

2ej
17



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

DESARROLLO DE UN TERMOADHERENTE DEL COPOLIMERO DE ETILENO ACETATO DE VINILO

TESIS MANCOMUNADA

Que para obtener el Título de

Ingeniero Químico

presentan



EXAMENADO EN
FAC. DE QUIMICA

EMIR ANGEL GERARDO CASTRO DUPEYRON

Y

ARMANDO DEVARS DUBERNARD



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I N D I C E

	PAG.
INTRODUCCION	1
CAPITULO I. GENERALIDADES	3
CAPITULO II. MATERIALES Y METODOS	13
CAPITULO III. PARTE EXPERIMENTAL	32
CAPITULO IV. RESULTADOS	39
CAPITULO V. ESTUDIO DE MERCADO	84
CAPITULO VI. DISEÑO DE EQUIPO	97
CAPITULO VII. ESTUDIO ECONOMICO	117
CAPITULO VIII. DISCUSION	172
CONCLUSIONES	192
BIBLIOGRAFIA	

I N T R O D U C C I O N

El hombre a través del tiempo fue descubriendo y encontrando respuesta a los fenómenos de la naturaleza, acumulando experiencias, mismas que por su importancia fue transmitiendo a sus semejantes. Este proceso de comunicación fue evolucionando desde pinturas rupestres hasta los medios que hoy en día se emplean como la televisión, radio, y la forma más perecedera que es la palabra escrita y hablada. En paralelo a esta evolución, sus conocimientos fueron aumentando, abarcando cada vez más campos del conocimiento, que en la actualidad se traducen en una gran cantidad de temas, con una infinidad de títulos, y en todos los idiomas.

Aunado al ritmo de crecimiento de la población, la industria en general, se ha visto en la necesidad de incrementar sus niveles de producción, la calidad y presentación de sus productos, tratando de reducir al mínimo sus costos, a esto, la industria de la encuadernación no es una excepción.

Los adelantos en la tecnología, tanto en equipo como en materiales, han logrado situar a la industria de la encuadernación dentro de los requerimientos que exige el crecimiento de la población, para lo cual se ha necesitado de investigaciones profundas para optimizar sus procesos, reeditando en mayores velocidades y mayor volumen dentro de las líneas de proceso, así como mejor presentación, calidad y durabilidad.

En este estudio se presenta un material que de alguna manera contribuye con esta industria para la encuadernación de libros, revistas, directorios, etc, cumpliendo con las premisas antes expuestas.

Por la situación económica que atravieza el país, se hace necesario - el desarrollo de tecnología, y en algunos casos la adaptación de la misma del extranjero a los recursos nacionales..

La producción de los termoadherentes (TA), está basada fundamentalmente en el uso de materias primas de importación, aunque, como se señala a lo largo del texto, existen en México productores de materias primas similares en calidad, y en ocasiones, mejorando las de importación y a un precio razonablemente mas bajo, lo que justifica incursionar en el estudio - de los termoadherentes para lograr tecnologías con productos nacionales e intentar una optimización tanto del proceso de producción como de la calidad del producto terminado.

CAPITULO I

GENERALIDADES.

GENERALIDADES

Los termoadherentes -TA- (hot melt adhesives), son los adhesivos más antiguamente conocidos; los sumerios y los egipcios utilizaban una mezcla de bitumen con una resina de origen natural para unir ladrillos. En la Edad Media, para la legalización y sellado de documentos se utilizó el lacre, que es una mezcla de resina vegetal (brea, copal, damar, etc), cera (de abejas, de candelilla, de parafina), y un colorante (generalmente óxido de hierro). (9, 46)

Aún cuando los termoadherentes se han usado por siglos, su mayor desarrollo ha ocurrido en los últimos 25 años. (40)

Los TA son sustancias sólidas a temperatura ambiente; son de carácter termoplástico, la mayoría basados en plásticos que funden a temperaturas entre los 120 y 210°C.

En estado fundido, una capa fina del adhesivo moja las superficies - que van a ser unidas y pegadas, formándose una unión resistente durante el enfriamiento y solidificación del adhesivo. (9,16,21,29,40,42,76,80)

Los TA son sistemas multicomponentes de carácter adhesivo o cohesivo, dependiendo de las características deseadas. Los componentes cohesivos son aquellos que aseguran la resistencia y elasticidad de la capa de adhesivo; son polímeros con bajo peso molecular y propiedades formadoras de películas (polietileno (PE), etileno-acetato de vinilo (EVA), poliisobutadieno (PIB), poliamidas (PA), polivinilacetato (PVA), poliéster, etc). Los componentes que incrementan la adhesividad son resinas sintéticas o naturales que poseen grupos funcionales. (9,35,46,47,79)

Los adhesivos pueden contener algunos elementos auxiliares como ceras, plastificantes, antioxidantes, pigmentos, agentes antígenos, etc. (9,29,35)

Los termoadherentes se distinguen principalmente por el polímero - base, a pesar de que, en muchas ocasiones, éste no constituye la parte principal del adhesivo. (16)

Los polímeros que son empleados en TA se pueden dividir en dos grupos: los termoplásticos de hules y los de resinas sintéticas termoplásticas o plásticos. El primer grupo incluye varios elastómeros (EVA, etileno/etilen-acrilonitrilo (E/EA), estireno/butadieno/estireno (S/B/S), - estireno /isopreno/estireno (S/I/S), etc); el segundo grupo incluye -- PVA y sus copolímeros, varios poliuretanos, PA y sus copolímeros. (74)

La mayoría de estos materiales no pueden ser usados como adhesivos - por sí mismos, por una parte su viscosidad en estado fundido es muy alta y su contenido de grupos funcionales es baja. A lo anterior las poli-amidas y los poliésteres saturados son una excepción. (32)

Se ha observado que, de la gran familia de termoplásticos, sólo los mencionados anteriormente tienen aplicación práctica, como es la de incrementar la resistencia a la acción del calor y a la tensión térmica, la de ser compatibles con los otros componentes del TA, etc. (79)

El EVA es el componente mas comunmente usado debido a su excelente - adhesión, a que la película que forma es de gran resistencia, a que su viscosidad en estado fundido es baja y a que su compatibilidad con ceras y resinas es buena. (40)

Los hules termoplásticos o elastómeros son polímeros que combinan - las propiedades y ventajas de un elastómero en su aplicabilidad con las de un termoplástico en su proceso. (47)

Se sabe que los copolímeros tienden a cristalizar menos que los homopolímeros; las regiones cristalinas son compatibles con ceras parafíni-

cas y microcristalinas y las regiones amorfas pueden ser modificadas con materiales que mejoren la adhesión, como plastificantes, cargas u otros materiales auxiliares. (41)

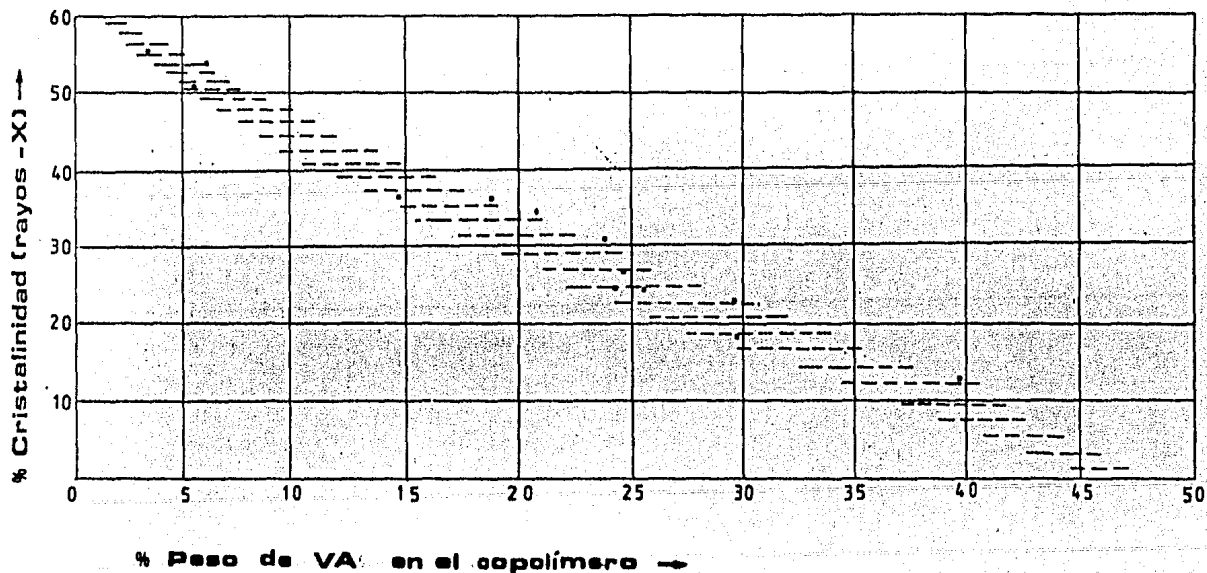
En el caso del EVA, la cristalinidad es proporcional al contenido de etileno, contribuyendo además a dar fuerza y resistencia al calor. Las regiones cristalinas son compatibles con ceras parafinicas y microcristalinas.

