

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE QUIMICA

ESTUDIO TECNICO ECONOMICO PARA LA
INSTALACION DE UNA PLANTA DE TERMO
ADHERENTES (HOT MELTS) EN MEXICO.

ANTONIO SOLIS ORTIZ.

INGENIERIA QUIMICA.

1973

M-165674



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

A mis padres: Isabel y Antonio.

A mis hermanos: Ma. Teresa, Guadalupe, Alberto Virginia
y Fernando.

A mis sobrinos: Adriana y Antonio.

A mis maestros y amigos.

T E S I S

ESTUDIO TECNICO ECONOMICO
PARA LA INSTALACION DE UNA
PLANTA DE TERMOADHERENTES
(HOT MELTS), EN MEXICO..

PONENTE:

ANTONIO SOLIS ORTIZ.

JURADO:

PRESIDENTE:

QUIMICO JULIO TERAN ZAVALETA.

VOCAL:

INGENIERO ANTONIO REYES CHUMACERO.

SECRETARIO:

INGENIERO HECTOR SOBOL ZASLAV.

INDICE

CAPITULO I

ANTECEDENTES.

CAPITULO II

ESTUDIO DEL MERCADO.

CAPITULO III

DESCRIPCION DEL PROCESO, LO -
LIZACION Y CAPACIDAD DE LA -
PLANTA.

CAPITULO IV

INVERSION TOTAL DEL CAPITAL.

CAPITULO V

BALANCE ECONOMICO.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES.

FUENTES DE INFORMACION.

BIBLIOGRAFIA .

REVISTAS, FOLLETOS Y BOLETI-
NES.

INTRODUCCION.

Los motivos que determinaron que se realizara esta tesis, fueron fundamentalmente originados por obligaciones de trabajo, ya que se consideró que es una industria que ha recibido muy poco impulso en México, siendo que es una necesidad que existe en estado algunos casos latente, pues como todos sabemos la Industria del empaçado como entre otras en las que se usan hot melts, esta en un estado de transición, siendo actualmente las necesidades del consumidor satisfechas por productos que en su mayoría se envasan con materiales desechables.

El presente trabajo ha tocado someramente los aspectos generales, técnicos y económicos, no habiendo querido profundizar más de lo necesario en cada uno de ellos, para poder juzgar con cierta rapidez y aproximación las ventajas y riegos que presenta la instalación de una planta de este tipo.

CAPITULO I

ANTECEDENTES

Los termoadherentes son materiales 100 % sólidos termoplásticos, los cuales a elevadas temperaturas se vuelven fluidos y pegajosos. Son aplicados en estado de fusión y después enfriados y sólificados. Los Termoadherentes, pueden actuar como adhesivos y como recubrimientos.

La adopción de los termoadherentes para la Industria es un descubrimiento relativamente reciente, aunque como adhesivo no es tan nuevo puesto que las civilizaciones Egipcia e Inca, ya usaban termoadherentes hechos de materiales como alquitranes, gomas y resinas. También en el campo de los recubrimientos estamos bastante familiarizados con el papel encerado, que en mayor o menor grado, podemos considerar la cera como un termoadherente.

La invención del papel encerado, de acuerdo con un reporte de Sigfriel Hamersley se le acredita a un fabricante de velas de Nueva Jersey. Este hombre descubrió que al sumergir un papel de envoltura común dentro de cera fundida, obtenía un papel con propiedades impermeables que utilizaba para envolver carne y pescado. Muchos años después, en el principio de los años 50, comenzó la producción comercial de polietileno, inicialmente este polietileno ceroso fué usado en mezclas de ceras de petróleo para impartirles flexibilidad, pero más tarde se aprendió a extruir el polietileno sobre el papel. Funcionalmente es

tos recubrimientos eran superiores a las antiguas mezclas de ceras, pero los equipos de aplicación resultaban demasiado costosos y solo los grandes convertidores podían invertir fuertes cantidades de dinero en la compra de éstos.

Gracias a los termoadherentes, los pequeños y medianos convertidores podían a un costo mas bajo, disponer de un recubrimiento tan bueno como el polietileno, utilizando un método de aplicación casi tan económico como el de cualquier papel encerado.

El uso generalizado de los termoadherentes, empezó en 1960 cuando la Du Pont de Nemours introdujo su nuevo y apropiado copolímero de etileno y acetato de vinilo llamado "Elvax". Actualmente los termoadherentes son usados en muebles, pegamentos para libros, empaclado, zapatería, bondeado de telas y en la Industria de ensamblados plásticos, etc.

En la Industria del empaclado, los recubrimientos termoadherentes son principalmente aplicados como recubrimientos sellables con calor, materiales flexibles para empaclado y recubrimientos para cajas de carton corrugado.

A pesar de que el desarrollo de los termoadherentes empezó al mismo tiempo en Europa y en los Estados Unidos, las actividades investigadas y usos son bastante diferentes. En Europa, las actividades fueron concentradas en los termoadherentes para aplicación en la Industria de los muebles y la de los zapatos. En los Estados Unidos, casi toda la a-

tención fué puesta en la aplicación de los termoadherentes (adhesivos y recubrimientos) para la industria de empaçados. Pero ambas áreas fueron estimuladas en la posibilidad de descubrir más convenientes polímeros y resinas, además de obtener ventajas de economía, versatilidad, simplicidad y seguridad.

Una formulación de termoadherentes (adhesivos o recubrimientos) consiste de :

1. - Polímero.
2. - Resina para dar pegajosidad.
3. - Cera (parafina y/o cera microcristalina) o carga.
4. - Antioxidante.

Los polímeros son duros y flexibles. teniendo una apariencia de plástico y alta viscosidad a relativamente altas temperaturas. Como polímeros tenemos principalmente los copolímeros de Etileno y Acetato de Vinilo, comercialmente hay tres marcas; ELVAX de Du Pont, ULTRATHENE de Industrial Chemical Co. y COMER de Unión Carbide, siendo éste el mas usado en termoadherentes.

Hay tres grados comerciales disponibles y se distinguen entre ellos por dos características importantes, el contenido de Vinil-Acetato y el índice de fusión, las cuales determinan las características de los termoadherentes.

Existen también otros polímeros con los cuales se formulan los termoadherentes y son: Copolímeros de Etileno y Etil-acrilato y poliamí

das, polietileno de baja densidad, etc. Siendo éstos poco usados debido a su poca versatilidad.

Hasta hace poco tiempo no era posible utilizar elastómeros o hules para formular termoadherentes, esto era debido a el incremento de viscosidad, hacfa imposible utilizarlos en los equipos de aplicación existentes. Resientes mejoras en los equipos de aplicación han reducido los problemas. Algunos de los mas recientes elastómeros que han sido probados en mezclas de parafinas son: Hules de butilo, Hules de polioisobutleno y hules de etileno propileno. Estos usados solos o juntos con resinas modificadas, dan aún mejores propiedades, especialmente un sellado resistente, mayor resistencia a las grasa, a la elongación y mayor flexibilidad a bajas temperaturas, ademas de muy buenas propiedades de barrera (baja velocidad de transmisión de agua, vapor y gases).

Las resinas que se usan en los termoadherentes son resinas termoplásticas quebradizas de baja viscosidad y alta pegajosidad a elevadas temperaturas. De las resinas mas adecuadas para los termoadherentes son aquellas derivadas del pino, entre las marcas comerciales tenemos, PolyPale, Stanbelite, Foral (resinas y esteres); (marcad de Hércules Incorporated). También se usan resinas hidro-carbonadas derivadas del petroleo.

Estas resinas deben tener alta resistencia a la oxidación y excelente compatibilidad con los copolímeros de Etileno y Acetato de Vinilo, ceras y otras cargas.

En general, las resinas modificadas Fenolicas y Maleicas de-

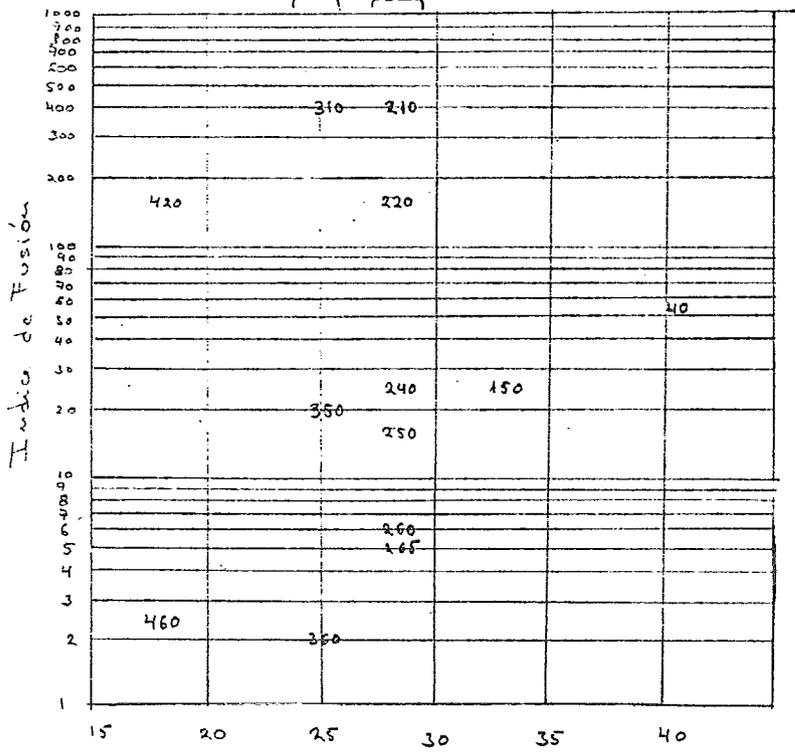
madera tiene mala compatibilidad y son menos apropiadas para los ter
moadherentes.

La grafica siguientes nos muestra los tipos comerciales de -
copolímero etileno-acetato de vinilo (EVA). Esta nos permite hacer una
selección del tipo mas indicado de material, de acuerdo con las carac-
terísticas que deseemos tenga el termoadherente. Así como también --
nos indica que tipo de cera es la especifica para lograr los mejores re
sultados.

Disminuye la viscosidad →
 Mejora la durabilidad de la →
 mejora la barrera ←
 alta fuerza de sellado y adhesión circularmente
 incremento en tenacidad y flexibilidad ←

Rango optimo de Utilidad con:

cera microcristalina cera



Contenido de Acetato de Vinilo

- Aumenta Solubilidad
- mejora la barrera
- Alta fuerza de Sellado
- ← Aumenta duracion del Brillo
- ← Aumenta la resistencia de Rotura
- ← Disminuye el costo.

