTITUCION LE- GAL DE LA EMPRESA Y DEL SUJETO DE CREDITO	60,000 000	10	10		6,000 000
* FLETES Y SEGUROS DE TRASLADO	302,000 000	10	10		30,200 000
* INTERESES DIFERI- DOS	700,000 000	10	10		70,000 000
SUBTOTAL					288,200 000
DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES				100,900 000	1,267 604 700

para su elaboración los Arts. 43, 44 y 45 de las Inversiones de la Ley del Impuesto sobre la Renta Ed. 1984.

b) Seguros sobre la planta.

Este costo representará un egreso anual del orden de 1% de la inversión fija; lo cual asciende a \$ 103,227'000 anuales.

3. Cargos fijos de operación*.

Son aquellos cargos necesarios para coordinar los servicios de la planta, impartir seguridad industrial y coordinar áreas como cuerpo de bomberos, cuadrillas de salvamento, servicios médicos, servicios de vigilancia superintendencia de planta y laboratorios de control de calidad.

1. Superintendencia de planta	\$ 7,020,000
2. Control de calidad	18,056,937
3. Seguridad industrial	15,047,448
4. Servicio al personal	<u>12,037,958</u>
T O T A L	\$ 52,162,343

4. Gastos de administración, venta y distribución.

Son aquellos gastos necesarios para hacer llegar el producto al mercado, mantener la empresa en posición competitiva y alcanzar una operación rentable. Se incluyen en este rubro:

- a) Gastos administrativos
- b) Gastos de distribución y venta
- c) Gastos financieros

D₁) a) Gastos administrativos.

En este renglón se incluyeron los egresos por concepto de sueldo del personal de administra-

*Evaluados para un año de operación.

ción, compras, gastos de asesorías legales, gastos de servicios técnicos, suministros de oficinas y comunicaciones.

El monto por este concepto asciende a:

\$ 1'522,300 (miles de pesos).

E₁) b) Gastos de distribución y venta.

Comprenden los gastos derivados del conjunto de actividades que tienen como propósito hacer llegar el producto hasta el consumidor; se incluyen gastos de ventas, comisiones y vendedores, gastos de embarque y distribución del producto, así como gastos de publicidad y asistencia técnica a los consumidores.

El costo por gastos de distribución y venta es de: \$ 1'755,000 (miles de pesos).

c) Financiamiento.

Las necesidades de capital para la implementación del proyecto ascienden a:

Inversión fija	\$10 772 700
Inversión diferida	2 882 400
Capital de trabajo	3 202 203
Imprevistos	136 551
T O T A L	<u>\$16 993 854</u>

La estructuración en las inversiones comprende créditos a través de una institución bancaria y a través de las aportaciones económicas de FERTIMEX; el crédito será refaccionario y tendrá un costo representado esencialmente por los intereses del capital así obtenido.

Se tomará en cuenta la inversión requerida a través del financiamiento cuyo montaje asciende a \$ 16 993 854 000 y está integrado de la siguiente manera:

Estructuración del capital

Participaciones:

	FERTIMEX (30%)	\$ 5 098 156
Créditos	Refaccionario (70%)	11 895 698
	T O T A L	\$ 16 993 854

Las condiciones del crédito, incluye las inversiones fijas y diferidas, capital de trabajo; pagaderas a un plazo de 10 años; un año de gracia y una tasa sobre saldos insolutos al 28.5%.

En el cuadro N^o 10.3.a, se muestra el programa de amortización del crédito.

CUADRO N^o 10.3.a

MES	CREDITO REFACCIONARIO			PAGO A PRINCIPAL	PAGO TOTAL ANUAL
	S A L D O	INTERESES	AMORTIZACION		
1	12 150 710 000	3 462 952 400	1 380 337 600	4 843 290 000	4 843 290 000*
2	10 770 472 000	3 069 584 608	1 380 337 600	4 449 922 200	4 449 922 200
3	9 390 134 400	2 676 188 304	1 380 337 600	4 056 525 904	4 056 525 904
4	8 009 796 800	2 282 792 088	1 380 337 600	3 663 129 688	3 663 129 688
5	6 629 459 200	1 889 395 872	1 380 337 600	3 269 733 472	3 269 733 472