Las ceras son empleadas para disminuir la viscosidad, ajustar tiempos de exposición al calor y reducir el costo. La cristalinidad disminuye al aumentar el contenido de vinil-acetato (VA) (Figura 1); el volumen del grupo funcional del acetato de vinilo inhibe la formación de dominios cristalinos. La capacidad del polímero para cocrystalizar con ceras también se reduce al aumentar el contenido de VA; la cristalinidad conteniendo más del 33% en peso de VA no es suficiente para una buena compatibilidad con ceras. Las regiones amorfas que resultan de la presencia de VA contribuyen a la flexibilidad y adhesión. Estos dominios son modificados con resinas pegajosas amorfas para incrementar la adhesión y la pegajosidad ("tack") en caliente. Con aproximadamente 45% en peso de VA el polímero se vuelve completamente amorfo. (32)

Los polímeros de etileno, particularmente el EVA, representan una de las clases más empleadas en termoadherentes. Aún cuando estos copolímeros son un poco más caros que el homopolímero de etileno, su gran versatilidad ha hecho que tenga mayores aplicaciones y redituabilidad. (29)

Los TA constituidos por copolímeros de etileno tienen mayor adhesión a una gran variedad de sustratos y mejor retención de propiedades a ba-

FIGURA 1. CRISTALINIDAD DE LOS COPOLIMEROS DE EVA.



Gilby, G.W. EVA evolves. ICI Plastics Division. Polymer Age, 8, 1975.

jas temperaturas que los sistemas de polietileno. Estos TA se aplican más rápidamente ya que no requieren de un tiempo de curado, ni de disolventes o agua, empleando además poco equipo y ofreciendo un tiempo de operación mínimo, lo cual repercute en reducción de costos.

Los TA derivados de copolímeros de etileno son más susceptibles al flujo frío y al ataque de disolventes que los sistemas de PE y PA; aún así, por sus propiedades de adhesividad, flexibilidad y gran compatibilidad con resinas modificadoras y plastificantes, estos polímeros ofrecen gran variedad de formulaciones para diversas aplicaciones. (24)

En la Tabla 1 se muestran las principales ventajas y desventajas de los termoadherentes de EVA. (22,40)

Las mezclas de copolímeros de EVA con resinas "tack" (tackifying - resins), producen una clase de adhesivos versátiles que, por ausencia de disolventes, actúan casi instantáneamente. (34)

Los TA son ampliamente usados en la industria con diferentes formulaciones, por lo que se debe tener cuidado con el tipo de polímero que se va a emplear en la producción del TA, así como con las ceras, resinas, y demás componentes del mismo. (59 a 69)

Para la selección del copolímero a utilizar se deben tomar en cuenta: compatibilidad, viscosidad en estado fundido, temperatura de ablandamiento, fuerza y flexibilidad a baja temperatura, cohesión y fuerza de adhesión. (38)

Las dos variables que más afectan las características de la resina EVA son: el contenido de VA y el peso molecular (PM). El contenido de VA fue descrito anteriormente; el PM se mide por índice de flujo en estado fundido (IFF) (melt flow index, MFI), mostrando una relación inver

TABLA 1.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS TERMOADHERENTES DEL EVA.

<u>VENTAJAS</u>	<u>DESVENTAJAS</u>
Amplio rango de formulaciones para desarrollar adhesión en una gran variedad de - sustratos.	Funde a temperaturas - elevadas ($T_a = - 64^{\circ}\text{C}$; $T_{fus} = 120 - 210^{\circ}\text{C}$).
Retención de propiedades a - bajas temperaturas: flexibilidad, resistencia, adhesividad, etc.	Requiere alta viscosidad para máximo desarrollo.
Aplicación rápida en cualquier superficie (no grasosa) en estado fundido.	Es susceptible al - ataque de grasas, aceites, y disolventes.
No necesita curado ni mezcla de disolventes.	
No necesita agua o disolventes para ser removido.	
Bajo costo en equipo, operación y materiales.	
Pueden ser formulados adhesivos sensibles a la presión.	
No volátiles.	
Bajo costo de aplicación.	
Actúan casi instantáneamente.	
Disminuyen espacio en plantas, en almacenamiento y aplicación.	
Pueden unir metales diferentes sin producir corrosión galvánica (Au, Ag, Al, etc.)	
Buena fuerza de sello al calor y baja temperatura.	
Alto brillo.	
Resistente a la oxidación.	

sa; alto peso molecular, bajo índice de flujo en edo. fundido. (40)

Para altas velocidades de proceso se recomienda un polímero de bajo peso molecular. (86)

FUNCIONES PRINCIPALES DE LOS COMPONENTES

DE LOS TERMOADHERENTES. (35)

- Resina: incrementar la adherencia.
- Copolímero EVA: base del termoadherente, retención de propiedades a baja temperatura, flexibilidad.
- Antioxidante: proteger al copolímero (aunque ya lleve su antioxidante como protección del proveedor) y a la resina, de la oxidación por temperatura.
- Cera: abatir la viscosidad y el costo.
- Plastificante: incrementar la flexibilidad y resistencia a la mezcla.

APLICACIONES DE LOS TERMOADHERENTES DE EVA

Los termoadherentes de EVA son empleados en paquetería, mueblería, zapatería, en varias operaciones de ensamble, encuadernación, etc.

- a) Paquetería: conformación de cartón y cerrado de cajas, rótulos en caliente, sellado de cajas corrugadas, películas impermeables, mimbres con hojas delgadas de metal (dan buena adhesión a sustratos difíciles como oro, plata, estaño, aluminio, polipropileno, etc.)

En vista de que los adhesivos con disolventes o agua, no pueden ser usados en superficies no porosas, los TA son la elección lógica, particularmente para altas velocidades de proceso en línea.

- b) Mueblería: para acabados, adornos, chapeados, semiestructuras, etc.
- c) Zapatería: reducen el tiempo de manufactura en operaciones de ensamble de zapatos, en diferentes tipos de suelas, también se usan para unir las piezas antes de coserlas, etc.
- d) Operaciones de ensamble: manufactura de juguetes de plástico, paraguas, paquetes y empaques para alimentos, etcétera.
- e) Encuadernación: muchos libros, revistas, directorios y tablas son encuadernados con termoadherentes basados en EVA. Se pueden encuadernar libros a velocidades de 20,000 libros por hora; pueden encuadernarse en línea y ser empacados inmediatamente.
- f) Otras aplicaciones, con diferentes componentes:
- 1) con bitumen y asfalto: para calles y autopistas, techos, soportes de tuberías, aislantes de ruidos, etc.
 - 2) cauchos: mejora propiedades de flujo fundido, incrementa la flexibilidad a bajas temperaturas, mejora la resistencia a la ruptura o desgarre, aumenta la resistencia al ozono.

- 3) rellenos y cargas: como barita y calcita, en la industria automotriz para disminuir la vibración en la suspensión y cabina.
- 4) ceras microcristalina y parafinica: imparte flexibilidad, resistencia y sello al calor, se usa en recubrimientos para papel y cartón, envolturas de pan, dulces, jabón, empaques de alimentos congelados, etc.

CAPITULO II.

MATERIALES

Y

METODOS

M A T E R I A L E S

a) Selección del Copolímero EVA.

Los copolímeros de EVA se producen con diferentes concentraciones - de acetato de vinilo e IFF, en un rango comercial de 18 a 40 % en peso y de 0.4 a 500 dg/min respectivamente (Tabla 2). (19,22,40,41,42)

Básicamente los TA se formulan con copolímeros de EVA con un contenido de 28 a 33% en peso de VA. Los de 28% se producen con IFF de 0.4 a 350 dg/min, ofreciendo un amplio margen de características al formulador.

En base a las características de producto deseado, por la información recopilada y a recomendaciones de los usuarios del copolímero en México, se seleccionó un copolímero de 28% en peso de VA y de bajo IFF.