ADHESIVOS

Anteriormente solo se usaban emulsiones adhesivas (Acetato de Polivinilo y Dextrina) para pegar las maderas chapeadas y para el ensamblado de los zapatos se usaban adhesivos en base solvente. Actualmente estas industrias en el mundo han cambiado a adhesivos de termoadherentes, porque ofrecen más ventajas.

a). - La solidificación de los termoadherentes adhesivos es mucho más rápida que la evaporación del agua o de solventes, resultando en más rápidas velocidades de ensamble y más rápida formación de uniones fuertes. Los termoadherentes también tienen más pegajosidad que los adhesivos en emulsión. La velocidad de producción puede incrementarse considerablemente y estos adhesivos no requieren equipo adicional de compresión, lo cual resulta en máquinas de tamaño más pequeño.

b). - Adhesivos más versátiles. Un termoadherente puede ser usado por un gran número de substratos.

c). - Da mejor adhesión en substratos difíciles, por ejemplo: substratos no porosos; materiales de empacado tales como un polietileno, aluminio, celofán, etc. Y dado que no hay evaporación disolvente, no se tiene que esperar a que éste se evapore lo cual tomá más tiempo que el enfriado del termoadherente.

d). - La ausencia de solventes y agua reduce los riegos de fuego y de congelamiento, respectivamente.

e). - Los termoadherentes son repelentes al agua y a las grasas.

f). - Los termoadherentes son muy limpios en operaciones comparadas con adhesivos de emulsión. No necesitándose limpieza diaria de el equipo de aplicación, ni del área vecina a él.

g). - Ahorro de los costos de flete, pues los termoadherentes son 100% sólidos.

n). - Fáciles de almacenar, pues ocupan poco espacio.

En los termoadherentes (adhesivos) distinguimos dos clases:

a). - Los adhesivos que contienen cargas con propiedades para larga duración, usado para el chapedao de madera y ensamblado de piezas de plástico con plástico, y plástico a metal.

b). - Adhesivos conteniendo ceras para su aplicación en las Industrias del empacado, encuadernación y de zapatos.

PROPIEDADES DE LOS INGREDIENTES.

El copolímero como por Ejemplo: el EVA, (Etileno-Acetato de Vinilo), actúa como formador de película y contribuye a la adhesividad, fuerza de cohesión y flexibilidad en un amplio rango de temperaturas. La adhesión específica de un termoadherente es más alta, mientras el polímero contenga más grupos polares. Polímeros de alto peso molecular imparten a las mezclas fuerza de cohesión, dureza y flexibilidad. Los polímeros teniendo un peso molecular relativamente alto, incrementan la viscosidad de la mezcla considerablemente a elevadas temperaturas comparadas con otros ingredientes y son los componentes más caros.

Las resinas modificadas de madera o hidrocarbonadas, mejoran la adhesividad inicial sin reducir el flujo del adhesivo. También mejora la adhesión específica y la adhesión en varios sustratos. Escogiendo una resina definida, se puede obtener una excelente adhesión en sustratos no polares, tales como el celofán y el polietileno.

La resina imparte una viscosidad mucho más baja (en general dependiendo del punto de ablandamiento de la resina, que el polímero y la carga) y además actúa como agente humectante para la carga. También mejora las propiedades de flujo del termoadherente fundido.

Las resinas balsámicas de la madera, alargan el tiempo abierto del adhesivo (tiempo donde la pegajosidad es óptima), actuando como plastificante y agente que imparte pegajosidad.

El tercer componente es la carga, lo que es la cera en los termoadherentes para el empaquetado y en los adhesivos de encuadernación. Estas en general reducen el costo.

Hay muchas cargas que pueden ser usadas, entre otras están el espato ligero y el espato pesado, blanco de España, coalín, etc. Cada uno tiene su propia influencia en el funcionamiento. El espato ligero da más viscosidad que el espato pesado, sin embargo se necesita más volumen de espato ligero que de espato pesado para obtener el mismo peso.

METODO DE PREPARACION

Los termoadherentes de baja viscosidad son producidos en un

tanque mezclador calentado con chaqueta de vapor o aceite. El componente de mas bajo punto de fusión se funde y enseguida se mezcla con la resina, - se debe adicionar también 0.1% ue B H T (Hidroxitolueno butilado). Cuando todos los componentes han sido fundidos se adiciona lentamente el copolímero EVA) y mezclado perfectamente. Para sistemas de alta viscosidad o - con cargas, primero se funde la resina y mezclada con el copolímero - posteriormente se adicionan las cargas. Estas mezclas de alta viscosidad son producidas en amasadores de rodillos calentados.

Adhesivos para chapeado de Maderas.

El mercado más grande en Europa para los termoadherentes, es la producción en masa de repizas y cubiertas de mesas. El chapeado automático de maderas y plásticos esta bien desarrollado en Alemania e Italia, donde hay varios cientos de maquinas en operación. Para - muchos chapeados, particularmente los de plásticos o materiales im---pregnados de plástico. El copolímero Eva da la más fuerte unión, cuando está bien formulado un termoadherente para chapeado.

Los termoadherentes para el chapeado son producidos con una resistencia al calor de 80° o 90° C. y una resistencia al frio de -20°/
-30° C.

Termoadherentes para materiales de empacado.

Una de las primeras áreas que fué camoiada en E.U.A. de - un sistema húmedo a un sistema de termoadherente, fué el sellado del cartón (cartones para comida y para margarina o mantequilla.)

Las ceras imparten muy bajas viscosidades a los termoadherentes, tienden a decrecer la viscosidad del copolímero en mayor grado que las resinas esterificadas. Debido a la baja termoplásticidad de las parafinas, estas dan mejores propiedades fijadoras que la cera microcristalina. Estas últimas contribuyen a dar dureza, flexibilidad y propiedades de penetración en los poros de los substratos, pero su precio es más alto que cualquier otra parafina.

También se tienen que utilizar antioxidantes en los termoadherentes, debido a que estos materiales van a ser calentados largos períodos a altas temperaturas, Muchos de los antioxidantes tienden a sublimarse o evaporarse a temperaturas de 135°C, entre las más comunes se encuentra el BHT.

Los termoadherentes con un rango de viscosidades de 500-15,000 cps. (a temperatura de aplicación) son aplicados a 100-200° C pero la viscosidad es descartada en el equipo de aplicación. La temperatura de aplicación se mantiene justo arriba del punto de fusión del termoadherente, esto con objeto de obtener una rápida solidificación y fijación. Un gran problema en el formulado es el obtener una gran resistencia al calor junto con una buena flexibilidad a baja temperatura.

En general los termoadherentes de alta viscosidad dan mejor resistencia al calor. Resinas de alto punto de fusión (en la misma proporción) dan mayor resistencia al calor pero da adhesivos quebradizos a bajas temperaturas. Las resinas de bajo punto de fusión dan mejores propiedades a bajas temperaturas, pero mala resistencia al calor. Los

termoadherentes requieren que las resinas tengan buena resistencia a la oxidación, puesto que serán mantenidas largos períodos a altas temperaturas.

También para el sellado de bolsas multicapas, materiales flexibles para empaçado y también para cartón corrugado. En E.U.A. se estima que el uso de los termoadherentes adhesivos en la industria del empaçado creció de 25 mil toneladas en 1967 a 125 mil toneladas en 1970. También la industria Europea del empaçado está cambiando por este rápido sistema de empaçado. Estos termoadherentes se aplican a temperaturas de 120 - 200° C dependiendo del aplicador.

Los aplicadores usados en la industria del empaçado son:

1.- Extrusor:

El adhesivo es alimentado en la tolva, calentado y transportado al orificio aplicador.

2.- Aplicador de Cuerda:

La cuerda de termoadherente es alimentada en un dispositivo donde se funde para luego aplicarse por un orificio o por una ruidá aplicadora.

En los sistemas anteriores los adhesivos se mantiene a elevada temperatura durante corto tiempo y el aplicador es diseñado para manejar termoadherentes de altas viscosidades.

3.- Aplicador de Ruedas:

Tiene aberturas en la superficie de la rueda. Este sistema se

basa en la misma técnica de aplicación de la impresión por rotograbado.

4.- Aplicador de Cortina:

Tiene un dispositivo por donde se aplica el termoadherente en forma de cortina.

5.- Aplicador de Rodillos:

Este tiene un juego de rodillos, uno de los cuales está parcialmente sumergido en un recipiente con termoadherentes fundidos.

Adhesivos para encuadernado de Libros:

El pegado de papeles de forro en base a termoadherentes continúa creciendo rápidamente en Europa y en poco tiempo será el sistema de pegado sin costuras el común en libros, revistas y directorios.

En los recientes años se han hecho algunos avances en este campo, en este método el lomo de las paginas es primero preparado por un proceso burdo, seguido por la aplicación de un film termoadherente, así el libro es prensado contra el lomo. En el enfriado el adhesivo mantiene las paginas juntas, forma el lomo y sostiene la pasta. Estas composiciones de termoadherentes, deben tener buena flexibilidad y resistencia a bajas temperaturas.

Termoadherentes para zapatos:

Los termoadherentes en base a copolímero EVA son usados en operaciones de endurecido de puntas y contraorte de zapatos, así co

mo para el pegado de las suelas.

En esta industria no sólo se usan termoadherentes en base a etil-vinil-acetato, sino también resinas de poliamidas debido a sus propiedades de flexibilidad. Probablemente la posibilidad más grande para los termoadherentes, radica en el pegado de suelas, pero el uso comercial no se ha generalizado actualmente dada la falta de equipo de aplicación.

Una formulación tentativa para adhesivos es la siguiente:

(Copolímero)	ELVAX	40 %
(Resina de Brea)	Pentalyn	25 o 30 %
(Carga)	Cera común o microcristalina.	35 o 30 %

Termoadherentes (Recubrimientos):

En este campo se observa alguna diferencia entre la situación de E.U.A. y Europa. Siendo el comportamiento en México más parecido al de E.U.A.

Para recubrimientos de propiedades impermeables muy altas, se usa generalmente Polietileno extruido. También es bastante usado el recubrimiento termoadherente llamado de barrera alta, que proporciona alta impermeabilidad. Dado el aumento del consumo de los alimentos refrigerados, es de esperarse que el uso del termoadherente de barrera alta se incremente en la misma forma. Cuando se tiene una gran producción de recubrimientos de alta impermeabilidad, (polietileno o termo

adherente), el sistema de termoadherencia es más económico que el de extrusión de polietileno.

Las propiedades de los recubrimientos termoadherentes, generalmente varían con el uso de las resinas modificadas que se usen y son:

- 1.- Excelentes propiedades de sellado al calor (rapidez del sellado.)
- 2.- Buenas propiedades impermeables, (ya sea liso o corrugado.)
- 3.- Excelente resistencia (al rayado) y apariencia.
- 4.- Apariencia plástica siendo transparente.
- 5.- Excelente flexibilidad en un rango amplio de temperaturas, (para empacado de alimentos frigorizados).

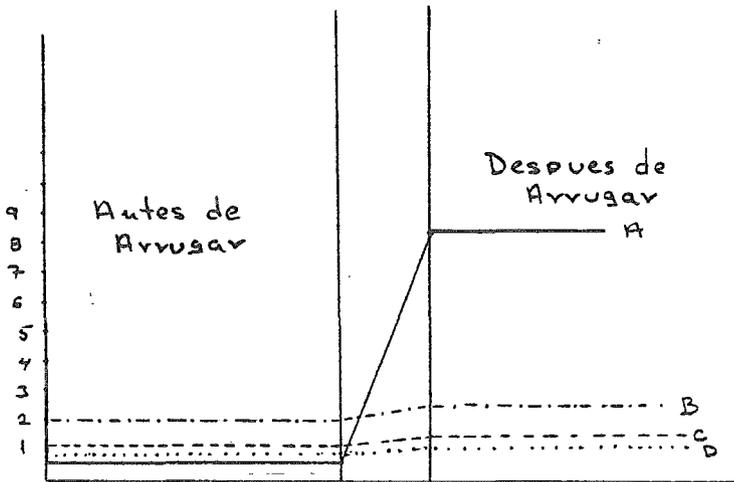
Las ventajas que ofrecen los recubrimientos de termoadherentes sobre los polietilenos extruidos, especialmente son:

- 1.- El equipo de aplicación de termoadherente (\$100,000.00 - Dlls) es mucho más barato que el de extrusión (\$250,000.00 - Dlls.).
- 2.- El recubrimiento termoadherente transparente y el sustrato puede ser impreso con una tinta económica antes de aplicar el recubrimiento.
- 3.- El termoadherente puede aplicarse en un patrón, dado lo cual significa que no se desperdicia recubrimiento después de

recortar el papel para obtener la medida exacta. Y aunque al recorte de papel recubierto de termoadherente, éste puede venderse a las compañías papeleras. No siendo aceptado el recorte recubierto con polietileno.

