

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

104

"ESTUDIO TECNICO-ECONOMICO SOBRE LA
POSIBILIDAD DE FABRICAR TALL OIL CRUDO
DEL JABON DE LAS PAPELERAS DEL CENTRO
DE LA REPUBLICA MEXICANA"



139

T E S I S

Que para obtener el título de:

INGENIERO QUIMICO

p r e s e n t a :

NARCISO ESPINOSA RIVAS

y

JOSE LUIS LOPEZ GOMEZ.

1976



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Tesis

1976 138

117



QUIMICA

JURADO ASIGNADO

PRESIDENTE : PROF. EDUARDO ROJO Y DEL REJIL

VOCAL : PROF. MARIO GUEVARA Y VERA

SECRETARIO : PROF. MARIO RAMIREZ Y OTERO

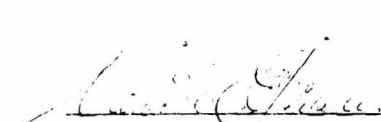
1er. SUPLENTE : PROF. JORGE CASTAÑAREZ ALCALA

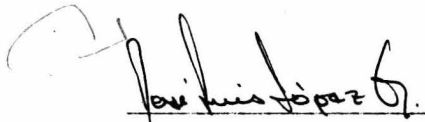
2do. SUPLENTE : PROF. ALFONSO FRANYUTTI ALTAMIRANO

SITIO DONDE SE DESARROLLO EL TEMA :

CIUDAD UNIVERSITARIA

NOMBRE COMPLETO Y FIRMA DE LOS SUSTENTANTES :


NARCISO ESPINOSA RIVAS


JOSE LUIS LOPEZ GOMEZ

NOMBRE COMPLETO Y FIRMA DEL ASESOR DEL TEMA :


ING. Q. MARIO RAMIREZ Y OTERO

A MIS PADRES

Y A MIS HERMANOS

A MI ESPOSA

Y A MIS HIJOS

A MIS MAESTROS

Y A MIS AMIGOS

I N D I C E

CAPITULO I. INTRODUCCION

- a). Justificación
- b). Breve Historia del Tall Oil
- c). Historia Cronológica del Desarrollo del Tall Oil
- d). Propiedades Físicas y Químicas
- e). Métodos de Laboratorio para Determinar las Características Generales del Tall Oil

CAPITULO II. ANALISIS DE MERCADO

- a). Objetivo
 - b). Estudio de la Situación del Mercado Nacional e Internacional para el TOC
 - c). Estudio de Disponibilidad de Materia Prima
-

CAPITULO III. CAPACIDAD Y LOCALIZACION DE LA PLANTA

- a). Capacidad ^{pag 87}
- b). Localización

CAPITULO IV. DESCRIPCION DEL PROCESO

- a). Breve descripción del Proceso Kraft
- b). Descripción del Proceso de Obtención del
TOC y condiciones de Operación
- c). Balance de Materia y Energía
- d). Diagrama de Flujo y Descripción del Equipo

CAPITULO V. BALANCE DE ESTADOS FINANCIEROS

- a). Inversión Total de Capital
- b). Costo de Producción
- c). Gastos Administrativos y de Ventas
- d). Balance Económico
- e). Punto de Equilibrio

CAPITULO VI. CONCLUSIONES

CAPITULO VII. BIBLIOGRAFIA

C A P I T U L O I

INTRODUCCION

a). JUSTIFICACION.

La finalidad que perseguimos al realizar este estudio técnico-económico, encierra varios factores, entre los más importantes se encuentran :

1). La aplicación de los conocimientos adquiridos en nuestros estudios en el campo de la Ingeniería Química, así como también tratar de orientar la creación de nuevas fuentes de trabajo y, de éste modo ayudar a la industrialización del País.

2). El aprovechar un subproducto de la industria papelera, que en la actualidad se está utilizando como combustible y que en los países industrializados se está aprovechando como fuente rica y barata de obtención de ácidos grasos y resínicos.

3). Reducir de algún modo el déficit en la balanza comercial de México con el exterior, dado que como primer paso este estudio está encaminado a la exportación de Tall Oil Crudo, a los principales países fraccio

nadores ya que por experiencias en el extranjero, se sabe que una planta fraccionadora de Tall Oil Crudo es rentable para una capacidad mínima de 30 000 Tons. anuales de TOC fraccionado. En la actualidad el potencial de TOC en México, de acuerdo a la producción de pulpa al sulfato a partir de pino, no alcanza esta cifra.

Y como segundo paso, esperar que para un futuro la demanda de papel Kraft se incremente hasta alcanzar volúmenes de obtención de TOC; que hagan rentable la operación de una planta fraccionadora de TOC.

Por lo tanto, en este estudio de mercado incluimos un breve esbozo de la situación del mercado de los ácidos grasos y resínicos en México.

b). HISTORIA DEL TALL OIL.

El Tall Oil es un subproducto del proceso Kraft para obtener celulosa a partir de madera. El proceso Kraft se empezó a utilizar a principios del siglo pasado y es importante hacer notar que solamente se obtiene Tall Oil de la celulosa que provenga de la madera de pino. Durante mucho tiempo este material fué separado de las fibras celulósicas y quemado para aprovechar su poder calorífico. Los suecos fueron los primeros en recobrar este material y lo bautizaron con el nombre de "Tallolja", que

. . .

significa en sueco, aceite de pino. Cuando la producción de este material se empezó a incrementar en los Estados Unidos, el nombre fué cambiado al de Tall Oil para distinguirlo del producto ya ampliamente conocido en el mercado como aceite de pino (terpinol) y que tiene una composición química muy diferente.

A principios de 1900 los suecos recobraron el Tall Oil Crudo y poco después lo refinaron y fraccionaron; los productos que se obtuvieron en esta refinación fueron ácidos grasos y ácidos resínicos. Por lo anterior el Tall Oil acaparó la atención de los químicos estadounidenses como posible fuente de ácidos grasos y resínicos.

Las primeras refinaciones y fraccionaciones no fueron muy satisfactorias, no fué sino hasta fines de la década de los 40 cuando se comenzaron a aplicar varias técnicas de refinación y fué hasta el año de 1949 cuando se logró que las técnicas de refinación fueran satisfactorias y junto con la aplicación de las técnicas de destilación de la industria petrolera, se empezaron a tener los primeros éxitos. Con la aplicación de estas técnicas se llegaron a tener separaciones de ácidos grasos con menos del 1% de ácidos resínicos y ácidos resínicos con menos del 3% de ácidos grasos.

El gran desarrollo que experimentó la industria papelera a finales de la década de los 40 y a principios de los 50, dió un gran incremento a la producción de Tall Oil Crudo, sin embargo, el valor en el mercado del Tall Oil Crudo se mantuvo constante a través de los primeros 5 años de la década de los 50. La principal razón de este estan-

. . .

camiento fué a que tanto la brea de Tall Oil, como los ácidos grasos de Tall Oil no tenían la calidad necesaria y por ende no fueron aceptados en el mercado.

Desde el punto de vista químico, las breas de Tall Oil tuvieron en un principio ciertas desventajas con respecto a las breas de goma y madera, pero lo principal fué que presentaron una menor versatilidad debido a la gran cantidad de azufre que contenían, lo que es una desventaja debido a que la gran mayoría de las reacciones para obtener derivados de brea son del tipo catalítico y por lo tanto envenenaban el catalizador. Pero a medida que las técnicas tanto de fraccionamiento, como de refinación fueron mejorando las breas que se obtuvieron, llegaron a tener las mismas características de calidad y versatilidad de las breas de madera y goma.

Por lo que toca a los ácidos grasos de Tall Oil en un principio compitieron con ciertas desventajas con los ácidos grasos vegetales, ya que no cumplían con los requisitos de calidad, además de los precios bajos que siempre han tenido los ácidos grasos de origen vegetal. Como consecuencia de lo anterior se tuvo que desarrollar una tecnología sumamente compleja para obtener ácidos grasos de gran pureza y a precios competitivos. En la actualidad los ácidos grasos de Tall Oil tienen ya un gran mercado y ésto se demuestra

. . .

con el hecho de que hasta la fecha más del 80% del Tall Oil Crudo producido se fracciona.

Además, el Tall Oil Crudo es la fuente de obtención de ácidos grasos más baratos.

Las razones expuestas con anterioridad fueron las que llevaron a los técnicos estadounidenses a mejorar los sistemas de recuperación de jabón y de obtención, refinado y fraccionamiento del Tall Oil Crudo. No obstante lo anterior, gran parte del jabón producido a principios de la década de los 50, era quemado al ser usado como combustible o acidulado y vendido como combustible de alto poder calorífico en la forma de Tall Oil Crudo.

El Tall Oil Crudo, así como sus derivados ácidos grasos y resínicos, comenzaron a tener un mejor mercado a partir de 1955 cuando HERCULES POWDER desarrolló una brea comercialmente aceptable, la cual se obtenía a partir de la refinación de la brea de Tall Oil. A partir de este suceso, HERCULES desarrolló un programa de investigaciones tendientes a aprovechar las breas de Tall Oil, así como también las de madera y de goma. Este programa tuvo un costo de \$ 1 500,000 dólares y una duración de 4 años.

. . .

El éxito que se tuvo en estas investigaciones fué un factor muy importante para abrir las puertas del mercado, ya que se obtuvieron derivados resfínicos competitivos, tanto en precio, como en calidad con respecto a los derivados de brea de madera y de gomá. Debido a ésto, el valor del Tall Oil se incrementó considerablemente y gran parte de esta producción se ha destinado a fraccionarse, aprovechándose así de este modo su contenido de ácidos grasos y resínicos. Como ya mencionamos con anterioridad, actualmente más del 80% del Tall Oil producido se fracciona y antes de 1955 el 89.5% del Tall Oil Crudo se quemaba, lo que es un claro reflejo de lo que significa el Tall Oil como fuente de ácidos grasos y ácidos resínicos.

El desarrollo que ha experimentado la producción del Tall Oil Crudo ha marchado a la par con el crecimiento de la Industria del papel Kraft, ya que de 1949 a la fecha la producción de Tall Oil en los Estados Unidos ha crecido de 115 000 a 800 000 Tons., lo que representa un crecimiento de 675% además de que el precio del Tall Oil se ha elevado de 35 dólares en 1949 a 250 dólares la tonelada métrica en la actualidad, o sea, que ha habido un aumento de 715%.

. . .

c). HISTORIA CRONOLOGICA DEL DESARROLLO DEL TALL OIL.

- 1867 Introducción del Proceso Kraft para producir celulosa.
- A Los químicos suecos descubren que las cocidas de la madera de coníferas dentro del proceso Kraft, al ser tratadas con una fuerte cantidad de álcali, nos da un material rico en ácidos grasos y resínicos. A este material lo llamaron "Tallolja", que significa aceite de pino en sueco.
- 1905
- 1920 Los químicos estadounidenses aprovechando el descubrimiento sueco y viendo la posibilidad de obtener ácidos grasos y ácidos resínicos, empiezan a desarrollar una tecnología para industrializar el material que los suecos llamaron aceite de pino y que ellos anglosajonizaron como Tall Oil.
- A
- 1930 Empiezan a funcionar las primeras plantas que en forma comercial destilan Tall Oil, obteniendo productos oscuros con un 20 - 25% de ácidos resínicos y un 10 - 15% de ácidos grasos como impurezas respectivamente. La WEST VIRGINIA PULP & PAPER, fué la primera que lo empezó a producir en forma comercial
- 1935
- 1942 UNION BAG CAMP PAPER empieza a operar una planta de Tall Oil Crudo.
- . . .

- 1943 UNION BAG CAMP PAPER instala una planta refinadora y fraccionadora de Tall Oil usando el proceso Gayer Fankes. Al mismo tiempo, empezaron a armar una planta fraccionadora de Tall Oil en Chicago, usando el proceso Potts and McKee donde la brea producida contenfa un 70% de ácidos resfnicos y los ácidos grasos únicamente un 6% de ácidos resfnicos.
- 1948 GENERAL MILLS inicia una operación de destilación por el proceso Potts and McKee en Kankakee, Illinois.
- 1949 ARIZONA CHEMICAL, una compañía que nació de la fusión de la AMERICAN CYANAMID y de la INTERNATIONAL PAPER, realiza las primeras separaciones de Tall Oil Crudo, obteniendo ácidos grasos y ácidos resfnicos de alta pureza a escala comercial. Los ácidos grasos que se obtenfan, contenfan menos del 2% de ácidos resfnicos y los ácidos resfnicos contenfan menos del 3% de ácidos grasos. ARIZONA CHEMICAL utilizó por primera vez en el fraccionamiento del Tall Oil las técnicas de destilación de la Industria Petrolera, y más tarde desarrolladas por la AMERICAN CYANAMID y B. BAYER MANUFACTURING.
- 1954 NEWPORT, División de HEYDEN NEWPORT CHEMICAL CORPORATION inicia operaciones en Bang Minette, Alabama.
- . . .

- 1955 CROSBY CHEMICAL inicia operaciones en Pkayone, Mississippi.
- 1956 UNION BAG CAMP PAPER inicia la operación llamada "Destilación por Bloques" en su planta de Savannah, Georgia. HERCULES POWER inicia operaciones en dos plantas diseñadas en conjunto por HERCULES y AVELINDED (compañía sueca), en Franklin, Virginia y en Savannah, Georgia. La WEST VIRGINIA PULP & PAPER, instalan una nueva planta en Charleston, Carolina del Sur y construída por la BELL & GOSSETT usando el proceso desarrollado por la SCHULTZ de Chicago.
- 1958 MONSANTO EMERICK que nació de la unión de MONSANTO COMPANY y de EMERICK INDUSTRIES, construyó una planta fraccionadora en West Virginia y GLIDEN inició operaciones en Port Saint Joe, Florida; ambas plantas fueron construídas y diseñadas por BAYER MANUFACTURING.
- 1960 HERCULES POWER pone a funcionar una nueva unidad de producción en Burlington, Ontario, Canadá. ARIZONA CHEMICAL inicia la construcción de una planta en Spring Hill, Louisiana, con tecnología de BAYER MANUFACTURING.
- 1963 HERCULES POWER instala una nueva planta en Portland, Oregon. OWENS ILLINOIS instala una planta en Baldosta, Georgia usando el Proceso Spence.
- . . .

1964 La WEST VIRGINIA PULP & PAPER instala una nueva unidad construída por STRUTHERS-WELLS en Charleston, Carolina del Sur.

c). PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS.

El Tall Oil Crudo es una mezcla de ácidos grasos y resínicos, que se obtiene de la acidulación del jabón del licor negro, que a su vez es un subproducto de la fabricación de celulosa a partir de madera de pino por el proceso Kraft.

El contenido de ácidos grasos y ácidos resínicos en el Tall Oil es variable, los hay más ricos en ácidos grasos, otros más en ácidos resínicos, todo depende del tipo de madera de pino que se haya utilizado como materia prima para la obtención de la celulosa. Los factores que más influyen en la calidad de Tall Oil son : la especie de pino, la edad del árbol, si se trata de madera aserrada y/o muerta, de la situación geográfica de los bosques, etc. Pero por lo general, el contenido de materiales ácidos en el Tall Oil se encuentra entre un 70 - 90%.

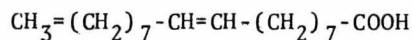
La composición más común de Tall Oil Crudo se encuentra entre los siguientes rangos :

Acidos grasos	34 - 58%
Acidos resínicos	35 - 55%
Insaponificables	6 - 10%
Otros	0.3- 1.5%

Los principales ácidos grasos que contiene el TOC son :

Acido Oléico. En un 48% del total de ácidos grasos.

Fórmula :



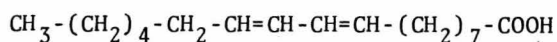
Propiedades Físicas :

p.f.	10.5°C
p.e.	286°C
	0.8908 (20°C)

Líquido aceitoso de color amarillento, ligeramente soluble en agua y soluble en alcohol, éter, cloroformo, benceno e hidrocarburos ligeros del petróleo.

Acido Linoléico. En un 45% del total de ácidos grasos.

Fórmula :



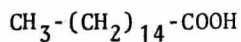
Propiedades Físicas :

p. f.	11°C
p. e.	230°C
	0.905 (20°C)

Es soluble en agua, soluble en alcohol y en la mayoría de los solventes orgánicos.

Acido Palmítico. En un 7% del total de ácidos grasos.

Fórmula :



Propiedades Físicas :

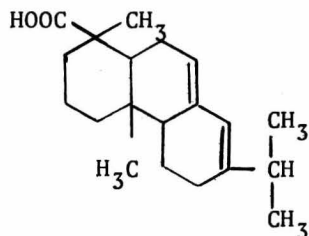
p. f.	63.4°C
p. e.	271.5°C
	0.8465

Cristales blancos de consistencia grasosa insoluble en agua y solubles en alcohol y éter.

Los principales ácidos resínicos que contiene el Tall Oil Crudo son :

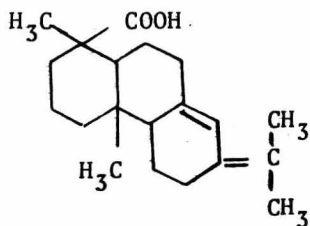
Acido Abiético

Punto ablandamiento : 171 - 173°C



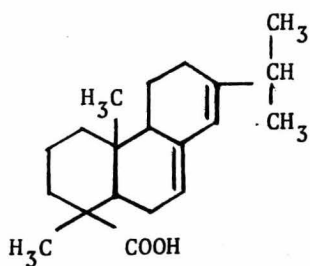
Acido Neoabiético. En un 10.20% del total de ácidos resínicos.

Punto ablandamiento : 171 - 173°C



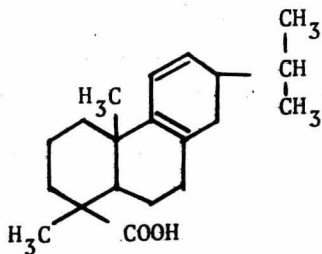
Acido Dihidroabiético. En un 14% del total de ácidos resínicos.

Punto ablandamiento : 170 - 171°C



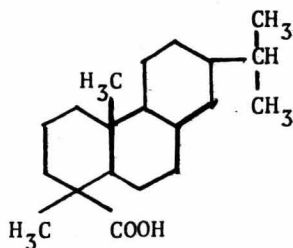
Acido Tetradehidroabiético. En un 14% del total de ácidos resínicos.

Punto ablandamiento : 175 - 176°C



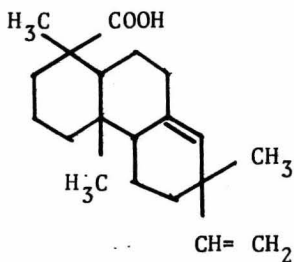
Acido Dehidroabiético. En un 5% del total de ácidos resínicos.

Punto ablandamiento : 173 - 173.5°C



Acido Dextropimárico. En un 8% del total de ácidos resínicos.

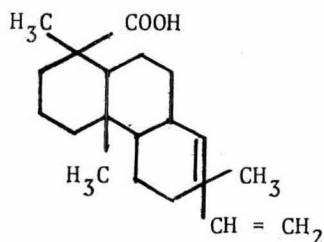
Punto ablandamiento : 150 - 152°C



. . .

Acido Isodextropimárico. En un 8% del total de ácidos resínicos.

Punto ablandamiento : 106 - 107°C



Características generales del Tall Oil Crudo mexicano :

Acidos grasos	14.1%
Acidos resínicos	63.3%
Azufre	--
Humedad máx.	1.%
Insaponificables	8.4%
Indice de acidez	148 - 152
Indice de saponificación	160 - 165

d). METODOS DE LABORATORIO PARA DETERMINAR LAS CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL TOC.

Humedad : Se pesan de a 5 grs. de muestra en una cápsula de porcelana previamente tarada y se lleva

a la estufa a una temperatura de 110°C por espacio de 1 a 2 horas y por diferencia de peso se determina su humedad.

$$\% \text{ humedad} = \left[I \frac{\text{Peso del Residuo}}{\text{Peso de la muestra}} \right] \times 100$$

1). Determinación de Acidos Resínicos. Se toman de 5 a 7 grs. de muestra en un matraz Erlenmeyer esmerilado, a la cual se le agregan 50 ml. de solución esterificadora con una pipeta volumétrica, agregando unas piedrecillas para controlar la ebullición; se conecta el matraz a una trampa y a un condensador y se lleva a ebullición reflujando por espacio de 12 minutos. Se deja enfriar y se añade 1 ml. de azul de tinol, se titula con solución alcohólica de KOH de 0.25 N. La titulación debe hacerse hasta el segundo punto de vire, ya que primero cambia a un amarillo y después vira a un azul cuando se encuentra en un pH entre 10 y 11. Se hace una prueba testigo.

$$\text{No. de Acidos Resínicos} = \frac{(S-B) \times N \times 56.1 \times 1.0184}{\text{gr. de muestra}} - 0.56$$

. . .

Donde :

S = ml. de KOH para titular la muestra

B = ml. de KOH para titular la prueba testigo

N = Normalidad de la solución de KOH

1.0184 = Factor determinado experimentalmente para conexión de ácidos grasos no esterificados.

0.56 = Factor determinado experimentalmente para conexión de ácidos grasos no esterificados.

No. de Ac. Resínicos x 0.5391 = % Acidos Resínicos

Preparación de la solución esterificadora :

500 ml. de alcohol n butílico

500 ml. de benceno

6 gr. de H_2JO_4 al 95%

H_2SO_4

La mezcla se coloca en un matraz conectado a un condensador y a una trampa de humedad refluendo por espacio de 30 minutos para formar el ácido butil sulfúrico.

Determinación de Acidos Grasos :

Conociendo de antemano el número de ácido total del TOC y el % de ácidos resínicos se pueden restar y

convertir a % de ácidos grasos mediante la fórmula :

$$\% \text{ Acidos Grasos} = A - (R \times 1.855) \times 0.5027$$

A = No. ácido del TOC

R = % Acidos Resínicos

1.855 = Factor para convertir % de Acidos Resínicos a No. de Acidos Resínicos.

0.5027 = Factor para convertir No. Ac. Grasos a % de Acidos Grasos.

Determinación del índice de acidez. Se pesa 1 gramo de muestra y se le agregan 100 ml. de alcohol etílico neutro, se calienta a ebullición en un vaso de precipitado tapado con un vidrio de reloj y se le agrega un poco de fenolftaleina en polvo y se titula con KOH IN hasta llegar a la coloración rosa.

$$I_a = \frac{\text{ml} \times N \times 56.1}{\text{Peso muestra}} = \text{mg.} \frac{\text{KOH}}{\text{gr.}}$$

Determinación del Índice de Saponificación. Se pesan 2 gr. de TOC y se le agregan 100 ml. de etilenglicol y 25 ml. de NaOH IN solución alcohólica. Se calienta a reflujo en un matraz Erlenmeyer con sistema de refrigerante por espacio de 10 minutos, se deja enfriar y se lava el refrigerante con un poco de alcohol neutro y a continuación se agregan 0.5 ml. de fenolftaleina alcohólica y se titula H_2SO_4 IN, al mismo tiempo se hace

una prueba testigo :

$$I_s = \frac{(V_1 - V_2) \times 56.1 \times N}{\text{Peso de la muestra}}$$

V_1 = Volumen de $H_2 SO_4$ utilizado en la muestra.

V_2 = Volumen de $H_2 SO_4$ utilizado con el testigo.

Indice de Iodo.

Se pesan de 0.1 a 0.2 gr. de muestra en pesa filtros, se baja a una botella con tapón esmerilado con 10 m. de cloroformo y se agregan 25 ml. de solución de Hannus, se sella el tapón esmerilado con solución de KI y se guarda en la obscuridad por espacio de 30 minutos y luego se agregan 15 ml. de KI al 10% y 75 ml. de agua destilada lavando con ésto el tapón de la botella.

Se titula con $(NaS_2)_3O$. IN hasta que la solución cambie hasta amarillo claro.

$$II = \frac{\text{ml} \times N \times 56.1}{\text{Peso de la muestra}}$$

C A P I T U L O I I

ANALISIS DE MERCADO

a). OBJETIVO.

El análisis de mercado tiene como finalidad el dar un reflejo, lo más fiel y preciso de la situación que en un cierto momento guarda o guardará en un futuro, un producto en el mercado. Este análisis puede ser enfocado a un nivel regional, nacional o internacional, todo depende de la necesidad que se tenga para ello. Las fuentes de información más importantes a las que se puede recurrir para hacer un análisis de mercado son :

- 1). Información Directa
- 2). Información Bibliográfica
- 3). Información Proporcionada por Fuentes Oficiales
- 4). Información Proporcionada por Organismos Civiles

El análisis de mercado es un punto sumamente importante en cualquier estudio técnico económico que se realice, ya que nos ayuda a tomar una decisión sobre la conveniencia de llevar a cabo el proyecto, además de que es un resumen estadístico de datos que nos hacen

. . .

tener una visión clara y realista de la situación.