De la Tabla 2 se seleccionaron los siguientes copolímeros:

EVATANE	28-05	ICI
ELVAX	260	DuPont
EVA	507	Union Carbide
ELVAX	265	DuPont
ULTRATHENE	UE-645	USI
EVA	509	Union Carbide
ULTRATHENE	UE-634	USI
EVA	508	Union Carbide

En México se encuentran en el comercio (ver estudio de mercado) los

TABLA 2

COPOLIMEROS EVA COMERCIALES

% EN PESO VA	IFF	NOMBRE COMERCIAL	PROVEEDOR
18	500	Elvax 410	DuPont
18	150	Elvax 420	DuPont
18	150	Evatane 18-150	ICI
18	125	EVA-303	Union Carbide
18	2.5	EVA-308	Union Carbide
18	2.5	Elvax 460	DuPont
18	2	Evatane 18-02	ICI
18	1.5	Ultrathene VE-630	USI
19	425	Ultrathene VE-640	USI
19	150	Ultrathene VE-612	USI
19	1.5	Ultrathene VE-631	USI
20	28	EVA-305	Union Carbide
24	20	Evatane 24-20	ICI
24	3	Evatane 24-03	ICI
25	350	EVA-401	Union Carbide
25	350	Elvax 310	DuPont
25	20	Elvax 350	DuPont
25	2	Elvax 360	DuPont
28	400	Elvax 210	DuPont
28	400	Ultrathene VE-653	USI
28	400	Evatane 28-150	ICI
28	350	EVA-501	Union Carbide
28	150	Evatane 28-150	ICI
28	150	Elvax 220	DuPont
28	43	Elvax 240	DuPont
28	25	Evatane 28-25	ICI
28	24	Ultrathene VE-636	USI
28	20	EVA-505	Union Carbide
28	16	Ultrathene VE-646	USI
28	15	Elvax 250	DuPont
28	12	EVA-506	Union Carbide
28	6	Elvax 260	DuPont
28	5	Evatane 28-05	ICI
28	5	EVA-507	Union Carbide
28	3	Elvax 265	DuPont
28	3	Ultrathene VE-634	USI
28	1.2	EVA-508	Union Carbide

TABLA 2COPOLIMEROS EVA COMERCIALES

(CONTINUACION)

% EN PESO EVA	IFF	NOMBRE COMERCIAL	PROVEEDOR
28	1.2	Ultrathene VE-645	USI
28	0.4	EVA-509	Union Carbide
30	120	Ultrathene VE-639	USI
31	24	Ultrathene VE-638	USI
33	25	Elvax 150	DuPont
33	25	Evatane 33-25	ICI
33	20	EVA-605	Union Carbide
33	5	EVA-607	Union Carbide
40	55	Elvax 40	DuPont

copolímeros de EVA de DuPont, USI, ICI y Union Carbide. A la fecha de realización de este estudio, únicamente Química Hércules (representante en México de USI), mantiene la importación del copolímero de las características antes mencionadas.

Especificaciones EVA. Ultrathene UE-646-04.

Estado físico	sólido
Color	blanco
Contenido de VA	28%
IFF (Indice de flujo fundido)	25 dg/min
Densidad	0.95 g/cm ³
Punto de ruptura	1100 psi
Elongación al rompimiento	770%
Punto de ablandamiento R B	78
Apariencia física	pellets

b) Selección de la resina.

Existe una gran variedad de resinas, que se pueden clasificar en dos familias: resinas estéricas y resinas de hidrocarburos. (19,34)

Las primeras incluyen resinas éster-hidrogenadas, resinas éster-polimerizadas y resinas naturales. Las segundas incluyen hidrocarburos terpénicos, hidrocarburos alifáticos, hidrocarburos aromáticos, hidrocarburos terpen-fenólicos y resinas de monómeros.

Las resinas no deben dar demasiada consistencia al adhesivo; por esta razón las resinas polimerizadas y sus ésteres, así como otros derivados de resinas de alto peso molecular son empleadas para incrementar la adhesión; las resinas de hidrocarburos se usan en ocasiones para incrementar el poder cubriente del adhesivo.

Las resinas de madera y sus derivados tienen viscosidades que oscilan entre baja y mediana (1500 a 8000 cP), y un amplio rango de puntos de ablandamiento. Su consistencia provoca que actúe como "tackifier" ya fundido, pero se expone a un bloqueo de "tack" a temperaturas inferiores a sus puntos de ablandamiento.

Dentro de las resinas éster se encuentran las siguientes:

- resinas éster-hidrogenadas: Herculyn D, Foral 85, Staybelite Ester 10, Foral 105, etc.
- resinas éster-polimerizadas: Pentalyne 344, Pentalyne C, etc.
- resinas naturales: Staybelite, Nirez 3098 LM, Pexite K, Dymerec, etc.

Por la experiencia en la aplicación, los usuarios recomiendan seleccionar las siguientes: Herculyn D, Foral 85, Foral 105, Pentalyne C y Staybelite.

En México no se fabrica ninguna de ellas y sólo se importa el Herculyn D de Hercules Inc. (EUA), lo que llevó a buscar resinas de características similares hechas en México, encontrando en Resinas Sintéticas, S. A., una resina que se asemeja a las anteriores, el Resigum - V6A.

Especificaciones de Hercolyn D y Resigum V6A.

HERCOLYN D:

Punto de ablandamiento	líquido
Compatibilidad	buena
Color	amarillo brillante
Apariencia física	viscoso homogéneo
Viscosidad a 120°C	8000 cP
Viscosidad a 170°C	1500 cP
Propiedades de bloqueo	libre

RESIGUM V6A:

Estado físico	sólido
Punto de ablandamiento	80°C
Punto de fusión	87°C
Compatibilidad	buena
Color	café amarillento
Apariencia física	consistente y homogéneo
Viscosidad a 120°C	13000 cP
Viscosidad a 170°C	1800 cP
Propiedades de bloqueo	libre

Ambas resinas (Hercolyn D y Resigum V6A), fueron empleadas en el desarrollo experimental del presente trabajo.

c) Selección de la cera.

En la literatura técnica, se recomienda una mezcla de ceras parafínicas y microcristalinas; estas últimas se producen en México fuera de especificación, por lo que se formuló utilizando cera parafínica blanca (12,23,29,46,79).

Especificaciones de cera.

Estado físico	sólido
Punto de ablandamiento	77°C
Color	blanco
Apariencia física	heterogéneo
Viscosidad a 120°C	15 cP

d) Selección de antioxidante.

Se recomienda para protección de copolímero de EVA, el 2, 6 diter-butil-4-metilfenol o hidroxitolueno butilado (BHT). (12,14,23,24,29,46,79)

Especificaciones del antioxidante.

Pureza	99% en peso
Estado físico	cristales
Color	blanco
Apariencia física	homogéneo
Humedad	0.1% máximo

e) Selección del plastificante.

Los plastificantes más empleados industrialmente son los ftalatos. En México, el de más fácil adquisición es el dioctil ftalato (DOP). (3,12,23,29,46,79).

Especificaciones de DOP.

Estado físico	líquido aceitoso
Color	incolore
Olor	inodoro
Peso específico	984 g/l
Punto de ebullición	386°C
Punto de inflamación	218°C
Humedad	0.05% máximo
Viscosidad a 99°C	4.2 cP
Viscosidad a 0°C	342 cP

f) Material de Laboratorio.

Se utilizaron vasos de precipitado de 250 y 600 ml, un termómetro de -10 a 250°C, agitadores de vidrio, goteros, vidrios de reloj, probetas de 10, 25 y 100 ml, balanza granataria, espátulas, mechero Bunsen, tripié con tela de asbesto, hojas de cartulina; para el mezclado mecánico se utilizó un recipiente metálico de 2 litros como baño, un recipiente metálico de 500 ml para la mezcla, un agitador de doble as-

pa, un taladro de velocidad variable; para las mediciones de temperatura, un aparato modelo Fisher; para las mediciones de viscosidad se utilizó un viscosímetro Brookfield RVF.

Como disolventes se usaron metil-etil-cetona (MEK), disulfuro de carbono, tetracloruro de carbono, cloroformo, isopropanol, benceno, acetona, etanol y butanol.

M E T O D O S

a) MEZCLADO.

Se hicieron pruebas de mezclado fundiendo los componentes en diversos órdenes, en la siguiente secuencia:

1. cop-ao-res-c-pl
2. cop-ao-c-res-pl
3. res-cop-ao-c-pl
4. res-c-cop-ao-pl
5. c-cop-ao-res-pl
6. c-res-cop-ao-pl

en donde:

cop = copolímero EVA

res = resina

c = cera

ao = antioxidante

pl = plastificante

b) SECUENCIA DE TRABAJO. (71)

Se hacen dos series con la misma secuencia; en la serie α , se utiliza la resina Resigum V6A, y en la serie β , el Herculyn D.

1. Se funde la cera parafínica blanca, que es sólida a temperatura ambiente.

2. En la serie α , se añade la resina Resigum V6A, que son cristales - café-amarillentos poco a poco; en la serie β , se agrega la resina - Herculyn D, que es un líquido amarillo, hasta homogeneizar.
3. Se agrega el antioxidante, que es un sólido a temperatura ambiente, en forma de pequeños cristales.
4. Se agrega el copolímero en forma de gránulos (pellets), agitando con tinuamente hasta homogeneizar.
5. Se añade el plastificante, que es un líquido viscoso, incoloro.

La temperatura de la mezcla se mantiene constante mediante un baño de nujol.