4.- La aplicación es más fácil y se puede obtener mayor velocidad en los equipos de aplicación.

5.- La impermeabilidad y el vapor, agua y gases es mas alta a espesores iguales.



A = 100% Cera.

B = 100% Polietileno Extruido baja densidad.

C = Etil vinil acetato 30% Cera.

D = Etil vinil acetato 40% Cera.

6. - Los termoadherentes son mejores, tienen un amplio rango de temperatura para sellarse al calor, e inclusive puede sellarse con superficies no recubiertas.

Las funciones de los ingredientes son:

Copolímero: Imparte flexibilidad y dureza, mejora las propiedades impermeables, así como también las propiedades de cohesión y adhesión, resistencia a la grasa y reduce la penetración de el recubrimiento en los poros del sustrato.

Las resinas realzan la brillantez así como la hacen más duradera, mejora la adhesión en cualquier tipo de sustrato, imparte claridad al recubrimiento, da mejores propiedades de flujo al fundido.

Reemplazando parte del copolímero por resina, se baja la viscosidad de mezcla y al ajustarla trabaja mejor el equipo de aplicación, esto sin sacrificar en mucho las propiedades dadas por el copolímero. Teniendo además un ahorro en el producto final por ser más bajo, el precio de la resina que el de el copolímero.

Los cartones recubiertos con termoadherente son generalmente usados en el empaque de alimentos congelados. Otros usos son empaques para mantequilla, tocino, manteca, etc..

Materiales flexibles para empaque:

Los termoadherentes son utilizados para recubrir rollos continuos de materiales flexibles para empaque como son: papeles a prueba de grasa, hojas de aluminio, envolturas de detergentes, y jabones.

Existen varios tipos de equipos para aplicación de termoadherentes y son:

- a).- Aplicador de Cortina marca EGAN, viscosidades arriba de 15,000 cps.
- b).- Aplicador de Rodillos (TIDLAND MACHINE CO.) para viscosidades de 500 a 20,000 cps.
- c).- Aplicadores de Ceras modificadas para viscosidades arriba de 1,000 cps.

Un aplicador grande consume aproximadamente 500 toneladas de mezcla anuales.

Cartón corrugado:

El cartón corrugado se recomienda recubrir antes de ser cortado e impreso así las pérdidas se minimizan. La viscosidad de los termoadherentes utilizados en cartón corrugado tiene rangos de 100 (ceras modificadas) a 100 cps. Estos recubrimientos se aplican a 120°-125°C con aplicadores de cortina (EGAN STEINEMAN) el consumo anual de estas máquinas se calcula es de 100 toneladas de mezcla.

Una formulación típica de termoadherentes para recubrimiento es la que sigue:

(EVA)	ELVAX 250	20%
	Cera comun o microcristalina.	70%
	Resina de Brea o Hidrocarbonada.	10%

CAPITULO II

ESTUDIO DEL MERCADO

El objeto del estudio del mercado en un estudio económico, consiste en estimar con una aproximación a la realidad, la cuantía de los bienes o servicios provenientes de una nueva unidad de producción que la comunidad estaría dispuesta a adquirir a un determinado precio. Esta cuantía representa la demanda desde el punto de vista del estudio del mercado.

En México el uso de los termoadherentes se inició aproximadamente en 1964, que fué cuando la compañía DuPont introdujo al mercado su copolímero ELVAX (Etileno-Acetato de Vinilo), actualmente existen otras marcas comerciales para este copolímero las cuales ya he mencionado anteriormente.

La aceptación de este copolímero fué desarrollandose lentamente hasta aproximadamente en 1967, En el transcurso de estos años mientras en México, el uso de los termoadherentes se incrementaba lentamente, en los Estados Unidos de Norte America no hacía a grandes pasos. Para tener una idea de esta velocidad de crecimiento citaré a continuación algunos datos al respecto.

CRECIMIENTO DEL MERCADO DE TERMOADHERENTES EN E.U.A.

1964	10	Millones de Kgs. consumidos de termoadherentes formulados en base a copolímero de Etileno-Acetato de Vinilo.									
1965	35	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
1966	125	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"

Se espera que para 1976, simplemente el ramo de adhesivos con

suma 130 millones de Kilos anuales, teniendo un ritmo de crecimiento del 18% anual en ésta industria.

Se debe recalcar que en México 11 95% de los termoadherentes son formulados en base a Etil-Vinil-Acetato, quedando el 5% restante repartido entre polietileno de bajo peso molecular, poliamidas y acetato de vinilo. Siendo el copolímero EVA (Etileno-Acetato de Vinilo) el más versatil para la formulación de termoadherentes.

IMPORTACIONES DE COOPOLIMERO DE ETILENO Y ACETATO DE VINILO.

<u>1968</u>	KILOS	IMPORTE
EVA	<u>215,272</u>	<u>\$ 1.175,148.00</u>
Total.	<u>215,272</u>	<u>\$ 1.175,148.00</u>
<u>1969</u>		
EVA	221,678	\$ 1.662,214.00
Rep. Federal Alemana	7	18.00
Reino Unido	<u>2,127</u>	<u>15,214.00</u>
Total.	<u>223,812</u>	<u>\$ 1.677,446.00</u>
<u>1970</u>		
EVA	129,622	\$ 1.309,058.00
Rep. Federal Alemana	200	1,594.00
Reino Unido	<u>9,208</u>	<u>73,020.00</u>
Total.	<u>139,030</u>	<u>\$ 1.383,672.00</u>
<u>1971</u>		
EVA	178,441	\$ 1.688,116.00
Rep. Federal Alemana	10,500	112,925.00
Francia	80	50.00
Japón	1,095	8,781.00
Paises Bajos	7	77.00
Reino Unido	<u>15,936</u>	<u>116,679.00</u>
Total.	<u>206,029</u>	<u>\$ 1.926,628.00</u>

Las importaciones de el EVA no nos dan el tamaño del mercado de los termoadherentes, pues no es el único uso al que se destina éste material. También se usa en procesos de extrusión y de soplado, así como modificador de otros polímeros, por lo que se tuvo que recurrir a los proveedores de este polímero para afinar con aproximación los datos recabados.

Para realizar este estudio se tuvieron que desglosar todas las aplicaciones posibles de los termoadherentes y se encontró que fueron las siguientes:

- 1.- Para impartir mejores propiedades a las ceras y parafinas que se utilizan en el encerado de papel y envoltura para jabones.
- 2.- Para empaques de cartón destinados a la industria alimenticia.
- 3.- Como adhesivo en la laminación de papel, papel aluminio, celofán, etc.
- 4.- Como recubrimiento flexible exterior para envases de leche, bolsas multicapas, cajas de pescado, pollos o pavos congelados, etc.
- 5.- Como recubrimiento flexible interior de bolsas de frituras, laminados con papel glaccine, parte interna de cajas de cereales y harinas.
- 6.- Para mejorar las propiedades de Barrera de laminaciones

mo el celofán, polietileno, etc.

- 7.- Envolturas selladas para tabaco.
- 8.- Empaques para gelatinas, dulces y chocolates.
- 9.- Como adhesivos para etiquetas para botellas de vidrio y ---
plásticos.
- 10.- Etiquetas textiles (recubrimiento).
- 11.- Adhesivos para calzado, (suelas)
- 12.- Adhesivos para libros (lomos, forros y carpetas).
- 13.- Para acabados textiles en las carpetas tratadas.
- 14.- Impregnaciones para tiendas de campaña y lonas.
- 15.- Adhesivos para bajo alfombras.
- 16.- Adhesivos para el chapeado de muebles de madera.

En México el uso de los termoadherentes solo se lleva a cabo -
en algunas de las aplicaciones mencionadas, teniendo una distribución-
del mercado como sigue:

		Alimento 35%
Empaques Flexibles (recubrimiento).	70%	Jabones 50%
		Etiquetas 15%
Laminados y Encuaderna- dos (adhesivos).	15%	
Calzado (adhesivos)	15%	
Madera (adhesivos)	<u>10%</u>	
TOTAL:	100%	

En 1971 las importaciones de EVA fueron de 206 toneladas, las cuales se usaron en las distintas aplicaciones:

TONELADAS.

80	Usos Plásticos (soplado y extrusión)
11	Modificadores Plásticos.
<u>115</u>	Termoadhesivos.
206	TOTAL.

Del total de las importaciones, el uso de los termoadherentes, es el 55.7% del total. (Datos obtenidos de uno de los proveedores del EVA).

En 1970 el consumo de dopolímeros EVA en aplicación para termoadherentes fué de 92 toneladas, habiendo tenido un índice de crecimiento del 20%.

En 1969 el consumo fué de 73.6 toneladas, habiendo tenido un índice de crecimiento del 20%.

Tomando en consideración que la concentración promedio del EVA en los termoadherentes es de 20%, se obtiene que en 1971 se produjeron 547.2 toneladas de termoadherentes, lo que representa un consumo mensual promedio de 45.5 toneladas, siendo este aproximadamente un 20% del mercado potencial actual. El 80% restante queda representado por industrias que elaboran cartón corrugado, cartón flexible, la industria jabonera que sigue creciendo, la del calzado y laminaciones, principalmente, no menospreciando todas aquellas que menciono anteriormente.

Para poder apreciar el mercado potencial total de los termoad-

herentes, tengo que mostrar cuan grandes y que ritmo de crecimiento tienen las industrias que beneficia la industria de los termoadherentes.

PRODUCTORES BASICOS DE LA INDUSTRIA DEL PAPEL EN MEXICO.