Los puntos que revisten mayor importancia dentro de un estudio de mercado son :
Estudio de la situación del mercado nacional e internacional para el TOC.

Estudio de disponibilidad de materia prima.

b). ESTUDIO DE LA SITUACION DEL MERCADO NACIONAL
E INTERNACIONAL PARA EL TOC.

Como ya se mencionó con anterioridad, la extensión que tenga un Estudio de Mercado, ya sea a nivel regional, nacional o internacional, lo determinan muchos factores como son : la situación económica, política, social, cultural, geográfica, etc., que se guarde en ese momento, así como los cambios que puedan llevarse a cabo en un futuro. Por lo tanto, en los puntos que intervienen en un Estudio de Mercado tienen que tomarse en cuenta la influencia de dichos factores.

Los puntos que a nuestra consideración deben tomarse en cuenta por su importancia dentro de un Estudio de Mercado, de acuerdo a la realidad nacional son :

- 1). Producción interna en volumen y en valor de los últimos años.
 - 2). Principales productores nacionales y extranjeros.
 - 3). Importaciones y exportaciones en volumen y en valor en los siguientes años.
 - 4). Producción interna de productos competitivos en los últimos años.
 - 5). Proyección de la demanda nacional e internacional.
 - 6). Usos de productos y principales industrias consumidoras.
 - 7). Distribución geográfica del consumo nacional e internacional.
 - 8). Política y tendencia de precios nacionales e internacionales.
 - 9). Análisis de posibles exportaciones.
- . . .

1). PRODUCCION INTERNA EN VOLUMEN Y EN VALOR
DE LOS ULTIMOS AÑOS.

El objetivo que persigue este punto es el de conocer si la producción nacional satisface las necesidades tanto de consumo como de calidad que la industria del país exige. Además nos ayuda a darnos cuenta si el proyecto es inmediato, factible, a corto plazo, a largo plazo, o si en definitiva se abandona, ya que se nos pueden presentar las siguientes situaciones :

- i). Que la producción nacional no sea suficiente para satisfacer la demanda local o que no exista producción, lo que hace que el proyecto sea inmediato.
- ii). Que por el momento la producción nacional satisfaga la demanda local, pero que tanto la demanda nacional como internacional, muestren una tendencia a incrementarse, lo cual hace que el proyecto sea factible, a corto o largo plazo, dependiendo de las necesidades que se tengan, ya sea para consumo local o para exportación.
- iii). Que la producción nacional, así como las futuras expansiones satisfagan la demanda actual o futura respectivamente y que el mercado internacional esté satisfecho, lo que hace que el proyecto se abandone.

Un factor que es de suma importancia y que se debe tomar en cuenta es el de la calidad, ya que si el producto no cumple las normas de calidad que fija el mercado, se irá desacreditando hasta el grado de ser discriminado aún por el mercado interno.

En México la producción de Tall Oil Crudo comenzó hasta principios de 1974 en la Cfa. Industrial de Atenquique, una de las principales productoras de celulosa y papel de México. La capacidad instalada con la que cuenta es de 3 000 ton/año de TOC y su producción en el año de 1974 fué de 750 ton/año de TOC, siendo toda ella destinada a los Estados Unidos.

PRODUCCION DE TALL OIL CRUDO EN MEXICO

<u>AÑO</u>	<u>VOLUMEN (TON)</u>	<u>M\$</u>
1974	750	1 687,500
1975 *	2 000	5 000,000
1976 **	12 000	30 000,000

Fuente de información : directa.

* Producción estimada considerando que la Cfa. Industrial de Atenquique trabajará a 66% de su capacidad.

** Producción estimada considerando la producción de Cfa. Industrial de Atenquique y la producción de la planta de TOC de CECHISA en Cd. Anáhuac, Chihuahua trabajando a un 50% de capacidad ésta última.

2). PRINCIPALES PRODUCTORES NACIONALES Y EXTRANJEROS

a). Productores Nacionales.

<u>COMPAÑIA</u>	<u>CAPACIDAD INSTALADA</u>
Cfa. Industrial de Atenquique	3 000 ton/año
Celulosa de Chihuahua (proyecto)	20 000 ton/año

a). PRINCIPALES PAISES PRODUCTORES DE TOC EN EL MUNDO

<u>PAIS</u>	<u>1970</u>	<u>1971</u>	<u>1972</u>
	(MILES DE TONELADAS)		
Estados Unidos	749.00	755.00	775.00
Finlandia	80.95	71.97	74.50
Suecia	108.00	104.00	120.00
Francia	12.30	12.20	13.80
Noruega	4.00	5.60	5.50
Polonia	26.00	26.20	27.30
Italia	1.20	4.50	5.80
Canadá	20.80	23.30	26.00
Otros	429.54	429.90	448.58
TOTAL :	1 431.79	1 432.67	1 497.28

Por ser los Estados Unidos el principal productor de TOC en el mundo, creemos conveniente citar los datos estadísticos de su producción en los últimos años.

PRODUCCION HISTORICA DE TOC EN ESTADOS UNIDOS

(MILES DE TON.)

<u>AÑO</u>	<u>PRODUCCION</u>
1963	488
1964	558
1965	585
1966	628
1967	605
1968	692
1969	738
1970	749
1971	755
1972	775
1973	760

Fuente de información : Naval Stores Review 1972-1973.

3). IMPORTACIONES EN VOLUMEN Y EN VALOR DE LOS ÚLTIMOS AÑOS.

El objetivo de este punto es saber por medio de los datos de las importaciones si el mercado nacio-

nal y si ésta no existe, ver si las importaciones tanto en volumen, como en valor son lo suficientemente significativas como para realizar un estudio de factibilidad.

Hasta hace unos meses en México no existía producción de Tall Oil Crudo y ésta comenzó a muy baja escala a principios de 1974, por lo tanto las necesidades nacionales han sido cubiertas con importaciones. La fracción arancelaria otorgada al Tall Oil Crudo en nuestro código arancelario es la 38.05.A.001, la cual además de requerir permiso de importación de la Secretaría de Industria y Comercio, tiene los siguientes gravámenes :

Precio Oficial :	K.B. : \$ 2.00
Cuota Específica :	0.05 más
Ad Valorem :	40%

IMPORTACIONES EN LOS ULTIMOS AÑOS DE TOC

<u>AÑO</u>	<u>VOLUMEN (TON)</u>	<u>VALOR MILES DE \$</u>
1965	177.9	479.8
1966	113.6	344.4
1967	43.4	145.1
1968	181.3	624.0
1969	602.6	1 924.5
1970	263.9	773.3
1971	900.4	2 113.2
1972	322.2	885.3
1973	56.6	1 673.5

Las importaciones anteriores fueron destinada principalmente a industrias donde no requieren ácidos grasos y resínicos de alta pureza como son los jabones de lavandería, las compañías mineras y las compañías perforadoras de pozos petroleros.

¹¹⁰ Ya que el TOC es en algunas aplicaciones el sustituto de los ácidos grasos y resínicos, así como también fuente de obtención de los mismos, creemos conveniente citar las importaciones de ácidos grasos y resínicos provenientes de Tall Oil y de otras fuentes.

Acidos Grasos del Tall Oil

Fracción : 15.10.A.010 (requiere permiso de la SIC para su importación)

Gravámenes Arancelarios K.B. : \$ 3.20

Cuota Específica : Exenta

Ad Valorem : 15%

Régimen arancelario de importación de los distintos ácidos grasos que compiten con los ácidos grasos de Tall Oil.

Acidos Grasos del Aceite de Soya

Fracción : 15.10.A.011 (requiere permiso de la SIC para su importación)

Gravámenes Arancelarios :

Precio Oficial : K.B. : \$ 4.85

Cuota Específica : 0.05 más

Ad Valorem : 22%

Acidos Grasos del Aceite de Ricino Deshidratados.

Fracción : 15.10.A.012 (requiere permiso de la SIC para su importación)

Gravámenes Arancelarios :

Precio Oficial : K.B. : \$ 3.00

Cuota Específica : 0.50 más

Ad Valorem : 55%

Incluye los ácidos grasos provenientes de los demás aceites vegetales.

Acido Oleico

Fracción : 29.14.A.020 (requiere permiso de la SIC para su importación)

Gravámenes Arancelarios :

Precio Oficial : K.B. : \$ 5.25

Cuota Específica : 0.40 más

Ad Valorem : 17%

Oleina (Acido Oleico Bruto) en cono tanque o buque tanque

Fracción : 15.10A.002 (requiere permiso de la SIC para su importación)

Gravámenes Arancelarios :

Precio Oficial : K.B. : \$ 5.50

Cuota Específica : 0.10 más

Ad Valorem : 50%

Liberada si es proveniente de países miembros de ALALC.

Cuota Específica : Exenta
Ad Valorem : 11%

Oleina (Acido Oleico Bruto) excepto en carro
tanque o buque tanque

Fracción : 15.10.A.003 (requiere permiso de
la SIC para su importación)

Gravámenes Arancelarios :

Precio Oficial : K.B. : \$ 4.00

Cuota Específica : 0.10 más

Ad Valorem : 55%

Liberada si es proveniente de países miembros
de ALALC.

Cuota Específica : Exenta

Ad Valorem : Exenta

TABLA COMPARATIVA DE IMPORTACIONES DE ACIDOS GRASOS DE
TALL OIL CON ACIDOS GRASOS PROVENIENTES DE OTRAS
FUENTES

AÑO	ACIDOS GRASOS DE TALL OIL *		ACIDOS GRASOS PROV. DE OTRAS FUENTES **		TOTAL		% DE A.G. DE TOC.
	Ton.	M\$	Ton.	M\$	Ton.	M\$	
1965	1 227	3 143	153	956	1 380	4 099	88.9
1966	1 734	4 447	139	813	1 873	5 260	84.5
1967	2 438	5 912	143	844	2 581	6 756	87.5
1968	2 346	5 845	500	2 483	2 846	8 328	82.4
1969	2 000	5 156	386	2 174	2 386	7 330	83.8
1970	3 765	9 404	355	2 031	4 120	11 435	91.4
1971	2 789	8 569	1 228	4 469	4 017	12 435	69,4
1972	2 920	10 136	972	5 005	3 892	15 141	75.0
1973	1 327	4 868	1 748	4 929	3 075	9 797	64.0

* Incluye únicamente la fracción 15.10.A.010

** Incluye las fracciones 15.10.A.002, A.003,
A.011, A.012, A.999 y 29.14.A.020.

Fuente de información : Anuario Estadístico de la SIC.

Régimen Arancelario de Importación de Brea

Brea de Colofonia

Fracción : 38.08.A.001 (requiere permiso de
la SIC para su importación)

Gravámenes Arancelarios :

Precio Oficial : K.B. : \$ 3.65

Cuota Específica : 0.10 más

Ad Valorem : 10%

Acidos Resínicos

Fracción 38. 08.A.002 (requiere permiso de
la SIC para su importación)

Gravámenes Arancelarios :

Precio Oficial : K.B. : \$ 4.00

Cuota Específica : 0.05 más

Ad Valorem : 12%

Fuente de información : Código Arancelario del Go-
bierno Mexicano.

TABLA DE IMPORTACION DE BREA Y ACIDOS RESINICOS

AÑO	IMPORTACION DE BREA		IMPORTACION DE AC. RESINICOS		T O T A L	
	Ton.	M\$	Ton.	M\$	Ton.	M\$
1965	534	2 677	412	1 826	946	4 503
1966	466	2 037	618	2 815	1 084	4 852
1967	201	871	1 022	4 398	1 223	5 269
1968	5	13	694	3 011	699	3 024
1969	6	19	73	378	79	397
1970	21	64	270	1 230	291	1 294
1971	10	38	1 601	6 623	1 611	6 661
1972	10	48	2 488	8 854	2 498	8 902
1973	---	---	2 144	9 956	2 144	9 956

Fuente de Información : Anuario Estadístico de la SIC.

4). PRODUCCION INTERNA EN VOLUMEN Y EN VALOR DE PRODUCTOS COMPETITIVOS EN LOS ULTIMOS AÑOS

Este punto es importante ya que nos proporciona datos de la situación en la que se encuentra el producto en estudio, con respecto a los productos que pueden ser competitivos en sus distintos campos de aplicación. Esta comparación abarca principalmente precio, calidad y disponibilidad.

Como TOC, los productos que le son competitivos son :

Acidos Grasos de origen vegetal como cártamo, algodón, linaza, resino, soya etc.

Como ácidos Grasos de Tall Oil y debido a su alto contenido de Acido Oleico y Linoleico le son competitivos :

Acidos grasos de aceites vegetales
Acido Oleico

Como Brea de Tall Oil los productos que le son competitivos en México son :

a). Brea de Goma

En México existen sólo 3 compañías que elaboran Acido Oleico y/o Acidos Grasos :

<u>COMPANÍA</u>	<u>LOCALIZACION</u>	<u>CAPACIDAD INSTALADA (TON/AÑO)</u>
Química Michoacana	Morelia, Mich.	2 800 A. Grasos y A. Oleico
Aceites Polimerizados	Tlanepantla, Méx.	600 A. Oleico
Fca. de Jabón La Corona	Xalostoc, Méx.	240 A. Grasos
	TOTAL :	3 640 Ton/año

. . .

Fuente de Información : Directa

La producción en México del Acido Oleico y Acidos Grasos vegetales, ha permanecido casi constante en los últimos años con respecto a la capacidad instalada.

La producción de Brea de Goma en los últimos años se ha incrementado considerablemente y así para 1973 hubo una producción de 55 831 ton., de las cuales 42 654 fueron exportadas.

PRODUCCION DE BREA EN LOS ULTIMOS AÑOS

<u>AÑO</u>	<u>RESINA (TON.)</u>	<u>BREA * (TON)</u>
1969	63 178	44 272
1970	55 330	38 729
1971	56 680	39 676
1972	65 840	46 087
1973	79 758	55 831

* Se obtiene a partir de la destilación simple en un alambique de la resina.

5). PROYECCION DE LA DEMANDA NACIONAL E INTERNACIONAL

En este punto del estudio de mercado, los datos de importaciones y de producción nos sirven para conocer el consumo nacional aparente y éste a su vez, para evaluar la proyección de la demanda nacional de acuerdo a la siguiente fórmula :

$$\text{Demanda Aparente} = \text{Producción Nacional} + \text{Importaciones} - \text{Exportaciones.}$$

Desde el punto de vista de la demanda internacional se determina de acuerdo a los incrementos en la producción de los últimos años.

Proyección de la Demanda Nacional :

Como ya se mencionó con anterioridad, la producción de TOC, así como sus importaciones en México no han sido representativas como para llevar a cabo una proyección con ellas, debido a que en México no ha habido producción en los últimos años, así como tampoco existen plantas fraccionadoras.

. . .

Por lo anterior y como ya lo hemos venido haciendo a lo largo de este estudio, vamos a enfocar la demanda de TOC como fuente de obtención de ácidos grasos y brea, por lo tanto las proyecciones van a venir dadas en función de la demanda de ácidos grasos y brea.

Existen varios métodos para calcular las proyecciones, pero el más comunmente usado es el método de mínimos cuadrados, el cual es el que emplearemos para llevar a cabo estas proyecciones.

METODO DE MINIMOS CUADRADOS

$Y = a + b X$ Donde : a , b son constantes

$Y = \text{Ordenadas} = y + \bar{Y}$

$X = \text{Absisas} = x + \bar{X}$

Donde :

$Y = \text{Variables}$

$X = \text{Número de datos conocido}$

$Y = \frac{xy}{x^2} X$

. . .

CONSUMO APARENTE DE ACIDOS GRASOS (TON.)

Debido a que en los últimos años no ha habido exportaciones de ácidos grasos, el consumo aparente viene dado por : Consumo Aparente = Producción + Importación.

<u>AÑO</u>	<u>PRODUCCION</u>	<u>IMPORTACIONES</u>	<u>CONSUMO APARENTE</u>
1967	3 570	2 581	6 151
1968	3 572	2 846	6 418
1969	3 580	2 386	5 966
1970	3 595	4 120	7 715
1971	3 610	4 017	7 627
1972	3 640	3 892	7 532
1973	3 640	3 075	6 715

Proyección del Consumo Aparente
(Ton.)

<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>x=X-\bar{X}</u>	<u>y=Y-\bar{Y}</u>	<u>x²</u>	<u>xy</u>
1967-0	6 151	- 3	-723.86	9	2 171.58
1968-1	6 418	- 2	-456.86	4	913.72
1969-2	5 966	- 1	-908.86	1	- 908.86
1970-3	7 715	0	840.14	0	0
1971-4	7 627	1	752.14	1	752.14
1972-5	7 532	2	657.14	4	1 314.28
1973-6	6 715	3	-159.86	9	- 479.58
$\Sigma X=21$	$\Sigma Y=48\ 124$			$\Sigma x^2=28$	$\Sigma xy=3\ 763.28$
$\bar{X}=3$	$\bar{Y}=6\ 874.86$				

$$y = \left(\frac{\sum xy}{\sum x^2} \right) x \quad y: \left(\frac{\sum xy}{\sum x^2} \right) = 134.4$$

$$Y - \bar{Y} = \left(134.4 \right) X - \bar{X}$$

$$Y - 6874.86 = \left(134.4 \right) X - 3$$

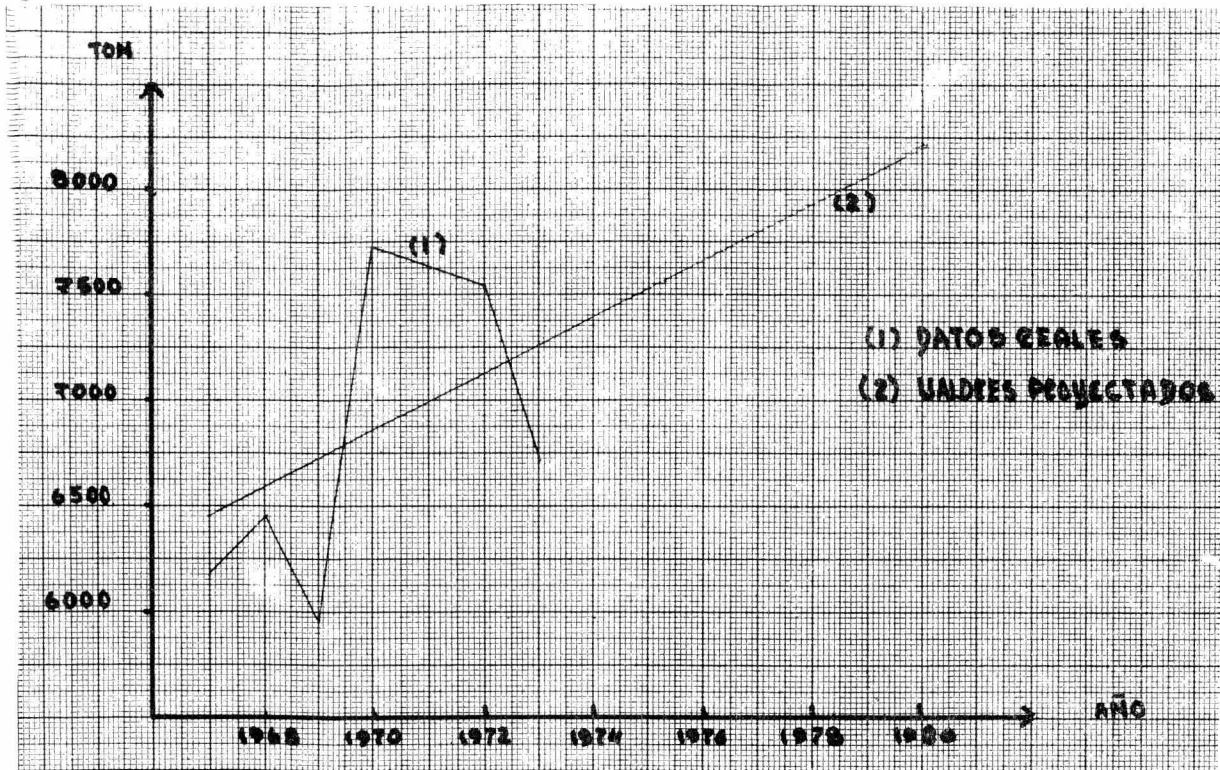
$$Y = 6471.66 + \left(134.4 \right) X$$

VALORES DE LA PRODUCCION

<u>AÑO</u>	<u>CONS. APARENTE REAL (Ton)</u>	<u>CONS. APARENTE PROY. (Ton)</u>
1967	6 151	6 472
1968	6 458	6 606
1969	5 966	6 740
1970	7 715	6 875
1971	7 627	7 009
1972	7 532	7 144
1973	6 715	7 278
1974	-----	7 412
1975	-----	7 547
1976	-----	7 681
1977	-----	7 816
1978	-----	7 950
1979	-----	8 084
1980	-----	8 219

. . .

CONSUMO APARENTE ACIDOS GRASOS (METODO: MINIMOS CUADRADOS)



Debido a que por el método de mínimos cuadrados no es representativa, es pertinente usar otros métodos más representativos como son el método del filtrado exponencial y el de regresión logarítmica.

No
Método de Filtrado Exponencial :

Las ecuaciones usadas en este método son :

- 1). $P_i = \alpha Y_i + (1-\alpha) P_i$
- 2). $C_i = P_i - P_i$
- 3). $T_i = \alpha C_i + (1-\alpha) T_i$
- 4). $D_i = (1-\alpha) / \alpha) T_i + P_i$

Donde :

C_i = Cambio

P_i = Promedio

T_i = Tendencia

D_i = Demanda Esperada

y α tiene los valores de $0.1 \leq 0.9$

El método consiste en ajustar las 4 ecuaciones, usando un valor de α que cumpla los consumos reales disponibles.

Y para proyectar las demandas futuras se utiliza la ecuación :

$$5) D_e = P_k + L \left(\frac{1-\alpha}{\alpha} \right) T_k$$

Donde :

P_k = Es el valor del último promedio obtenido de los datos reales disponibles

T_k = Es el valor de la última tendencia obtenida de los datos reales disponibles

Seleccionamos una $\alpha = 0.5$ y con ella procedemos a realizar los cálculos.

El primer valor de P_i es igual a la media aritmética de los dos primeros datos y los siguientes valores se determinan con las fórmulas 1, 2, 3, 4 y 5.

Cálculo de P_i :

$$P_2 = (6151 + 6418)/2 = 6284.5$$

$$P_3 = 0.5 (5966) + 0.5 (6284.5) = 6125.25$$

$$P_4 = 0.5 (7715) + 0.5 (6125.5) = 6920.13$$

$$P_5 = 0.5 (7627) + 0.5 (6920.13) = 7273.56$$

$$P_6 = 0.5 (7532) + 0.5 (7273.56) = 7402.78$$

No se tomó en cuenta el valor en 1973 por no ser representativo.