La agitación mecánica se mantiene constante a 60 rpm.

La mezcla preparada se vierte en hojas de cartulina. Se deja enfriar, se numera según la Tabla de Diseño (ver Capítulo III), y de aquí se - toman las muestras para realizar las diferentes pruebas basadas en las especificaciones necesarias.

Para la limpieza del material se hicieron pruebas con los disolventes listados previamente, encontrándose que el disolvente más adecuado (que disuelve la resina dejando una capa de copolímero fácilmente retinable y en el menor tiempo), es la acetona; el benceno caliente, el disulfuro de carbono, el cloroformo y el tetracloruro de carbono también dan buen resultado.

c) MÉTODOS DE CONTROL.1. Temperatura.

Para el control de la temperatura, se utiliza un baño de aceite - para mantener el calentamiento uniforme, midiéndose con termómetro - de -10 a 250°C y controlando el suministro de calor del mechero Bunsen.

2. Agitación.

Se utiliza un taladro de velocidad variable, regulándose dicha velocidad contra cronómetro a 60 rpm; para la agitación manual se contaron 50 revoluciones con cronómetro/minuto para cada preparación.

d) MÉTODOS DE EVALUACION.1. Pruebas Subjetivas.

Estas pruebas se realizan comparando las muestras, unas contra otras jerarquizando del 1 al 10, otorgando el valor más alto a la muestra que presenta el mayor grado de la característica evaluada.

1.1) Brillo.

Se colocan las muestras sobre una superficie opaca y se hace incidir sobre ellas la luz de una lámpara, se selecciona la muestra que - más luz refleja, asignándosele el valor de 10, y así sucesivamente - en orden descendente.

1.2) Translucidez.

Se colocan las muestras de un mismo espesor sobre un vidrio, sobre una lámpara y se observa cuál es la que más luz deja pasar a través de ella, asignándosele el valor de 10, y así sucesivamente en orden descendente.

1.3) "Tack" al tacto en frío.

A cada muestra se ejerce presión con un dedo de la mano y se siente qué tanto se adhiere al dedo a temperatura ambiente, asignando el valor de 10 a una adherencia total.

1.4) Flexibilidad.

En esta prueba se califica la facilidad de las muestras a ser dobladas con las manos, siendo de igual espesor, asignando el valor de 10 a la muestra que más fácilmente se doble.

1.5) Aplicabilidad.

De la muestra fundida, se extrae una pequeña cantidad con una espátula, y se hace un barrido sobre una hoja de cartulina, evaluando la facilidad con que se hace el barrido, asignando el valor de 10 a la muestra que más fácilmente se aplique.

1.6) Elasticidad.

En esta prueba se evalúa qué tanto se puede estirar una muestra con las manos, asignando el valor de 10 a la muestra que más fácilmente se puede estirar.

2. Pruebas objetivas. (7)

Estas pruebas se realizan empleando equipo de laboratorio, estandarizando las muestras y realizando las pruebas bajo las mismas condiciones para todas las muestras.

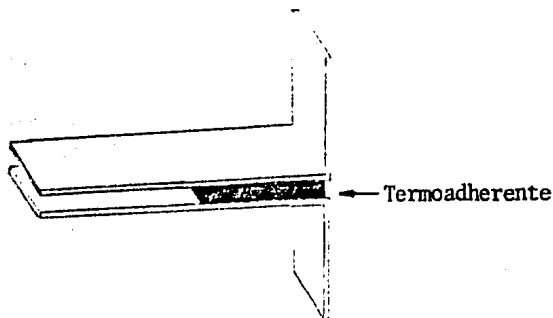
2.1) Adhesión. Prueba de resistencia a las pasadas.

Esta prueba se realiza pegando una hoja de papel sobre una superficie fija, y se pasa la hoja como si se tratara de un libro, con un límite de resistencia a 500 pasadas.

Al llegar a éste límite, se considera que el termoadherente cumple con los requisitos para la encuadernación.

2.2) Adhesión. Prueba de adhesión.

Esta prueba se realiza tomando una muestra de cada formulación, acondicionando cada muestra previamente. El espesor de la muestra es de 1/8 de pulgada (0.32 cm); se adhieren 2 cartoncillos de 4 pulgadas (10 cm) por 1/2 pulgada (1.3 cm) como se observa en la figura. Los extremos libres de los cartoncillos se sujetan a un dinamómetro y se toman medidas de la fuerza de tracción (fuerza de adhesión).



2.3) Temperatura de ablandamiento.

Se pesa 0.1 g de muestra y se coloca en un portaobjetos circular, se coloca en un aparato Fisher y se ejerce una muy ligera presión sobre la muestra con un palillo de dientes, se inicia el calentamiento a partir de la temperatura ambiente, se hace la lectura de la temperatura en el momento en el que el palillo penetra en la muestra. El calentamiento se debe realizar lentamente.

2.4) Temperatura de fusión.

Se pesa 0.1 g de muestra y se coloca en un portaobjetos circular, se pasa a un aparato Fisher y se calienta lentamente hasta que funde, y se hace la lectura de la temperatura.

2.5) Tiempo de enfriamiento.

Se pesan 10 g de muestra y se calientan a 175°C, se suspende el calentamiento y se toma el tiempo con un cronómetro simultáneamente; se deja enfriar hasta su temperatura de ablandamiento y se hace la lectura del tiempo necesario para este proceso.

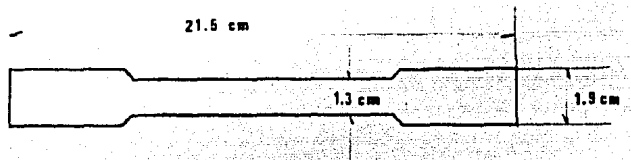
2.6) Pruebas de tensión.

Las pruebas de tensión, que determinan la resistencia a la tensión, el módulo de tensión y la elongación, se siguieron bajo la norma D 638 del Código ASTM, en un aparato Zwick.

Las muestras se moldearon por inyección en una máquina Negri-Bossi 85, y su caracterización se realizó bajo las siguientes condiciones:

- * 23°C de temperatura
- * 50% de humedad relativa
- * 48 hrs de acondicionamiento

El espesor de las muestras es de 1/8 de pulgada (0.32 mm), su forma se ilustra a continuación:

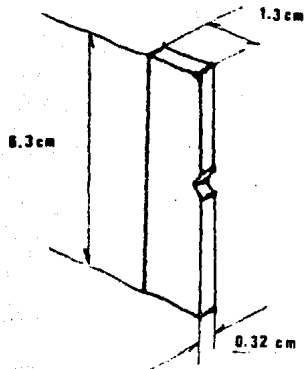


Muestra para la prueba de tensión

Ambos extremos de la muestra se sujetan firmemente en las tenazas del aparato. Las tenazas se separan entre sí, jalando a la muestra en sus extremos. La fuerza aplicada se grafica automáticamente - contra la deformación (elongación), en papel milimétrico. El módulo de elasticidad es la relación entre la fuerza aplicada y la deformación - que produce en la región en la que ambas son proporcionales.

2.7) Resistencia al impacto.

Esta prueba se siguió bajo la norma D 256 del Código ASTM, en un aparato Zwick, después de haber acondicionado las muestras bajo las -- mismas condiciones de las pruebas de tensión. El espesor de la muestra es de 1/8 de pulgada (0.32 mm), debido a que es más representativo del valor promedio de piezas moldeadas. En la cara angosta de la muestra - se corta una entalladura, según se aprecia en la siguiente figura:



Muestra para la prueba Izod
(Resistencia al impacto)

Las muestras se fijan en la base de un instrumento de péndulo, de tal manera que quede en forma de ménsula hacia arriba, con la entalladura situada en la dirección del impacto. Al dejar caer el péndulo, se calcula la fuerza requerida para romper el espécimen desde la altura máxima a la que llega el péndulo en su recorrido después de la ruptura.

2.8) Dureza Shore.

Se emplearon muestras de 1/8 de pulgada (0.32 cm), previamente acondicionadas, empleándose el Método D 2240 del Código ASTM. El aparato empleado fue un Zwick, el cual tiene un penetrómetro puntiagudo que se proyecta hacia abajo de la base del instrumento, presionándose sobre la muestra mientras la base reposa sobre la superficie, el grado de penetración queda registrado directamente en la carátula del indicador.

2.9) Resistencia al arco.

Esta prueba se realizó bajo la norma D 495 del Código ASTM. Esta prueba indica la capacidad del material para resistir la acción de un arco de alto voltaje y baja corriente cercano a la superficie del aislamiento, esto es, la resistencia a la tendencia de formación de una trayectoria conductora con dicho arco.

CAPITULO III

PARTE EXPERIMENTAL.