<u>COMPAÑIA.</u>	<u>UBICACION.</u>	<u>CAPACIDAD.</u>
Adamex, S. A.	Edo. de México.	6,500
Cartón y Papel de México, S. A.	Edo. de México.	102,800
Cartonajes Estrella, S. A.	Distrito Federa.	53,400
Cartonera Sago, S. A.	Edo. de México.	7,000
Cartonera Guadalupe, S. A.	Edo. de México.	2,500
Celulosa y Papel del Golfo, S. A.	Veracruz.	3,900
Celulosa de Veracruz, S. A.	Veracruz.	3,000
Cía. Industrial de Atenquique, S. A.	Jalisco.	110,000
Cía. Papelera Poblana, S. A.	Puebla.	9,600
Cía. Industrial de San Cristobal, S. A.	Edo. de México.	48,000
Cía. de Fcas. de Papel San Rafael y Anexas, S. A.	Edo. de Mexico	127,000
Cía. Papelera El Fénix, S. A.	Distrito Federal.	9,000
Cía. Papelera Maldonado, S. A.	Nuevo León.	40,000
Cía. Papelera de Occidente, S. A. (p)	Michoacan.	36,000
Empaques de cartón Titán, S. A.	Nuevo León.	54,600
Empaques de Cartón United, S. A.	Distrito Federal.	12,000
Empaques Modernos San Pablo, S. A.	Edo. de Mexico.	48,000

<u>COMPAÑIA</u>	<u>UBICACION</u>	<u>CAPACI- DAD</u>
Fca. de Papel Coyoacán, S. A.	Distrito Federal	14,500
Fca. de Papel Finess, S. A.	Tlaxcala	4,750
Fca. de Papel La Soledad, S. A.	Edo. de México	10,600
Fca. de Papel Loreto y Peña Pobre, S.A.	Distrito Federal	43,000
Fca. de Papel México, S. A.	Edo. de México	15,000
Fca. de Papel México, S. A. (c)	Edo. de México	20,500
Fca. de Papel San José, S. A.	Edo. de México	2,950
Fca. de Papel San Juan, S. A.	Puebla	14,600
Fca. de Papel Santa Clara, S. A.	Edo. de México	18,250
Fca. de Papel Tuxtepec, S. A.	Oaxaca.	
Fca. de Papel Monterrey, S. A.	Nuevo León	9,125
Kimberly-Clark de México, S. A.	Edo. de México	25,000
Kimberly-Clark de México, S. A.	Veracruz	60,000
Kraft, S. A.	Edo. de México	15,000
La Favorita, S. A. (c)	Guanajuato	3,500
La Favorita, S. A.	Edo. de México	1,500
La Paz, Nva. Fca. de Papel y Cartón, S. A.	Jalisco	7,000
Laminas Acanaladas Infinitas, S.A.	Edo. de México	9,600
Madrueno y Cía. S. A.	Distrito Federal	10,800
Manufacturas de Papel Bidasoa, S.A.	Distrito Federal	5,000

<u>COMPAÑIA.</u>	<u>UBICACION.</u>	<u>CAPACI DAD.</u> (a)
Negociación Papelera Mexicana, S. A.	Distrito Federal	15,500
Papelera Atlas, S. A.	Edo. de Mexico.	15,000
Papelera de Chihuahua, S. A.	Chihuahua.	11,000
Papelera del Pacífico, S. A.	Jalisco	3,000
Papelera Iruña, S. A.	Distrito Federal	15,000
Papelera San Luis, S. A. (c)	San Luis Potosí.	3,500
Papelera Texcoco, S. A.	Edo. de México.	20,000
Papelera Veracruzana, S. A.	Distrito Federal.	11,600
Productora de Papel, S. A.	Nuevo León.	40,000
Sonoco de México, S. A.	Edo. de México.	14,000
Transformadora de Papel Irabia, S. A.	Distrito Federal.	2,500
Unipak, S. A.	Morelos.	20,000

(a) toneladas métricas por año 12/31/71

(c) en construcción.

(p) en proyecto.

Fuente de Investigación directa.

Debo recalcar que aunque no en toda la industria papelera se utilizan los termoadherentes debemos considerar que aunque sea un cierto porcentaje de esta gran industria necesita de recubrimientos y adhesivos - como los termoadherentes.

Otra de las industrias potenciales es la de los zapatos, te --

niendo un record de crecimiento como sigue:

PRODUCCION Y EXPORTACION DE ZAPATPS DE PIEL.

<u>AÑO</u>	<u>PRODUCCION MILES DE PARES.</u>	<u>EXPORTACION.</u>
1960	36,764	21,351
1966	55,100	9,661
1967	60,072	10,032
1968	66,600	10,270
1969	73,100	10,794
1970	80,500	14,320
1971 (e)	87,690	15,900

(e) estimado.

Teniendo un ritmo de crecimiento de 10.8% aual (1970)

Algunas otras de las industrias potenciales consumidoras, son -
las siguientes:

INDUSTRIA DE LOS JABONES.

<u>1970</u>	<u>1971</u>
34,161 toneladas.	121,121 toneladas.

PRODUCCION DE LECHE PREPARADA

<u>AÑO</u>	<u>PRODUCCION POR TONELADAS</u>	<u>INDICE.</u>
1960	33,770	100.0
1965	59,118	175.1
1966	67,425	199.6

<u>AÑO</u>	<u>PRODUCCION POR TONELADAS</u>	<u>INDICE</u>
1967	78,226	231.8
1968	93,329	276.3
1969	96,086	286.9
1970	105,957	313.8
1970	112.385	332.8

(Crecimiento de todos menos pastas y galletas).

PRODUCCION DE ALGUNOS OTROS PRODUCTOS ALIMENTICIOS.

Todos tienen un crecimiento entre el 14.5 y 20.7% anual, excepto galletas-pastas.

	<u>1968</u>	<u>1969</u>	<u>1970</u>	<u>1971</u>
Jugos y Frutas.	18,046	21,227	21,090	24,549
Legumbres	10,461	11,575	12,597	14,736
Fresas Congeladas	14,810	19,936	18,540	11,868
Camarón Congelado.	8,779	8,328	9,598	10,669
Pescado Congelado	1,897	2,195	2,059	2,952
Galletas y Pastas. Crecimiento anual del 12.3%	146,665	154,232	154,084	152,371

El crecimiento actual de la industria de los termoadherentes es del 20% (dato obtenido en base a las entrevistas realizadas con los principales consumidores y proveedores del copolímero EVA). Y dado que existe un mercado potencial de 228 toneladas mensuales, se puede hacer una estimación de la capacidad de la planta en base al potencial de los competidores -

actuales, siendo estos:

RESISTOL Y NATIONAL STARCH.

Estas dos empresas se pueden considerar como las más importantes en el ramo de los termoadherentes.

Tomando el incremento de 20% anual, podemos hacer una proyección del consumo de termoadherentes en México para los siguientes años, como se muestra a continuación.

<u>AÑO</u>	<u>TON./ AÑO.</u>
1971	547.2
1972	684.0
1973	855.0
1974	1,026.0
1975	1,231.0

Se considera este incremento tan alto, dado que además del crecimiento de las industrias consumidoras, se tiene un mercado potencial de 2,785 toneladas por año de consumo de termoadherentes, y siendo el consumo esperado para 1975, menos del 50% del mercado potencial.

Dado que se tienen dos competidores se esperará capturar una tercera parte del mercado total, lo cual mensualmente corresponde a un consumo durante los años considerados de:

<u>AÑO</u>	<u>TONS./ MES</u>	<u>TONS./ AÑO</u>
1973	23.75	285
1974	28.5	342
1975	34.2	410

Esto significa, que trabajando 300 días por año, se tendrá una producción diaria como se muestra a continuación:

<u>AÑO</u>	<u>TONS. / DIA</u>
1973	0.95
1974	1.14
1975	1.38

MATERIAS PRIMAS

Los precios FOB D. F. de el co-polímero (Etileno-Acetato de Vinilo) son los siguientes.

TIPO	PRECIO BOB LAREDO Por Kgs.	IMPUESTO Por Kgs.	IMPUESTO MUNICIPAL Por Kgs.	FLETE POR Kg.	AGENTE ADUANAL Por Kgs.	PRECIO FOB - D. F.
250	\$ 15.27	\$ 2.19	0.06500	0.24	0.10	17.86
260	15.27	"	"	"	"	17.86
220	16.10	"	"	"	"	13.66
265	15.27	"	"	"	"	17.36
420	15.05	"	"	"	"	17.64
638	17.66	"	"	"	"	19.25
150	14.84	"	"	"	"	16.40

CAPITULO III

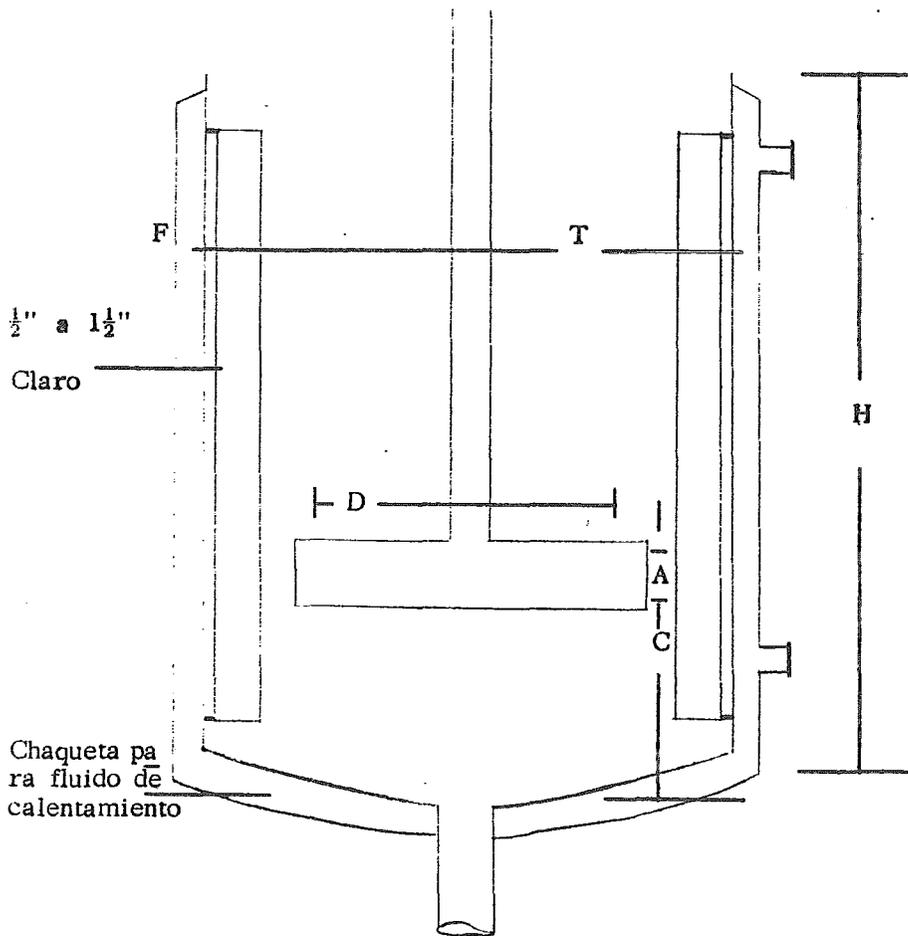
**DESCRIPCION DEL PROCESO, LOCALIZACION Y
CAPACIDAD DE LA PLANTA.**

En la preparación del termoadherente basado en copolímeros del tipo del EVA, es importante que se diseñe un equipo apropiado así como que se tengan procedimientos de operación apropiadas para asegurar la mezcla uniforme del copolímero, el cual tiene elevado peso molecular, junto con las ceras y resinas de más bajo peso.

Dare una tabla de sugerencias a continuación, para el diseño y operación en el preparado de mezclas que van de cargas hasta de -- 10.000 lbs.