Cálculo de Ci :

$$C_3 = 6125.25 - 6284 = -159.24$$

$$C_4 = 6920.13 - 6125.25 = 794.88$$

$$C_5 = 7273.56 - 6920.13 = 353.43$$

$$C_6 = 7402.78 - 7273.56 = 129.22$$

Cálculo de Ti :

$$T_3 = 0.5 (-159.25) + (0.5) (0) = -79.63$$

$$T_4 = 0.5 (794.88) + 0.5 (-79.63) = 357.63$$

$$T_5 = 0.5 (353.43) + 0.5 (357.63) = 355.53$$

$$T_6 = 0.5 (129.22) + 0.5 (355.53) = 247.37$$

Cálculo de Di : (consumo conocido)

$$D_3 = (-79.63) + 6125.25 = 6045.62$$

$$D_4 = (357.63) + 6920.13 = 7277.76$$

$$D_5 = (355.53) + 7273.53 = 7629.06$$

$$D_6 = (242.37) + 7402.78 = 7645.15$$

Proyección del Consumo :

$$D_7 = 7402.78 + (2) (242.37) = 7887.54$$

$$D_8 = 7402.78 + (3) (242.37) = 8129.92$$

$$D_9 = 7402.78 + (4) (242.37) = 8372.30$$

$$D_{10} = 7402.78 + (5) (242.37) = 8614.68$$

$$D_{11} = 7402.78 + (6) (242.37) = 8857.06$$

$$D_{12} = 7402.78 + (7) (242.37) = 9090.44$$

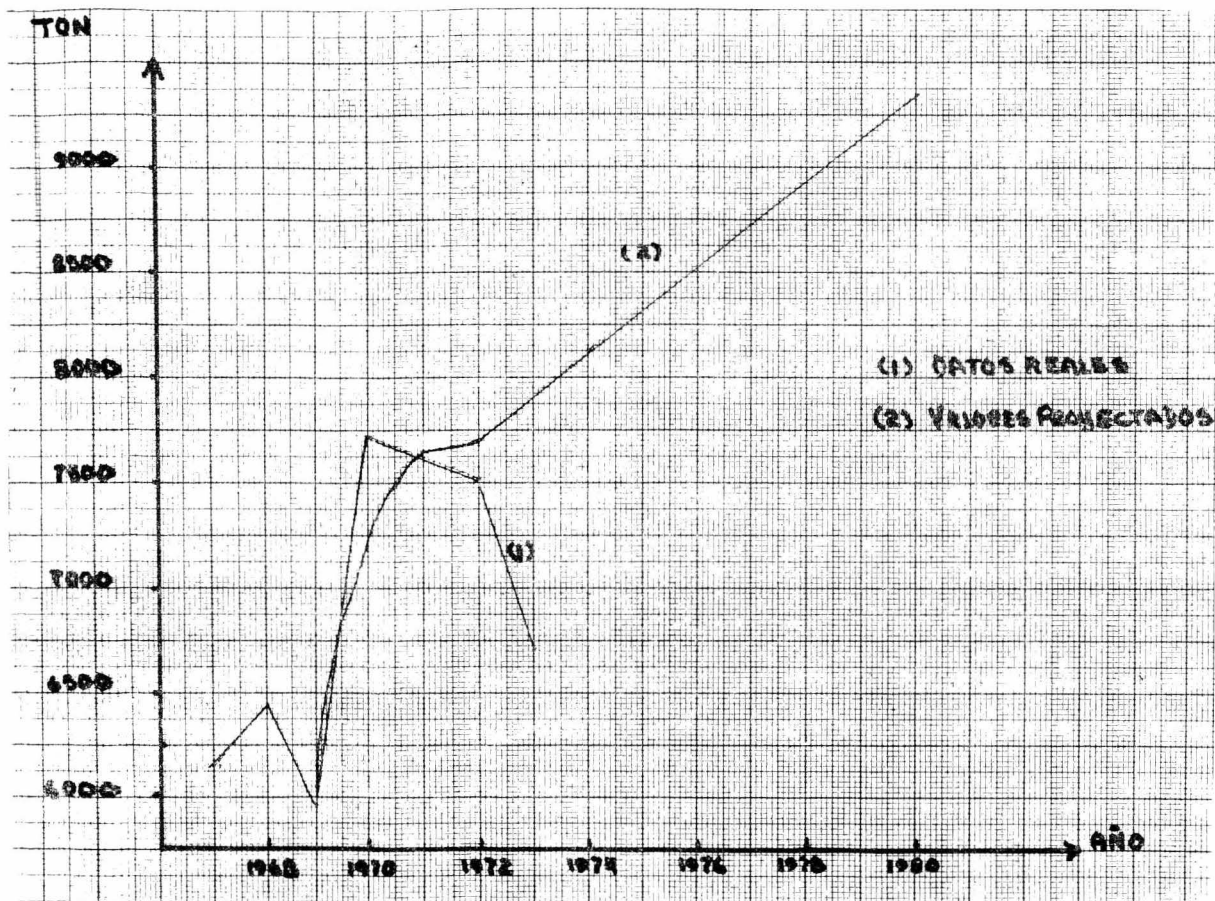
$$D_{13} = 7402.78 + (8) (242.37) = 9431.82$$

$$D_{14} = 7402.78 + (9) (242.37) = 9674.19$$

TABLA DE RESULTADOS PARA CONSUMO DE ACIDOS GRASOS

$\alpha = 0.5$						
AÑO	CONSUMO TON.	Pi	Ci	Ti	Di	% ERROR
1967 (1)	6151	---	---	---	---	---
1968 (2)	6418	6284.5	---	---	---	---
1969 (3)	5966	6125.25	- 159.25	- 79.63	6045.32	1.33
1970 (4)	7715	6920.13	794.88	357.63	7277.76	5.67
1971 (5)	7627	7273.56	353.43	355.53	7629.09	4.89
1972 (6)	7532	7402.78	129.22	242.38	7645.16	1.74
1973 (7)					7887.54	
1974 (8)					8129.92	
1975 (9)					8372.30	
1976 (10)					8614.68	
1977 (11)					8857.06	

CONSUMO APARENTE ACIDOS GRASOS (METODO: FILTRADO EXPONENCIAL)



<u>AÑO</u>	<u>CONSUMO TON.</u>	<u>Pi</u>	<u>Ci</u>	<u>Ti</u>	<u>Di</u>	<u>% ERROR</u>
1978 (12)					9090.44	
1979 (13)					9431.82	
1980 (14)					9674.19	

CONSUMO APARENTE DE BREA (TON)

<u>AÑO</u>	<u>PRODUCCION</u>	<u>IMPOR TACION</u>	<u>EXPORTA CIONES</u>	<u>CONSUMO APARENTE</u>
1967	31 038	1 223	19 963	12 268
1968	36 032	699	18 863	17 868
1969	44 272	79	30 115	14 236
1970	38 729	291	21 367	17 653
1971	39 676	1 611	24 399	16 888
1972	46 087	2 498	25 305	23 280
1973	55 831	2 144	42 654	15 321

Fuente de Información : Dirección de Estadística
de la Subsecretaría Forestal y de la Fauna.

Anuarios Estadísticos de la SIC.

PROYECCION DEL CONSUMO APARENTE
(TON)

X	Y	$x = X - \bar{X}$	$y = Y - \bar{Y}$	x^2	xy
1967-0	12 268	- 3	- 4519.71	9	13 559.13
1968-1	17 868	- 2	1080.29	4	-2 160.58
1969-2	14 236	- 1	- 2551.71	1	2 551.71
1970-3	17 653	0	865.29	0	0
1971-4	16 888	1	100.29	1	100.29
1972-5	23 280	2	6492.29	4	25 969.16
1973-6	15 321	3	- 1462.21	9	-13 159.89
$\sum X=21$	$\sum Y=117514$			$\sum x^2 = 28$	$\sum xy=26859.82$
$\bar{X}=3$	$\bar{Y}=16787.71$				

$$y = \left(\frac{\sum xy}{\sum x^2} \right) x \quad y: \left(\frac{\sum xy}{\sum x^2} \right) = 959.28$$

$$Y - \bar{Y} = (959.28) X - \bar{X}$$

$$Y - 16787.71 = (959.28) X - 3$$

$$Y = 13909.87 + (959.28) X$$

. . .

VALORES DE LA PROYECCION

(TON)

<u>AÑO</u>	<u>CONSUMO APARENTE REAL (TON)</u>	<u>CONSUMO APARENTE PROYECTADO (TON)</u>
1967	12 268	13 910
1968	17 868	14 866
1969	14 236	15 825
1970	17 653	16 785
1971	16 888	17 744
1972	23 280	18 703
1973	15 321	19 663
1974	-----	20 632
1975	-----	21 581
1976	-----	22 540
1977	-----	23 500
1978	-----	24 459
1979	-----	25 418
1980	-----	26 378

Cálculo de la Tendencia del Consumo de Brea por Medio
del Método de Filtrado Exponencial :

<u>AÑO</u>	<u>CONSUMO (TON)</u>	<u>% ERROR $\alpha = 0.4$</u>	<u>DEM. ESP. + $\alpha = 0.5$</u>	<u>CONS. REAL $\alpha = 0.6$</u>
1967	12 268	----	----	-----
1968	17 868	----	----	-----
1969	14 236	1.44	2.10	1.19
1970	17 653	4.00	6.63	3.37
1971	16 888	3.00	0.04	1.07
1972	23 280	6.17	9.29	3.89
1973	15 321	13.81	16.79	10.07

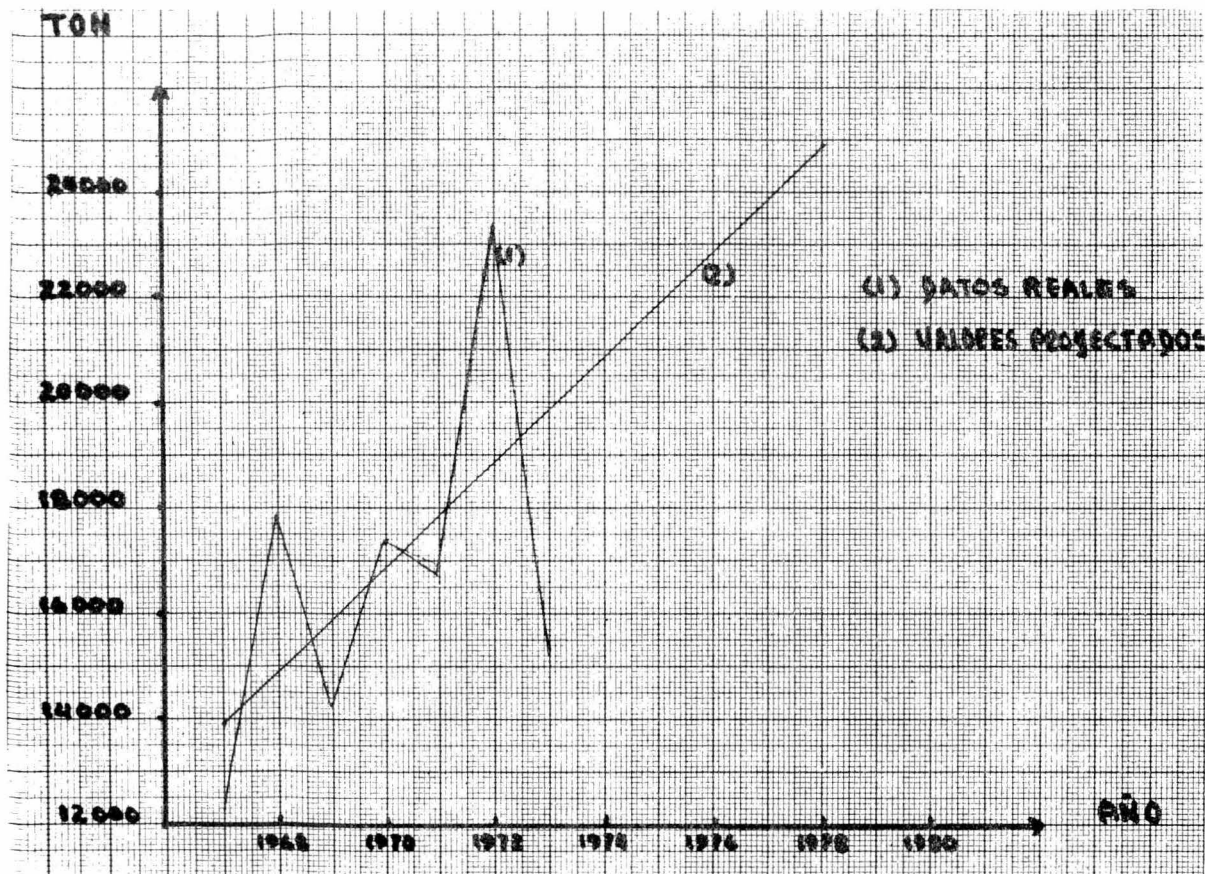
. . .

TABLA DE RESULTADOS PARA EL CONSUMO DE LA BREA

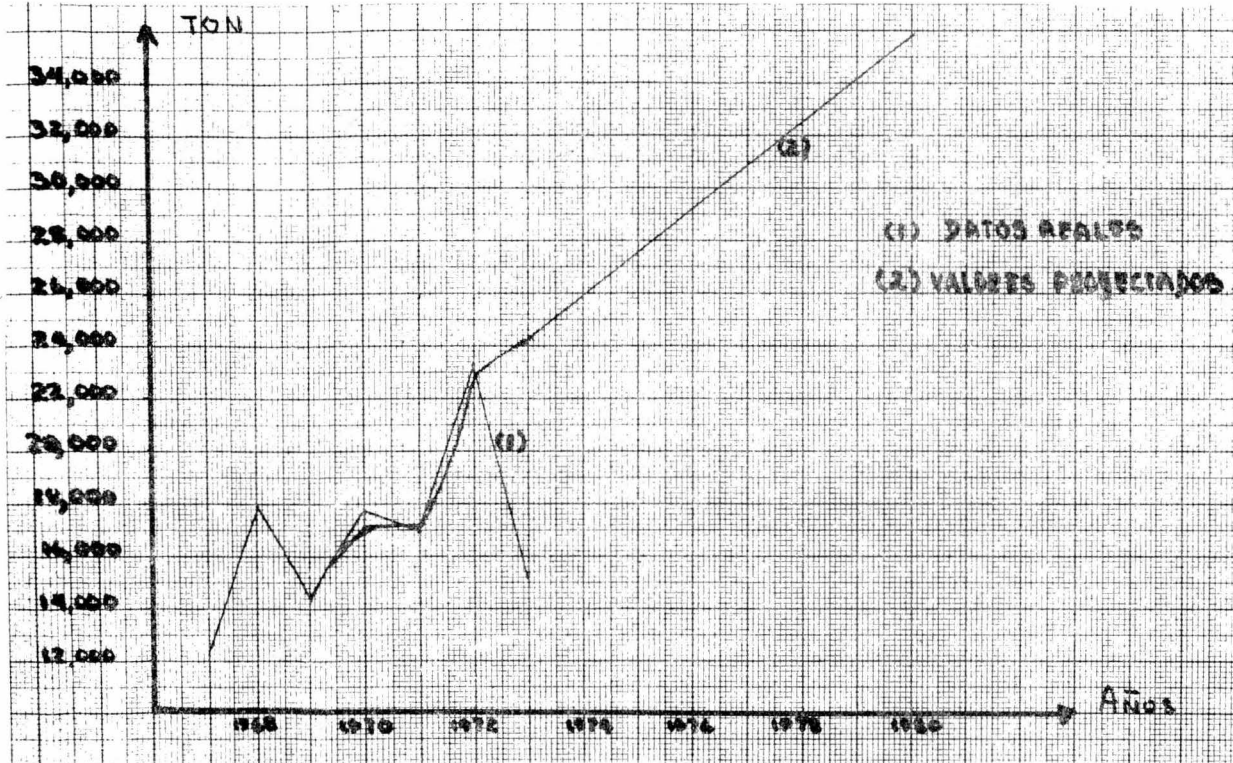
$$\alpha = 0.6$$

<u>AÑO</u>	<u>CONSUMO (TON)</u>	<u>Pi</u>	<u>Ci</u>	<u>Ti</u>	<u>Di</u>	<u>% ERROR</u>
1967	12 268	-----	-----	-----	-----	-----
1968	17 868	15 068	-----	-----	-----	-----
1969	14 236	14 569	- 409	- 245	14 406	1.19
1970	17 653	16 419	1 760	958	17 058	3.37
1971	16 888	16 701	287	557	17 069	1.07
1972	23 280	20 648	3 947	2 589	22 374	3.89
1973	4	-----	-----	-----	24 100	
1974	-----	-----	-----	-----	25 826	
1975	-----	-----	-----	-----	27 552	
1976	-----	-----	-----	-----	29 278	
1977	-----	-----	-----	-----	31 004	
1978	-----	-----	-----	-----	32 730	
1979	-----	-----	-----	-----	34 156	
1980	-----	-----	-----	-----	35 882	

CONSUMO APARENTE BREA (METODO : MINIMOS CUADRADOS)



CONSUMO APARENTE BREA (METODO : FILTRADO EXPONENCIAL)



6). USOS DEL PRODUCTO Y PRINCIPALES COMPANIAS
CONSUMIDORAS

Los principales usos del Tall Oil Crudo
son :

- a). Como materia prima para la elaboración de jabones de lavandería
 - b). En la industria petrolera
 - c). En flotación de minerales
 - d). Como fuente de obtención de ácidos grasos y resínicos
- a). Como Materia Prima para la Elaboración de Jabones de Lavandería.

Muchas industrias jaboneras en Estados Unidos y en Europa han venido utilizando el TOC como materia prima en la elaboración de jabones de lavandería. Esto se debe a la facilidad con que se logra la neutralización del TOC, lo que hace mínima la agitación y la adición de calor. A continuación damos una formulación para producir jabón neutro a base de TOC :

. . .

1 Ton. de TOC con un índice de saponificación de 175
 127 Kg. de Na OH grado técnico 76%
 181 Kg. de NH₃ en solución al 30%
 443 Kg. de Trietanol Amina
 278 Kg. de Morfolina
 201 Kg. de Etilamina solución al 70%

La producción de jabones para lavandería en volumen y valor de los últimos 3 años han sido :

<u>AÑO</u>	<u>TON</u>	<u>M\$</u>
1971	121 121	445 000
1972	133 525	530 000
1973	124 802	565 000

Fuente de Información : Business Trends The Mexican Economy 1973.

PRINCIPALES PRODUCTORES DE JABONES
DE LAVANDERIA

<u>COMPAÑIA</u>	<u>CAP, M Ton/Año</u>	<u>LOCALIZACION</u>
Fábrica de Jabón La Corona	35.0	Xalostoc, Méx.

<u>COMPANÍA</u>	<u>CAP. M. Ton/año</u>	<u>LOCALIZACION</u>
Sánchez y Martín, S. A.	15.0	Guadalajara, Jal.
Industrial Jabonera La Esperanza, S. A.	11.5	Gómez Palacio, Dgo.
Fábrica de Jabón La Luz, S. A.	10.0	México, D. F.
La Unión, S. A. "Cfa. Jabonera de Torreón"	10.0	Torreón, Coah.
Fábrica de Jabón Mariano Salgado, S. A.	8.0	Toluca, Méx.
Fábrica de Jabón "La Reiner", S. A.	7.6	Monterrey, N. L.
Colgate Palmolive, S. A.	6.7	México, D. F.
Industrial Jabonera de Puebla	6.0	Puebla, Pue.
Jabonera Potosina, S. A.	5.6	San Luis Potosí

b). Industria Petrolera.

Dentro de la industria petrolera, el TOC tiene muy diversos usos, entre los más importantes están :

- 1). Formulaciones para lodos de perforación
- 2). Agentes desemulsificantes
- 3). Inhibidores de corrosión

. . .

1). Los lodos de perforación son ampliamente usados en la industria petrolera, para lubricar los barrenos de perforación y hacer flotar los pedazos de roca. Los lodos de perforación que son generalmente base aceite o emulsión base aceite están compuestos de asfalto inyectado en petróleo crudo y emulsiones de agua en aceite respectivamente. Las sales de calcio o sodio del TOC son usadas como emulsificantes, además de que controlan la viscosidad en los lodos de perforación.

En los lodos base aceite y emulsión base aceite, eliminan el agua que dañaría la formulación, además de que reduce la cantidad de agua inyectada antes y después de la perforación.

2). Los agentes desemulsificantes son empleados en la industria petrolera para romper la emulsión que se forma en la parte superior del pozo entre el petróleo crudo y las salmueras. Algunos agentes de semulsificantes están hechos a base de TOC.

3). Para controlar la corrosión debida a ácidos en pozos de gas y petróleo, refineries, se

usan inhibidores de corrosión a base de TOC, el cual se hace reaccionar con alguna amina como el Etanol Amina, Dietanol Amina o Polietilenaminas para formar Amidoaminas.

Las principales compañías consumidoras de TOC para formulaciones en lodos de perforación son únicamente cuatro :

<u>COMPANÍA</u>	<u>CONSUMO DE TOC TON/AÑO</u>	<u>LOCALIZACION</u>
Dril de México, S.A.	1 000	Naucalpan, Méx.
Oleo, S. A.	200	Tlanepantla, Méx
Magcobar de México	250	Monterrey, N. L.
Ben - Mex, S. A.	150	Monterrey, N. L.

Fuente de Información : Producción Química Mexicana
Novena Edición.

c). En Flotación de Minerales.

El TOC es ampliamente usado en minería como colector aniónico en el proceso de flotación de minerales. Para llevar a cabo una buena separación por medio de la flotación es necesario emplear un co-

lector, el cual es específico para cada mineral en particular y hace que la superficie de la partícula se vuelva hidrofóbica, al repeler al agua la partícula, ésta se adhiere a una burbuja de aire y puede entonces ser flotado y separado de los otros materiales. Debido a que los ácidos resínicos forman una no deseable ganga, se recomienda usar TOC de bajo contenido de ácidos resínicos, pero esto no es una regla ya que algunas veces la presencia de ácidos resínicos es benéfica, todo depende del material que se quiera flotar.

El TOC como colector aniónico se utiliza en la flotación de los siguientes minerales :

1). En el beneficio de la roca fosfórica.

La roca fosfórica que se utiliza en la elaboración de fertilizantes es concentrada por flotación en dos pasos : en el primer paso, el TOC es usado para producir un concentrado primario que invariablemente contiene gran cantidad de Sílice. El mineral es limpiado, tamizado y descalcizado y su pH ajustado con una solución de sosa cáustica diluida. El mineral es

concentrado de un 25% a 70% de sólidos, ésto se hace generalmente agregando 0.5 a 3 lb. de TOC y de 1 a 2 lb. de combustóleo por tonelada de mineral

La cantidad exacta a usar depende de las características particulares de la roca fosfórica tratada.

En el segundo paso, la sílice contenida en el concentrado primario es removida primeramente, desaceitando el concentrado primario por medio de agitación, agregando ácido sulfúrico y llevando a cabo un lavado perfecto. La sílice es después flotada del concentrado primario por medio de una amina libre en Keroseno, o bien, con combustóleo. El pH de la pulpa es de 7.5 y la cantidad de amina varía entre 0.1 a 0.3 lb. por ton. de concentrado alimentado. Finalmente, al fosfato concentrado que contiene un 3% de insolubles, le son removidos éstos últimos con ácido hipocloroso.

El potencial de TOC para este uso en México es grande, ya que se ha incrementado en los últimos años La Producción de Fertilizantes.

2). Flotación de Fluorita (Ca F_2)

El TOC es usado para obtener fluoruro de calcio "grado ácido" del mineral fluorita, con calcita y sílice como principales constituyentes de la ganga. En ciertos casos, el mineral es molido con 3.5 lb. de carbonato de sodio y 0.20 lb. de quebracho por tonelada de mineral, hasta que cerca del 78% del material pase por malla No. 200. El mineral es acondicionado a una temperatura de 98° a 102 °F por espacio de 15 minutos y con 1.0 lb. de TOC por tonelada, haciendo que el concentrado primario se remueva.

Este es limpiado usando 0.075 lb. de un agente adicional en cada operación de lavado. También 0.3 lbs. de silicato de sodio y 0.2 lb. de quebracho por ton. son usados en cada operación de lavado. Un concentrado final de 98% de fluoruro de calcio es obtenido.

3). Obtención de Manganeso por flotación.

De minerales con bajo contenido de óxido de manganeso, se puede obtener por flotación manganeso

. . .

del 41% ó más. En la flotación del manganeso se utiliza como colector TOC y combustóleo. El concentrado primario es limpiado varias veces para dar un producto que cumpla con las exigencias del mercado.

4). Obtención de Carbonato de Calcio (CaCO_3) por flotación de piedra caliza.

El TOC es usado como colector aniónico en la flotación de carbonato de calcio de la piedra caliza.

La piedra caliza que tiene un contenido de 65% a 70% de carbonato de calcio es molida a finísimas partículas de 30 micrones, a la cual se le agrega 0.5 lb. de TOC, de 0.2 lb. de combustóleo y 0.2 lb. de espumante por tonelada de mineral. Se obtiene un carbonato de calcio con una concentración cercana al 85%.

PRINCIPALES COMPAÑIAS MINERAS QUE BENEFICIAN
ROCA FOSFORICA

<u>COMPAÑIA</u>	<u>CAPACIDAD</u>	<u>LOCALIZACION</u>
Metalia, S. A.	26 ton/día	Guadalupe, Zac.
Molinos Industriales de La Laguna, S. A.	10 ton/día	Torreón, Coah.
Arcillas Industriales de Durango	100 ton/día	G. Palacio, Dgo.
Molinos de Minerales, S. A.	10 ton/día	Lerdo, Dgo.
Industrial de Minerales, S. A.	10 ton/día	Santiago, N. L.
Fosforitas Mexicanas, S. A.	300 ton/día	Saltillo, Coah.