PARTE EXPERIMENTAL

Se formuló el termoadherente en base a los objetivos siguientes - para obtener un producto aplicable en la industria de la encuadernación:

- a) Producto final: adhesividad, punto de ruptura, elongación al rompimiento, apariencia física (brillo, translucidez, textura) y flamabilidad.
- b) Técnica de elaboración: homogeneizar de la manera más sencilla - (tiempo, temperatura y mezclado), evitar la formación de burbujas de aire.
- c) Técnica de aplicación: aplicabilidad, tiempo de enfriamiento, "tack" al tacto en frío (no pegajoso a temperatura ambiente), y temperatura de ablandamiento.
- d) Optimización: propiedades físicas (densidad, viscosidad a 175°C, - temperatura de fusión, temperatura de ablandamiento) y costos.

La parte experimental se diseñó en base a los métodos de Plackett-Burman. (71) de Análisis Factorial. (49,58,82)

El método de Plackett-Burman consiste básicamente en una tabla de mapeo, una tabla de diseño y una tabla de variables y niveles, las cuales analizan el efecto de las diferentes variables que permiten, mediante pocos experimentos, cubrir un amplio rango de combinaciones, evaluando - cada variable en su importancia, según lo requerido dentro del proceso.

- 1) Tabla de mapeo: define el número de variables y el número de elementos, y todas sus posibles combinaciones dentro de - los límites superior e inferior del rango abarcado por cada variable y -

Tabla de Mapeo.

				A1								A2								
				B1				B2				B1				B2				
				C1		C2		C1		C2		C1		C2		C1		C2		
				D1	D2	D1	D2	D1	D2	D1	D2	D1	D2	D1	D2	D1	D2	D1	D2	
E1	F1	G1	H1	8																
			H2																	
	G2	H1																	2	
		H2																		
F2	G1	H1								7										
		H2																		
G2	H1																			
	H2																			
E2	F1	G1	H1																1	
			H2																	
	G2	H1																		
		H2																		
F2	G1	H1																		
		H2																		
G2	H1																			
	H2																			

A, copolímero; B, resina; C, cera; D, plastificante; E, temperatura; F, tiempo; G, mezclado; H, antioxidante; 1 y 2, límites.

cada componente. Para este trabajo se utilizaron ocho variables, que se señalan en la Tabla 3.

TABLA 3.
VARIABLES Y NIVELES.

VARIABLES	NIVELES
A. Copolímero de EVA	45 - 60 %
B. Resina	33 - 50 %
C. Cera	5 - 6 %
D. Plastificante	0.5 - 1 %
E. Temperatura	160 - 175 °C
F. Tiempo de mezclado	30 - 40 min
G. Mezclado	manual - mecánico
H. Antioxidante	0.1 - 0.2 %

En la línea horizontal de la tabla de mapeo se colocan las variables y en la vertical los niveles.

En este caso, se presentan 256 posibles combinaciones para cada resina; trazando una línea recta del experimento $(A_1B_1C_1D_1, E_1F_1G_1H_1)$ al $(A_2B_2C_2D_2, E_2F_2G_2H_2)$, se reduce a 16 experimentos por resina.

Tabla de Diseño.

EXP	A	B	C	D	E	F	G	R^x
1	2	2	2	1	2	1	1	
2	2	2	1	2	1	1	2	
3	2	1	2	1	1	2	2	
4	1	2	1	1	2	2	2	
5	2	1	1	2	2	2	1	
6	1	1	2	2	2	1	2	
7	1	2	2	2	1	2	1	
8	1	1	1	1	1	1	1	

x Resultados.

Como la proporción de antioxidante es muy pequeña, se descartó como variables, lo que deja una tabla de 7 variables.

2) Tabla de diseño: para reducir el número de experimentos, se emplea una tabla de diseño que se construye de la siguiente manera: en la línea horizontal se colocan las variables y niveles, y en la vertical se enumera hasta un número igual a $n - 1$ niveles + variables + 1, en este caso, hasta ocho. Se colocan los límites inferior y superior (1 y 2), buscando las combinaciones más apropiadas con una secuencia lógica.

Estos experimentos se localizan sombreados y numerados en la tabla de mapeo.

3) Tabla de niveles: se sustituyen los límites por sus valores en gramos, adicionando una columna para el peso final de los productos.

Los límites se seleccionaron en base a referencias bibliográficas.

Los resultados fueron analizados mediante un programa de optimización por computadora.

TABLA DE NIVELES

Experi- mento	Copoli- mero (g)	Resina (g)	Cera (g)	Plasti- ficante (g)	Temp. (°C)	θ (min)	Mezcla (*)	A.O. (g)	Peso total (g)
<u>SERIE α</u>									
1	60	50	6	0.5	175	30	m	0.1	116.6
2	60	50	5	1.0	160	30	M	0.1	116.1
3	60	33	6	0.5	160	40	M	0.1	99.6
4	45	50	5	0.5	175	40	M	0.1	100.6
5	60	33	5	1.0	175	40	m	0.1	99.1
6	45	33	6	1.0	175	30	M	0.1	85.1
7	45	50	6	1.0	160	40	m	0.1	102.1
8	45	33	5	0.5	160	30	m	0.1	83.6
9	85	15	5	1.0	175	40	m	0.1	106.1
<u>SERIE β</u>									
1	45	40	15	0	175	40	m	0.1	100.1
2	45	30	30	0	160	60	m	0.1	105.1
3	35	40	15	0	175	60	m	0.1	90.1
4	45	30	30	0	175	40	m	0.1	105.1
5	35	40	30	0	160	60	m	0.1	105.1
6	35	30	15	0	160	40	m	0.1	80.1
7	40	35	5	0	160	40	m	0.1	80.1
* m = manual; M = mecánica									

CAPITULO IV.

RESULTADOS

RESULTADOS

Para encontrar un orden de mezclado óptimo, se hicieron las siguientes observaciones:

<u>ORDEN DE MEZCLADO:</u>	<u>OBSERVACIONES:</u>
1. cop-ao-res-c-pl	introducción de burbujas de aire.
2. cop-ao-c-res-pl	introducción de burbujas de aire.
3. res-cop-ao-c-pl	descomposición térmica de la resina.
4. res-c-cop-ao-pl	descomposición térmica de la resina.
5. c-cop-ao-res-pl	introducción de pequeñas burbujas de aire.
6. c-res-cop-ao-pl	mezclado homogéneo, descomposición térmica de la resina - ligeramente notoria.
7. c-res-ao-cop-pl	mezclado homogéneo.

TABLA IV. 2. Pruebas objetivas. Serie α .

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Temperatura de ablandamiento ($^{\circ}\text{C}$)	55	56	63	57	62	63	48	56	49
Temperatura de fusión ($^{\circ}\text{C}$)	142	144	152	146	151	153	137	145	138
Densidad a 175°C (g/ml)	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
Tiempo de enfriamiento (seg)	54	47	52	62	59	48	53	61	66
Elongación al rompimiento (% aprox)	1000	1200	1200	950	1300	950	900	1300	1600
Punto de ruptura (MPa)	13	14	14	12	16	12	10	12.5	9
Costo (\$/kg)	292.25	292.19	316.92	267.43	318.93	296.91	271.83	301.50	370.16
Resistencia a la tensión (kg/cm^2)	56.80	52.16	52.20	58.60	48.67	57.93	61.13	49.37	43.72
Modulo de tensión (kg/cm^2)	140.83	126.25	126.70	149.62	114.08	145.68	158.72	116.93	108.59
Encogimiento (%)	1.50	1.55	1.53	1.59	1.58	1.58	1.51	1.61	1.70
Dureza Shore	20.9	21.6	21.7	22.6	22.5	22.5	21.9	22.9	22.1
Resist. al arco (seg)	128.0	128.2	131.1	128.7	131.4	131.2	127.8	130.6	130.5
Resistencia al impacto	8.78	8.86	8.94	8.71	8.83	8.21	8.23	8.20	9.02

TABLA IV. 3. Pruebas Subjetivas. Serie β .

	1	2	3	4	5	6	7
Brillo:	6	4	5	5	3	5	4
Translucidez:	9	7	8	7	7	6	8
'Tack' al tacto en frío:	1	1	0	0	1	1	2
Flexibilidad:	10	9	8	6	4	8	10
Aplicabilidad:	7	8	10	7	10	9	10
Elasticidad:	7	6	6	3	7	7	9
Flamabilidad:	+	+	+	+	+	+	+

TABLA IV. 4. Pruebas objetivas. Serie β .