(*F₁ = del cuadro 10.3.a)

(Cuadro N^o 10.3.b)

COSTO DE OPERACION

C O N C E P T O	
COSTOS VARIABLES:	
- Materias primas	8 256 000 000
- Insumos Aux.	142 460 000
- Mantenimiento (Reparación y refacciones)	825 816 000
- Suministros de Operación	12 400 000
- Regalías	351 000 000
- Impuestos sobre ventas	<u>1 170 000 000</u>
COSTOS FIJOS :	
- Mano de Obra	
Directa	6 960 096
Indirecta	4 867 200
- Cargos Fijos de Inversión:	
Depreciaciones y Amortizaciones	1 267 604 700
Seguros sobre la planta	103 227 000
- Cargos Fijos de Operación	<u>52 162 343</u>
GASTOS GENERALES :	
- Gastos Administrativos	1 522 300 000
- Gastos de distribución y venta	<u>1 755 000 000</u>
GASTOS FINANCIEROS :	
(Crédito refaccionario)	3 462 952 400

10.4 Punto de Equilibrio.

Se conoce como punto de equilibrio al vértice en el que se unen las ventas y los gastos totales, indicando el volumen mínimo de ventas necesarias en el punto en que los ingresos se igualan a los egresos de tal forma que en este punto no existen utilidades ni pérdidas.

Por medio de el Punto de Equilibrio, se puede medir la eficiencia de operación, e igualmente controlar la consumación de cifras predeterminadas, mediante la comparación con los reales, para normar correctamente las ejecuciones y la política de administración de la empresa.

Para determinar el punto de equilibrio se utilizaron dos métodos: El Gráfico y el Analítico; en ambos casos se toma en cuenta los costos fijos, costos variables y los costos por ventas totales.

- a) Método Gráfico.- Se procedió a agrupar los costos en variables y fijos y a calcular éstos para una capacidad de operación igual al 100% de la capacidad instalada (ver gráfica N^o 4).

En un plano de coordenadas cartesianas, se graficaron los ingresos y costos en la ordenada y en la abscisa las toneladas/año.

Los costos fijos se representan por medio de una línea paralela al eje de las abscisas, los costos variables se grafican a partir de la intersección de la línea de los costos fijos y el eje de las ordenadas. Posteriormente se graficaron los ingresos trazando una línea recta que una el punto determinado por los ingresos obtenibles a

capacidad cero, hasta el punto donde se alcanza el objetivo que prevee el presupuesto correspondiente. En el punto donde se insertan la línea de egresos y la línea de ingresos, se encuentra localizado el punto de equilibrio económico. La abscisas, los costos variables se grafican a partir de la intersección de la línea de los costos fijos y el eje de las ordenadas. Posteriormente se graficaron los ingresos trazando una línea recta que una el punto determinado por los ingresos obtenibles a capacidad cero, hasta el punto donde se alcanza el objetivo que prevee el presupuesto correspondiente. En el punto donde se intersectan la línea de egresos y la línea de ingresos, se encuentra localizado el punto de equilibrio económico. La abscisa correspondiente a este punto de equilibrio es la capacidad mínima económica de operación. En esta situación se presenta el análisis de 2 situaciones de actividad financiera. En la primera correspondiente al año 1 de operación y el segundo correspondiente al año 4 de operación, a plena capacidad, donde la empresa es considerada autofinanciable; esto nos permite hacer una evaluación comparativa en el desglose económico del proyecto.

- b) Método Analítico.- Consiste en determinar matemáticamente el Punto de Equilibrio en términos de valor de ventas, utilizando la siguiente fórmula:

$$P.E. = \frac{C.F.}{1 - \frac{C.V.}{V.T.}} = \frac{8\ 175\ 073\ 784}{1 - \frac{10\ 757\ 676\ 000}{2.19 \times 10^{10}}} = 1.6 \times 10^{10}$$

donde :