FLUORITA

Fluorita Río Verde, S. A.	300 ton/día	S. Luis de la Paz, Gto.
Cfa. Minera Río Co- lorado	200 ton/día	Cd. Fdez. S. L. P.
Industria Química de México	50 ton/día	Acuña, Coah.
Minera del Golfo, S.A.	30 ton/día	Castaños, Coah.
Minera Valenciana	50 ton/día	Gral. C. Marte, Coah.
Minera del Norte	20 ton/día	Gral. C. Marte, Coah.
Fluorita de México	600 ton/día	Múzquiz, Coah.
Leopoldo Dávila Santos	20 ton/día	Múzquiz, Coah.
Minera La Julieta	50 ton/día	Ramos Arizpe, Coah.
Minera San Francisco del Oro, S. A.	2000 ton/día	San Fco. del Oro, Chih.
Cfa. Minera La Va- lenciana, S. A.	20 ton/día	Mapimí-Bermejillo, Dgo.
Minerales y Pro- ductos Metalúrgi- cos, S. A.	60 ton/día	San Rafael de Liroca, Dgo.

MANGANESO

<u>COMPAÑIA</u>	<u>CAPACIDAD</u>	<u>LOCALIZACION</u>
Cfa. Minera Autlán, S. A.	1700 ton/día	Lolotla, Hgo.
Cfa. Minera Buena- vista, S. A.	192 ton/día	Molango, Hgo.
Cfa. Minera Autlán, S.A. de C.V.	120 ton/día	Xochicuatlán, Hgo.
Aguilar y Sáenz, S.A. Manganeso, S. A.	80 ton/día	Janos, Chih.
Minera Mexicana, S.A.	300 ton/día	Sn. Buenaventura, Chih.
	60 ton/día	Magdalena, Son.

Carbonato de Calcio :

En México no se beneficia la calcita para obtener Carbonato de Calcio ya que no es económica esta forma de obtenerlo, debido a que en México lo obtenemos en forma mineral con un 95% de pureza.

- d). Como Fuente de Obtención de Acidos Grasos y Resínicos.

El TOC puede ser fraccionado en tres fracciones o más, residuos no volátiles o alquitrán de Tall Oil, una fracción volátil rica en ácidos grasos y pobre en ácidos resínicos y una fracción menos volátil rica en ácidos resínicos y pobre en ácidos grasos. La gran tecnología alcanzada para estas destilaciones ha hecho que se obtengan ácidos grasos de 99% de pureza y con sólo 0.5% de insaponificables y brea con una pureza de 95% de ácidos resínicos y 3% de insaponificables. En la actualidad en México no existen plantas fraccionadoras de TOC, debido a la baja producción tan reducida de TOC. Por consiguiente, consideramos que el mercado potencial de TOC está en el extranjero. A continuación damos una lista de las principales compañías fraccionadoras en el mundo, así como una lista de los usos de los productos de la destilación de TOC.

PRINCIPALES COMPAÑIAS FRACCIONADORAS DE TOC

CANADA :

<u>COMPAÑIA</u>	<u>CAPACIDAD DE FRACCIONAMIENTO</u>	<u>LOCALIZACION</u>
Crosby Chemical Ltd.	90 000 ton/año	De Ridder, Ontario
Hercules Powder Co.	17 000 ton/año	Burlington

ESTADOS UNIDOS :

<u>COMPANIA</u>	<u>CAPACIDAD DE FRACCIONAMIENTO</u>	<u>LOCALIZACION</u>
Arizona Chemical Ltd.	105 000 ton/año	Florida
Arizona Chemical Ltd.	45 000 ton/año	Louisiana
Crosby Chemical Ltd.	70 000 ton/año	Louisiana
Hercules Powder Co.	65 000 ton/año	Virginia
Hercules Powder Co.	60 000 ton/año	Mississippi
Hercules Powder Co.	30 000 ton/año	Oregon
Hercules Powder Co.	65 000 ton/año	Georgia
Monsanto Emerick	65 000 ton/año	West Virginia
Reichhold Co.	36 000 ton/año	Alabama
Reichhold Co.	69 000 ton/año	Louisiana
Silvachem Co.	100 000 ton/año	Florida
West Virginia Pulp & Paper	85 000 ton/año	Carolina del Sur

FINLANDIA :

Oulu Osakeyhto	30 000 ton/año	Oulu
----------------	----------------	------

FRANCIA :

Les Derives Resiniques Et Terpeniques	20 000 ton/año	Dax
Les Derives Resiniques Italian S P A	25 000 ton/año	Landes

ITALIA :

<u>COMPANIA</u>	<u>CAPACIDAD DE FRACCIONAMIENTO</u>	<u>LOCALIZACION</u>
Italian American Co.	30 000 ton/año	Avanza

INGLATERRA :

British Oxigen Chem. Ltd.	50 000 ton/año	
------------------------------	----------------	--

JAPON :

Arakawua Forest Chemical Industries Ltd.	7 250 ton/año	Osaka
Harina Kasei Kogyo Co.	20 000 ton/año	Osaka
Harina Kasei Kogyo Co. Ltd. (Project)	70 000 ton/año	Kakagawa

NORUEGA :

M. Peterson and S/n A/s	10 000 ton/año	Moss
----------------------------	----------------	------

USOS DE LOS PRODUCTOS PROVENIENTES DE LA DESTILACION DEL TOC

	Cabezas del Tall Oil	Ac.Grasos del Tall Oil	Ac.Resi- nicos Tall Oil	Tall Oil Dest	Acido Refinado Tall Oil
Aceites Solubles		X		X	X
Aceites para Textiles		X		X	X
Aceites para Curtien- tes		X		X	
Aceites de Penetración		X			
Aceites Sulfatados		X		X	X
Agente de Adición en Hule			X		
Agente Humectante en Pigmentos		X		X	X
Agente Impermeabi- lizante	X	X			
Barnices Oleoresinosos		X	X	X	X
Desinfectantes de Aceite de Pino		X		X	X
Detergentes Sintéticos		X		X	X
Emulsiones de Latex		X		X	
Flotación de Minerales	X	X		X	X
Jabones	X	X	X	X	X
Jabones Metálicos		X	X	X	X
Limpiadores		X		X	
Limpiadores Metálicos		X		X	X
Linóleos			X	X	X
Lubricantes		X	X		X

	<u>Cabezas de Tall Oil</u>	<u>Ac.Grasos del Tall Oil</u>	<u>Ac.Resí nicos de Tall Oil</u>	<u>Tall Oil Dest</u>	<u>Acido Refinado Tall Oil</u>
Plastificante		X			
Plastificante de Vinilo		X			
Papel Carbón		X			
Resinas Epoxi		X		X	
Removedores de Pinturas		X		X	
Removedores de Brea		X		X	X
Resinates			X		
Resinas Fenólicas			X	X	X
Resinas de Uretano		X		X	
Resinas Alkidálicas		X	X	X	X
Tintas de Impresión		X	X	X	X
Aceites de Extracción	X	X		X	X
Aceites Secantes	X	X			X
Adhesivos			X		X
Aditivos Asfálticos	X	X	X		
Aditivos de Gasolina	X				
Agentes de Adición de Cemento			X	X	X
Detergentes		X		X	X
Fungicidas		X		X	
Gomas de Ether			X		
Lodos de Perforación	X	X		X	X
Losetas Asfálticas					X
Secantes		X		X	X

7). DISTRIBUCION GEOGRAFICA DEL CONSUMO
NACIONAL E INTERNACIONAL.

Desde el punto de vista nacional, el consumo es potencial debido a que el TOC ha sido escasamente utilizado en México en sus distintas aplicaciones como son : materia prima para jabones, reactivo de flotación, en formulaciones para lodos de perforación y como fuente de materia prima para la obtención de ácidos grasos y resínicos.

A pesar de ésto el TOC se puede introducir a los distintos mercados de aplicación con una muy buena labor de Mercadotécnia. De acuerdo a los datos que recibimos de una muy somera investigación de mercado, los campos que mejor se presentan para comenzar a introducir el TOC son en minería y en lodos de perforación, por lo tanto el consumo nacional se encuentra localizado en la parte Noroeste del País, así como en la Ciudad de México.

En lo que respecta a la utilización del TOC como posible fuente de obtención de ácidos grasos y resínicos, el potencial actual de TOC mexicano no hace rentable la instalación de una planta fraccio-

nadora, debido a las características tan especiales que tiene nuestro TOC que son de un alto contenido de ácidos resínicos y un bajo contenido de ácidos grasos.

Por lo que respecta al Plano Internacional, el principal consumidor de TOC en el mundo es Estados Unidos, ya que tiene una capacidad instalada de fraccionación de 891 000 ton/año y una producción aproximada de 760 000 ton/año en el año de 1973, por lo que representa un déficit de 131 000 ton/año que no han podido cubrir aún con importaciones :

LOS PRINCIPALES PAISES IMPORTADORES DE TOC EN EL MUNDO

<u>PAIS</u>	<u>1970</u> <u>(Ton)</u>	<u>1971</u> <u>(Ton)</u>	<u>1972</u> <u>(Ton)</u>
Japón	23 300	21 100	27 500
Holanda	31 000	26 200	25 500
Alemania Occidental	11 600	10 700	14 100
Italia	13 500	10 500	9 200
Noruega	6 200	7 000	8 600
Austria		4 400	5 700
Sud-Africa	5 200	1 500	2 000
Francia	1 500	1 700	1 500
Estados Unidos	26 000	16 000	12 900

Fuente de Información : Naval Stores Review 1972.

8). POLITICA Y TENDENCIA DE PRECIOS NACIONAL
E INTERNACIONAL.

Este punto reviste una especial importancia, ya que dependiendo del precio que guarde en el mercado nacional e internacional el producto, nosotros tendremos una base para fijar nuestro precio de venta, el cual tendrá una influencia directa en la rentabilidad del proyecto. Otro factor que nos ayuda a analizar con un mayor criterio y claridad este punto son las fluctuaciones que han sufrido los precios debido a la escasez de materias primas, así como también conocer cuáles son las políticas de crédito que rigen el mercado nacional e internacional.

En las pocas importaciones de TOC que ha efectuado México, el precio de compra ha sido siempre fijado por comparación con el precio internacional vigente. Por lo tanto, el estudio será enfocado al Plano Internacional.

La política de crédito que se sigue en transacciones comerciales de tipo internacional es la siguiente :
Carta irrevocable de Crédito a pagar a 30, 60 y 90 días.

. . . .

El precio del TOC en el mercado internacional se ha regido por el precio que marca el mercado de Nueva York. La siguiente tabla muestra el precio del TOC en los últimos años :

PRECIOS DEL TOC EN LOS ULTIMOS AÑOS

<u>AÑO</u>	<u>PRECIO U.S. DLS/TON.</u>	<u>PRECIO \$/TON.</u>
Jun. 1969	70.00	875.00
Dic. 1969	70.00	875.00
Jun. 1970	70.00	875.00
Dic. 1970	75.00	937.00
Jun. 1971	75.00	937.00
Dic. 1971	75.00	937.50
Jun. 1972	75.00	937.50
Dic. 1972	85.00	1 062.50
Jun. 1973	85.00	1 062.50
Dic. 1973	85.00	1 062.50
Jun. 1974	150.00	1 875.00

. . .

PROYECCION DE LOS PRECIOS DEL TOC

X	Y	$x = X - \bar{X}$	$y = Y - \bar{Y}$	x^2	xy
J-1969-0	875.0	-5.0	165.0	25.0	825.0
D-1969-1	875.0	-4.0	165.0	16.0	660.0
J-1970-2	875.0	-3.0	165.0	9.0	495.0
D-1970-3	937.5	-2.0	102.5	4.0	205.0
J-1971-4	937.5	-1.0	102.5	1.0	102.5
D-1971-5	937.5	.0	102.0	.0	.0
J-1972-6	937.5	-1.0	102.5	1.0	102.5
D-1972-7	1 062.5	-2.0	22.5	4.0	45.0
J-1973-8	1 062.5	-3.0	22.5	9.0	67.5
D-1973-9	1 062.5	-4.0	22.5	16.0	90.0
J-1974-10	1 875.5	-5.0	835.5	25.0	4 177.5

$$\sum X = 55 \quad \sum Y = 11\,438.0 \quad \sum x^2 = 110.0 \quad \sum xy = 6\,565.0$$

$$\bar{X} = 5 \quad \bar{Y} = 1\,040.0$$

$$Y = \frac{(\sum xy)}{x^2} X$$

$$\left(\frac{\sum xy}{\sum x^2} \right) = 59.68$$

$$Y - \bar{Y} = (59.68) X - \bar{X}$$

$$Y - 1\,040.0 = (59.68) X - 5.0$$

$$Y = 741.60 + 59.68 X$$

VALORES DE LA PROYECCION

<u>AÑO</u>	<u>PRECIO TOC REAL</u> <u>\$</u>	<u>PRECIO TOC PROYECTADO</u> <u>\$</u>
Jun. 1969	875.0	741.6
Dic. 1969	875.0	801.3
Jun. 1970	875.0	861.0
Dic. 1970	937.5	920.6
Jun. 1971	937.5	980.3
Dic. 1971	937.5	1 040.0
Jun. 1972	937.5	1 100.0
Dic. 1972	1 062.5	1 159.4
Jun. 1973	1 062.5	1 219.0
Dic. 1973	1 062.5	1 278.7
Jun. 1974	1 875.5	1 338.4
Dic. 1974	----	1 398.1
Jun. 1975	----	1 457.8
Dic. 1975	----	1 517.4
Jun. 1976	----	1 577.1
Dic. 1976	----	1 636.8
Jun. 1977	----	1 696.5
Dic. 1977	----	1 756.2
Jun. 1978	----	1 815.8
Dic. 1978	----	1 875.5
Jun. 1979	----	1 935.2
Dic. 1979	----	1 994.8
Jun. 1980	----	2 054.6
Dic. 1980	----	2 114.3

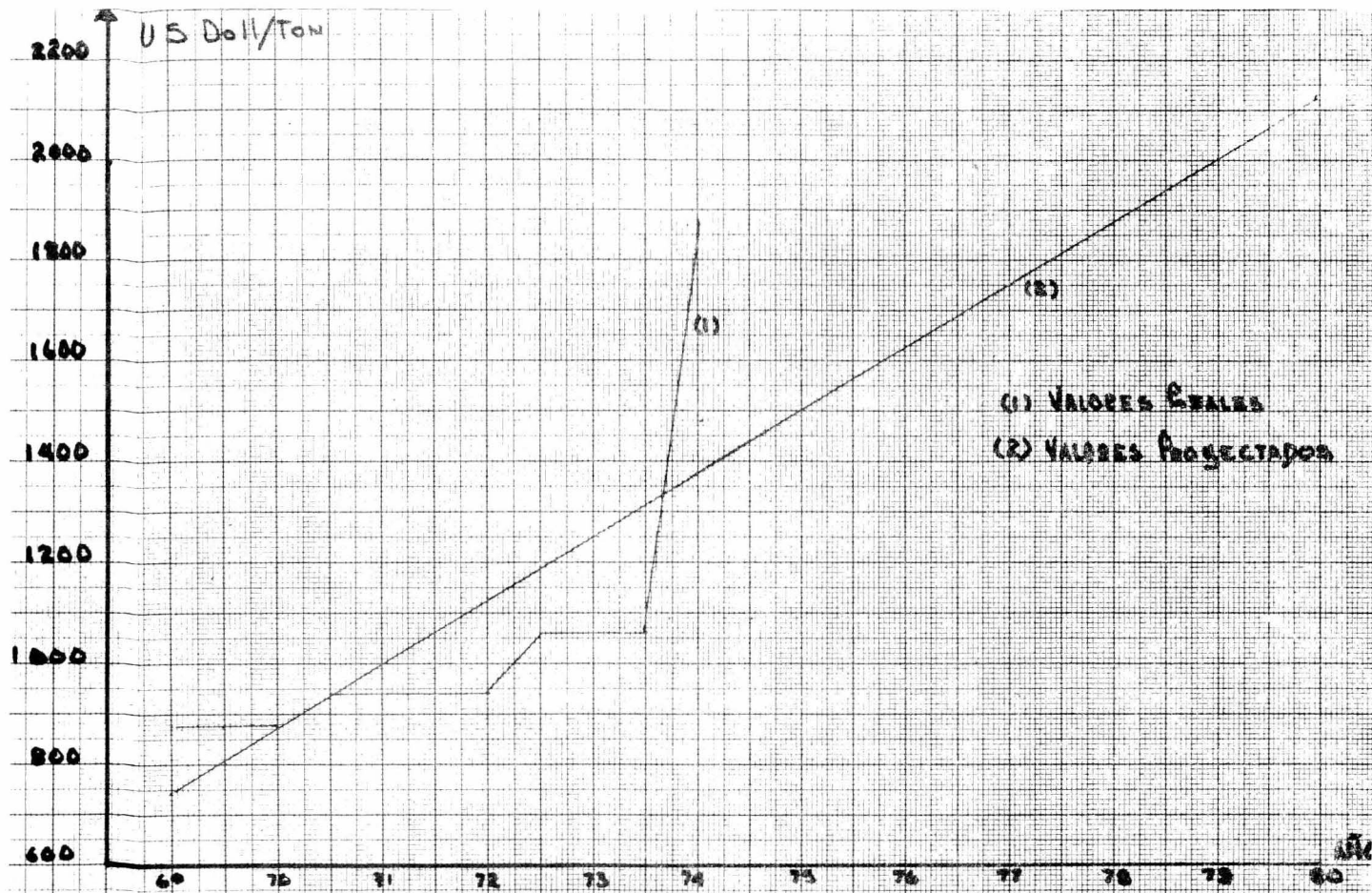
. . .

TABLA DE RESULTADOS DE LA TENDENCIA DE LOS PRECIOS
EN EL MERCADO PARA TOC

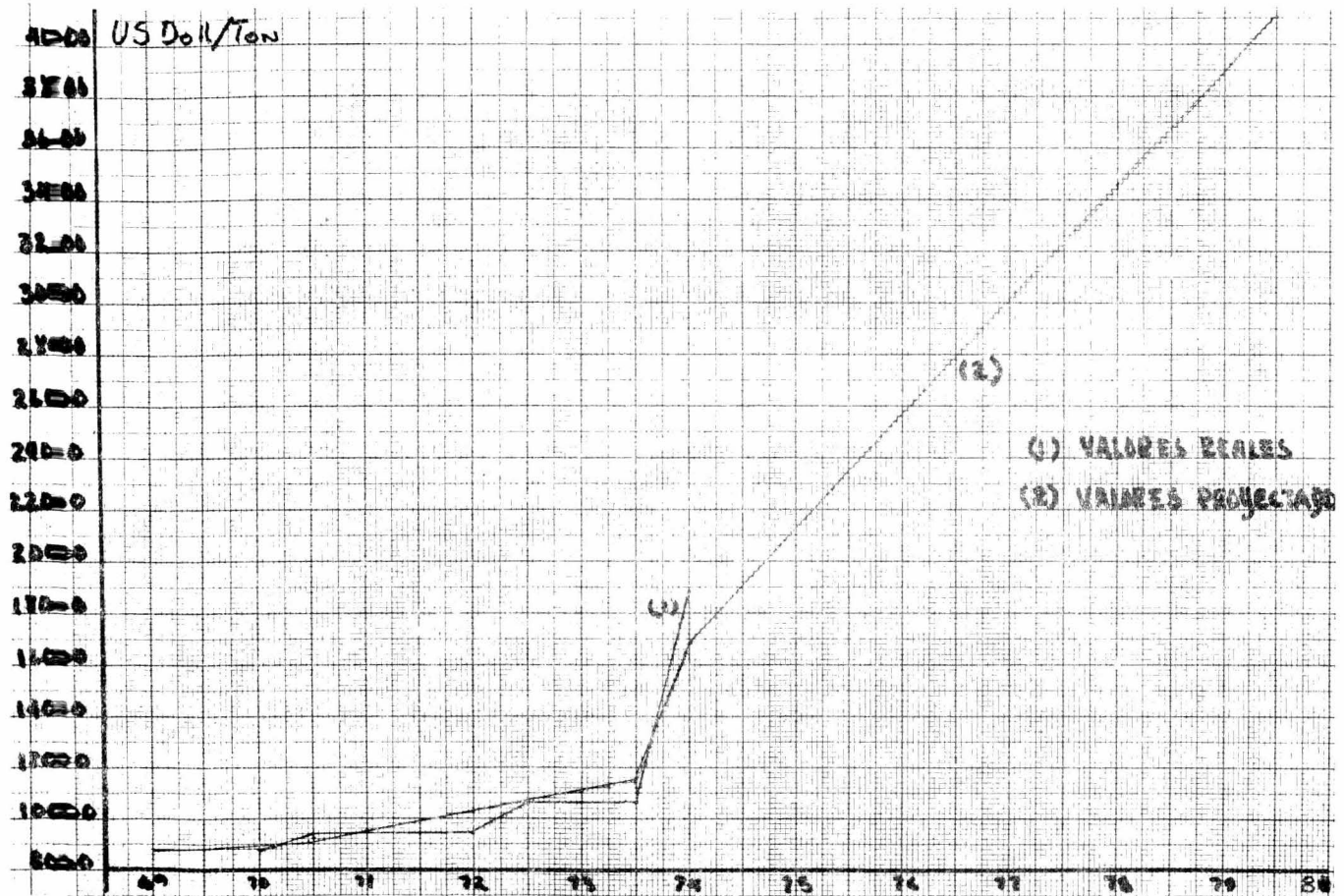
METODO FILTRADO EXPONENCIAL $\alpha = 0.5$

AÑO	PRECIO \$/TON.	Pi	Ci	Ti	Di	ERROR %
Jun-1969 (1)	875.00	---	---	---	---	---
Dic-1969 (2)	875.00	---	---	---	---	---
Jun-1970 (3)	875.00	875.00	0.00	0.0	875.00	0.00
Dic-1970 (4)	937.50	906.25	31.25	15.63	921.28	1.67
Jun-1971 (5)	937.50	921.88	15.63	15.63	937.51	0.001
Dic-1971 (6)	937.50	929.69	7.81	11.72	941.41	0.42
Jun-1972 (7)	937.50	933.59	3.90	7.81	941.40	0.42
Dic-1972 (8)	1 062.50	988.05	54.46	31.13	1 019.18	4.08
Jun-1973 (9)	1 062.50	1 030.27	42.22	36.68	1 066.95	0.42
Dic-1973 (10)	1 062.50	1 046.39	16.12	26.40	1 072.79	0.97
Jun-1974 (11)	1 875.00	1 460.69	414.30	220.35	1 681.04	10.34
Dic-1974 (12)					1 901.39	
Jun-1975 (13)					2 121.79	
Dic-1975 (14)					2 342.09	
Jun-1976 (15)					2 562.44	
Dic-1976 (16)					2 782.79	
Jun-1977 (17)					3 003.14	
Dic-1977 (18)					3 223.49	
Jun-1978 (19)					3 443.84	
Dic-1978 (20)					3 664.19	
Jun-1979 (21)					3 884.54	
Dic-1979 (22)					4 104.89	
Jun-1980 (23)					4 325.24	
Dic-1980 (24)					4 545.59	

PRECIOS T O C (METODO : MINIMOS CUADRADOS)



PRECIOS TOC (METODO : FILTRADO EXPONENCIAL)



9). ANALISIS DE POSIBLES EXPORTACIONES.

El mercado potencial del TOC para posibles exportaciones hasta finales de 1973 era de 225 000 ton/año y es de esperarse que este potencial aumente. Los Estados Unidos es el cliente potencial máximo con un mercado de 131 000 ton/año, lo que representa el 58.2% del mercado internacional. Lo anterior aunado a que se cuenta con medios de transporte terrestres que nos comunican con los Estados Unidos rápidamente lo hace aparecer como el cliente más viable. A pesar de ésto, el mercado europeo para el TOC es también atractivo ya que es de 64 600 ton/año, lo que representa el 28.7%. Como ya mencionamos al principio de este trabajo, inicialmente la producción de TOC está encaminada a la exportación por conclusiones que son obvias en este estudio de mercado.

Además de lo expresado anteriormente, el Gobierno Federal publicó por Decreto Presidencial en el Diario Oficial de la Federación del 17 de marzo de 1971, una serie de estímulos fiscales para los exportadores de productos de manufactura nacional, los cuales serán detallados más adelante.