	1	2	3	4	5	6	7
Temperatura de ablandamiento ($^{\circ}\text{C}$)	51	54	55	52	52	55	57
Temperatura de fusión ($^{\circ}\text{C}$)	140	142	143	142	140	146	149
Densidad a 175°C (g/ml)	1.9	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.9
Tiempo de enfriamiento (seg)	64	66	60	59	65	58	72
Elongación al rompimiento (%)	1400	1300	1200	1300	1000	1200	1350
Punto de ruptura (MPa)	11	8	10	8	4	10	12
Costo (\$/kg)	677.81	558.28	705.17	558.28	626.82	649.32	728.67
Resistencia a la tensión (kg/cm ²)	47.93	49.67	52.09	48.78	56.45	52.28	47.44
Modulo de tensión (kg/cm ²)	115.27	117.94	124.98	114.76	139.70	127.20	114.71
Encogimiento (%)	1.67	1.73	1.68	1.70	1.66	1.66	1.59
Dureza Shore	21.1	22.6	21.4	22.4	22.1	21.7	21.9
Resistencia al arco (seg)	131.1	130.3	131.0	129.7	130.2	130.5	131.0
Resistencia al impacto	6.98	6.87	6.23	6.79	6.36	6.28	6.73

ADHESION.

PRUEBA DE RESISTENCIA A LAS PASADAS.

En todas las formulaciones la prueba rebasó el límite establecido de 500 pasadas.

PRUEBA DE FUERZA DE ADHESION.

En todas las formulaciones, la prueba se suspendió alrededor de los 40 kg/cm² por romperse el cartoncillo sin desprnderse del termoadherente.

VISCOSIDAD.

En algunas de las formulaciones, la viscosidad se encuentra muy próxima a 12,000 cP, pero no fue posible determinarla con mayor precisión ya que no se contó con el equipo adecuado para determinar a temperaturas de 180 °C a 60 °C los diferentes valores de la viscosidad.

TABLA IV.5

SERIE α

PRUEBA BRILLO.

EXP	CCP	CR	CC	CPL	T	θ	AO
1	+6	+6	+6	-6	+6	-6	-6
2	+9	+9	-9	+9	-9	-9	+9
3	+7	-7	+7	-7	-7	+7	+7
4	-10	+10	-10	-10	+10	+10	+10
5	+10	-10	-10	+10	+10	+10	-10
6	-9	-8	+9	+9	+9	-9	+9
7	-4	+4	+4	+4	-4	+4	-4
8	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9
X_+	8.0	7.25	6.25	8.0	8.75	7.75	8.75
X_-	-8.0	-8.75	-9.5	-8.0	-7.25	-8.25	-7.25
$X_+ - X_-$	0.0	-1.5	-3.0	0.0	1.5	-0.5	1.5
t	0.0	2.0	4.0	-	2.0	0.667	-
C	50	91	96.5	-	91	71.5	-

CCP = Concentración del copolímero.

CR = Concentración de la resina.

CC = Concentración de la cera.

CPL = Concentración del plastificante.

T = Temperatura.

 θ = Tiempo.

AO = Concentración del antioxidante.

t = "t" de student.

C = Confiabilidad.

TABLA IV . 6

SERIE α

PRUEBA TRANSLUCIDEZ.

EXP	CCP	CR	CC	CPL	T	θ	A0
1	+7	+7	+7	-7	+7	-7	-7
2	+5	+5	-5	+5	-5	-5	+5
3	+5	-5	+5	-5	-5	+5	+5
4	-6	+6	-6	-6	+6	+6	+6
5	+8	-8	-8	+8	+8	+8	-8
6	-7	-7	+7	+7	+7	-7	+7
7	-3	+3	+3	+3	-3	+3	-3
8	-7	-7	-7	-7	-7	-7	-7
x_+	6.25	5.25	5.5	5.75	7.0	5.5	5.75
x_-	-5.75	-6.25	-6.5	-6.25	-5.0	-6.5	-6.25
$x_+ - x_-$	0.5	-1.5	-1.0	-0.5	2.0	-1.0	-0.5
t	1.0	3.0	2.0	-	4.0	2.0	-
c	79	96	91	-	96.5	91	-

TABLA IV. 7

SERIE α

PRUEBA TACK

EXP	CCP	CR	CC	CPL	T	θ	A0
1	+0	+0	+0	-0	+0	-0	-0
2	+0	+0	-0	+0	-0	-0	+0
3	+2	-2	+2	-2	-2	+2	+2
4	-2	+2	-2	-2	+2	+2	+2
5	+3	-3	-3	+3	+3	+3	-3
6	-0	-0	+0	+0	+0	-0	+0
7	-0	+0	+0	+0	-0	+0	-0
8	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0
X_+	1.25	0.5	0.5	0.75	1.25	1.75	1.0
X_-	-0.5	-1.25	-1.25	-1.0	-0.5	-0.0	-0.75
$X_+ - X_-$	0.75	-0.75	-0.75	-0.25	-0.75	1.75	0.25
t	0.75	0.75	0.75	-	0.75	1.75	-
C	73	73	73	-	73	86	-

TABLA IV.8

SERIE α

PRUEBA FLEXIBILIDAD.

EXP	CCP	CR	CC	CPL	T	θ	A0
1	+8	+8	+8	-8	+8	-8	-8
2	+9	+9	-9	+9	-9	-9	+9
3	+7	-7	+7	-7	-7	+7	+7
4	-4	+4	-4	-4	+4	+4	+4
5	+8	-8	-8	+8	+8	+8	-8
6	-5	-5	+5	+5	+5	-5	+5
7	-6	+6	+6	+6	-6	+6	-6
8	-8	-8	-8	-8	-8	-8	-8
X_+	8.0	6.75	6.5	7.0	6.25	6.25	6.25
X_-	-5.75	-7.0	-7.25	-6.75	-7.5	-7.5	-7.25
$X_+ - X_-$	2.25	-0.25	-0.75	0.25	-1.25	-1.25	-1.25
t	4.5	0.5	1.5	-	2.25	2.25	-
c	48	66	84	-	92	92	-

TABLA IV.9

SERIE α

PRUEBA APLICABILIDAD.

EXP	CCP	CR	CC	CPL	T	θ	A0
1	+7	+7	+7	-7	+7	-7	-7
2	+10	+10	-10	+10	-10	-10	+10
3	+9	-9	+9	-9	-9	+9	+9
4	-6	+6	-6	-6	+6	+6	+6
5	+8	-8	-8	+8	+8	+8	-8
6	-8	-8	+8	+8	+8	-8	+8
7	-5	+5	+5	+5	-5	+5	-5
8	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9
X_+	8.5	7.0	7.25	7.75	7.25	7.0	8.25
X_-	-6.75	-8.5	-8.25	-7.75	-8.25	-8.5	-7.25
$X_+ - X_-$	1.75	-1.5	-1.0	0.0	-1.0	-1.5	1.0
t	3.5	3.0	2.0	-	2.0	3.0	-
C	96.2	96	91	-	91	96	-

TABLA IV. 10

SERIE α

PRUEBA ELASTICIDAD.

EXP	CCP	CR	CC	CPL	T	θ	A0
1	+7	+7	+7	-7	+7	-7	-7
2	+9	+9	-9	+9	-9	-9	+9
3	+7	-7	+7	-7	-7	+7	+7
4	-1	+1	-1	-1	+1	+1	+1
5	+5	-5	-5	+5	+5	+5	-5
6	-5	-5	+5	+5	+5	-5	+5
7	-4	+4	+4	+4	-4	+4	-4
8	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5
X_+	7.0	5.25	5.75	5.75	4.5	4.25	5.5
X_-	-3.75	-5.5	-5.0	-5.0	-6.25	-6.5	-5.25
$X_+ - X_-$	3.25	-0.25	0.75	0.75	-1.75	-2.25	0.25
t	7.5	11.0	1.5	-	3.5	4.5	-
c	99.3	99.6	84	-	96.2	98	-

TABLA IV.11

SERIE α

PRUEBA TEMPERATURA DE ABLANDAMIENTO.

ESPERADO 63.5°C.

EXP	CCP	CR	CC	CPL	T	θ	A0
1	+86.61	+86.61	+86.61	-86.61	+86.61	-86.61	-86.61
2	+88.19	+88.19	-88.19	+88.19	-88.19	-88.19	+88.19
3	+99.21	-99.21	+99.21	-99.21	-99.21	+99.21	+99.21
4	-89.76	+89.76	-89.76	-89.76	+89.76	+89.76	+89.76
5	+97.64	-97.64	-97.64	+97.64	+97.64	+97.64	-97.64
6	-99.21	-99.21	+99.21	+99.21	+99.21	-99.21	+99.21
7	-75.58	+75.58	+75.58	+75.58	-75.58	+75.58	-75.58
8	-88.19	-88.19	-88.19	-88.19	-88.19	-88.19	-88.19
x_+	92.91	85.04	90.12	90.16	93.31	90.55	94.09
x_-	-88.19	-96.06	-90.95	-90.94	-87.80	-90.55	-87.01
$x_+ - x_-$	4.72	-11.02	-0.83	-0.78	5.51	0.00	7.08
t	1.498	3.498	0.263	-	1.749	0.0	-
c	84	96.2	57	-	86	50	-

TABLA IV.12

SERIE α

PRUEBA TEMPERATURA DE FUSION.