P.E. = Punto de Equilibrio

C.F. = Costos Fijos

C.V. = Costos Variables

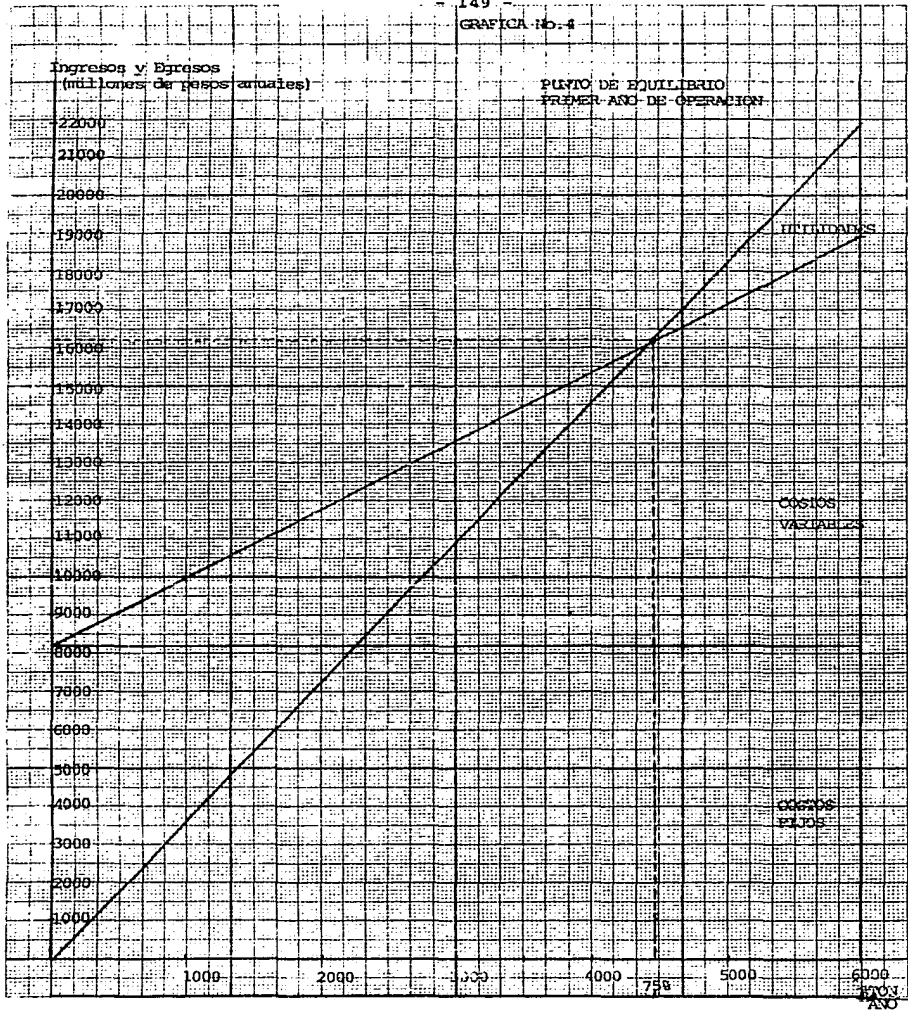
V.T. = Ventas Totales

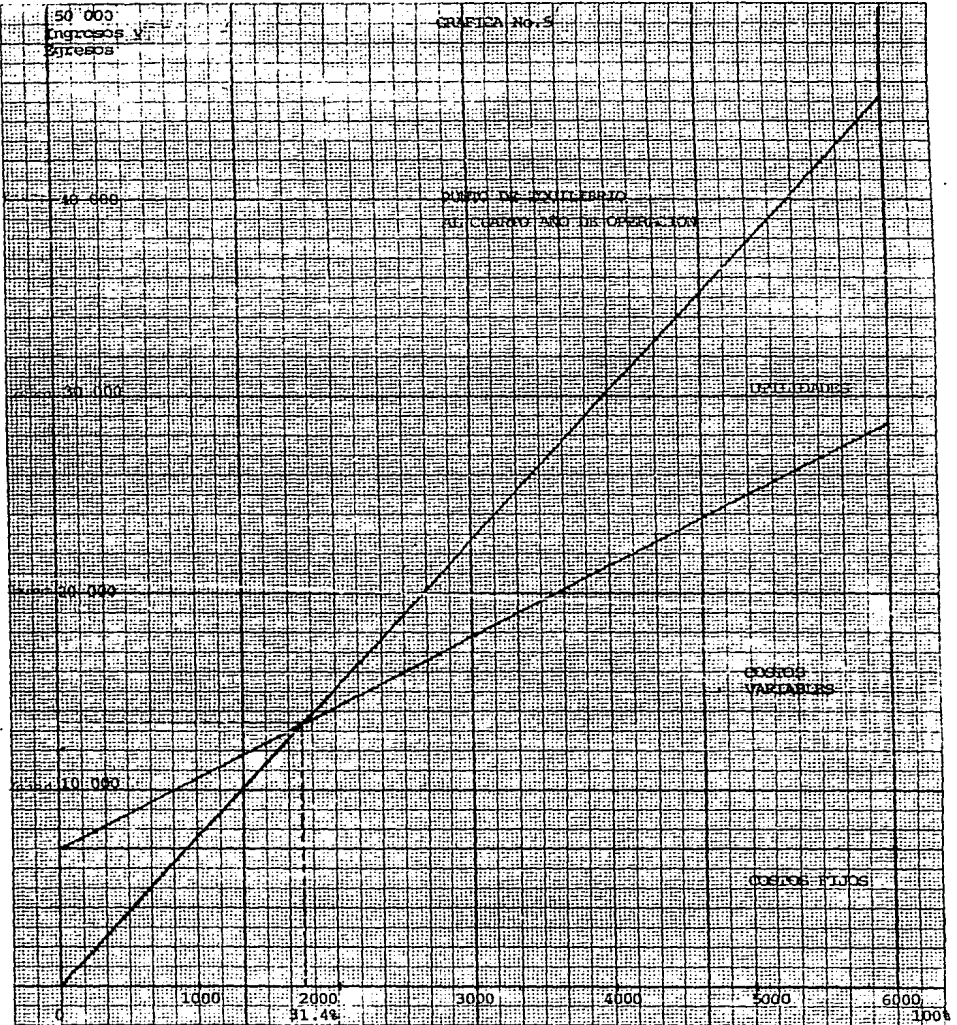
Los valores obtenidos se muestran en el Cuadro N^o 10.4.

(Cuadro N^o 10.4)

PUNTO DE EQUILIBRIO

AÑO	COSTOS FIJOS	COSTOS VARIABLES	VENTAS TOTALES	P.E (%)
1	8 175 073 784	10 757 676 000	1.35×10^{10}	58
4	6 994 913 472	21 515 352 000	4.38×10^{10}	31.4





10.5 Flujo de Efectivo.

En esta evaluación se presenta un análisis de pérdidas y utilidades que se obtendrán durante la fase operativa del proyecto en un período de 10 años (cuadro N^o 10.5); así mismo, se refleja el flujo neto de efectivo (Cuadro N^o 10.7), que se utiliza en el cálculo de la tasa interna de retorno. En el cuadro N^o 10.6 se hace una breve presentación que nos permite mostrar la fuente u origen de los recursos requeridos para la ejecución y operación del proyecto, así como la aplicación y destino que se les da a los mismos.

(Cuadro N° 10.5)

ESTADO DE ORIGEN Y APLICACION DE RECURSOS

Concepto	Año	0	1	2	3	4	5	6-10
FUENTES								
- Terreno								