Como conclusión, podemos decir que tanto el mercado internacional, como los estímulos fiscales que ha concedido el Gobierno Federal para las exportaciones hace que éstas sean más probables y a su vez recomendables.

c). Estudio de Disponibilidad de Materia Prima

De capital importancia dentro del estudio de mercado, es el estudio de disponibilidad de materia prima; del resultado que arroje este estudio dependerá si se continúa o se desecha el proyecto, además de que este estudio nos da un conjunto de resultados de suma importancia, entre los que se encuentran :

Probable localización de la Planta
Capacidad de la Planta
Precio de compra de la materia prima

En nuestro caso particular, debido a que el Tall Oil es un subproducto del proceso Kraft y sólomente se puede obtener de madera de pino, pensamos pertinente tocar los siguientes puntos :

.....

- 1). Productores de celulosa al sulfato en México
- 2). Producción Nacional de celulosa al sulfato
- 3). Proyección de la demanda de celulosa al sulfato
- 4). Disponibilidad potencial de jabón de Tall Oil

1). Productores de Celulosa al Sulfato :

La industria papelera en México se encuentra en crecimiento, ya que hasta finales de 1974 estaba constituida por 62 compañías, de las cuales 37 elaboran productos de papel básico, 11 únicamente elaboran celulosa y 14 fabrican tanto papel, como celulosa. En México las principales fuentes de obtención de celulosa son :

- a). Madera
- b). Bagazo de caña
- c). Paja

Para los fines que persigue nuestro estudio, únicamente es interesante conocer la situación que guarda la industria papelera en el renglón de produc-

ción de celulosa al sulfato, o también conocida como celulosa por el proceso Kraft. La celulosa que se obtiene por el proceso Kraft proviene de madera de coníferas en gran parte ya que también se utilizan maderas duras como materia prima. Las principales compañías productoras de celulosa al sulfato son :

<u>COMPAÑIA</u>	<u>CAPACIDAD EN TON.</u>	<u>LOCALIZACION</u>
Celulosa de Chihuahua, S.A.	150 000	Cd. Anáhuac, Chih.
Cía. Industrial de Aten- quique, S. A.	110 000	Atenquique, Jal.
Fca. de Papel Loreto y Peña Pobre	35 000	Distrito Federal
Cartón y Papel de Méx.	15 000	Xalostoc, Edo. de Méx.
Cía. y Fcas. de Papel Sn. Rafael y Anexas	60 000	Tlalmanalco, Edo.de Méx.
Celulosa y Papel de Michoacán (p)	150 000	Morelia, Mich.
Celulosa Centauro (p)	40 000	
Celulosa Pirámide,S.A.	10 000	Xalostoc, Edo. de Méx.
Fca. de Celulosa Titán (p)	40 000	Durango, Dgo.

(p) = proyecto

Fuente de información : Cámara Nacional de la In-
dustria Papelera y Directa.

La capacidad instalada para producir celulosa al sulfato en México es de 380 000 toneladas, pero como ya mencionamos con anterioridad, sólo es posible obtener TOC del jabón proveniente de madera de coníferas, por lo tanto es conveniente mencionar el % de madera de pino que utiliza cada una de estas compañías.

<u>COMPAÑIAS</u>	<u>% DE PINO</u>
Celulosa de Chihuahua, S. A.	100
Cía. Industrial de Atenquique, S.A.	90
Fca. de Papel Loreto y Peña Pobre	100
Cartón y Papel de México	60
Cía. y Fcas. de Papel San Rafael y Anexas	90
Celulosa y Papel de Michoacán, S.A. (p)	80%
Celulosa Pirámide	100
Celulosa Centauro (p)	--
Fca. de Celulosa Titán (p)	100

(p) = proyecto

Fuente de Información : Cámara Nacional de la Industria Papelera y Directa.

Como podemos darnos cuenta, la distribución
geográfica de la producción de la celulosa al sulfato

se encuentra localizada principalmente, a excepción de las que se encuentran en el área metropolitana del D. F., en zonas con basta riqueza en coníferas. Las regiones más ricas en el aspecto forestal en México se encuentran en los estados de Chihuahua, Durango, Michoacán, Jalisco y Guerrero y debido a ésto, las principales productoras de celulosa al sulfato se encuentran en estos estados. De los actuales productores de celulosa al sulfato, únicamente CECHISA y Cía. Industrial de Atenquique están produciendo TOC, mientras que las otras compañías productoras de celulosa al sulfato ya instaladas o en proyecto no tienen planes para producir TOC a partir del jabón proveniente del licor negro.

Por las razones anteriormente expuestas, hemos enfocado este estudio Técnico-Económico al aprovechamiento del jabón proveniente de las papeleras del centro de la República Mexicana.

2). Producción Nacional de Celulosa al Sulfato :

De acuerdo a las últimas estadísticas, la producción de celulosa al sulfato en México es la siguiente :

PRODUCCION DE PASTA DE CELULOSA AL SULFATO

<u>AÑO</u>	<u>VOLUMEN (M. DE TON)</u>	<u>% DE LA PRODUCCION TOTAL DE CELULOSA</u>
1965	175.0	51.8
1966	176.0	49.9
1967	192.6	50.9
1968	206.1	52.5
1969	210.5	49.3
1970	242.6	51.3
1971	236.5	49.8
1972	265.6	55.0
1973	258.0	54.0

Fuente de Información : Guía de los Mercados Mexicanos.

En el año de 1973 hubo una pequeña baja en la producción de celulosa al sulfato, pero esto se debió a que el principal productor, Celulosa de Chihuahua, tuvo una huelga que se prolongó por varios meses. Además de una creciente producción de celulosa que proviene de bagazo de caña.

3). Proyección de la Demanda de Celulosa al Sulfato.

El déficit de celulosa al sulfato en el mercado nacional ha sido cubierta por medio de importaciones.

La fracción arancelaria por la que se importa la celulosa al sulfato es la : 47.01.A.002 Pasta al Sulfato, cuando proceda de maderas de coníferas.

Esta fracción requiere permiso de importación y tiene los siguientes gravámenes :

Gravámenes Arancelarios :	
Precio Oficial :	\$ 1.90 K. B.
Ad Valorem	0.40 más
Cuota Específica :	20%
Negociada por la ALALC	
Precio Oficial :	\$ 1.90 K. B.
Ad Valorem :	Exenta
Cuota Específica :	Exenta

Fuente de Información : Código Arancelario de los Estados Unidos Mexicanos.

IMPORTACIONES DE CELULOSA AL SULFATO DE LOS ULTIMOS
AÑOS

<u>AÑO</u>	<u>IMPORTACIONES</u> <u>(M. DE TON)</u>	<u>VALOR</u> <u>(M. DE PESOS)</u>
1965	6.1	9 040
1966	7.5	11 561
1967	19.9	38 670
1968	15.9	27 593
1969	30.7	56 934
1970	29.9	67 332
1971	28.4	64 302
1972	24.0	48 973
1973	83.7	220 510

Fuente de Información : Anuario Estadístico SIC.

De acuerdo a las fórmulas :

Consumo Aparente=Prod. Nacional + Importaciones- Expor-
taciones.

Consumo Aparente=Prod. Nacional + Importaciones= Demanda.



QUÍMICA

Nosotros vamos a determinar la demanda nacional durante los últimos años y que es la siguiente :

<u>AÑO</u>	<u>DEMANDA (M. DE TON)</u>	<u>% DE LA DEMANDA TOTAL DE LA CELULOSA</u>
1965	181.0	42.8
1966	184.0	45.3
1967	213.0	44.5
1968	222.0	45.0
1969	241.0	43.5
1970	273.0	42.5
1971	265.0	44.8
1972	290.0	45.5
1973	342.0	48.3

PROYECCION DE LA DEMANDA DE CELULOSA AL SULFATO

X	Y	$x = X - \bar{X}$	$y = Y - \bar{Y}$	x^2	xy	
1965	0	181	-4	-65	16	260
1966	1	184	-3	-62	9	186
1967	2	213	-2	-33	4	66
1968	3	222	-1	-24	1	24
1969	4	241	0	-5	0	0
1970	5	273	1	27	1	27
1971	6	265	2	19	4	38
1972	7	290	3	44	9	132
1973	8	342	4	96	16	384
X=	36	Y = 2211		$x^2 = 60$	$xy = 1117$	

$$\bar{X} = 4 \quad \bar{Y} = 246$$

$$Y = \left(\frac{\sum x y}{\sum x^2} \right) X \quad \left(\frac{\sum x y}{\sum x^2} \right) = 18.62$$

$$Y - \bar{Y} = (18.62) (X - \bar{X})$$

$$Y - 246 = (18.62) (X - 4)$$

$$Y = 18.62 X + 171.52$$

VALORES DE LA PROYECCION (MILES DE TONELADAS)

<u>AÑO</u>	<u>DEMANDA APARENTE REAL</u>	<u>DEMANDA APARENTE PROYECTADA</u>
1965	181.0	171.52
1966	184.0	190.14
1967	213.0	208.76
1968	222.0	227.38
1969	241.0	246.00
1970	273.0	264.62
1971	265.0	283.24
1972	290.0	301.86
1973	256.0	320.48
1974	--	339.10
1975	--	357.72
1976	--	376.34
1977	--	394.96
1978	--	413.58
1979	--	432.20
1980	--	450.82

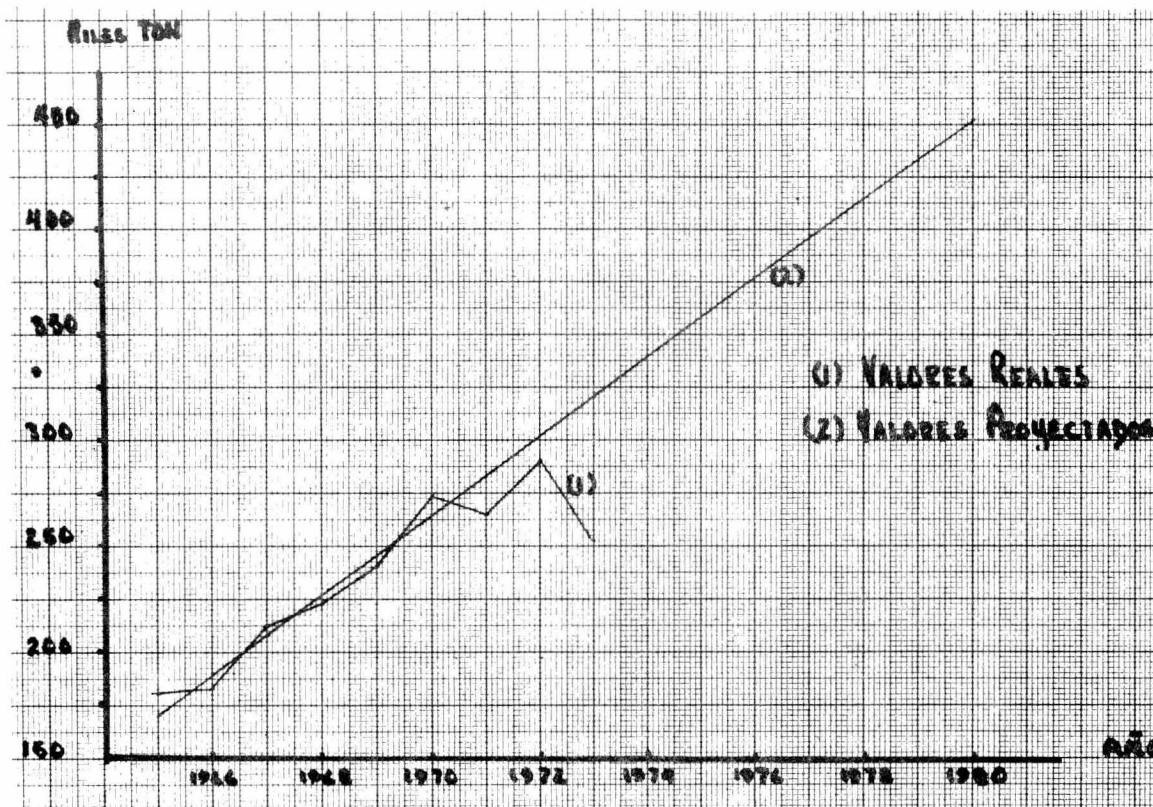
TABLA DE RESULTADOS DE LA TENDENCIA DE LA DEMANDA
DE CELULOSA AL SULFATO

METODO : FILTRADO EXPONENCIAL $\alpha = 0.5$

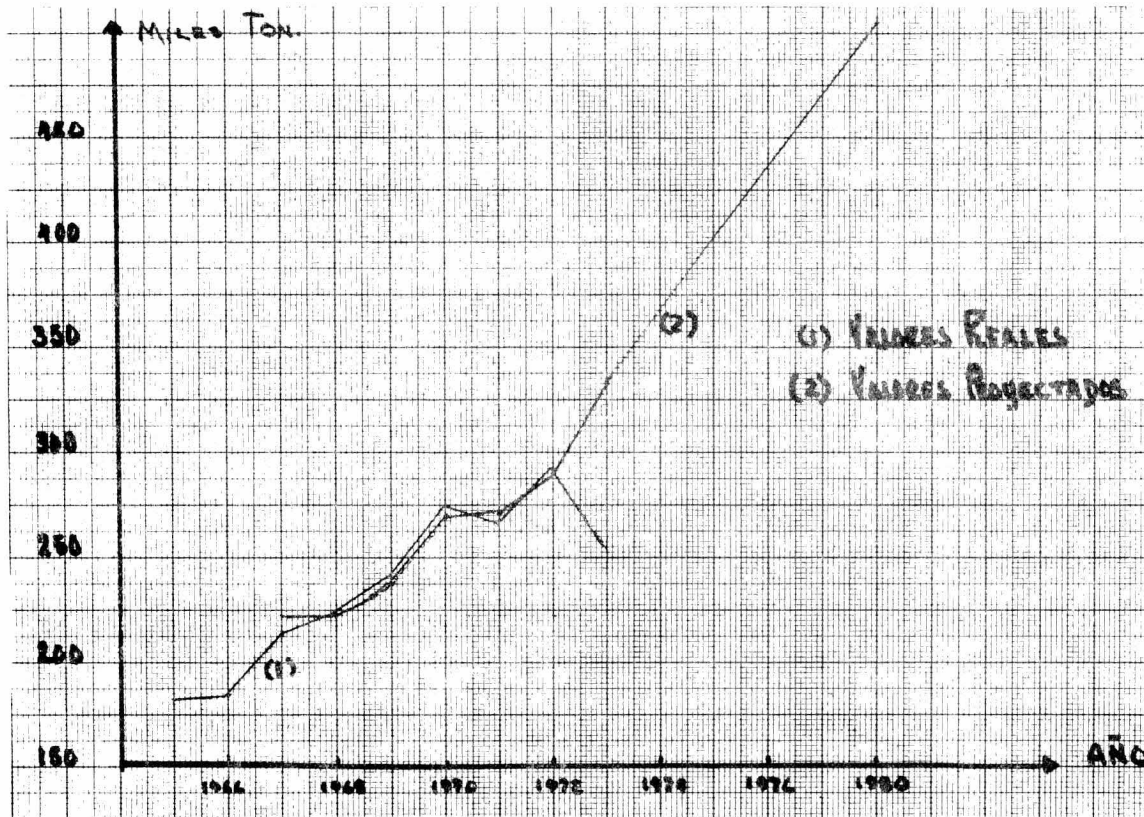
<u>AÑO</u>	<u>DEMANDA</u>	<u>P_i</u>	<u>C_i</u>	<u>T_i</u>	<u>D_i</u>	<u>ERROR</u> <u>%</u>
1965 (1)	181	---	---	----	---	---
1966 (2)	184	182.50	---	----	---	---
1967 (3)	213	197.75	15.25	7.63	220.63	3.58
1968 (4)	222	209.88	12.13	9.88	219.76	1.01
1969 (5)	241	225.44	15.56	12.72	258.16	1.18
1970 (6)	273	249.22	23.78	18.25	267.47	2.03
1971 (7)	265	257.11	7.89	13.07	270.18	1.95
1972 (8)	290	273.55	16.44	14.75	288.30	0.59
1973 (9)	342	307.78	34.23	24.49	337.27	2.85
1974 (10)					356.76	
1975 (11)					381.25	
1976 (12)					405.74	
1977 (13)					430.23	
1978 (14)					454.72	
1979 (15)					479.21	
1980 (16)					503.70	

DEMANDA CELULOSA AL SULFATO

(METODO : MINIMOS CUADRADOS)



DEMANDA CELULOSA AL SULFATO (METODO : FILTRADO EXPONENCIAL)



4). Disponibilidad Potencial de Jabón de Tall Oil

a). Disponibilidad Actual.

Actualmente, además de CECHISA y Cía. Industrial de Atenquique, los que en este estudio hemos excluído, contamos con los siguientes proveedores de materia prima : Cartón y Papel de México, Loreto y Peña Pobre y San Rafael que nos dan una producción de 98 000 ton. anuales de celulosa base 100% madera de pino, so consideramos que por características del pino mexicano tenemos un rendimiento de 120 Kg. de jabón al 60% de sólidos, tendremos por lo tanto un potencial de jabón de 11 760 ton., o sea, aproximadamente 11 800 toneladas al 60% de sólidos.

b). Disponibilidad Futura.

La creciente demanda de celulosa en México hace que sea necesario, tanto expansiones como la instalación de nuevas plantas de celulosa, por lo tanto la futura disponibilidad de jabón de Tall Oil va a estar sujeta a estos factores.

. . .

POSIBLE PRODUCCION DE CELULOSA AL SULFATO

	1 9 7 6			1 9 7 8		1 9 8 0	
	% Celulosa de madera de Pino	M. Ton. Pulpa	M. Ton. Pulpa 100% Pino	M. Ton.	M. Ton. 100% Pino	M. Ton.	M. Ton. 100% Pino
CECHISA	100	150	150	150	150	200	200
ATENQUIQUE	90	110	99	110	99	110	99
LORETO Y PEÑA POBRE	100	35	35	35	35	35	35
SAN RAFAEL	90	60	54	60	54	60	54
CARTON Y PAPEL DE MEXICO	60	15	9	30	18	35	21
CEPAMISA	80	150	120	150	120	150	120
CELULOSA CENTAURO	---	40	---	40	---	40	---
CELULOSA PIRAMIDE	100	10	10	10	10	10	10
CELULOSA TITAN	100	20	20	30	30	40	40
TOTAL :		590	497	615	516	680	579

Fuente de Información : Cámara Nacional de la Industria Papelera y Directa

Los datos que nos aporta el estudio de mercado nos da los siguientes resultados :

a). El TOC como fuente de obtención de ácidos grasos y resínicos tiene un panorama bastante bueno, ya que en la actualidad se está padeciendo una crisis en el mercado de los ácidos grasos, en virtud de que la materia prima para su obtención ha sufrido grandes aumentos de precio en los últimos meses.

b). El mercado de exportación del TOC es bastante atractivo, ya que los Estados Unidos y Europa tienen un déficit de TOC en sus plantas refinadoras y el precio internacional de TOC es muy bueno.

c). El mercado nacional de TOC nos presenta un panorama muy bueno, pero se tendría que tener un sistema u organización de ventas aunada a un buen trabajo de mercadotecnia y desarrollo para empezar a introducir el TOC en las distintas aplicaciones en las industrias jabonera, minera, petrolera, etc.

d). La disponibilidad de materia prima es suficiente como para operar una planta de aproximadamente 18 000 ton/año de TOC, considerando que la industria de papel, debido a la creciente demanda au-

mentará sus instalaciones y consecuentemente su producción.

Si consideramos el mismo rendimiento de 120 Kg. de jabón al 60% por tonelada de pulpa base 100 pino y sin contar con la producción de CECHISA y ATENQUIQUE, tendremos una disponibilidad de jabón durante los próximos años de :

	<u>DISPONIBILIDAD CELUL. 100% PINO</u>	<u>PROBABLE PRODUCCION JABON DE TALL OIL</u>
1976	248 000 ton/año	29 760 ton/año
1978	267 000 ton/año	32 040 ton/año
1980	280 000 ton/año	33 600 ton/año

CAPITULO III

CAPACIDAD Y LOCALIZACION DE LA PLANTA

a). CAPACIDAD.

La capacidad de la planta es determinada por los siguientes factores :

TAMAÑO DEL MERCADO

DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA

El tamaño del mercado de TOC, como ya se analizó anteriormente, es bastante atractivo tanto interno, como externo y ya que en la actualidad y en un futuro el déficit de TOC en el exterior es bastante considerable, la capacidad de producción de la planta va a estar determinada por la disponibilidad de materia prima.

. . . .

Si consideramos que la relación óptima de jabón de Tall Oil al 60% de sólidos a TOC, es de 2.1-1 y de acuerdo a los datos de disponibilidad analizados anteriormente, tenemos los siguientes resultados :

<u>AÑO</u>	<u>DISPONIBILIDAD JABON</u>	<u>CAPACIDAD TON/AÑO</u>
1976	29 760 ton/año	14 170
1978	32 000 ton/año	15 240
1980	33 600 ton/año	16 000

Por los datos anteriores, nosotros consideramos que una capacidad de 17 500 ton. es justificada dado al crecimiento que viene sufriendo la demanda de celulosa al sulfato, lo que implica nuevas expansiones o la instalación de nuevas plantas.

b). LOCALIZACION.

Los factores que influyen en la localización de una planta, los podemos enumerar de la siguiente manera :

- 1). Localización de las fuentes de materia prima.
- 2). Localización de los centros de consumo.
- 3). Costo y disponibilidad de mano de obra.
- 4). Costo y disponibilidad de energía y servicios.
- 5). Incentivos fiscales por descentralización industrial.
- 6). Atractivos para residencia.

1). Las principales fuentes de jabón de TOC para el año de 1976 van a estar localizadas en la periferia del D. F. con 12 960 ton., Morelia con 14 400 y Durango con 2 400 ton., por lo tanto vamos a tomar como puntos de localización los 3 puntos anteriormente señalados.

El medio de transporte va a ser ferrocarril y las tarifas tomadas son de octubre de 1974.

. . .

D. F.

<u>PROCEDENCIA</u>	<u>COSTO FLETE \$/TON.</u>	<u>TONELADAS MOVIDAS</u>	<u>TOTAL \$</u>
Morelia	97.35	14 400	1 401,840
Durango	209.05	2 400	501,720
TOTAL		16 800	1 903,560

MORELIA

D. F.	97.35	12 960	1 261,656
Durango	195.70	2 400	469,680
TOTAL		15 360	1 731,336

DURANGO

D. F.	209.05	12 960	2 709,288
Morelia	195.70	14 400	2 818,080
TOTAL		27 360	5 527,368

Como se puede observar, de acuerdo al costo por concepto de flete, de los centros de aprovisionamiento al punto óptimo de la planta es Morelia.

2). Ya que la producción de TOC va a estar enfocada a la exportación, el posible punto de localización puede ser el mismo que el del inciso anterior.

3). El personal que se requiere para el manejo de una planta de TOC, es el siguiente :

<u>PERSONAL</u>	<u>SUELDO MENSUAL + 40% DE PRESTACIONES</u>		
	<u>D. F. \$</u>	<u>MOR. \$</u>	<u>DURANGO \$</u>
1 Calderero	5 000.00	4 100.00	3 450.00
1 Obrero Calificado	3 750.00	3 000.00	2 500.00
1 Basculero	3 750.00	3 000.00	2 500.00
1 Envasador	2 675.00	2 150.00	1 800.00
1 Mecánico de Primera	5 000.00	4 100.00	3 450.00
1 Electricista de 1a.	5 000.00	4 100.00	3 450.00
1 Laboratorista	5 350.00	4 300.00	3 600.00
2 Secretarias	10 000.00	8 200.00	6 900.00
1 Cajero	4 200.00	3 400.00	2 800.00
1 Auxiliar de Contador	4 200.00	3 400.00	2 800.00
4 Veladores	10 700.00	8 600.00	7 200.00
1 Ing. Químico	21 000.00	21 000.00	21 000.00
1 Contador	14 000.00	14 000.00	14 000.00
 TOTAL :	 94 625.00	 83 350.00	 75 450.00

. . .

De acuerdo a los datos de costo de mano de obra, Morelia y Durango ofrecen buenas perspectivas. En cuanto a la disponibilidad de mano de obra, Morelia cuenta con mayores facilidades.

4). El costo de la energía eléctrica, del combustible y del agua son muy similares en los 3 puntos de localización, por lo tanto únicamente la disponibilidad de éstos será un factor de consideración.

En las zonas aledañas al D. F. existen parques industriales como por ejemplo : Cuautitlán, donde existen todos los servicios.

Morelia, Michoacán cuenta con un reciente parque industrial donde se encuentra CEPAMISA que cuenta con todos los servicios que requiere la industria química.