ESPERADO 111.5°C.

EXP	CCP	CR	CC	CPL	T	θ	A0
1	+127.35	+127.35	+127.35	-127.35	+127.35	-127.35	-127.35
2	+129.15	+129.15	-129.15	+129.15	-129.15	-129.15	+129.15
3	+136.32	-136.32	+136.32	-136.32	-136.32	+136.32	+136.32
4	-130.94	+130.94	-130.94	-130.94	+130.94	+130.94	+130.94
5	+135.43	-135.43	-135.43	+135.43	+135.43	+135.43	-135.43
6	-137.22	-137.22	+137.22	+137.22	+137.22	-137.22	+137.22
7	-122.87	+122.87	+122.87	+122.87	-122.87	+122.87	-122.87
8	-130.04	-130.04	-130.04	-130.04	-130.04	-130.04	-130.04
X_+	132.06	127.58	130.94	131.17	132.74	131.39	133.41
X_-	-130.27	-134.75	-131.39	-131.16	-129.60	-130.94	-128.92
$X_+ - X_-$	1.79	-7.17	-0.45	-0.01	3.14	0.45	4.49
t	0.799	3.201	0.201	-	1.402	0.201	-
c	73	96.1	56	-	84	56	

TABLA IV.13

SERIE α PRUEBA θ ENFRIAMIENTO.

ESPERADO 60 SEGUNDOS.

EXP	CCP	CR	CC	CPL	T	θ	A0
1	+90	+90	+90	-90	+90	-90	-90
2	+78.33	+78.33	-78.33	+78.33	-78.33	-78.33	+78.33
3	+86.67	-86.67	+86.67	-86.67	-86.67	+86.67	+86.67
4	-103.33	+103.33	-103.33	-103.33	+103.33	+103.33	+103.33
5	+98.33	-98.33	-98.33	+98.33	+98.33	+98.33	-98.33
6	-80.0	-80.0	+80.0	+80.0	+80.0	-80.0	+80.0
7	-88.33	+88.33	+88.33	+88.33	-88.33	+88.33	-88.33
8	-101.67	-101.67	-101.67	-101.67	-101.67	-101.67	-101.67
X_+	88.33	90.0	86.25	86.25	92.92	94.17	87.02
X_-	-93.33	-91.67	-95.42	-95.42	-88.75	-87.50	-94.58
$X_+ - X_-$	-5.0	-1.67	-9.17	-9.17	4.17	6.67	-7.50
t	0.6	0.2	1.1	-	0.5	0.8	-
c	69	56	82	-	65	73	-

TABLA IV, 14

SERIE α

PRUEBA ELONGACION AL ROMPIMIENTO.

ESPERADO 1 200 %.

EXP	CCP	CR	CC	CPL	T	θ	A0
1	+8.33	+8.33	+8.33	-8.33	+8.33	-8.33	-8.33
2	+100	+100	-100	+100	-100	-100	+100
3	+100	-100	+100	-100	-100	+100	+100
4	-79.17	+79.17	-79.17	-79.17	+79.17	+79.17	+79.17
5	+108.33	-108.33	-108.33	+108.33	+108.33	+108.33	-108.33
6	-79.17	-79.17	+79.17	+79.17	+79.17	-79.17	+79.17
7	-75.00	+75.00	+75.00	+75.00	-75.00	+75.00	-75.00
8	-108.33	-108.33	-108.33	-108.33	-108.33	-108.33	-108.33
X_+	97.92	84.38	92.71	90.63	87.50	90.63	89.59
X_-	-85.42	-98.96	-98.96	-92.71	-95.83	-92.71	-93.75
$X_+ - X_-$	12.5	-14.58	-6.25	-2.08	-8.33	-2.08	-4.16
t	4.01	4.67	2.0	-	2.67	0.67	-
C	96.5	98.5	91	-	93	73	-

TABLA IV.15

SERIE α

PRUEBA: PUNTO DE RUPTURA

ESPERADO 14 MPa's

EXP	CCP	CR	CC	CPL	T	θ	AO
1	+92.86	+92.86	+92.86	-92.86	+92.86	-92.86	-92.86
2	+100	+100	-100	+100	-100	-100	+100
3	+100	-100	+100	-100	-100	+100	+100
4	-85.71	+85.71	-85.71	-85.71	+85.71	+85.71	+85.71
5	+114.29	-114.29	-114.29	+114.25	+114.25	+114.25	-114.25
6	-85.71	-85.71	+85.71	+85.71	+85.71	-85.71	+85.71
7	-83.33	+83.33	+83.33	+83.33	-83.33	+83.33	-83.33
8	-89.29	-89.29	-89.29	-89.29	-89.29	-89.29	-89.29
X_+	101.79	90.48	90.48	95.83	94.64	95.83	92.86
X_-	-86.01	-97.32	-97.32	-91.97	-93.15	-91.97	-94.94
$X_+ - X_-$	15.78	-6.84	-6.84	3.86	1.49	3.86	-2.08
t	17.73	7.69	7.69	-	1.67	4.34	-
C	99.8	99.3	99.3	-	86	97.5	-

TABLA IV.16
 SERIE α
 PRUEBA COSTO
 ESPERADO \$300.00

EXP	CCP	CR	CC	CPL	T	θ	AO
1	+97.42	+97.42	+97.42	-97.42	+97.42	-97.42	-97.42
2	+97.40	+97.40	-97.40	+97.40	-97.40	-97.40	+97.40
3	+105.64	-105.64	+105.64	-105.64	-105.64	+105.64	+105.64
4	-89.14	+98.14	-89.14	-89.14	+89.14	+89.14	+89.14
5	+106.31	-106.31	-106.31	+106.31	+106.31	+106.31	-106.31
6	-98.97	-98.97	+98.97	+98.97	+98.97	-98.97	+98.97
7	-90.61	+90.61	+90.61	+90.61	-90.61	+90.61	-90.61
8	-100.50	-100.50	-100.50	-100.50	-100.50	-100.50	-100.50
X_+	101.69	93.64	98.16	98.32	97.96	97.93	97.79
X_-	-94.81	-102.86	-98.34	-98.18	-98.54	-98.57	-98.71
$X_+ - X_-$	6.88	-9.22	-0.18	0.14	-0.58	-0.64	-0.92
t	17.64	23.64	0.46	-	1.49	1.64	-
C	99.8	99.9	65	-	84	85	-

TABLA IV.17

SERIE α

PRUEBA RESISTENCIA A LA TENSION.

ESPERADO 55 Kg/cm².

EXP	CCP	CR	CC	CPL	T	θ	AO
1	+103.27	+103.27	+123.27	-103.27	+103.27	-103.27	-103.27
2	+94.89	+94.89	-94.89	+94.89	-94.89	-94.89	+94.89
3	+94.91	-94.91	+94.91	-94.91	-94.91	+94.91	+94.91
4	-106.55	+106.55	-106.55	-106.55	+106.55	+106.55	+106.55
5	+88.49	-88.49	-88.49	+88.49	+88.49	+88.49	-88.49
6	-105.33	-105.33	+105.33	+105.33	+105.33	-105.33	+105.33
7	-111.15	+111.15	+111.15	+111.15	-111.15	+111.15	-111.15
8	-89.76	-89.76	-89.76	-89.76	-89.76	-89.76	-89.76
X_+	95.38	103.95	103.67	99.95	100.91	100.28	100.41
X_-	-103.20	-94.62	-94.91	-98.62	-97.67	-98.3	-98.17
$X_+ - X_-$	-7.82	9.33	8.76	1.33	3.24	1.98	2.24
t	4.381	5.227	5.07	-	1.815	1.109	-
c	97.6	98.5	98.5	-	89	82	-

TABLA IV. 18

SERIE α

PRUEBA MODULO DE TENSION.

ESPERADO 127 Kg/cm².

EXP	CCP	CR	CC	CPL	T	θ	AO
1	+110.89	+110.89	+110.89	-110.89	+110.89	-110.89	-110.89
2	+99.41	+99.41	-99.41	+99.41	-99.41	-99.41	+99.41
3	+99.76	-99.76	+99.76	-99.76	-99.76	+99.76	+99.76
4	-117.81	+117.81	-117.81	-117.81	+117.81	+117.81	+117.81
5	+89.83	-89.83	-89.83	+89.83	+89.83	+89.83	-89.83
6	-114.71	-114.71	+114.71	+114.71	+114.71	-114.71	+114.71
7	-124.98	+124.98	+124.98	+124.98	-194.88	+124.89	-124.98
8	-92.07	-92.07	-92.07	-92.07	-92.07	-92.07	-92.07
x_+	99.97	113.27	112.59	107.23	108.31	108.1	107.92
x_-	-112.39	-99.09	-99.78	-105.13	-104.01	-104.23	-104.44
$x_+ - x_-$	12.42	14.18	12.81	2.1	4.3	3.83	3.48
t	4.18	4.77	4.31	-	1.49	1.29	-
C	97	98	97.3	-	84	83	-

TABLA IV.19

SERIE α

PRUEBA ENCOGIMIENTO

ESPERADO 1.55%.