- Obra civil								
- Crédito:								
- Refaccionario		12.1 x 10 ⁹	4.84 x 10 ⁶					
- Utilidad Neta				3.9 x 10 ⁶	7.7 x 10 ⁶	13.3 x 10 ⁶	16.7 x 10 ⁶	17.0 x 10 ⁶
- Saldo año anterior				0.208 x 10 ⁶	2.182 x 10 ⁶	6.802 x 10 ⁶	14.977 x 10 ⁶	24.238 x 10 ⁶
- Suma de Fuentes		12.1 x 10 ⁹	4.84 x 10 ⁶	4.108 x 10 ⁶	9.882 x 10 ⁶	20.102 x 10 ⁶	31.677	41.238 x 10 ⁶
USOS								
- Activos fijos		9 268 410						
- Activos diferidos		2 882 400						
- Capital de trabajo			3.2 x 10 ⁶					
- Amortización créditos:								
- Refaccionario			1.38 x 10 ⁶	1.38 x 10 ⁶	1.38 x 10 ⁶	1.38 x 10 ⁶	1.38 x 10 ⁶	1.38 x 10 ⁶
Total Créditos			-1.38 x 10 ⁶	1.38 x 10 ⁶	1.38 x 10 ⁶	1.38 x 10 ⁶	1.38 x 10 ⁶	1.38 x 10 ⁶
- Suma de usos		12.1 x 10 ⁹	4.58 x 10 ⁶	1.38 x 10 ⁶	1.38 x 10 ⁶	1.38 x 10 ⁶	1.38 x 10 ⁶	1.38 x 10 ⁶
Fuentes - Usos		-	0.26 x 10 ⁶	2.728 x 10 ⁶	8.502 x 10 ⁶	18.722 x 10 ⁶	30.297 x 10 ⁶	39.858 x 10 ⁶
- Reserva Legal (20%)			0.052 x 10 ⁶	0.5456 x 10 ⁶	1.7 x 10 ⁶	3.744 x 10 ⁶	6.059 x 10 ⁶	7.971 x 10 ⁶
Saldo de efectivo a fin de año			0.208 x 10 ⁶	2.1824 x 10 ⁶	6.802 x 10 ⁶	14.977 x 10 ⁶	24.238 x 10 ⁶	31.877 x 10 ⁶