Tamaño del Back.	RECIPIENTE			AGITADOR				
	T Pulg.	H Pulg.	B Pulg.	D Pulg.	A Pulg.	C Pulg.	Velocidad de Motor.	Maxi ma velocidad.
100-250	20	24	1 3/4	10	1 5/8	6	280/140	1/2
200-450	24	30	2	12	2	6	280/140	1
400-900	30	36	2 1/2	15	2 1/2	7	230/115	2
800-1500	36	42	3	19	3	8	190/95	3
1200-2200	42	48	3 1/2	21	3 1/2	9	190/95	5
2000-3500	48	60	4	24	3 3/4	10	155/77.5	5
2800-5200	54	66	4 1/2	26	4	11	155/77.5	7 1/2
3500-7000	60	72	5	31	5	12	125/62.5	10
5000-10,000	66	84	5 1/2	33	6 1/2	12	125/62.5	15

EQUIPO PARA PREPARACION DE MEZCLADO DE
TERMOADHERENTE



La tabla (1) enlista ñas dimensiones de los recipientes y a gitadores para diferentes tamaños de cargas de termoadherentes.

Esta tabla (1) y la Fig. (1), se basan en pruebas llevadas a cabo experimentalmente usando un recipiente diseñado para una carga de 150 lbs. de una mezcla de 40% copolímero EVA con un índice de fu sión de 15 y 60 % de una parafina totalmente refinada con un punto de fusión de 154°F (AMP). Esta mezcla tiene una viscosidad aproximada - mente de 8,000 cps. a 250°F.

La cera fué primero fundida y calentada hasta 240°F. Enton - ces se le adicionó totalmente la cantidad de copolímero necesitada, es - to con el agitador en movimiento. Después de 15-20 minutos se obtuvo una solución completa. Las recomendaciones de la tabla (1) estan di - señadas para proporcionar un tiempo constante de 15-20 minutos de di - solución.

DISEÑO DEL TANQUE AGITADOR:

El tanque debe estar enchaquetado para permitir un calenta -- miento de la mezcla a 350°F ya sea por medio de aceite caliente o va - por a alta presión. Se puede usar calentamiento eléctrico, pero se debe tener cuidado para evitar sobrecalentamientos locales. Temperaturas en la superficie interna del tanque arriba de 350°F, pueden causar la de - gradación térmica de los materiales de la mezcla.

En el diseño recomendado, el tanque tiene 4 deflectores espa ciados en cada uno de ellos 90° alrededor del tanque, estos están colo - cados en toda la longitud de la pared cilíndrica del tanque.

Los deflectores deben montarse separados de la superficie del tanque, para evitar que se deposite el copolímero en las esquinas, cosa que ocurriría si estuviese pegado a la pared. Se debe instalar en la parte inferior del tanque una válvula (no mostrada en el esquema) justo en el orificio para evitar que se deposite copolímero en esta parte del tanque. Otra sería poner un tapón con un dispositivo que lo sostenga cuando sea necesario para descargar el tanque.

EL AGITADOR:

El agitador que se recomienda usar en equipos como el diseñado en la fig. (1) es una turbina abierta de cuatro hojas inclinadas - en un ángulo de 45° para impulsar la mezcla fluida hacia el fondo del tanque. Las velocidades de los motores citados, corresponden a los patrones (AGMA) y fueron seleccionados para facilitar el uso de un reductor de engranes comercial. El caballaje recomendado para mover el motor fué seleccionado para la parte de más baja viscosidad del ciclo de disolución. Mientras el copolímero se disuelve, la viscosidad de la mezcla se incrementa rápidamente y puede sobrecargar el motor. Por lo tanto, se recomienda usar un motor de doble velocidad para permitir la operación continúa, cambiando a la velocidad más baja ya sea manual o automáticamente, según sea deseado. Otra alternativa es un motor de más alto caballaje que el especificado en la tabla. Un motor más grande también se requerirá para el manejo de mezclas con viscosidad final de más de 10,000 cps. a 350°F.

TECNICAS ALTERNATIVAS DE MEZCLADO:

Es posible preparar mezclas de termoadherentes, en tanques diferentes al antes descrito. Estos pueden utilizar agitadores de un diseño más especializado. También es posible usar sistemas de rodillos como los utilizados en el procesado del caucho, pero esto es más bien para formulaciones muy especializadas de termoadherentes.

PROCEDIMIENTO DE MEZCLA.

El rango sugerido para el mezclado de el copolímero con los otros ingredientes es de 230-250°F, temperaturas más altas, pueden requerir para mezclas que contengan ceras de alto punto de fusión o para la preparación de mezclas de alta viscosidad como aquellas que dan propiedades de barreras altas, o de gran pegajosidad como aquellas que dan propiedades de barreras altas, o de gran pegajosidad en recubrimiento para sustratos no porosos. Para minimizar la degradación térmica, la temperatura de mezclado, debe mantenerse tan baja como sea posible. No es recomendable calentar arriba de 350°F. El rango de viscosidades capaz de manejar el equipo de la figura No. (1) puede ampliarse usando un motor de más potencia y/o permitiendo tiempo adicional de mezclado. Estas soluciones se sugieren preferentemente en vez de elevar la temperatura arriba de 350°F, para reducir la viscosidad de la mezcla.

Para preparar las mezclas en base a equipos como el mostrado, se sugiere el siguiente procedimiento

- 1.- Fundir en el tanque mezclador la cantidad prepesada de cera junto con algún otro ingrediente de punto de fusión y viscosidad bajos, tales como breas modificadas, esteres

de breas, resinas hidrocarbonadas o polietilenos.

- 2.- Adicionar antioxidante tal com BHT (hidroxitolueno buti - lado) en la cantidad requerida para dar la concentración - de 0.1% (1,000 ppm) en la mezcla final. Algunos ter - moadherentes requieren un contenido mayor de anuioxid~~an~~ te, aquí en México no se acostumbra usarlo en muchas o casiones.
- 3.- Calentar la cera y los otros ingredientes de baja viscosi - dad hasta la temperatura de mezclado (230-250°F como - se discutió anteriormente) agitar hasta obtener una mez - cla homogenea.
- 4.- Cuando el agitador se mueva a su maxima velocidad, a - gregar el copolímero (EVA) agitar hasta que la mez - cla incremente su viscosidad y entonces cambie a la - velocidad baja de agitación continuando así hasta que se obtenga una mezcla homogenea.
- 5.- Si se trata de termoadherente que necesite alguna carga - extra, esta se agrega una vez disuelto el copolímero y - se continúa agitando por treinta minutos.

MEZCLAS PIGMENTADAS:

La técnica mencionada de mezclado no nos da un buen re - sultado cuando queremos lograr dispersiones de Dioxido de Titanio. -

Las mezclas pigmentadas pueden prepararse reservando una porción de copolímero, combinado este con el pigmento en un molino de hule para formar una carga pigmentada conteniendo 10 - 30% de pigmento y agitando la carga pigmentada dentro de la mezcla de termoadherente fundido. Otra alternativa es que el pigmento puede adicionarse a una mezcla de copolímero y cera en un molino calentado de tres rodillos como el usado para pinturas. Un tercer método es dispersar el pigmento en una mezcla de cera y copolímero con 60 % de éste último, en un mezclador con una propela especial. Después de haber dispersado el pigmento la mezcla puede diluirse con cera y otros ingredientes de baja viscosidad.

MATERIALES DE CONSTRUCCION.

El material usado en la construcción del tanque mezclador puede ser acero, acero inoxidable y aluminio. El cobre, bronce y zinc deben evitarse, dado que promueven la descomposición de algunos materiales componentes. el fierro soluble puede causar decoloración y descomposición de componenetes tales como las breas modificadas y las resinas terpénicas. Si se usa equipo de hierro dulce, se debe de tener cuidado de evitar la contaminación de herrumbre o introducción de acero soluble como resultado de acción galvánica en conexiones entre metales diferentes

EQUIPO AUXILIAR:

Se tiene que disponer de una tubería de diametro grande para que permita un buen flujo de las mezclas de termoadherentes. Por ejemplo: una tubería de 2 pulgadas cédula 40, es generalmente adecuada para obtener una velocidad de flujo de 1,000 lb/hr., de un material de 5,000 cps. de viscosidad. Todas las líneas deben de estar enchauquetadas para que circule vapor o aceite, aunque si es muy corta la línea un simple aislante es suficiente.

Se tratará siempre de que esta tubería no sea muy larga, de preferencia se buscará que el tanque se pueda descargar inmediatamente abajo de la salida del fondo y allí mismo ponerlo en charolas de cierto espesor (3 pulgadas) para el fraguado del termoadherente. Posteriormente, antes de su completa solidificación serán cortadas las placas de termoadherente para su fácil manejo y distribución.

Actualmente la industria nacional no requiere que este producto este granulado por lo que no se considera una máquina de éstas dentro del equipo necesario. Tal vez en un futuro no muy lejano cuando el mezclado de los termoadherentes lo requiera sea necesario el uso de una máquina granuladora.

Estas granuladoras son maquinarias compactas, diseñadas para cortar un gran número (20-100) de pedazos estandar, en pequeños pellets cilindricos uniformes por medio de unas navajas rotatorias que operan contra una cama estacionaria de navajas. Si los peda-

zos extraídos de termoadherente, vienen aun mojados del tanque de en-
triamiento deben secarse por medio de aire caliente y cuchillas limpia-
doras antes de que llegen a la alimentación de la granuladora.

ALGUNOS FABRICANTES DE GRANULADORAS SON LOS SIGUI-
ENTES:

Cumberlan Engineerin Co. Inc. de Providence R. I.

Entroleter Inc. Subsidiaria de American Manufacturin Co.

Inc. de New Haven Conn.

LOCALIZACION Y CAPACIDAD DE LA PLANTA.

La localización de una planta es un aspecto de gran importancia-
para la economía de la empresa. La planta deberá localizarse en un lu-
gar que ofrezca las mejores ventajas para su operación.

La armonización de los factores locacionales permitirán minimi-
zar los costos redundando en una reducción del producto terminado.

Los factores que se deben analizar para elegir una buena locali-
zación son:

- a).- La economía de transporte de las materias primas y del --
producto terminado.
- b).- Ña infraestructura económica disponible y características fi-
sicas.
- c).- Los aspectos fiscales y legales de localización.

La Zona de Tlanepantla, Edo. de Mexico, sería la más apropiada para la instalación, ya que por su cercanía al Distrito Federal es la mejor.

La mayoría de las industrias consumidoras, así como las proveedoras de las materias primas, se encuentran situadas en el Distrito Federal y sus cercanías.

Por lo referente a la infraestructura económica, la situación del Distrito Federal y alrededores se presenta en la siguiente relación:

- 1.- Transporte: Se puede decir que es la parte de la República - mejor comunicada hacia los centros consumidores, (Principalmente Monterrey y Guadalajara).
- 2.- Electricidad: El Distrito Federal y alrededores cuenta con - suministros adecuados de electricidad y prácticamente ininterrumpida.
- 3.- Agua, mano de obra y terrenos: Se encuentran el agua en - condiciones parecidas a la electricidad y hay disponibilidad - tanto de terrenos como de mano de obra.
- 4.- Aspectos legales y fiscales: La Zona de Tlanepantla, Estado de Mexico, ofrece toda clase de facilidades para implantar nuevas industrias que mejoren la economía regional.