En Durango, Dgo., existe un parque industrial cuyo único inconveniente es la poca disponibilidad de agua y la dureza de la misma.

5). Incentivos Fiscales por Descentralización.
De acuerdo al Decreto Presidencial "Plan de Descentralización Industrial", publicado en el Diario Oficial del 20 de Julio de 1972, vamos a basar nuestro estudio de localización, tomando en cuenta los distintos incentivos que ofrece el gobierno federal.

La República Mexicana se ha dividido en tres grandes zonas industriales : la zona 1 clasificada como zona de alta concentración industrial, dentro de la que se encuentra el D. F.; la zona 2, clasificada como la de mediana concentración industrial y, la zona 3 que corresponde las entidades que tienen escasa o nula concentración industrial, dentro de la cual se encuentra Morelia y Durango.

Debido a que el gobierno federal quiere fomentar la industrialización en estas dos últimas zonas, ha establecido una serie de ayudas, estímulos y facilidades fiscales que se concede en mayor o menor grado, dependiendo de la industria y de la zona que se trate.

1). Reducción en el impuesto general de importación para maquinaria y equipo que puede ser de un 50-100%,

. . .

haciendo la consideración de que la empresa desarrollará una actividad nueva en la entidad. Además, de que aprovechará los recursos agropecuarios de la misma.

- 2). Reducción del Impuesto del Timbre que puede ir de un 50-100%.
 - 3). Reducción del Impuesto sobre la Renta de un 15% a un 40% para empresas que desarrollan actividades nuevas en la entidad.
 - 4). Autorización para depreciar en forma acelerada, equipo y maquinaria para efectos del pago del Impuesto sobre la Renta.
 - 5). Reducción de un 50-100% sobre la percepción neta Federal de Impuesto sobre Ingresos Mercantiles en venta de primera mano.
 - 6). Asesoría para la obtención de créditos en los fondos creados por el gobierno federal.
- . . .

7). Los plazos de vigencia para los estímulos, ayudas y facilidades serán de 3 a 7 años en zona 2 y, de 5 a 10 años en zona 3, improrrogables a partir de la fecha de autorización.

Los requisitos necesarios que exige el gobierno federal para conceder las anteriores ayudas o estímulos fiscales son :

- 1). Que por lo menos el 51% del capital social esté en manos de mexicanos.
- 2). Que los pagos que efectúe la empresa por concepto de regalías, asistencia técnica, etc., no sean superiores al 3% sobre el importe de las ventas netas anuales.
- 3). Que los créditos contraídos en el exterior y los intereses a cubrir estén limitados a las cantidades que apruebe el gobierno federal.
- 4). Que se cumplan las normas oficiales de calidad que fija la Secretaría de Industria y Comercio.
- 5). Que el producto final tenga como mínimo un

60% de Integración Nacional, en relación con su costo directo de producción. La Integración Nacional toma en consideración los siguientes elementos :

- i). Costo de materias primas y envases puestos en la fábrica de la empresa.
- ii). Salarios y demás prestaciones derivadas de los contratos de trabajo del personal que interviene directamente en producción.
- iii). El costo de combustibles y materiales necesarios para la transformación.
- iv). Costos de la energía eléctrica utilizada directamente en producción.
- v). Sólomente se tomará en cuenta por concepto de depreciación de maquinaria y equipo y amortización de obra civil, el 10% como máximo de la suma de los 4 costos anteriores.
- vi). Que la administración y dirección de la empresa esté a cargo de mexicanos y si la empresa cuenta con un Consejo de Administración, la mayoría de sus integrantes deberán ser mexicanos.

Estos estímulos fiscales se otorgarán siempre y cuando la empresa industrial no disfrute de exenciones o reducciones de carácter estatal.

Insentivos fiscales para la exportación de productos manufacturados en México. Con fecha marzo 17 de 1971 se publicó en el Diario Oficial de la Federación un Acuerdo Presidencial que dispone se devuelvan a los exportadores de productos de manufactura nacional los Impuestos Directos.

El acuerdo de referencia fija la determinación del monto de este estímulo fiscal, en razón del grado de manufactura nacional de los productos a exportar y dispone que para aquellos que su grado de manufactura sea del 50% al 59%, tendrán derecho a una devolución federal del 50% sobre el monto de la citada participación federal en los impuestos directos y para aquellas que tengan 60% ó más en el grado de manufactura nacional, recibirán el 100% de devolución en la participación federal de impuestos indirectos.

Es importante aclarar que el concepto "impuestos indirectos" nunca ha sido debidamente aclarado, pues aún en la doctrina existen diferentes criterios

. . .

para distinguirlos. La Secretaría de Hacienda y Crédito Público, posiblemente con el objeto de no entrar en polémicas sobre la determinación de los impuestos directos, resolvió que se consideraría como tales al impuesto federal sobre ingresos mercantiles y a los impuestos especiales federales a la producción o venta de primera mano que causan tanto el producto terminado, como el que causan incorporados a él y que con el objeto de evitar problemas en la determinación en caso de monto de los impuestos a pagar tanto por los insumos, como por el producto final, discretamente se determinó que un 11% por concepto de reintegro de impuestos directos para aquellos productos exportados con un grado de manufactura nacional superior al 60% en relación a su costo directo de producción y del 5.5% también sobre el valor de factura, para aquellos productos exportados cuyo grado de manufactura nacional esté entre el 50% y 59% en relación a su costo directo de producción.

La devolución de impuestos se realiza a través de "Certificados de Devolución de Impuestos" comúnmente llamados "CEDI", los cuales son intransferibles y el beneficiario puede utilizarlos para cubrir cualquier impuesto federal, excepto aquellos

impuestos destinados a su fin específico como por ejemplo : 5% para el INFONAVIT, 1% para la enseñanza, etc.

Ya que los incentivos fiscales son extensivos para todos los estados de la República Mexicana, la localización de la planta puede ser en cualquiera de los tres posibles puntos de localización mencionados anteriormente.

6). Los atractivos para la residencia son mayores para Morelia, ya que además de contar con los mismos atractivos que presenta el D. F. como son : escuelas, universidad, centros recreativos, deportivos, culturales, etc., cuenta con otros atractivos como son mayor poder adquisitivo de la moneda, medio ambiente de vida más tranquila, localización en el centro de la República Mexicana, lo que hace accesible el traslado a cualquier punto de la República, etc.

Considerando todos los puntos anteriores como son : mano de obra, materia prima, servicios, fletes, incentivos fiscales y perspectivas sociales, se llega

a la conclusión de que el punto óptimo de localización de la planta debe ser Morelia, recomendándose que dicha planta quede lo más cercana posible de CEPAMISA que es una de las principales fuentes de obtención de materia prima.

CAPITULO IVDESCRIPCION DEL PROCESO

a). BREVE DESCRIPCION DEL PROCESO KRAFT.

Debido a que la materia prima para la obtención de TOC es un subproducto del Proceso Kraft, hemos considerado conveniente hacer una breve descripción del mismo.

La celulosa de madera puede obtenerse por dos procedimientos, uno mecánico y otro químico. La celulosa de madera que se prepara por el procedimiento mecánico proviene de madera molida mecánicamente hasta formar una pasta; éste tipo de celulosa contiene esencialmente toda la madera. Los dos principales procedimientos para hacer celulosa por métodos químicos son : el proceso al sulfito y el proceso Kraft o al sulfato. En ambos procesos químicos, la celulosa de madera queda desprovista

. . .

de la mayor parte de la lignina y de otras materias no celulósicas mediante un tratamiento químico en el cual los materiales no celulósicos se hacen solubles y dejan inalterada la celulosa, la que después se lava y decolora . En el proceso Kraft o al sulfato, se hace uso de una solución de sulfuro de sodio añadiendo sulfato de sodio, el cual es reducido al sulfuro, ésto se hace con el objeto de compensar pérdidas.

El proceso Kraft se opera de la siguiente manera : se llena primero el digestor con astillas de madera y una mezcla de líquido digestor ya usado, llamado "licor negro" y, de líquido digestor limpio llamado "licor blanco". El objeto que se persigue al usar el "licor negro" es el de aumentar el contenido de sólidos del "licor negro" final, a fin de reducir al mínimo el consumo de vapor en el proceso de evaporación. Entre un 40 y 45% del volumen total del líquido puede ser "licor negro". Una vez que el digestor se ha llenado hasta la altura debida con las astillas y el líquido de cocción, se calienta rápidamente su contenido hasta una temperatura de 170°C a una presión de 110 psi. En estas condiciones la cocción se lleva a cabo con gran rapidez y normalmente sólo se requiere de 1.5 a 3.0 horas para la formación de la pulpa, pero las fá-

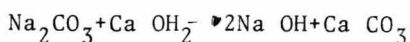
bricas que operan con un subsiguiente blanqueo llevan a cabo la cocción con más lentitud. Seis horas es el periodo de cocción para obtener pulpa al sulfato de primera calidad para el blanqueo. Cuando la cocción ha terminado, la presión se disminuye un poco y se descarga el contenido del digestor dentro de un ciclón. El escape de gas del ciclón está conectado a un sistema de recuperación de calor para no perder la gran cantidad de calor que lleva el vapor al descargar el digestor. Este calor se aprovecha para calentar el agua que después va a servir para lavar la pulpa. Desde el ciclón se bombea la pulpa a unos lavadores de vacío, en donde la pulpa es lavada a contra-corriente, generalmente en tres o cuatro etapas, efectuándose la última con agua caliente nueva. El agua que sale del último lavador se vuelve a utilizar en el próximo lavado. El objeto de este sistema de lavado es obtener un "licor negro" concentrado (aproximadamente 12% de sólidos) para evaporación.

Después de haberse lavado cuidadosamente la pulpa de la manera indicada, se criba y queda lista para la fabricación de papel Kraft sin blanquear, o bien se envía al blanqueo para la producción de pulpa Kraft blanqueada.

El "licor negro" se envía por medio de bombeo

. . .

a una serie de cinco o seis evaporadores, donde se concentra hasta 50% de sólidos totales. A continuación se envía a un evaporador de cascada o disco, donde los gases de combustión del horno de recuperación concentran el líquido hasta un 60% de sólidos. El líquido concentrado es pulverizado en un horno especial donde se genera vapor por combustión. El residuo sólido que es carbonato de sodio (Na_2CO_3) y sulfuro de sodio (Na_2S) se funden a una temperatura elevada dentro del horno de combustión y se descargan por medio de un canal colocado en la base del horno a un tanque de agua en donde se disuelve para formar una solución llamada "licor verde"; éste es bombeado a unos caustificadores donde el carbonato de sodio contenido se convierte en hidróxido de sodio por medio de la adición de cal y calor de acuerdo a la siguiente reacción :



El líquido caustificado se envía a unos clarificadores donde el carbonato de calcio se sedimenta y el "licor blanco" clarificados rebosa en un tanque de almacenamiento generalmente cercano a los digestores. El carbonato de calcio sedimentado se lava y se envía a un filtro rotatorio continuo de vacío y de ahí, a un horno rotatorio de cal donde se calcina hasta

obtener óxido de calcio, el cual se utiliza nuevamente en la caustificación.

A pesar del más cuidadoso lavado, se pierde algo de sosa en la operación y por lo tanto hay que reponerla para mantener la operación en equilibrio. Las pérdidas de sosa se compensan agregando sulfato de sodio al líquido a medida que ésta entra al horno. Este sulfato sódico se reduce a sulfuro de sodio, el cual interviene directamente en la cocción. La mayor parte de las fábricas operan con una cantidad de álcali total, calculado en óxido de sodio de 16 a 17% sobre el peso de la madera secada al horno y con una sulfidez de 25% aproximadamente. Una gran cantidad de sosa y sales de sodio se subliman pero se recupera gran parte por medio del líquido que pasa por el evaporador de cascada, dispuesto después del evaporador del vacío, pero otra parte de sales sódicas no pueden recuperarse por el procedimiento anterior, por lo tanto el material sublimado se hace pasar por un precipitador electrostático, donde se recuperan la mayor parte de las sales.

Las fábricas que operan con maderas resinosas, como es el caso de la madera de pino, recuperan una gran cantidad de aguarrás proveniente de los gases de purga y descarga; esta recuperación se lleva a cabo haciendo pasar estos gases primeramente por un separador

. . . .

luego por un condensador y posteriormente a un tanque de decantación, donde se obtiene el llamado aguarrás al sulfato. El rendimiento en la recuperación de aguarrás varía entre los 8 y 21 litros por tonelada de pulpa, todo depende de la condición de la madera.

Recuperación del Jabón de Tall Oil

La madera de pino es rica en ácidos grasos y resínicos, los cuales son saponificados y solubilizados por hidróxido de sodio en el "licor negro", sin embargo a concentraciones arriba del 15% de sólidos y con la presencia de calcio y sodio en el sistema, se forman los jabones de calcio y sodio, lo que hace que haya una cierta cantidad de jabón insoluble en el licor negro. Este jabón comunmente tiene una densidad menor que el licor negro y por lo tanto, se empieza a acumular en la superficie superior de los tanques de almacenamiento.

Debido a la dificultad que representa el tener que remover estas cantidades de jabón y además el

gran volumen de almacenamiento que habría que tenerse para este jabón, el licor negro es concentrado en un evaporador de múltiple efecto hasta llevarlo a una concentración de 28 a 35% de sólidos. No se recomiendan mayores concentraciones debido a que la alta viscosidad del licor evita la flotación del jabón y reduce el rendimiento.

Generalmente hay alguna acumulación de jabón en el tanque del licor negro débil y especialmente si en el tanque desvastador se ha usado un líquido con una concentración menor del 28% de sólidos. La dificultad que existe para remover el jabón de los tanques es debido a su alta viscosidad, este problema es fácil de solucionar por medio de varios orificios de alcatarillado situados en los lados del tanque y por los cuales el jabón puede ser drenado y de ahí bombeado a los tanques de almacenamiento de jabón.

Los tanques de almacenamiento de jabón son simplemente tanques cilíndricos verticales, cuyo volumen está determinado por el almacenamiento de las necesidades de 2 horas de retención de licor negro.

. . .

b). DESCRIPCION DEL PROCESO DE OBTENCION DEL
TOC Y CONDICIONES DE OPERACION.

El jabón que se separa del licor negro se almacena durante un cierto periodo de tiempo y que es característico para cada jabón en particular, dependiendo de su composición en ácidos grasos, ácidos resínicos y otras impurezas. Además de esto, el jabón deberá tener una concentración apropiada de sólidos.

La obtención de TOC es un proceso relativamente sencillo, ya que consiste en una acidulación del jabón para liberar los ácidos grasos y resínicos de sus sales de sodio, de acuerdo a la siguiente reacción :



Generalmente esta acidulación se hace por medio de un sistema Batch, aunque también existe el sistema continuo que consiste en la mezcla de jabón y ácido seguida de una separación del TOC de las fases acuosa y de lignina por medio de centrifugación.

. . .

El proceso Batch consiste en :

Se carga el tanque reactor con ácido sulfúrico, con un gasto mayor que el gasto con que se está cargando el jabón. Según la concentración de sólidos que tenga el jabón que normalmente se encuentra entre 30 y 60% será la cantidad y concentración de ácido sulfúrico a agregar, para una concentración de 60% de sólidos en el jabón se agrega ácido sulfúrico al 100% en una relación 5Kg. de ácido por 20 Kg. de sólidos.

El jabón y ácido cargado son llevados rápidamente a temperatura de ebullición por medio del burbujeo de vapor sobrecalentado aproximadamente 130°C. El gasto de jabón con el cual se va a estar cargando el tanque reactor va a estar determinado por la temperatura dentro del reactor, la cual se debe mantener a 130°C a través de toda la reacción. Para mantener la temperatura constante se utilizan serpentines de calentamiento, durante la adición de jabón y ácido y aún después de ella (aproximadamente 30 minutos), debe estarse agitando vigorosamente hasta completar la reacción. El tiempo promedio de reacción es de 3.5 horas.

. . . .

Después se deja sedimentar hasta obtener 3 fases líquidas; la primera fase será de un extracto de TOC, la segunda fase será de lignina y en el fondo tendremos un estrato de ácido diluido en agua.

Después que se ha logrado perfectamente la separación de estas tres fases a la lignina y al ácido se les determina su acidez y se les recaustifica con hidróxido de sodio al 60% hasta un pH no mayor de 9. Esta mezcla neutralizada se bombea al tanque de almacenamiento del licor negro débil.

El TOC decantado es bombeado a los tanques de almacenamiento de TOC húmedo donde el residuo de ácido diluido todavía contenido, se elimina dejando sedimentar la fase acuosa un cierto periodo de tiempo.

Posteriormente es bombeado al tanque de TOC seco y de allí a los carros tanques para su embarque.

c). BALANCE DE MATERIA Y ENERGIA.

BALANCE DE MATERIA

. . .

Base : Obtención de 1 ton. de TOC.

Por cada 20 Kg. de sólidos se necesitan agregar 5 Kg. de H_2SO_4 100%. Por lo tanto, por cada tonelada de jabón al 60% de sólidos, se agregan 150 Kg. de H_2SO_4 .

Como la relación de jabón al 60% a TOC es de 2.1 - 1, las necesidades de H_2SO_4 serán :

$$\left[\frac{2.1 \text{ Ton. Jabón}}{\text{Ton. TOC}} \right] \left[\frac{150 \text{ Kg. } H_2SO_4}{\text{Ton. Jabón}} \right] = \frac{315 \text{ Kg. } H_2SO_4}{\text{Ton. de TOC}}$$

Cada Kg. de H_2SO_4 desprende aproximadamente 20 gr. de H_2S , por lo tanto se formarán :

$$\left[\frac{0.02 \text{ Kg. } H_2S}{\text{Kg. } H_2SO_4} \right] \left[\frac{315 \text{ Kg. } H_2SO_4}{\text{Ton. de TOC}} \right] = \frac{6.3 \text{ Kg. } H_2S}{\text{Ton. de TOC}}$$

. . . .

Como el H_2SO_4 se agrega en un 10% en exceso, la cantidad de ácido a neutralizar será :

$$(0.1) \quad \frac{(315 \text{ Kg. H}_2\text{SO}_4)}{\text{Ton. TOC}} = \frac{31.5 \text{ Kg. H}_2\text{SO}_4}{\text{Ton. TOC}}$$

Para neutralizar este ácido residual se utiliza NaOH al 60%, por lo tanto la cantidad de sosa a utilizar vendrá dada por :



Si sus P. M. respectivos son :

$$\begin{array}{rcl} \text{H}_2\text{SO}_4 & = & 98 \\ \text{NaOH} & - & 40 \\ \text{Na}_2\text{SO}_4 & = & 142 \\ \text{H}_2\text{O} & = & 18 \end{array}$$

Tendremos :



80 Kg. NaOH 100% equivalen a : 133 Kg. NaOH 60%

. . .

Por lo tanto :

$$98 \text{ Kg. H}_2\text{SO}_4 \text{ ————— } 133 \text{ Kg. NaOH}$$

$$31.5 \text{ Kg. H}_2\text{SO}_4 \text{ ————— } x$$

$$x = 42.75 \text{ Kg. de NaOH al } 60\%$$

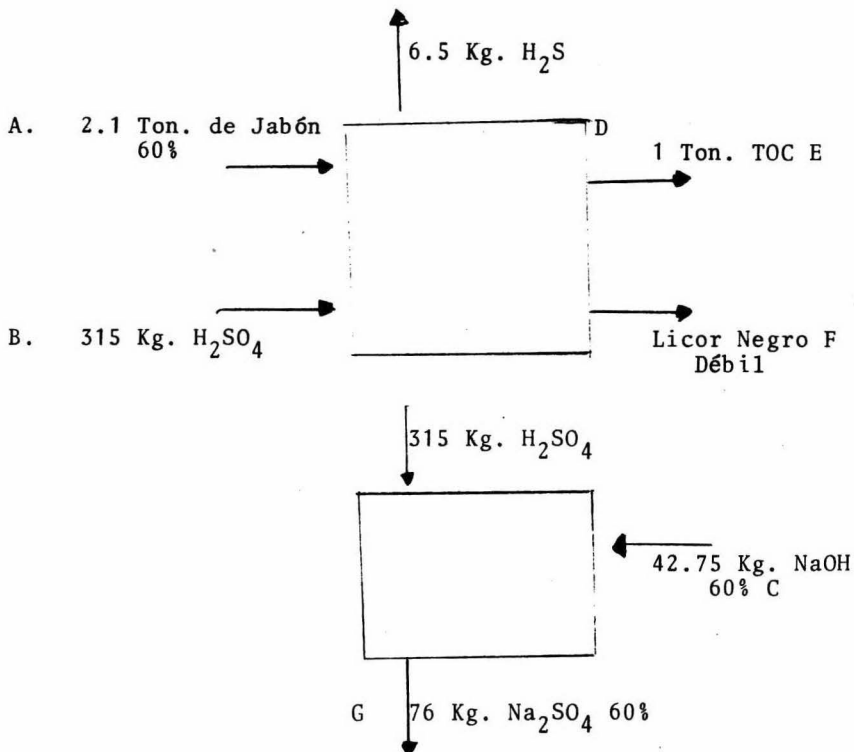
Esos 42.75 Kg. de NaOH al 60% al reaccionar con los 315 Kg. de N_2SO_4 100% nos van a producir :

$$98 \text{ Kg. H}_2\text{SO}_4 \text{ ————— } 142 \text{ Kg. Na}_2\text{SO}_4$$

$$31.5 \text{ Kg. H}_2\text{SO}_4 \text{ ————— } x$$

$$x = 45.6 \text{ Kg. de Na}_2\text{SO}_4 = 76 \text{ Kg. Na}_2\text{SO}_4 \text{ al } 60\%$$

En base a lo anterior, tenemos que el balance de materia viene dado por :



Por lo tanto, la cantidad de licor negro débil vendrá dada por :

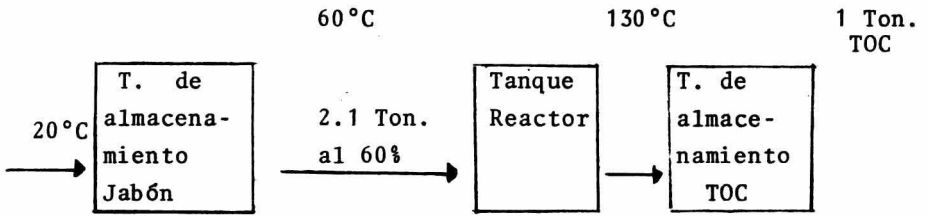
$$\begin{aligned} \text{ENTRADA} &= \text{SALIDA} \\ A + B + C &= D + E + F + G \end{aligned}$$

Despejando F Tenemos

$$\begin{aligned} F &= (A + B + C) - (D + E + G) \\ F &= (2.1 + 0.315 +) .04275) - (0.0065 + 1 + 0.076) \\ F &= 2.8475 - 1.0825 \\ F &= 1.765 \text{ Ton. de Licor Débil} \end{aligned}$$

BALANCE DE ENERGIA

Base : 1 Ton. de TOC



$$1) Q_1 = M C_p \Delta T_1$$

M = 2100 Kg. al 60% de sólidos

$$C_{p_j} = 0.5 \frac{\text{kcal}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$$

$$C_{p_{H_2O}} = 1 \frac{\text{kcal}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$$

$$\Delta T_1 = 40^\circ\text{C}$$

...

$$\begin{aligned}
 Q_1 &= M_j C_{p_j} \Delta T_1 + M_{H_2O} \Delta T_1 \\
 &= 2100 (0.5) (40) + 2100 (1) (40) \\
 &= 25\,200 + 33\,600 \\
 &= 58\,800 \frac{\text{kcal}}{\text{kg}} = 58.8 \times 10^6 \frac{\text{kcal}}{\text{ton.}}
 \end{aligned}$$

$$2) \quad Q_2 = M C_p \Delta T_2$$

$M = 2100 \text{ Kg. al } 60\% \text{ de sólidos}$

$$C_{p_j} = 0.5 \frac{\text{kcal}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$$

$$C_{p_{H_2O}} = 1 \frac{\text{kcal}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$$

$$\Delta T_2 = 70^\circ\text{C}$$

$$\begin{aligned}
 Q_2 &= 2100(0.6) (0.5) (70) + 2100 (0.4) (1) (70) \\
 &= 44\,100 + 58\,800 \\
 &= 102\,900 \frac{\text{kcal}}{\text{Kg.}} = 102.9 \times 10^6 \frac{\text{kcal}}{\text{Ton.}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_t &= Q_1 + Q_2 \\
 &= 58.8 \times 10^6 + 102.9 \times 10^6 = 161.7 \times 10^6 \frac{\text{kcal}}{\text{Ton.}}
 \end{aligned}$$

. . . .

$$Q_t = 161.7 \times 10^6 \frac{\text{kcal}}{\text{Ton.}}$$

d). DIAGRAMA DE FLUJO Y DESCRIPCION DEL EQUIPO

1). Tanques de almacenamiento de jabón
(TA-1 y TA-2).