(Cuadro Nº 10.6)
ESTADO DE RESULTADOS

Concepto	Año	(30%)	(35%)	(15%)	
	1	2	3	4	(5-10)
INGRESOS TOTALES	1.35×10^{10}	1.755×10^{10}	2.3692×10^{10}	2.7245×10^{10}	2.7245×10^{10}
- Costos de Operación:					
- Variables	1.0757×10^9	1.3984×10^9	1.8179×10^9	2.090×10^9	2.090×10^9
- Fijos	1.4348×10^9	1.4348×10^9	1.4348×10^9	1.4348×10^9	1.4348×10^9
- Gastos Generales	3.2773×10^9	3.2773×10^9	3.2773×10^9	3.2773×10^9	3.2773×10^9
TOTAL COSTOS DE OPERACION	5.7878×10^9	6.1105×10^9	6.53×10^9	6.8021×10^9	6.8021×10^9
- Utilidad de Operación	7.7122×10^9	1.1439×10^{10}	1.7162×10^{10}	2.044×10^{10}	2.044×10^{10}
Gastos Financieros:					
- Crédito Refaccionario	3.462×10^9	3.069×10^9	2.676×10^9	2.282×10^9	1.889×10^9
TOTAL GASTOS FINANCIEROS	3.462×10^9	3.069×10^9	2.676×10^9	2.282×10^9	1.889×10^9
- Utilidad antes del reparto	4.2502×10^9	8.37×10^9	1.4486×10^{10}	1.8158×10^{10}	1.855×10^{10}
- Reparto de Utilidad a trabajadores (8%)	3.4×10^8	6.69×10^8	1.15×10^9	1.4526×10^9	1.484×10^9
- Utilidad Neta	3.9×10^9	7.70×10^9	1.33×10^{10}	1.67×10^{10}	1.70×10^{10}
- Flujo de Producción	5.16×10^9	8.96×10^9	1.45×10^{10}	1.79×10^{10}	3.55×10^{10}

(Cuadro N° 10.7)
 FLUJO NETO DE EFECTIVO .

PERIODO CONCEPTO	0	1	2	3	4	5	6	7-11	11
A Flujo de Inversión	(12.1x10 ⁹)	(4.84x10 ⁹)					(3.0x10 ⁶)		
B Flujo de Producción		5.16x10 ⁹	8.96x10 ⁹	1.45x10 ¹⁰	1.79x10 ¹⁰	3.55x10 ¹⁰	3.55x10 ¹⁰	3.55x10 ¹⁰	
C Recuperación del									
CAPITAL DE TRABAJO									3.2x10 ⁹
D Valor de Rescate									1.0x10 ⁸
E Flujo Neto de Efectivo	(12.1x10 ⁹)	3.2x10 ⁸	8.96x10 ⁹	1.45x10 ¹⁰	1.79x10 ¹⁰	3.55x10 ¹⁰	3.54x10 ¹⁰	3.55x10 ¹⁰	3.3x10 ⁹

10.6 Tasa Interna de Retorno.

La tasa interna de rendimiento determina la rentabilidad de un proyecto con base en el valor presente neto de los flujos de efectivo calculados a diversas tasas de rentabilidad.