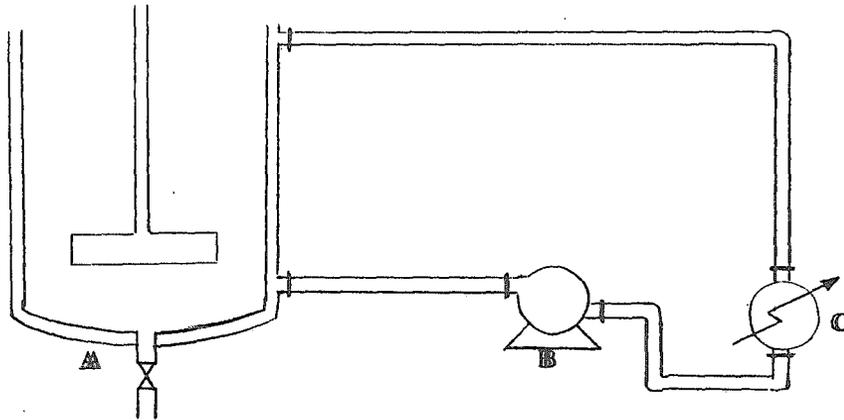
CAPACIDAD DE LA PLANTA:

Para determinar la capacidad de la planta de termoadherentes, - se analizó la demanda actual y la futura, habiendose llegado a la con -

clusión de que lo más viable es conquistar una tercera parte del mercado actual, además de desarrollar los usos potenciales que constituyen la mayor parte del mercado total (potencial-actual).

Así pues se dispondrá de un equipo, el cual elaborará 1,200 a - 2,200 lbs. (545-1,000 kgs.) de termoadherentes por cada carga , planeando trabajar un turno de 8 horas, trecientos días al año.

EQUIPO DE PROCESO..



- A.- Tanque Agitador.
- B.- Bomba de circulación.
- C.- Calentador.

CAPITULO IV

INVERSION TOTAL DEL CAPITAL.

Este capítulo tiene por objeto presentar la inversión que se tiene que hacer para la instalación de una planta de termoadherentes en México, para la capacidad de producción de 410.4 toneladas por año, basadas en la proyección de la demanda al año de 1975.

Para el estudio de los costos de inversión de este proyecto, se han dividido así:

- 1.- Los necesarios para la instalación de la planta que forman el Activo Fijo.
- 2.- Los necesarios en el funcionamiento de la planta y que forman el Activo Circulante.
- 3.- Los de naturaleza variable según la empresa, no incluidos en los anteriores y que constituyen el Activo Diferido.

ACTIVO FIJO: Lo forman el conjunto de bienes de la empresa que no son motivos de transacciones corrientes por parte de la planta. Estos bienes se adquieren en la etapa de la instalación de la planta y son utilizados a lo largo de su vida útil, de acuerdo con los conceptos de depreciación y obsolescencia.

El Activo Fijo incluye bienes tangibles que lo constituyen o forman el costo de edificios, terreno, costo de equipo y maquinaria.

los intangibles son tales como gastos de organización, puesta en marcha, etc.

Los bienes tangibles deben ser evaluados en los anteproyectos, dejando para un estudio más decisivo el cálculo del total del activo fijo el cual se aproxima más en el proyecto en sí, siempre y cuando resulte justificable el estudio del anteproyecto.

En la estimación del activo fijo, han de considerarse los precios del mercado en el momento de la compra de los bienes, de lo contrario es obvio que resultaría incorrecta dicha estimación. Por lo tanto se requiere conocer el valor actual, o bien conociendo su valor en el pasado transformado a precios actuales, mediante el empleo de índices económicos, que son la representación del cambio del poder adquisitivo de la moneda. teniendo desde luego como referencia un año base. Para este estudio se consultó con una empresa constructora de equipo por lo que el cálculo es de buena aproximación a la realidad.

ACTIVO FIJO, TERRENO.- Se llevará a cabo en 300 m²; El costo por m² es de \$300.00 lo que da un costo por este concepto de \$90,000.00

EDIFICIO.- De oficinas, bodega y planta. Estimando que se construyeran 50m² para oficinas y 100m² para la planta y bodega, se tendría: El costo por m² de construcción para edificio es de \$800.00 - el gasto por este concepto es de \$40,000.00 . El costo por m² de construcción para bodegas y planta es de \$500.00 por la que la inversión -

por este concepto sería \$50,000.00

De lo anterior hará un total de:

TERRENO	\$ 90,000.00
OFICINAS	40,000.00
BODEGA Y PLANTA	<u>50,000.00</u>
T O T A L :	<u>\$ 180,000.00</u>

INVERSION DE EQUIPO Y MAQUINARIA. -

1.-	Tanque mezclador enchaquetado para trabajar a presión atmosférica, equipado con motorreduc - tor de $7\frac{1}{2}$ HP tapa toriesférica, construido en <u>a</u> cero inoxidable. Con 4 patas tubulares de $2\frac{1}{2}$. --	\$ 56,000.00
2.-	Bomba de Circulación aislada para fluido de ca - lentamiento de $\frac{1}{4}$ HP. -----	1,300.00
3.-	Tanque de Fierro para el fluido de calentamien - to equipado con termostato. -----	900.00
4.-	Quemador para petroleo combustible. -----	1,300.00
5.-	Tubería aislada y valvulas para controles de flu - jos. -----	2,000.00
6.-	Equipo Adicional.-----	<u>2,000.00</u>
	T O T A L. -----	<u>\$ 63,500.00</u>

Este costo incluye gastos de instalación y fue obtenido por co - tización directa de Compañía Constructora y Equipos.

ACTIVO CIRCULANTE: O Capital de Trabajo, es el efectivo con que debe contar una empresa en cuenta corriente, para hacer frente a las operaciones de producción y distribución de bienes.

El Activo Circulante en comparación con el Capital invertido no es constante y varía con los diferentes tipos de industrias.

Para la industria Química, se ha visto que fluctúa de un 10 a un 20%, pudiendo ser hasta de un 50%, si los productos tienen demanda estacional.

Para este estudio se considerarán los renglones siguientes:

Inventario de Materias primas	(15 días)
Cuentas por Cobrar	(15 días)
Producto terminado	(1 semana)
Dinero en efectivo	(10 días de operación)

MATERIAS PRIMAS.- Considerando el precio de las materias primas que intervienen en el proceso durante 15 días. (Para esto se tendrá que hacer un balance de materias en base a la producción diaria obtenida en el estudio del mercado).

BALANCE DE MATERIA EN BASE AL AÑO DE 1975.

1.33 ton./día de termoadherentes.

Dado que en promedio el 20% es copolímero.

0.266 ton./día Etileno-Acetato de Vinilo.

El promedio de breas usadas es de 20%.

0.266 ton./día de Breas modificadas).

El promedio de ceras consumidas es de 60%

0.798 ton./día.

Los copolímeros más usados en las formulaciones de termo - adherentes son tres; siendo sus precios respectivamente de \$ 17.86, - \$17.86 y \$17.64, sacando un promedio obtenemos que este es de \$17.78 el Kg.

El costo de las ceras según datos obtenidos en Cía. Química - Ameyal, S. A. de entre otras, es de:

Ceras microcristalinas. \$ 8.50 el Kg.

Ceras no microcristalinas. 6.60 el Kg.

El 50% del consumo de ceras es de ceras no microcristali -- nas y el otro 50% lo es de ceras microcristalinas.

El precio promedio de %7.55 es por concepto de ceras:

El costo de breas modificadas es de \$10.00 y \$11.00 el Kg. lo que nos dá un precio promedio de \$10.50 por Kg.

Considerando el precio de las materias primas que intervie - nen en el proceso durante 15 días, tenemos:

Copolímero de Etileno-Acetato de Vinilo:

	(.266 Ton./día) (15 días)	\$ 17,780.00/ton. . . .	\$ 70,942.00
<u>Ceras:</u>	(.798 ton./día) (15 días)	6,260.00/ton. . . .	89,241.00
<u>Breas:</u>	(.266 ton/día) (15 días)	9,500.00/ton. . . .	<u>41,895.00</u>
	TOTAL.		<u>\$202,078.00</u>

CUENTAS POR COBRAR.- El precio promedio de los ----
 termotomando como base los precios más comunes en el mercado, es
 adherentes
 de \$13.50 el Kg.

Para una producción de 30 días tenemos 34.2 tons. por co -
 brar, lo que equivale en dinero a \$461,700.00 por concepto de cuentas-
 por cobrar.

PRODUCTO TERMINADO.- El valor que se debe fijar por es
 te concepto se calcula aproximadamente conociendo el costo final por -
 Kg. de producto terminado, siendo de:

$$(1,300 \text{ Kg/día}) (\$12.00/\text{Kg.}) \times (5 \text{ días}) = \$ 79,800.00$$

DINERO EN EFECTIVO.- Este dinero es el que se utiliza pa
 ra resolver cualquier tipo de problema que se presente a la empresa -
 en un lapso de 10 días, estimandose aproximadamente en \$100,000.00

TOTAL DEL ACTIVO CIRCULANTE.

Materias Primas.	\$ 202,078.00
Cuentas Por Cobrar.	461,700.00
Producto Terminado.	79,800.00
Dinero en Efectivo.	<u>100,000.00</u>
T O T A L	<u><u>\$ 843,578.00</u></u>

ACTIVO DIFERIDO: Este suele llamarse también "otro Acti -
 vo" el cual corresponde a aquellas partidas del activo que no se clasifi

can porque no puede convertirse de inmediato en efectivo o en Activo Fijo, ya que no forma parte del equipo de operación.

En este activo se incluyen las cuentas pagadas anticipadamente, tales como: seguros, algunos gastos de ingeniería, gastos de materiales de construcción de la empresa, etc.

En las industrias químicas y similares, se ha observado que este Activo Diferido representa aproximadamente un 3% del "Activo Fijo" aquí en México. Por lo tanto este será el porcentaje tomado en este trabajo para determinar el valor del Activo Diferido.

$$(\text{Activo Fijo}) (0.03\%) = (\$243,500.00) (0.03\%) = \$ 7,305.00$$

La inversión total estará formada por la suma de los Activos

Activo Fijo:	\$ 243,500.00
Activo Circulante:	843,578.00
Activo Diferido:	<u>7,305.00</u>
INVERSION TOTAL:.....	<u>\$ 1,094,383.00</u>

Para los fines del Balance, se calculará en este capítulo El Pasivo. Este se divide en tres partes que son: Pasivo Circulante, Pasivo a Largo Plazo y Capital Social.

PASIVO CIRCULANTE. - Lo constituyen las cuentas por pagar se considerará un plazo de 15 días.

Costo de Materias Primas a 15 días: \$ 202,078.00

El porciento de Pasivo Circulante con relación a la inversión-

total será:

$$\frac{\$ 202,078.00}{\$ 1,094,383.00} = 18.4\%$$

PASIVO A LARGO PLAZO: Representa los créditos a largo - plazo adquiridos por la empresa. Al iniciar sus operaciones una empresa, requiere normalmente de capital prestado, lo cual constituye un pasivo.

Las financieras otorgan tales préstamos, tomando como garantía los bienes tangibles de la empresa, tales como maquinaria, terreno y el edificio.

Para este caso se considera un préstamo de \$361,148.00 pagaderos a 3 años, con una tasa de interés del 11% anual, este es el 33% de la inversión total.

CAPITAL SOCIAL: Es la aportación de los accionistas dueños de la empresa y será necesario para establecer el Balance.