Tanques cilíndricos verticales u horizontales de acero al carbón pesado, provistos de serpentines de calentamiento tipo "U" y controles de temperatura y presión, entrada de hombre, cople para venteo, líneas de carga y descarga que se encuentran aisladas con fibra de vidrio de 2 pulgadas o de asbesto de 2.5 pulgadas para mantener la temperatura a 60°C para facilitar la maniobra de bombeo del jabón.

El objeto de que se utilicen dos tanques de almacenamiento es el de facilitar el proceso de decantación del jabón y por lo tanto la capacidad de los tanques se determina en función a un tiempo de retención mínimo de almacenamiento de jabón (en

este caso se supuso una semana), teniéndose como finalidad además de la de almacenar el jabón, la de permitir una separación máxima entre el licor negro y la masa de jabón.

Cap = 700 000 lts.

D = 8.5 m.

h = 12.5 m.

Espesor = 3/8 pulg.

2). Tanques de almacenamiento de ácido sulfúrico y sosa (TA-3 y TA-4).

Tanques cilíndricos verticales con tapa, de acero al carbón pesado o concreto, provistos de entrada de hombre, medidor de nivel, línea de carga y descarga, línea de venteo y entrada de hombre.

TA-3 Cap = 110 000 lts.

D = 4.5 m

h = 7 m.

Espesor = 3/8 de pulg.

TA-4 Cap = 12 000 lts.
 D = 1.2 m.
 h = 2.7 m.
 Espesor = 3/8 pulg.

3). Tanque reactor de acidulación (R-1).

Tanque cilíndrico vertical de acero al carbón pesado, recubierto interiormente con ladrillo anticorrosivo, contra ácido, las partes en contacto son recubiertas con acero inoxidable 316 L, provisto de serpentín de calentamiento tipo "U", de acero inoxidable 316 L, agitador con flecha y propelas de acero inoxidable 316 L, motor a prueba de explosión con moto-reductor y líneas auxiliares de acero inoxidable, provisto de 4 líneas de carga y línea de descarga.

Cap = 190 000 lts.
D = 5.5 m.
h = 8 m.
Espesor = 1/2 pulg.

. . .

- 4). Tanques de almacenamiento de TOC húmedo (TA-5 y TA-6).

Tanques cilíndricos verticales de acero al carbón pesado provistos de entrada de hombre, medidor de nivel automático, controles de temperatura y presión, líneas de carga y descarga, línea de venteo. Estos tanques se encuentran aislados con planchas de fibra de vidrio de 2 pulgadas, o con asbesto de 2.5 pulg., se encuentran provistos de serpentines de calentamiento tipo "U" para mantener una temperatura de 60°C. El tiempo de retención mínimo es de un día, por lo que los tanques fueron diseñados para almacenar un batch.

Cap = 60 000 lts.

D = 2.2 m.

h = 4 m.

Espesor = 3/8 de pulg.

- 5). Tanque de almacenamiento de TOC seco (TA-7).

Tanque cilíndrico vertical de acero al car-

. . .

bón pesado, de fondo plano y tapa cóncava provisto de entrada de hombre, medidor de nivel automático, líneas de carga y descarga de material, línea de venteo, serpentín de calentamiento tipo "U" de acero al carbón pesado. Se encuentra recubierto con placas de fibra de vidrio de 2 pulg., o de asbesto de 2.5 pulg.

Cap = 660 000

D = 8.4 m.

h = 12 m.

Espesor = 3/8 pulg.

6.- Tubería.

Es de acero al carbón de 3 pulg. de diámetro, cédula 40.

7.- Bombas

Las bombas (B-1 y B-2) que manejan el ácido sulfúrico y la sosa respectivamente, son bombas centrí-

fugas, ya sean de bronce o de alguna aleación especial anticorrosiva.

Las bombas de descarga del licor negro débil (B-3 y B-4), son bombas centrífugas, ya sea de bronce o de acero al carbón.

Las bombas de carga y descarga de jabón (B-5 y B-6) son bombas de engranes de acero al carbón y similar tipo de bombas, se utilizan para el manejo de TOC húmedo y TOC seco (B-7 y B-8, B-9).

La bomba de alimentación de agua (B-10) es una bomba centrífuga de acero al carbón.

. . .

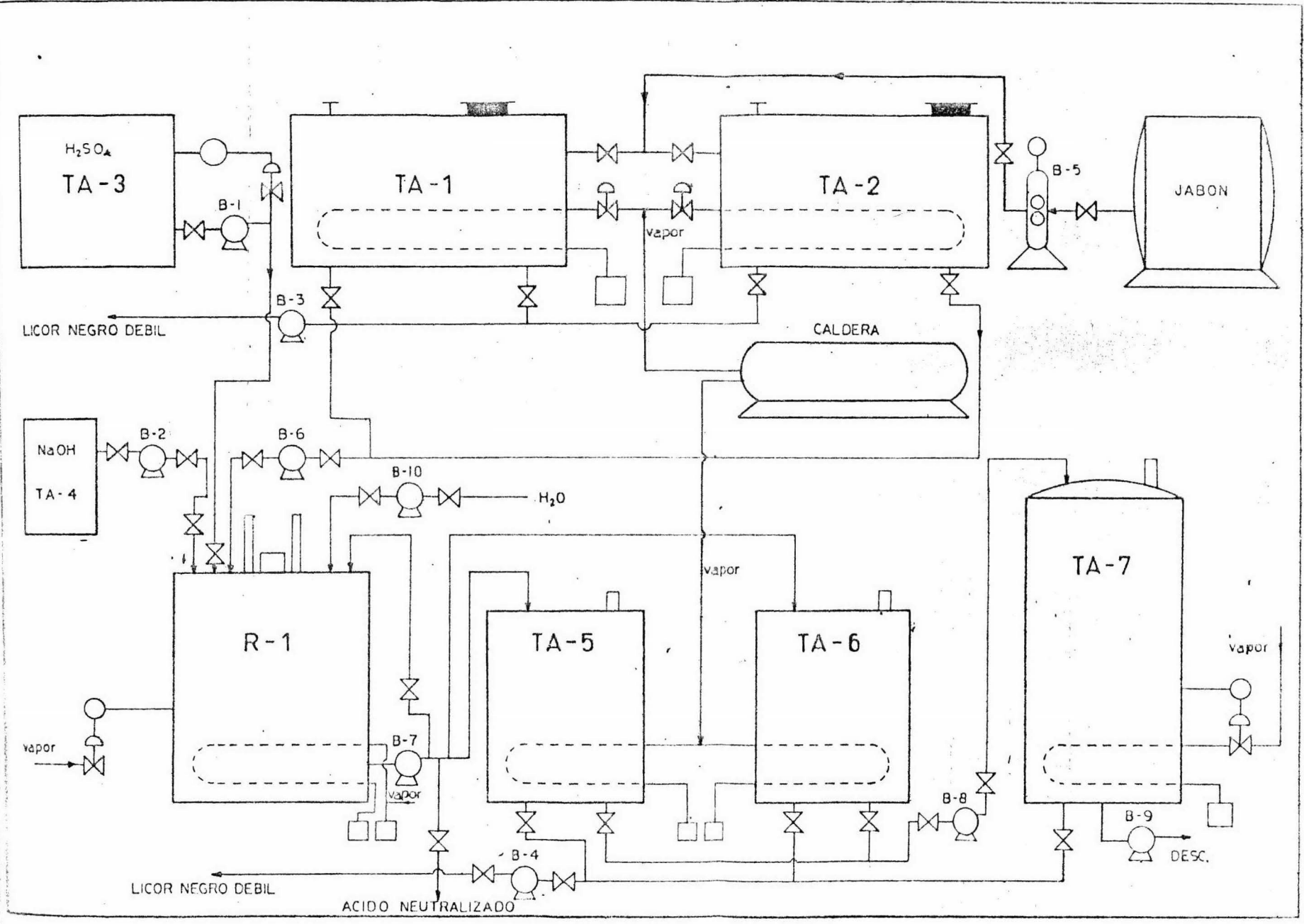


DIAGRAMA DE FLUJO PARA OBTENCION DE TALL OIL

CAPITULO VBALANCE DE ESTADOS FINANCIEROS

El balance de Estados Financieros nos va a dar la situación que prevalecerá en el aspecto financiero a una determinada fecha. Nos presentará una clara situación de las posibles utilidades a obtener, así como también conocer si la política de ventas, producción o administración es la adecuada y si no hacerlos pertinentes.

a). INVERSION TOTAL DE CAPITAL

La inversión total es la suma de activos que son Activo Fijo, Activo Circulante y Activo Diferido.

ACTIVO FIJO :

Es el conjunto de bienes tangibles y no tan-

. . .

gibles que no son motivo de transacciones corrientes y por ende susceptibles a depreciación y amortización.

El Activo Fijo está compuesto por los siguientes puntos :

- 1). Terreno
- 2). Equipo y Maquinaria
- 3). Edificios
- 4). Mobiliario

1). Terreno :

La superficie calculada para esta planta es de aproximadamente $3\ 000\ m^2$ y el precio por m^2 en la zona industrial de Morelia está entre $\$125.00/m^2$ y $\$150.00\ m^2$, según la ubicación del lote, por lo tanto calculamos un precio promedio de $\$137.50/m^2$.

$$(3\ 000\ m^2) (\$137.50/m^2) = \$412\ 500$$

2). Equipo y Maquinaria

De acuerdo al diagrama de flujo tenemos :

TA - 1	\$	880 000
TA - 2		880 000
TA - 3		175 000
TA - 4		150 000
R - 1		4,000 000
TA - 5		200 000
TA - 6		200 000
TA - 7		720 000
Cimentación		500 000
Tubería, bombas y accesorios		1,500 000
Aislamiento		500 000
Instrumentación		600 000
Sistema eléctrico (inst. y mat.)		200 000
		<hr/>
SUB TOTAL :	\$	10,505 000

Equipo de Laboratorio :

	SUB TOTAL :	\$	10,505 000
	Material de laboratorio		20 000
	<i>Balanza</i>		15 000
	Estufa		25 000
	Potenciómetro		23 000
			<hr/>
	TOTAL :	\$	10,588 000
			=====

3). Edificios :

	<u>COSTO CONST.</u> <u>\$/M²</u>	<u>AREA</u> <u>M²</u>	<u>TOTAL</u>
Oficinas	1 350	200	\$ 270 000
Almacén Manteni- miento	800	250	200 000
Baños	1 500	75	112 500
Taller Manteni- miento	1 000	100	100 000
Vestidores	1 350	50	67 500
Caseta de Vigi- lancia	800	25	20 000
Espuela FF.CC.	350	800	280 000
Laboratorio	1 300	100	30 000
Planta	800	1 300	1,040 000
Estacionamiento	250	100	25 000
TOTAL :		<u>3 000 m²</u>	<u>\$ 2 145 000</u>

4). Mobiliario

En este caso se toma un 10% sobre costo total de edificios y obra civil.

$$(0.1) (\$ 2,145 000) = \$ 214 500$$

ACTIVO FIJO :

Terreno	\$	412 500
Equipo y maquinaria		10,588 000
Edificios		2 145 000
Mobiliario		214 500
		<hr/>
SUB TOTAL :	\$	13,360 000
		<hr/>
10% imprevistos		1,336 000
		<hr/>
TOTAL :	\$	14 696 000 ←

Los datos sobre el costo de maquinaria y equipo nos fué proporcionado por las siguientes compañías :

- 1). Bufete de Diseños y Construcciones de
Mônterrey
- 2). C S R
- 3). Iqua
- 4). Fox - Boro, S. A.

Los datos de costo de terreno nos fueron pro-

porcionados por la Dirección de Promoción Industrial del Estado de Michoacán.

Los costos de construcción de edificios y obra civil por las compañías constructoras Butler Mexicana, S.A. de C.V. y Santalo y Cía., S. A.

ACTIVO CIRCULANTE :

El Activo Circulante lo podemos definir como el efectivo u otros activos que en un tiempo razonable pueden ser convertidos en el ciclo normal de un negocio.

- 1). Cuentas por Cobrar
- 2). Inventarios
- 3). Cajas

- 1). Cuentas por Cobrar :

Para calcular las cuentas por cobrar, debemos

. . . .

fijar primero el precio de venta LAB planta.

Actualmente según cotizaciones que aparecen en el Marketing Reporter (Jun. 1974), el precio de venta del Tall Oil es \$ 200 Dls/Ton. LAB Hattisburgh que equivalen a \$ 2 500.00/Ton., descontando los fletes de Hattisburgh a Morelia, fijaremos el precio de venta Lab. Morelia.

Si el TOC se exporta por Nuevo Laredo, tendremos :

Precio de venta Lab. Hattisburg	\$ 2 500.00/Ton.
Flete Hattisburgh - Laredo	338.75/Ton.
Paso de puente	2.45/Ton.
Flete Nuevo Laredo - Morelia	206.40/Ton.
Precio de venta Lab. Morelia	1 952.40/Ton.

Si el precio de venta es de \$ 1 952.40 Ton. y considerando un crédito de 30 días y de acuerdo a la producción de 1976, 1978 y 1980 tendremos las siguientes cantidades por concepto de cuentas por cobrar :

. . . .

<u>AÑO</u>	<u>PRODUCCION MENSUAL TON.</u>	<u>CUENTAS POR COBRAR \$/MES</u>
1976	1 180	2, 303 832.00
1978	1 270	2, 479 548.00
1980	1 330	2, 596 692.00

2). Inventarios

Materia Prima.

H_2SO_4 . Según nuestro balance de masa, estamos utilizando 0.315 ton. de H_2SO_4 por ton. de TOC producido. Si consideramos un inventario de 1 mes y un precio de \$435.00/Ton., tendremos inventarios por un valor de :

<u>AÑO</u>	<u>TON. MES H_2SO_4</u>	<u>VALOR \$</u>
1976	372	161 820
1978	400	174 000
1980	420	182 700

Cotización de Guanos y Fertilizantes.

NaOH. Por cada ton. de TOC producido, estamos utilizando 0.133 toneladas de NaOH al 60% a un precio de \$1 475.00/Ton. tendremos inventarios por un valor de :

<u>AÑO</u>	<u>TON. MES</u> <u>NaOH</u>	<u>VALOR \$</u>
1976	150	221 250
1978	169	249 275
1980	177	261 075

Cotización de Pennwalt.

Jabón. El costo del jabón va a estar determinado por un valor como combustible de la siguiente manera :

Valor del jabón como combustible.

El jabón base 100% tiene un $\Delta H_c = 7760 \frac{\text{kcal}}{\text{kg}}$

pero como el jabón está al 60%, el calor que puede proporcionar viene dado por :

. . . .

$$\begin{aligned}
 Q &= m_{\text{AH}_c} - m_{\text{C}_p} \Delta T + m_{\text{H}_2\text{O}} C_{p_{\text{H}_2\text{O}}} \Delta T + m_{\text{H}_2\text{O}} \\
 Q &= 0.6 \left(7760 \frac{\text{kcal}}{\text{kg}} \right) - 0.6 \left(0.5 \frac{\text{Kcal}}{\text{kg}^\circ\text{C}} \right) (100 - 60) + \\
 &0.4 (100 - 60) + 0.4 \left(538 \frac{\text{Kcal}}{\text{kg}} \right) \\
 &= 4656 \frac{\text{Kcal}}{\text{kg}} - 12 \frac{\text{Kcal}}{\text{kg}} - 16 \frac{\text{Kcal}}{\text{kg}} - 215 \frac{\text{Kcal}}{\text{kg}} \\
 &= 4413 \frac{\text{Kcal}}{\text{kg}}
 \end{aligned}$$

Si el combustible usado es el combust6leo que tiene un $\Delta H_c = 10395 \frac{\text{Kcal}}{\text{kg}}$

Por lo tanto la relaci6n jab6n a combust6leo es :

$$\frac{10\ 395}{4\ 413} = 2.35$$

O sea, que 2.35 ton. de jab6n al 60% equivalen a 1 tonelada de combust6leo.

. . .

El costo de 1 tonelada de combustóleo Lab. Morelia es de \$410/Ton., por lo tanto el costo del jabón proveniente de Morelia es :

$$\frac{\$410/\text{Ton.}}{2.35} = 174.90/\text{Ton. de jabón}$$

El costo de 1 tonelada de combustóleo Lab. D.F. y zonas aledañas es de \$280/Ton., por lo tanto el costo del jabón proveniente del D. F. es :

$$\frac{\$280/\text{Ton.}}{2.35} = \$119.15/\text{Ton.}$$

A este costo hay que agregarle el costo del flete D. F. - Morelia que es de \$97.35 Ton., por lo que el precio del jabón es de :

$$\$119.15/\text{Ton.} = \$179.00/\text{Ton.}$$

Más el flete de Durango a Morelia que es de \$195.70/Ton., por lo tanto el precio del jabón Lab. Morelia es :

$$\$179.00/\text{Ton.} + \$195.70/\text{Ton.} = \$374.70/\text{Ton.}$$

Cálculo del precio promedio de compra del jabón

1 9 7 6

<u>PROCEDENCIA</u>	<u>% JABON</u>	<u>COSTO JABON</u> <u>\$/TON.</u>	<u>COSTO PROM.</u> <u>\$/TON.</u>
Morelia	48	174.90	83.95
D. F.	43	216.50	93.10
Durango	9	374.70	<u>33.70</u>
			210.75

1 9 7 8

Morelia	46	174.90	80.45
D. F.	43	216.50	93.10
Durango	11	374.70	<u>41.20</u>
			214.75

1 9 8 0

Morelia	43	174.90	75.35
D. F.	43	216.50	93.10
Durango	14	374.70	<u>52.45</u>
			220.90

INVENTARIO JABON

<u>AÑO</u>	<u>COSTO JABON</u> <u>\$/TON.</u>	<u>CONS.</u> <u>QUINCENAL</u> <u>TON.</u>	<u>VALOR \$</u>
1976	210.75	1 239	261 120
1978	214.75	1 333	286 260
1980	220.90	1 395	308 155

Inventario de Producto Terminado.

El tanque de almacenamiento de TOC seco tiene una capacidad de almacenamiento de 2 semanas de producción, por lo tanto nuestro inventario de producto terminado será quincenal. De acuerdo a los costos directos de producción calculados y desglosados, más adelante calculamos los inventarios para los años de :

<u>AÑO</u>	<u>COSTO PROD.</u> <u>\$/TON.</u>	<u>PROD.</u> <u>QUINCENAL</u> <u>TON.</u>	<u>VALOR \$</u>
1976	996.10	590	587 700
1978	996.50	638	636 430
1980	999.95	670	671 150

Inventario de Refacciones para el almacén.

Se calcula en base a un 5% de costo por concepto de bombas, tubería y accesorios :

$$(0.05) (\$1,500\ 000) = \$75\ 000$$

SUMA DE INVENTARIOS

INVENTARIO MATERIA PRIMA:

NaOH	161 820	174 000	182 700
H ₂ SO ₄	221 250	249 275	261 075
Jabón	261 120	286 260	308 155
Sub-Total	644 190	709 535	751 930
Inv. Prod. Terminado	587 700	636 430	671 150
Inv. Refacciones	75 000	75 000	75 000
TOTAL :	<u>1,951 080</u>	<u>2 130 500</u>	<u>2 250 010</u>

3). Caja.

Es el dinero en efectivo que debe tener disponible la empresa para solucionar cualquier problema o pago que se presente. Generalmente la caja está cubriendo los costos fijos por un cierto periodo de tiempo, en este caso será un trimestre :

$$(\$2,230\ 000) (0.25) = \$557\ 500 = \$558\ 000$$

TOTAL ACTIVO CIRCULANTE

	<u>1976 \$</u>	<u>1978 \$</u>	<u>1980 \$</u>
Cuentas por Cobrar	2,303 832	2,479 548	2,596 692
Inventarios	1,951 080	2,130 500	2,250 010
Caja	<u>558 000</u>	<u>558 000</u>	<u>558 000</u>
TOTAL :	4,812 912	5,168 048	<u>5,404 702</u> ←

Activo Diferido :

También se le llama al Activo Diferido como "Otros Activos" y lo podemos definir como aquellas

inversiones que en el transcurso del tiempo no pueden convertirse de inmediato, en efectivo o en activo fijo. Podemos incluir en estos activos : compañías filiales, patentes, seguros, pruebas de arranque, permisos, etc.

Gastos de Instalación.

1). Preparación del terreno. Se calcula a razón de $\$1.50/m^2$ y tenemos una superficie de $3\ 000\ m^2$ el gasto será de $\$ 4\ 500.00$

2). Bardado. La barda de malla de alambre y estructura metálica, tiene un costo aproximado de $\$200.00$ metro y el perímetro del terreno es de 300 metros, por lo que el gasto por este concepto es de : $\$ 60\ 000.00$

3). Pavimento, Drenaje y Alcantarillado.

. . . .

Es aproximadamente 400 metros con un costo de \$100.00 por metro, lo que nos da un gasto de :
\$ 40 000.00

Servicios :

1). Agua : En este punto se consideran las líneas de alimentación de la toma municipal a la cisterna, como la construcción de la misma; lo anterior tiene un costo aproximado de : \$150 000.00

2). Vapor : Aquí se incluye el costo de la caldera, su instalación, tuberías, aislamiento, tanque de almacenamiento de combustible, lo que tiene un costo aproximado de : \$320 000.00

Cotización proporcionada por Maquinaria Hoffman'

. . .

3). Sistema Eléctrico. Se incluyen circuitos, arrancadores magnéticos, apagadores, lámparas, cable, conduit e instalación, tendremos un costo de : \$ 75 000.00

4). Teléfono. Línea, instalación y conmutador, tiene un costo de : \$16 000.00

5). Instalación y Montaje de Equipo y Maquinaria. Por este concepto se considera un 15% sobre el costo de equipo y maquinaria, por lo tanto tenemos un costo de : \$ 850 000.00

6). Ingeniería, Supervisión y Consultoría. Por este concepto hemos destinado la cantidad de : \$250 000.00

Activo Diferido Total : \$1,765 500.00

INVERSION TOTAL = ACTIVO FIJO + ACTIVO CIRCULANTE +
ACTIVO DIFERIDO.

	<u>1976 \$</u>	<u>1978 \$</u>	<u>1980 \$</u>
Activo Fijo	14,696 000	14,696 000	14,696 000
Activo Circulante	4,812 912	5,168 048	5,404 702
Activo Diferido	1,765 500	1,765 500	1,765 500
Inversión Total	<u>21,274 412</u>	<u>21,629 548</u>	<u>21,866 242</u>

El pasivo lo podemos definir como los derechos que tienen sobre un negocio personas o entidades ajenas. El pasivo consta de :

Pasivo Fijo
Pasivo Circulante

Pasivo Fijo :

Representa las deudas contraídas por la

empresa a largo plazo, como por ejemplo : hipotecas, créditos, préstamos etc.).

Para nuestro estudio pensamos iniciar operaciones con un préstamo que cubra el 33% de la inversión total pagadero a 5 años, con una tasa de interés del 11.3% anual. Hay que aclarar que las compañías financieras otorgan estos créditos, tomando como garantía los bienes tangibles de la empresa, como son maquinaria, equipo, terreno y edificios; por lo tanto el pasivo fijo será de :

$$(\$21,274\ 412) (0.33) = \$7,020\ 555 = \$7,100\ 000$$

Pasivo Circulante :

Representa las deudas que tiene la empresa a corto plazo, como máximo 1 año.

1). Cuentas por pagar. En este punto vamos

. . .

a considerar un mes como periodo de Crédito para materia prima y servicios; en cuanto a sueldos, consideramos nóminas de 15 días.

MATERIA PRIMA

H_2SO_4	<u>TON/MES</u>	<u>VALOR \$</u>
1976	372	161 820.00
1978	400	174 000.00
1980	420	182 700.00
NaOH		
1976	150	221 250.00
1978	169	249 275.00
1980	177	261 075.00
Jabón		
1976	2 478	522 240.00
1978	2 666	572 520.00
1980	2 790	616 310.00

. . .