De esta manera, vamos a ubicar aquella tasa de interés que iguala los beneficios netos actualizados del proyecto con los costos actualizados en una unidad de tiempo predeterminada.

La Tasa Interna de Retornos (TIR), es aquella tasa de interés que iguala los beneficios netos actualizados del proyecto con los costos actualizados en una unidad de tiempo predeterminada.

La expresión matemática de éste indicador es:

$$TIR = T_1 + (T_2 - T_1) \frac{VPN_1}{VPN_1 - VPN_2}$$

T_1 = Tasa de interés inferior

T_2 = Tasa de interés superior

VPN_1 = Valor presente neto positivo

VPN_2 = Valor presente neto negativo

(Cuadro N° 10.8)

CALCULO DE LA TASA INTERNA DE RETORNO FINANCIERA.

PERIODO	A F.N.E.	B T.A. 70%	C=(A x B) V.P.N. 1	D F.A. 80%	E=(A x D) V.P.N. 2
0	(12.1 x 10 ⁹)	0.5882	(7.11 x 10 ⁹)	0.5555	(6.72 x 10 ⁹)
1	3.2 x 10 ⁸	0.3460	1.10 x 10 ⁸	0.3086	9.87 x 10 ⁷
2	8.96 x 10 ⁹	0.2035	1.82 x 10 ⁹	0.1714	1.53 x 10 ⁹
3	1.45 x 10 ¹⁰	0.1197	1.73 x 10 ⁹	0.0952	1.38 x 10 ⁹
4	1.79 x 10 ¹⁰	0.0704	1.26 x 10 ⁹	0.0529	9.47 x 10 ⁸
5	3.55 x 10 ¹⁰	0.0414	1.47 x 10 ⁹	0.0294	1.04 x 10 ⁹
6	3.54 x 10 ¹⁰	0.0243	8.6 x 10 ⁸	0.0163	5.7 x 10 ⁸
7	3.55 x 10 ¹⁰	0.0143	5.0 x 10 ⁸	0.0090	3.2 x 10 ⁸
8	3.55 x 10 ¹⁰	0.0084	2.98 x 10 ⁸	0.0050	1.77 x 10 ⁸
9	3.55 x 10 ¹⁰	0.0049	1.74 x 10 ⁸	0.0028	9.94 x 10 ⁷
10	3.55 x 10 ¹⁰	0.0029	1.03 x 10 ⁸	0.0015	5.32 x 10 ⁷
11	3.3 x 10 ¹⁰	0.0012	3.96 x 10 ⁷	0.0008	2.64 x 10 ⁷
			8.36 x 10 ⁹		4.783 x 10 ⁸

$$TIR = T_1 + (T_2 - T_1) \frac{VPN_1}{VPN_1 - VPN_2}$$

$$TIR = 33\%$$

CONCLUSIONES

- 1.- A partir del Estudio de Viabilidad, observamos que se cuenta con la infraestructura necesaria para desarrollar el proyecto.
- 2.- Del estudio de mercado tenemos como resultado, que el producto tiene una amplia variedad de aplicación, aún como sub-producto, especialmente en el área de agroquímicos.
- 3.- En el aspecto económico los rendimientos en el Punto de Equilibrio y la Tasa Interna de Retorno son favorables a corto y largo plazo.
- 4.- La actividad química de los productos P y O Nitroclorobenceno son de cuidado, pero dentro de las normas de Seguridad existentes en nuestro país y el equipo recomendado, no presentan problema alguna para su manufactura, manejo y distribución.
- 5.- Para llevar a cabo el procesamiento de la materia prima, se determinó una capacidad de la planta de 5,800 tons/año, iniciando al primer año con 3,500 tons/año.
- 6.- Los canales de comercialización deben estar bien definidos para poder mantenerse a un nivel competitivo en el negocio de agorquímicos en el país.
- 7.- La disponibilidad de materia prima se presupone será siempre constante por la ubicación en la planta de FERTIMEX, en el municipio de Salamanca, Gto. De esta forma mantener adecuados los niveles de aprovechamiento en la capacidad instalada, y evitar reducciones en los rendimientos económicos.
- 8.- La operación de la planta presupone la creación de fuentes de trabajo para los habitantes del municipio de Salamanca, Gto. y empresas formuladoras del país.