Tomando en cuenta como se dijo anteriormente que el Pasivo Total representa la suma de Pasivo a largo Plazo, Pasivo Circulante y Capital Social, por lo tanto utilizando los valores de estos conceptos se tiene que:

PASIVO A LARGO PLAZO (3 años)	\$ 361,146.00
PASIVO CIRCULANTE	202,078.00
CAPITAL SOCIAL	<u>531,159.00</u>
PASIVO TOTAL	<u>\$ 1,094,383.00</u>

GASTOS DE PRODUCCION: Generalmente se realiza el cálculo de los gastos o costos de producción, asignando precios a los recursos requeridos que se han ido cuantificando en los estudios de ingeniería.

Los esquemas de estimación de costos en un proyecto y más aún en un anteproyecto, son menos elaborados que los necesarios para las empresas en funcionamiento, haciéndose la clasificación y subdivisión en el presupuesto de costos de producción de acuerdo con la naturaleza del proyecto.

Refiriéndose a presupuestos industriales, se acostumbra distinguir entre Costos Directos, que son los que relacionan propiamente el proceso de producción y los Costos Indirectos, que son los que se refieren a los servicios complementarios para la producción.

La división anterior varía y esto depende de los fines deseados, ya sea que se juzgue o no conveniente desglosar esos costos.

Los costos de producción anuales, se calcularán de acuerdo a la división siguiente:

1. - Costos Directos.

a). - Materias Primas.

b). - Servicios

c). - Mano de Obra.

d). - Mantenimiento.

e). - Depreciación.

f). - Amortización.

g). - Seguros.

h). - Regalias.

i). - Envase.

j). - Imprevistos.

2. - Costos Indirectos.

a). - Gastos de Administración.

b). - Gastos de Ventas.

c). - Gastos Financieros.

COSTOS DIRECTOS:

a). - Materias Primas: Los costos de las materias primas son de gran importancia en los proyectos que estan referidos a la industria manufacturera.

El costo de las materias primas, debe incluir el costo por concepto de fletes para transportarlas, en este caso no se considera el flete pues el precio incluye la entrega, dado que es una zona cercana al Distrito Federal.

1. - Costo de co-polímero Etileno-Acetato de Vinilo.

$$(266 \frac{\text{Kg.}}{\text{día.}}) (300 \text{ días}) (\$17.78 / \text{Kg.}) = \$ 1.418,844.00$$

2. - Costo de las Ceras.

(Se considera un promedio de \$7.55 por Kg. éste precio fué calculado en base a los porcentajes que se consumen de cada tipo de cera mencionados anteriormente.

$$\left(798 \frac{\text{Kg.}}{\text{día}} \right) (300 \text{ días}) (\$7.55/\text{Kg.}) = \$ 1.807,470.00$$

3.- Costo de Breas Modificadas.

$$\left(266 \frac{\text{Kg.}}{\text{Día}} \right) (300 \text{ días}) (\$10.50/\text{Kg}) = \underline{\$ 837,900.00}$$

DANDO UN TOTAL DE: \$ 4.064,214.00

b).- Seguros: De acuerdo al consumo de energía eléctrica que ocasiona un motor de $7\frac{1}{2}$ HP, y un motor de $\frac{1}{4}$ HP de bomba centrífuga, este es de:

$$\left(43.6 \frac{\text{Kw-hr}}{\text{ton.}} \right) (410.4 \text{ ton.}) (\$0.20/\text{Kw-hr}) = \$ 3,578.00$$

Por concepto de agua solo se necesitará para enfriar el

termo-y el consumo será de:
-adherentes:

$$\left(30 \text{ m}^3/\text{día} \times \frac{300 \text{ días}}{1 \text{ año}} \frac{\$0.20}{\text{m}^3} \right) = \$ 1,800.00$$

Y por último, para mantener una temperatura máxima de 178° C (350°F) de el fluido de calentamiento, por medio de un quemador de petroleo combustible ocasionará un consumo equivalente en pesos a:

$$\left(\frac{50.5 \text{ lts.}}{\text{ton.}} \right) \left(\frac{\$0.30}{\text{Lts.}} \right) (410.4 \text{ ton.}) \quad \underline{\underline{\$ 7,520.00}}$$

DANDO UN TOTAL DE: \$12,898.00

Estos datos se han recavado en base a datos experimentales proporcionados, los cuales se hicieron en un equipo similar al propuesto.

c).- Mano de Obra y supervisión. Se incluyen desde el personal superior hasta la mano de obra no calificada. Las necesidades del-

personal se pueden resumir en presupuesto de mano de obra, ordenada conforme a las exigencias del proyecto; indicando los sueldos que habrán de pagarse, los turnos y las horas de trabajo.

Se considerará un turno requiriendose el siguiente personal:

	<u>PERSONAL</u>	<u>SUELDO MENSUAL</u>	<u>PRESTACIONES.</u>	<u>SUELDO ANUAL.</u>
1	Gerente	\$ 12,000.00	\$ 2,400.00	\$ 172,000.00
1	Jefe de Producción.	6,000.00	1,200.00	86,400.00
1	Laborista	3,000.00	600.00	43,200.00
2	Secretarias	2,500.00	500.00	72,000.00
4	Obreros	1,500.00	300.00	<u>86,400.00</u>
	Costo Anual de Mano de Obra:			<u><u>\$ 460,000.00</u></u>

d).- Mantenimiento: Para este tipo de costo suele aplicarse un porcentaje sobre el costo de maquinaria, equipos y servicios.

El valor promedio que se emplea es el 4% por lo tanto tenemos:

$$(\$76,398.00) (.04\%) = \$ 3,055.00$$

e).- Depreciación.- Con el transcurso del tiempo, los equipos y maquinaria (Activos Tangibles no renovables) sufren una pérdida de valor que se debe por lo general a razones físicas o económicas. Luego la depreciación es la disminución originada por el deterioro físico

co o el desgaste por el uso. Por otra razón se habla de una vida útil - del Activo Tangible Renovable en la que se considera simultaneamente - el desgaste físico y la obsolescencia económica.

El costo por depreciación y obsolescencia es la partida anual - que hay que sumar a los demas costos de producción, para tener pre - sente la limitación, pero el más empleado en la industria manufactu - ra es el de la Linea Recta, método que se aplicará a este trabajo.

En terminos generales, el plazo de depreciación se estima sobre la base de 10 años para equipo y maquinaria y de 20 años para e-dificios.

Equipo y Maquinaria :	$\frac{\$ 63,500.00}{10 \text{ años.}}$	=	\$ 6,350.00
Edificios:	$\frac{\$ 180,000.00}{20 \text{ años.}}$	=	\$ 9,000.00

Por lo tanto, la depreciación anual total será de \$ 15,350.00

f).- Amortización: Los gastos de amortización, patentes, estudios económicos, etc, de las empresas constituyen los Activos Intangi - bles, que son necesarios rescatarlos y esto se logra por medio de la amortización:

Considerando la amortización como un 5% del Activo Diferido se tendrá lo siguiente:

$$(\$ 7,305.00) (.05\%) = \$ 365.00$$

g).- Seguros: Generalmente cualquier planta está asegurada -

por concepto de volatilidad de las materias manejadas, daños causa - dos, equipo contra incendios, distribución y seguridad en los años de proceso, etc.

Las compañías aseguradoras tienen tarifas especiales para los casos que se han mencionado. Un valor razonable es de \$10.00 por millar asegurado, lo que equivale al 1% de acuerdo a la inversión del equipo, maquinaria y edificios e inventarios de materia prima y producto terminado.

$$(\$435,378.00) (.01\%) = \$ 4,353.00$$

h).- Regalias: No se consideran, dado que las formulaciones de hot melt serán investigadas para cada caso particular.

i).- Empaque: De acuerdo con las propiedades físicas del hot melt, se considera conveniente empacarlo en bolsas de papel multicapa con capacidad de 30 Kg.

El costo ocasionado por cada Kg. es de \$0.05 como tendremos 410,400 Kgs.

$$(410,4000 \text{ Kgs}) (\$0.05/\text{Kg.}) = \$20,520.00$$

j).- Existen circunstancias imprevisibles que representan riesgos no asegurables para la empresa. Si a esto agregamos los aumentos de salarios que se tienen que hacer por ley cada año, se llega a la conclusión de que se debe incluir los costos imprevisibles, los cua

les se considera un .05%, sobre los costos fijos y variables.

(No se considera para el primer año, dado que no hay aumentos de sueldo y el equipo es nuevo).

Haciendo un resumen de los costos de producción, se tiene lo siguiente:

a).- Materias Primas.	\$ 4.064,214.00
b).- Servicios.	12,898.00
c).- Mano de Obra	460,000.00
d).- Mantenimiento.	3,055.00
e).- Depreciación.	15,350.00
f).- Amortización.	365.00
g).- Seguros.	4,353.00
h).- Envase.	20,520.00
j).- Indirectos.	<u>44,600.00</u>
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS DE PRODUCCION.	<u>\$ 4.603,050.00</u>

COSTOS INDIRECTOS

a).- Gastos Administrativos. - Son aquellos gastos que la empresa tiene por concepto de personal y material de trabajo en la administración de la misma. Suelen estimarse como porcentaje de las ventas brutas, variando dicho porcentaje según la naturaleza de la empresa. Para este caso podemos considerar un valor medio por ciento al i-

gual a 4.

$$\begin{array}{l} \text{Ventas Brutas} \quad = \quad (\text{Produccion Anual}) \quad (\text{Precio de Venta.}) \\ (410,400 \text{ Kgs.}) \quad (\$13.50 / \text{Kg.}) \quad = \quad \$5.540,000.00 \end{array}$$

Considerando el valor porcentual indicado tenemos que el total de los gastos administrativos serán de:

$$\underline{\underline{\$ 221,616.00}}$$

b).- Gastos de Ventas.- Deben estimarse de acuerdo con las condiciones que prevalecen en el mercado respecto al producto de que se trata. Puede estimarse también como un porcentaje de las ventas brutas. En este caso un 5% representa un valor promedio, por ello tendremos un costo por este concepto de:

$$\underline{\underline{\$ 277,020.00}}$$

c).- Gastos Financieros. Representan los intereses que se necesitan pagar por el dinero prestado para la inversión de la planta.

$$\left(\frac{\$ 361,146.00}{3} \right) (.11\%) = \underline{\underline{\$ 13,242.00}}$$

Por lo tanto el total de costos indirectos serán:

a).- Gastos administrativos.	\$ 221,616.00
b).- Gastos de Ventas.	277.020.00
c).- Gastos Financieros.	<u>13,146.00</u>
TOTAL.	<u><u>\$ 511,782.00</u></u>

CAPITULO V

BALANCE ECONOMICO .

Dentro de este capitulo se estudiaran los siguientes puntos:

- I. - Balance
- II. - Estado Presupuestal.
- III. - Grafica del Punto de Equilibrio.