Sueldos por pagar : \$48 675.00

Servicios :

Agua (1 500 m ³ / mes) (0.33 \$/m ³) =	\$	495.00
Combustible (41 ton/mes) (270 \$/Ton) =		11 070.00
Electricidad (7 200 kwh/mes) (0.325 \$/kwh)=		2 340.00
Teléfono (1 mes)		<u>2 500.00</u>
	\$	16 405.00

Documentos por Pagar. Se considera una letra de 1 mes a cuenta del préstamo percibido.

\$132 125.00
MES

Otras cuentas. Se considerarán facturas por valor de : \$ 50 000.00

Total Pasivo Circulante

1976	\$ 1,152 515
1978	1 243 000
1980	1 258 615

Capital Social. Es la aportación de los accionistas dueños de la empresa y viene dado por la fórmula :

Activo - Pasivos = Capital Social

1976 \$13,011 897

B). Costo de Producción

Los costos de producción se dividen en fijos y variables. Los costos fijos son aquellos que son independientes de la cantidad producida, como son :

. . .

- 1). Sueldos
- 2). Depreciación
- 3). Amortización
- 4). Seguros

1). Sueldos.

En este punto se están considerando ya un 40% de prestaciones.

	<u>SUELDO MENSUAL</u>	<u>SUELDO ANUAL</u>
1 Gerente de la Planta	21 000.00	252 000.00
1 Jefe de Turno	14 000.00	168 000.00
1 Laboratorista	4 300.00	51 600.00
1 Mecánico de la.	4 100.00	49 200.00
1 Electricista de 1a.	4 100.00	49 200.00
1 Obrero Calif.	3 000.00	36 000.00
1 Calderero	4 100.00	49 200.00
1 Basc ulero	3 000.00	36 000.00
1 Envasador	2 150.00	25 800.00
1 Secretaria	4 100.00	49 200.00
4 Veladores	8 600.00	103,200.00
	<hr/>	<hr/>
TOTAL :	72 450.00	869 400.00

\$ 869 400.00 / 1 año.

2). Depreciación.

A medida que el tiempo pasa, los equipos y maquinaria sufren una pérdida de valor que por lo general es debida a razones físicas y/o económicas, o sea, es el deterioro o desgaste físico que sufre el equipo por el uso. En la actualidad según nuestra legislación, el equipo y maquinaria tienen una vida útil de 11 años :

$$\frac{\$ 10,588\ 000}{11\ \text{años}} = \$ 962\ 545/\text{año}$$

Los edificios se deprecian a un periodo de 20 años, por lo tanto tendremos :

$$\frac{\$ 2,145\ 000}{20\ \text{años}} = \$ 107\ 250/\text{año}$$

. . .

Depreciación Total = \$ 1,060 795 = \$ 1,069 800/año

3). Amortización.

En este vamos a considerar que la amortización es un 3% del activo diferido, ya que estos gastos se hacen sobre patentes, estudios económicos, etc.

(1,765 500) (0.03) = \$ 52 950/año

4). Seguros.

Las compañías aseguradoras tienen una tarifa según la localización (zona sísmica), materias explosivas o inflamables, etc. Un valor razonable para este tipo de industria es de 2 al millar anual sobre el activo fijo.

(\$14,696 000) (0.002) = \$ 29 392 = \$ 29 400/año

1).	\$	869 400/año
2).		1,069 800 "
3).		52 950 "
4).		29 400 "
		<hr/>
Costos Fi-		2,021 550/año
jos Tota-		
les		

Costos Variables

Son aquellos que repercuten directamente en la cantidad producida, entre los que podemos contar están :

- 1). Materias Primas
- 2). Servicios
- 3). Mantenimiento
- 4). Empaque
- 5). Imprevistos

. . .

1). Materia Prima.

H ₂ SO ₄	<u>TON/AÑO</u>	<u>VALOR \$/AÑO</u>
1976	4 464	1,941 840
1978	4 800	2,088 000
1980	5 040	2,192 400

NaOH

1976	1 800	2,658 000
1978	2 028	2,991 300
1980	2 124	3,132 900

Jabón

1976	29 760	6,266 880
1978	32 000	6,870 240
1980	33 500	7,395 720

COSTO TOTAL DE MATERIAS PRIMAS

1976	\$ 10,866 720	}
1978	11,949 540	
1980	12,721 020	

2). Servicios

Agua (18 000 m ³ /año) (\$0.33/m ³)	=	\$ 5 940/año
Combustible (492 ton/año) (\$270/Ton)	=	13 284/año
Electricidad (186 400 KWH/año) - (\$ 0.325/KWH)	=	60 580/año
Teléfono (\$2 500.00/mes) (<u>12 meses</u> año)	=	30 000/año
Total Servicios		<hr/> 109 804/año

3). Mantenimiento

Consideramos que el equipo es de primera calidad, por lo que proponemos un 2% sobre el valor de equipo y maquinaria sobre este concepto, :

$$(\$ 10,588 000) (0.02) = \$ 211 760/año$$

. . .

4). Empaque.

Debido a que este producto se vende a granel, no se consideró ningún costo por este concepto.

5). Imprevistos.

Se estima de un 5 a 8% sobre el total de costos variables. Nosotros vamos a considerar un 8%.

	<u>C. VAR. \$</u>	<u>IMPREVISTOS \$</u>	<u>T. C. V. \$</u>
1976	11,188 284	895 066	12,083 350
1978	12,271 104	895 066	13,166 170
1980	13,042 584	895 066	13,937 650

El costo de producción viene dado por la fórmula siguiente :

Costo Producción = Costo Fijo + Costos Variables Totales.

1976 \$ 2,021 550 + \$ 12,083 350 = \$ 14,104 900/año

Costo Unitario = $\frac{14,104\ 900}{14,160\ \text{Ton.}}$ = 996.10 "

1978 \$ 2,015 550 + \$ 13,166 170 = \$ 15,187 720/año

Costo Unitario = $\frac{15,187\ 720}{15,240\ \text{Ton.}}$ = 996.50 "

1980 \$ 2,021 550 + \$ 13,937 650 = \$ 15,959 920/año

Costo Unitario = $\frac{15,959\ 920}{15,960\ \text{Ton.}}$ = 999.95 "

c). Gastos Administrativos y de Ventas.

Son aquellos gastos que la empresa debe cubrir por concepto de personal y material de trabajo en la Administración y Ventas.

Gastos Administrativos.

Suelen estimarse como un porcentaje de las

ventas brutas, variando dicho porcentaje según el tipo de empresa de que se trate. En este caso vamos a considerar un 4% sobre las ventas brutas.

Ventas Brutas = Producción Anual X Precio de Venta

	<u>TON/AÑO</u>	<u>PRECIO DE VENTA</u> <u>\$/TON.</u>	<u>VENTAS BRUTAS</u> <u>\$</u>
1976	14 160	1 952.40	27,645 984
1978	15 240	1 952.40	29,754 576
1980	15 960	1 952.40	31,160 304

Gastos Administrativos

1976	\$ 1,105 840
1978	1,190 185
1980	1,246 412

. . .

Gastos de Ventas.

Estos gastos deben estimarse según las condiciones que prevalecen en el mercado. Como en este caso las ventas son exportaciones directas, el porcentaje es mínimo un 5% sobre las ventas brutas es suficiente.

GASTOS DE VENTAS

1976	\$ 1,382 300
1978	1,487 730
1980	1,558 020

Gastos Financieros.

Representan los gastos anuales que tiene que cubrir la empresa, por concepto de préstamos a largo plazo.

$$(\$ 122\ 125/\text{mes}) \left(\frac{12 \text{ meses}}{\text{año}} \right) = \$ 1,585\ 500/\text{año}$$

. . .

d). Balance Económico

ACTIVO FIJO

	<u>1976</u>	<u>1978</u>	<u>1980</u>
Terreno	412 500	412 500	412 500
Equipo y Maquinaria	10,588 000	10,588 000	10,588 000
Edificios	2,145 000	2,145 000	2,145 000
Mobiliario	214 500	214 500	214 500
Imprevistos	1,336 000	1,336 000	1,336 000
TOTAL :	<u>14,696 000</u>	<u>14,696 000</u>	<u>14 696 000</u>

ACTIVO CIRCULANTE

Cuentas por Cobrar	2,303 832	2,479 548	2,596.692
Inventarios	1,951 080	2,130 500	2,250 010
Caja	558 000	558 000	558 000
Total :	<u>4,812 912</u>	<u>5,168 048</u>	<u>5,404 702</u>
ACTIVO DIFERIDO	1,765 500	1,765 500	1,765 500
ACTIVO TOTAL	<u>21,264 412</u>	<u>21,629 548</u>	<u>21,866 202</u>

	<u>1976</u>	<u>1978</u>	<u>1980</u>
<u>PASIVO FIJO</u>			
Cuentas a Largo Plazo	7,100 000	4,260 000	1,420 000
PASIVO CIRCULANTE	1,152 515	1,243 000	1,258 615
CAPITAL SOCIAL	13,011 897	16,126 548	19,187 587

ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS

<u>CONCEPTO</u>	<u>1 9 7 6</u>	<u>1 9 7 8</u>	<u>1 9 8 0</u>
Ventas Brutas	27,645 984	29,754 576	31,160 304
-Costo de Producción	14,104 900	15,187 720	15,959 920
Utilidad Bruta	13,541 084	14,566 856	15,200 384
-Gastos Administrativos	1,105 840	1,190 185	1,246 412
-Gastos de Ventas	1,382 300	1,487 730	1,558 020
Utilidad de Operación	11,052 944	11,888 941	12,395 952
-Gastos Financieros	1,585 500	1,585 500	1,585 500
Utilidad antes de Imp.	19,467 444	10,303 441	10,810 452
-42% Imp. sobre la Renta	3,976 325	4,327 446	4,540 390
-8% Reparto de Utilidades	757 396	824 275	864 836
Utilidad Neta	4,733 722	5,151 720	5,405 226
I. F. T. O.	21,264 412	21,629 548	21,866 202
R. O. I. = U. N.	22.3%	23.8%	24.7%
I.F.T.O.			

. . .

I. F. T. O. = Inversión Fija Total de Operación

En este estado financiero no se han tomado en cuenta los incentivos fiscales por descentralización ya nombrados con anterioridad, así como tampoco los CEDIS (Certificados de Devolución de Impuestos), concedidos a los productos de manufactura nacional y destinados a la exportación.

e). Punto de Equilibrio

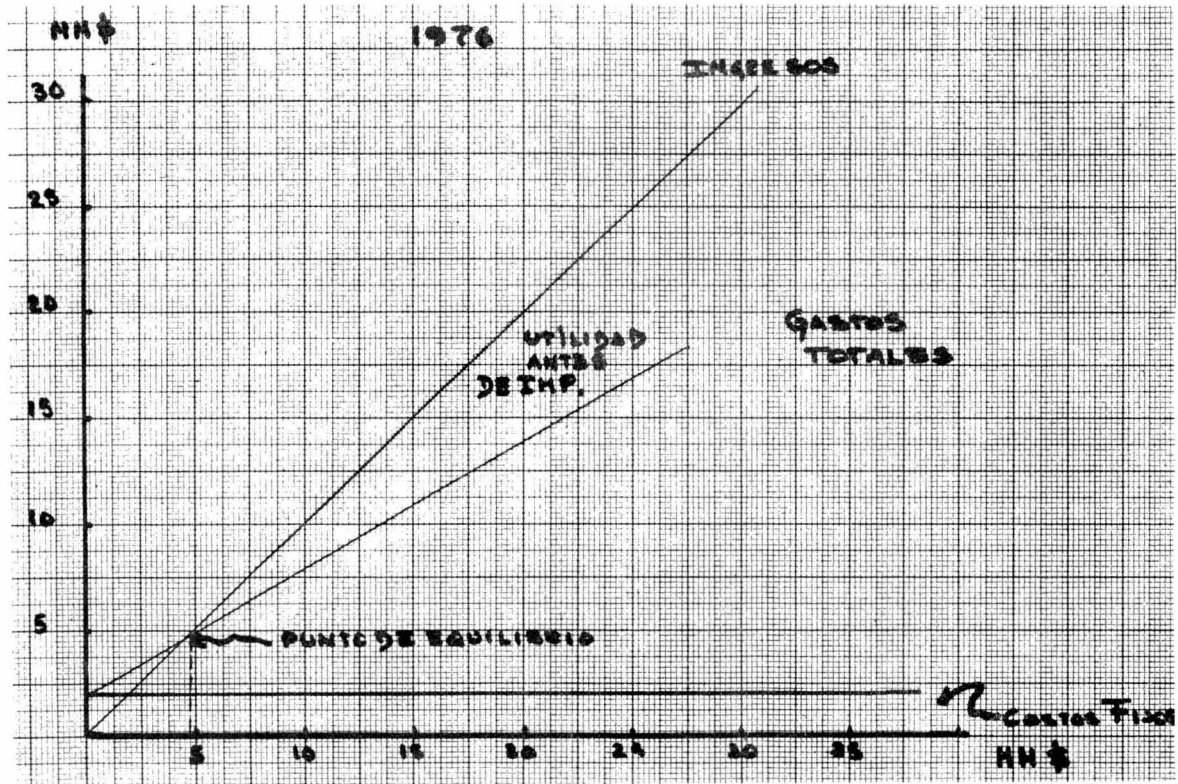
Se le denomina punto de equilibrio al punto en el cual una empresa se encuentra trabajando sin pérdidas, ni ganancias.

<u>AÑO</u>	<u>COSTOS FIJOS</u> <u>(\$)</u>	<u>VTAS. TOTA-</u> <u>LES (\$)</u>	<u>GASTOS TOTA-</u> <u>LES (\$)</u>	<u>UTIL. ANTES</u> <u>DE IMP. (\$)</u>
1976	2,021 550	27,645 984	18,178 540	9,467 444
1978	2,021 550	29,754 576	19,461 135	10,303 441
1980	2,021 550	31,160 304	20,349 852	10,810 452

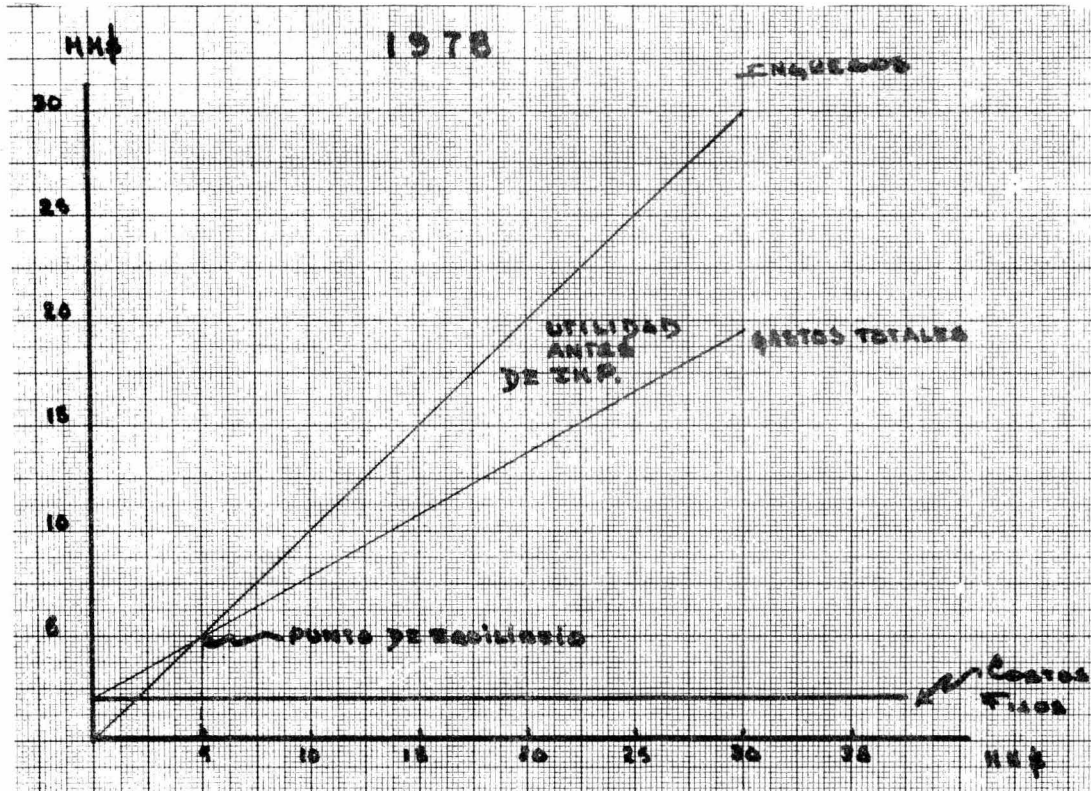
De acuerdo a las gráficas tenemos los siguientes resultados :

PUNTO DE EQUILIBRIO T		
<u>AÑO</u>	<u>\$</u>	<u>TON.</u>
1976	4,800 000	2 458
1978	5,000 000	2 560
1980	5,200 000	2 668

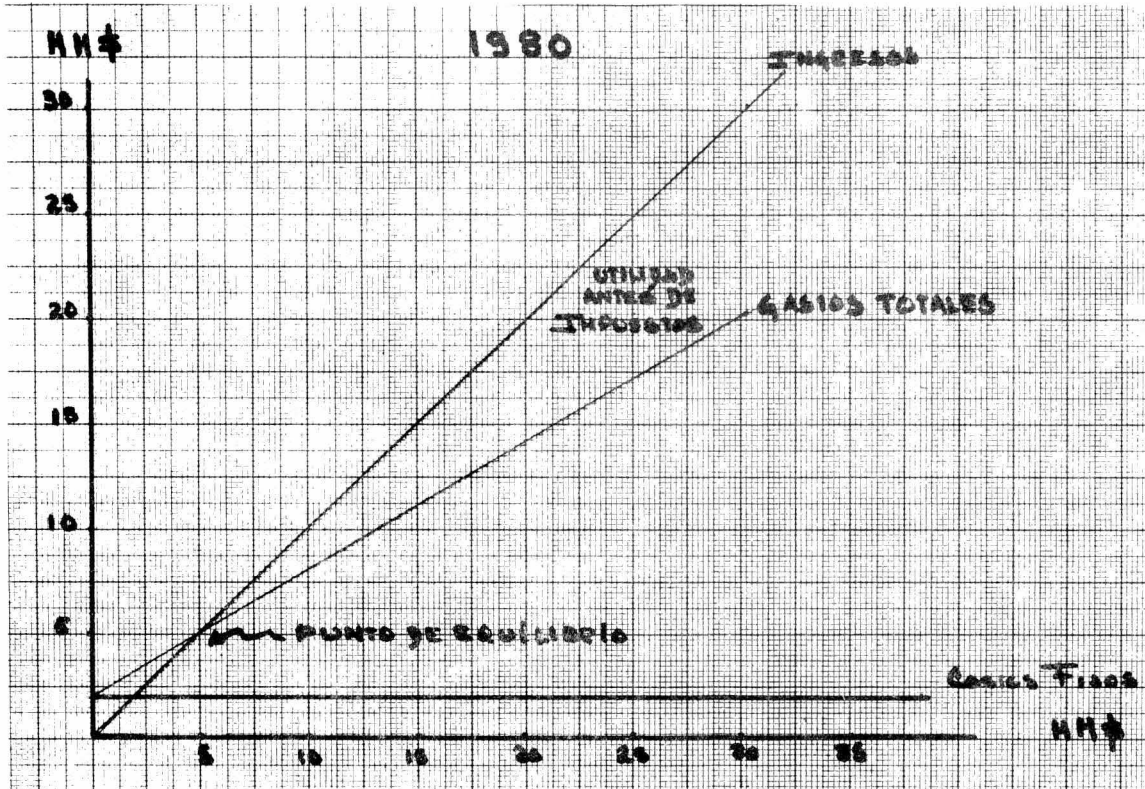
PUNTO DE EQUILIBRIO PARA EL AÑO DE 1976.



PUNTO DE EQUILIBRIO PARA EL AÑO DE 1978.



PUNTO DE EQUILIBRIO PARA EL AÑO DE 1980.



CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Desde un principio en este estudio técnico económico, el objetivo ha sido el de aprovechar un subproducto de la industria papelera como fuente de materia prima para la obtención de ácidos grasos y ácidos resínicos, dos productos en los cuales México tiene déficit en el primero y un gran mercado de exportación en el segundo. De acuerdo al análisis de mercado y al estudio económico en el Balance de Estados Financieros, hemos sacado las siguientes conclusiones :

1). El mercado nacional e internacional de los ácidos grasos y resínicos es sumamente atractivo, así como también el mercado para TOC en diferentes aplicaciones en las que se usa como tal. Entre estas últimas aplicaciones las que

. . .

presentan una mejor perspectiva son en la industria jabonera, en la minería y como aditivo para perforación de pozos petroleros.

2). La disponibilidad de materia prima está prácticamente asegurada, ya que las compañías papeleras que utilizan el proceso Kraft tienen planes de expansión futura muy próxima, así como existen planes tanto de la iniciativa privada, como del Estado para explotar y aprovechar mejor nuestros bosques.

3). Los incentivos fiscales y las facilidades que presentan ahora los programas de descentralización industrial, así como también la proximidad de el mayor proveedor de materia prima, hacen de Morelia, Michoacán el sitio más indicado para localizar la planta.

4). En cuanto al proceso, éste no es sumamente complicado en el aspecto químico, pero sí es de suma importancia tener la mayor automatización

. . .

posible por medio de dosificadores perfectamente bien calibrados, ya que los rendimientos dependen directamente de la cantidad de ácido agregado y que es especial para cada jabón en particular debido a las diferentes especies de pino de las que provienen, así como tener tiempos de decantación perfectamente definidos.

5). El equipo no es sofisticado, pero volvemos a subrayar que es sumamente importante tener una muy buena instrumentación.

6). De acuerdo al balance de pérdidas y ganancias, las utilidades y rentabilidades que se obtuvieron fueron bastante atractivas, con la consideración de que fueron hechas en base a precios constantes.

7). Como primera visión, este estudio es bastante objetivo, pero es recomendable sensibilizar el proyecto dada la situación actual del alza de precios en la materia prima, mano de obra y servicios.

. . .

8). La creación de una planta productora de TOC, haría que el potencial de este producto fuera lo suficientemente atractivo como para justificar la creación de una planta fraccionadora de TOC, para la obtención de ácidos grasos y resínicos.

CAPITULO VII

BIBLIOGRAFIA

- 1). KENT J. y A. RIEGEL. Química Industrial de Riegel. Ediciones Grijalba. México 1, D.F. 1974.
- 2). FRESER L. F. y M. FRESER. Organic Chemistry Reinhold Publishing Co. New York. 1968
- 3). STECHER G. P. y D. LEAHY. The Merck Index. Merck and Co. Inc. New Jersey. 1968
- 4). BARET H. W. y S. V. EBELINE. Tall Oil and Its Uses. New York. 1975
- 5). KISIE H. Hercules Chemistry. 60, 28 (1970)

- 6). ANUARIO ESTADISTICO DE COMERCIO EXTERIOR.
Dirección General de Estadística, Secretaría de Industria y Comercio. México, D. F.
1965 - 1974

 - 7). ANUARIO DE LA PRODUCCION FORESTAL DE MEXICO.
Subsecretaría Forestal de la Fauna, Secretaría de Agricultura y Ganadería. México, D. F.
1970 - 1974

 - 8). CODIGO ARANCELARIO DEL GOBIERNO MEXICANO.
Secretaría de Hacienda y Crédito Público.
México 1, D. F. 1974 - 1975

 - 9). ROMAN H. Technical Association of Pulp and Paper. 108, 12 (1959)

 - 10). STATISTICS 1972 - 1973. Naval Stores Review.
New York. p. 10 - 40 (1974)

 - 11). PRODUCCION QUIMICA MEXICANA. Editorial Cosmos,
10o. Edición. 1974
- . . .

- 12). GUIA DE LOS MERCADOS DE MEXICO. Marynka Olizar. 1973 - 1974
- 13). MEMORIAS ECONOMICAS. 1973 - 1974. Cámara Nacional de las Industrias Derivadas de la Sivicultura. México, D. F. 1974
- 14). LA ECONOMIA MEXICANA, ANALISIS 74. Business Trends, Publicaciones Ejecutivas de México México, D. F. 1974
- 15). JANSON R. Paper Triad Journal Vol. 12 p.-14 (1973)
- 16). FLOTATION, PAMAK 4 TALL OIL FATTY ACIDS.. Hercules Inc. Boletín P-C. 160-A
- 17). SOAP FROM PAMAK. Hercules Inc. Boletín PC 168
- 18). PAMAK, FATTY ACIDS FROM TALL OIL. Hercules Inc. Boletín PC 110 B