B I B L I O G R A F I A

1. ANUARIO ESTADISTICO DE COMERCIO EXTERIOR, 1979-1984. Secretaría de Programación y Presupuesto (S.P.P.).
2. ANUARIO ESTADISTICO DE LA INDUSTRIA QUIMICA, 1979-1984. Secretaría de Programación y Presupuesto (S.P.P.).
3. CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA TEXTIL, 1984. La Industria Textil, Anuario Estadístico (S.P.P.).
4. CORZO, M. A.: Introducción a la Ingeniería de Proyectos, 1981, Ed. Limusa, Méx.
5. DE LA LARA, F.: 1985, "Manual de Toxicología y Tratamiento de Intoxicaciones con Plaguicidas Agrícolas, Asociación Mexicana de la Industria de Plaguicidas y Fertilizantes (AMIPFAC).
6. DEL RIO GONZALEZ, C.: 1983, "Técnica Presupuestal", Imprenta Universitaria.
7. DICCIONARIO PORRUA: Historia, Biografía y Geografía de México, 2da Edición, Editorial Porrúa, S. A.
8. DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA, Secretaría de Programación y Presupuesto, Consumo de Algodón en la Industria Textil y Nivel de Inventarios, 1971-1984.
9. DIRECTORIO GENERAL DE ECONOMIA AGRICOLA, Biblioteca de la O.N.U. , 1984, Editado por F.A.O. (O.N.U.).
10. EL MERCADO DE VALORES, NAFINSA, 1984, "X Censo Nacional de Población", México.

11. FARM CHEMICALS HANDBOOK, 1984, Ed. McGraw Hill.
12. GESSENER G. HAWLEY: Diccionario de Química y de Productos Químicos, 1976, Ediciones Omega, S. A.
13. INSTITUTO MEXICANO DE COMERCIO EXTERIOR (I.M.C.E.) 1-I-79 a 30-III-85, Memorias de Información Importación y Exportación, del I.M.C.E.
14. KIRK - OTHMER, Enciclopedy of Chemical Technology, Vol.15, Editorial McGraw Hill.
15. MANUAL DE PLAGUICIDAS, 1984 (S.A.R.H.).
16. MARTINEZ FRIAS, H. y SOTO RODRIGUEZ, H.: La Formulación y Evaluación Técnico-Económica de Proyectos Industriales, 1979, 2da. Edición, Editorisual CENETI.
17. MORRISON - BOYD: Química Orgánica, 1976, Ed. Fondo de Cultura Económica.
18. ORTIZ CRUZ E.: "Estructura y Comportamiento del Mercado Nacional de Fertilizantes", México, 1975, Universidad Nacional Autónoma de México.
19. PEÑALOZA AVILA, A.: "Estudio del Mercado Nacional de los Fertilizantes Nitrogenados, y Proyección de la Demanda hasta 1982", Escuela Nacional de Economía Universidad Nacional Autónoma de México.
20. PLAN DE DESARROLLO EN LA PRODUCCION, FORMULACION Y COMERCIALIZACION DE INSECTICIDAS, 1984, Fertimex: Vol. I - III- IV, México.
21. RAKOFF HENRY: Química Orgánica Fundamental, 1974, Ed. Limusa.

22. RASE H. F.; BARROW M. H.: Ingeniería de Proyectos para Plantas de Proceso, 7a. ed., Febrero 1981.
23. ROBERT H. PERRY; CECIL H. CHILTON: Chemical Engineers Handbook, 5a. ed., Ed. McGraw Hill.
24. SOLOMONS T. W. G.: Química Orgánica, 1981, Ed. Limusa, México.
25. STREWAISER: Química Orgánica, 1980, Ed. Limusa.
26. UNION DE PRODUCTORES DE ALGODON DE LA REPUBLICA MEXICANA: Existencias, Producción y Consumo Nacional del Algodón, 1970-1984, Anuario Estadístico (S.P.P.).
27. VON DER NAHMER WENER HONSBURG, 1958, "La Esencia del Control de Costos en las Industrias". Imprenta Universitaria.