BALANCE:

ACTIVO:

FIJO:

Equipo y Maquinaria.	\$	63,500.00	
Terreno.		90,000.00	
Edificios.		<u>90,000.00</u>	\$ 243,500.00

CIRCULANTE:

Materias Primas.	\$	202,078.00	
Cuentas por cobrar.		461,700.00	
Producto Terminado.		79,800.00	
Dinero en Efectivo.		<u>100,000.00</u>	843,578.00

<u>DIFERIDO:</u>	\$	<u>7,305.00</u>	<u>7,305.00</u>
------------------	----	-----------------	-----------------

<u>TOTAL DE ACTIVOS.</u>			<u>\$ 1,094,383.00</u>
--------------------------	--	--	------------------------

PASIVO:

<u>PASIVO A LARGO PLAZO</u> (3 años)	\$ 361,146.00
<u>PASIVO CIRCULANTE.</u>	202,078.00
<u>CAPITAL SOCIAL.</u>	<u>531,159.00</u>
<u>TOTAL DE PASIVOS:</u>	<u>\$ 1.094,383.00</u>

ESTADO PRESUPUESTAL. - Mediante este estado, se puede determinar las utilidades o pérdidas que se tendrían al instalar la planta para producir termoadherentes. De ahí que cuando existe un ejercicio, a este Estado Presupuestal, se lo conoce como Estado de Pérdidas y Ganancias. Comparando las utilidades con la inversión requerida de capital social y con las ventas netas, se obtendrá de esta forma los diferentes "Rentabilidades" que permitan concluir si conviene o no, desde el punto de vista económico instalar una planta del producto en cuestión.

Esto es, que si en términos generales, la rentabilidad que resulte del cociente "Utilidades" entre "Inversión Total" es superior o igual al 15% entonces se puede decir que convendrá la instalación de la planta mencionada.

A continuación se detalla la tabla que permitirá conocer la utilidad así como también las rentabilidades obtenidas a partir de este estudio.

	<u>1973</u>	<u>1974</u>	<u>1975</u>
Toneladas	285	342	410.4
Ventas Brutas. (miles de pesos)	3,847.5	4,617.0	5,535.0
3% Sobre Ingresos	115.4	138.5	166.3
Ventas Netas.	3,732.1	4,478.5	5,369.4

Costos Directos (miles de Pesos)

	<u>1973</u>	<u>1974</u>	<u>1975</u>
<u>Costos Fijos.</u>			
Mano de Obra y Supervisión	460	460	460
Mantenimiento	3	3	3
Depreciación	15.3	15.3	15.3
Amortización	.3	.3	.3
Seguros	<u>4.3</u>	<u>4.3</u>	<u>4.3</u>
Total	<u>483.0</u>	<u>483.0</u>	<u>483.0</u>

Costos Variables.

Materia Prima	2,773.3	3,386.6	4,064.2
Empaque	14.2	17.1	20.5
Servicios Impre- vi stos.	9.4	11.0	12.8
Aumento de Sueldos	<u>---</u>	<u>19.9</u>	<u>22.3</u>
Total	<u>2,796.9</u>	<u>3,434.6</u>	<u>4,119.8</u>

Total de costos Directos.	3,279.9	3,917.6	4,602.8
---------------------------	---------	---------	---------

Utilidad Bruta	452.2	560.9	766.6
----------------	-------	-------	-------

Costos Indirectos

	<u>1973</u>	<u>1974</u>	<u>1975</u>
Gastos de admon. Venta y Financieros	359.4	428.6	511.7
Utilidad antes de Impuestos Globales	92.8	132.3	254.9
Utilidad Neta.	76.4	115.9	183.5

Rentabilidades:

	<u>1973</u>	<u>1974</u>	<u>1975</u>
1.- $\frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Ventas Netas}} =$	2.04%	2.59%	3.42%
2.- $\frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Inversión Total}} =$	6.97	10.58%	16.6%

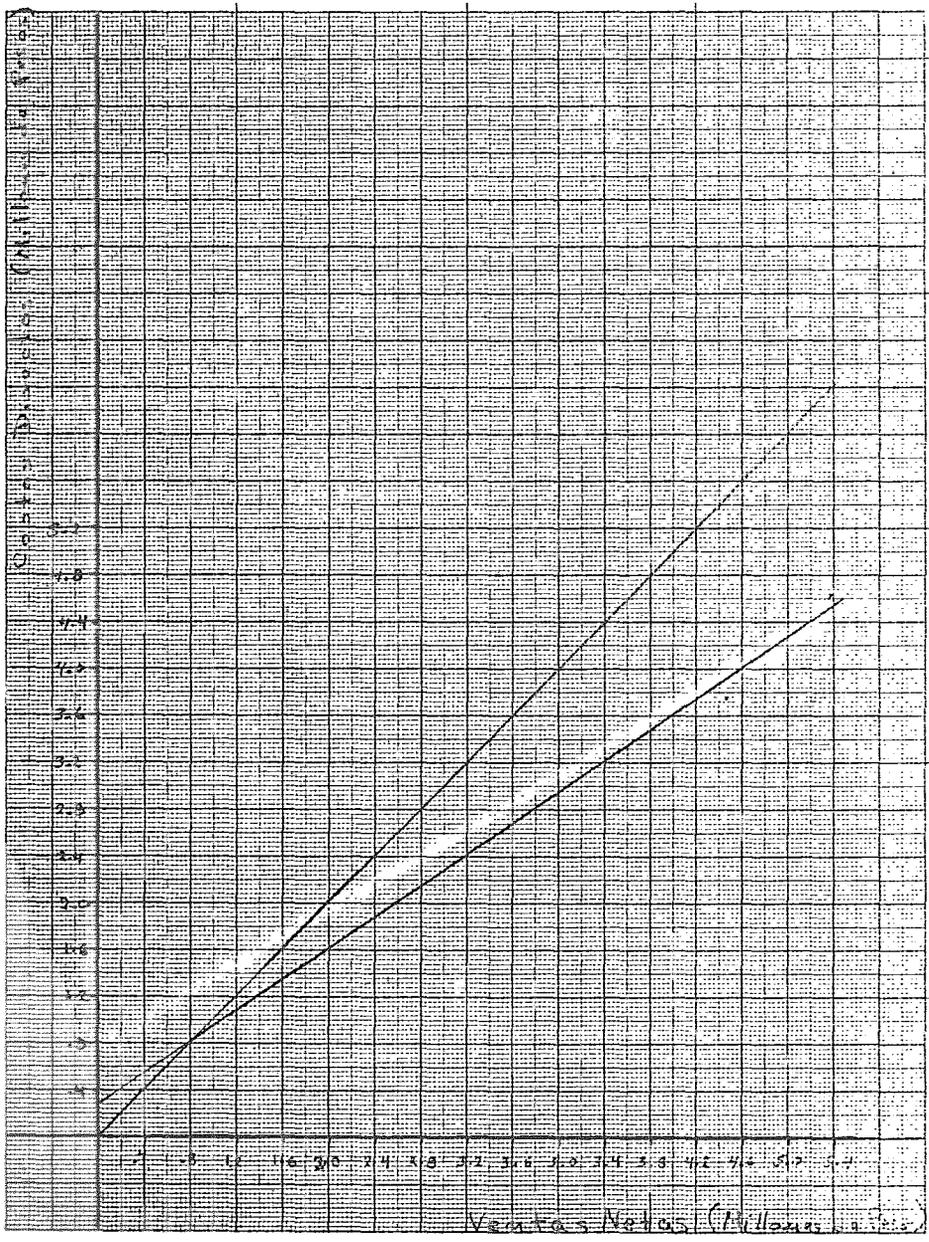
Inversión Total = 1094.0

Punto de Equilibrio

El punto en el cual una empresa no tiene pérdida ni ganancia se denomina punto de equilibrio, en esta situación los costos están cubiertos por las ventas.

Si graficamos los costos directos de la empresa contra sus -
ventas netas, la intersección de las dos líneas indicará el punto de e -
quilibrio, debajo del cual se tienen pérdidas y encima están las ganan -
cias

Por otra parte con el objeto de hacer la representación gráfi -
ca, los costos se separan en fijos y variables, como quedó establecido
en el estado de Pérdidas y Ganancias.



CAPITULO VI

CONCLUSIONES.

Del estudio económico para una empresa productora de termoadherentes podemos decir que se obtienen datos más o menos concretos en los que el proyectista basa sus decisiones para la elaboración del proyecto y posteriormente la ejecución de la empresa.

Las Conclusiones Generales son:

- 1.- La localización más adecuada de la planta es el Estado de México. Esto debido a que, como se menciona en capítulos anteriores, el mercado se encuentra en su mayoría localizado en el Distrito Federal y por ser esta ciudad la mejor conectada con el resto del mercado de la República
- 2.- El precio promedio del producto terminado es de \$13.50- lo que hace que se este en competencia con las otras empresas productoras de termoadherentes
- 3.- El mercado nacional es potencialmente grande, teniendo una tendencia ascendente, lo cual hace justificable se haya realizado el estudio técnicoeconómico.
- 4.- La instalación de la planta aparece como justificable dada la rentabilidad que da al capital invertido, el cual pa-

ra 1975 dará un porcentaje superior a los porcentajes de renta fija que se obtienen en México.

RECOMENDACIONES.

Para que fueran más atractivas las ganancias desde el primer año de operación, resultaría más benéfico que toda la inversión fuera aportada por los socios accionistas.

También se podrían reducir costos de ventas dado que la organización de ventas para esta empresa no sería muy costosa.

FUENTES DE INFORMACION.

BIBLIOGRAFIA

1. - Anuario Estadístico del Comercio Exterior
Dirección General de Estadísticas S.I.C.
1968 - 1971

2. - Peters
Plant Design & Economics for Chemical -
Engineering.

3. - Schweger H Process Engineering Economics.
Mc Graw Hill Book Co. 1965.

5.- S T Lomar and D'Addieco

Barrier properties of paper coated with blends -
of etylene / vinyl acetate coopolymer

Tappi 48: 385-91 Jul 1965

6.- R.A. Martin and C.R. Traver

Resins in hot melt coatings

Tappi 49: Sup 51- 3 A

Oct. 1966

7.- J.E. Radowski

Sealing Labeling and packaging of paper

Tappi 49: Sup 61 A - 6 A

Dic. 1960

8.- W. C. Simms

Market for Plastics Pakaging

Modern Plastics.

Tappi 48: 47 - 9

Enero 1971

- 9.- R.G. Tans and G.G. Maltenfort
New Concora instrument for forming hot melt adhesive bonds on container boards.
Tappi 52: 2319-22 Dic. 1969
- 10.- Boletin PC 1971 Hércules
Hercules Resins in Ethylene/vinyl acetate copolymer petroleum wax Hot Melt coatings. for natural Kraft corrugated paperboard.
- 11.- Boletin PCD - A - III - 1 Hércules
J.P. Ponma
Hot Melt Adhesives and Coatings
- 12.- Boletin PCT - 103 Hércules
Hercules Synthetics Resins in Hot Melt adhesives, and Coatings Based on Elvax Vinyl Resin
- 13.- Boletin PL - 14 - 865 Du Pont
Evax Vinyl Resins.

- 14.- Boletin PL - 7 - 1166 Du Pont
Blending And Pelletizing for Hot Melt
Based on Vinyl Resins
- 15.- Boletin USI
Ultrathene EVA Copolymers for Hot Melr
Coatings.

COMPAÑIAS

1. - CARTON Y PAPEL DE MEXICO, S. A.
- 2.- CARTONAJES ESTRELLA. S. A.
- 3.- CONDECA, S. A.
- 4.- COMPAÑIA QUIMICA AMEYAL, S. A.

- 5.- DU PONT DE MEXICO, S. A.
- 6.- EDITORIAL NOVARO, S. A.
- 7.- QUIMICA HERCULES, S. A. de C. V.
- 8.- REICHOLD QUIMICA, S. A.