EXP	CCP	CR	CC	CPL	T	θ	A0
1	+96.77	+96.77	+96.77	-96.77	+96.77	-96.77	-96.77
2	+100	+100	-100	+100	-100	-100	+100
3	+98.71	-98.71	+98.71	-98.71	-98.71	+98.71	+98.71
4	-102.58	+102.58	-102.58	-102.58	+102.58	+102.58	+102.58
5	+101.94	-101.94	-101.94	+101.91	+101.94	+101.94	-101.94
6	-101.94	-101.91	+101.94	+101.94	+101.94	-101.94	+101.94
7	-97.42	+97.42	+97.42	+97.42	-97.42	+97.42	-97.42
8	-103.87	-103.87	-103.87	-103.87	-103.87	-103.87	-103.87
x_+	99.36	99.19	98.71	100.33	100.81	100.16	100.81
x_-	-101.45	-101.62	-102.1	-100.48	-100.0	-100.65	-100.0
$x_+ - x_-$	-2.09	-2.43	-3.39	-0.15	0.81	-0.49	0.81
t	6.33	7.36	10.27	-	2.46	1.49	-
C	98.6	99.2	99.6	-	93.5	84	-

TABLA IV.20

SERIE α

PRUEBA DUREZA SHORE.

ESPERADO 22.

EXP	CCP	CR	CC	CPL	T	θ	AO
1	+95	+95	+95	-95	+95	-95	-95
2	+98.18	+98.18	-98.18	+98.18	-98.18	-98.18	+98.18
3	+98.64	-98.64	+98.64	-98.64	-98.64	+98.64	+98.64
4	-102.73	+102.73	-102.73	-102.73	+102.73	+102.73	+102.73
5	+102.27	-102.27	-102.27	+102.27	+102.27	+102.27	-102.27
6	-102.27	-102.27	+102.27	+102.27	+102.27	-102.27	+102.27
7	-99.55	+99.55	+99.55	+99.55	-99.55	+99.55	-99.55
8	-104.09	-104.09	-104.09	-104.09	-104.09	-104.09	-104.09
X_+	98.52	98.87	98.87	100.57	100.57	100.8	100.46
X_-	-102.16	-101.82	-101.82	-100.12	-100.12	-99.890	-100.23
$X_+ - X_-$	-3.64	-2.95	-2.95	0.45	0.45	0.91	0.23
t	10.706	8.676	8.676	-	1.324	2.676	-
c	99.6	99.4	99.4	-	84	94	-

TABLA IV.21

SERIE α

PRUEBA RESISTENCIA AL ARCO.

ESPERADO 128 SEGUNDOS.

EXP	CCP	CR	CC	CPL	T	θ	AO
1	+100	+100	+100	-100	+100	-100	-100
2	+100.16	+100.16	-100.16	+100.16	-100.16	-100.16	+100.16
3	+102.42	-102.42	+102.42	-102.42	-102.42	+102.42	+102.42
4	-100.55	+100.55	-100.55	-100.55	+100.55	+100.55	+100.55
5	-102.66	-102.66	-102.66	+102.66	+102.66	+102.66	-102.66
6	-102.55	-102.55	-102.55	+102.55	+102.55	-102.55	+102.55
7	-99.84	+99.84	+99.84	+99.84	-99.84	+99.84	-99.84
8	-102.03	-102.03	-102.03	-102.03	-102.03	-102.02	-102.03
X_+	101.31	100.14	101.19	101.29	101.43	101.37	101.41
X_-	-101.31	-102.4	-101.35	-101.25	-101.11	-101.17	-101.13
$X_+ - X_-$	0.08	-1.09	-0.16	0.04	0.32	0.32	0.28
t	0.5	14.13	1.0	-	2.0	1.25	-
c	65	99.7	79	-	91	83	-

TABLA IV.22
 SERIE α
 PRUEBA RESISTENCIA AL IMPACTO
 ESPERADO 8.8

EXP	CCP	CR	CC	CPL	T	θ	A0
1	+99.77	+99.77	+99.77	-99.77	+99.77	-99.77	-99.77
2	+100.68	+100.68	-100.68	+100.68	-100.68	-100.68	+100.68
3	+101.59	-101.59	+101.59	-101.59	-101.69	+101.59	+101.59
4	-98.98	+98.98	-98.98	-98.98	+98.98	+98.98	+98.98
5	+100.34	-100.34	-100.34	+100.34	+100.34	+100.34	-100.34
6	-93.3	-93.3	+93.3	+93.3	+93.3	-93.3	+93.3
7	-93.52	+93.52	+93.52	+93.52	-93.52	+93.52	-93.52
8	-93.18	-93.18	-93.18	-93.18	-93.18	-93.18	-93.18
x_+	100.6	98.24	97.05	96.96	98.1	98.61	98.64
x_-	-94.75	-97.1	-93.3	-98.38	-97.24	-96.73	-96.7
$x_+ - x_-$	5.85	1.14	-1.25	-1.42	0.86	1.88	1.94
t	22.5	4.38	4.81	-	3.31	7.23	-
c	99.9	97.6	97.7	-	96	99.2	-

TABLA IV.23
 SERIE β
 PRUEBA BRILLO.
 ESPERADO

EXP	OCP	CR	CC	T	Θ
1	+6	+6	-6	+6	-6
2	+4	-4	+4	-4	+4
3	-5	+5	-5	+5	+5
4	+5	-5	+5	+5	-5
5	-3	+3	+3	-3	+3
6	-5	-5	-5	-5	-5
X_+	5.0	4.67	4.0	5.33	4.0
X_-	-4.33	-4.67	-5.33	-4.0	-5.33
$X_+ - X_-$	0.67	0.0	-1.33	-1.33	-1.33
t	0.67	0.0	1.33	1.33	1.33
C	73	50	83	83	93

TABLA IV. 24.
 SERIE β
 PRUEBA TRANSLUCIDEZ.

EXP	OCP	CR	CC	T	Θ
1	+9	+9	-9	+9	9
2	+7	-7	+7	-7	+7
3	-8	+8	-8	+8	+8
4	+7	-7	+7	+7	-7
5	-7	+7	+7	-7	+7
6	-6	-6	-6	-6	-6
X_+	7.67	8.0	7.0	8.0	7.33
X_-	-7.0	-6.67	-7.67	-6.67	-7.33
$X_+ - X_-$	0.67	1.33	-0.67	1.33	0.0
t	0.67	1.33	0.67	1.33	0.0
C	73	83	73	83	50

TABLA IV. 25
 SERIE β
 PRUEBA TACK.

EXP	OCP	CR	CC	T	θ
1	+1	+1	-1	+1	-1
2	+1	-1	+2	-1	+1
3	-0	+0	-0	+0	+0
4	+0	-0	+0	+0	-0
5	-1	+1	+1	-1	+1
6	-1	-1	-1	-1	-1
X_+	0.66	0.66	0.66	0.33	0.66
X_-	-0.66	-0.66	-0.66	-1.0	-0.66
$X_+ - X_-$	0.0	0.0	0.0	-0.67	0.00
t	0.0	0.0	0.0	0.67	0.00
C	50	50	50	73	50

TABLA IV.26
 SERIE β
 PRUEBA FLEXIBILIDAD.

EXP	CCP	CR	CC	T	θ
1	+10	+10	-10	+10	-10
2	+9	-9	+9	-9	+9
3	-8	+8	-8	+8	+8
4	+6	-6	+6	+6	-6
5	-4	+4	+4	-4	+4
6	-8	-8	-8	-8	-8
X_+	8.33	7.33	6.33	8.0	7.0
X_-	-6.67	-7.67	-8.67	-7.0	-8.0
$X_+ - X_-$	1.66	-0.34	-2.34	1.0	-1.0
t	1.66	0.34	2.34	1.0	1.0
c	85	62	92	79	79

TABLA IV.27
 SERIE β
 PRUEBA APLICABILIDAD

EXP	CCP	CR	CC	T	θ
1	+7	+7	-7	+7	-7
2	+8	-8	+8	-8	+8
3	-10	+10	-10	+10	+10
4	+7	-7	+7	+7	-7
5	-10	+10	-10	-10	+10
6	-9	-9	-9	-9	-9
X_+	7.33	9.0	8.33	8.0	9.33
X_-	-9.67	-8.0	-8.67	-9.0	-7.67
$X_+ - X_-$	-2.34	1.0	-0.34	-1.0	1.66
t	2.34	1.0	0.34	1.0	1.66
c	92	79	62	79	85

TABLA IV.28
 SERIE β
 PRUEBA ELASTICIDAD

EXP	OCP	CR	CC	T	θ
1	+7	+7	-7	+7	-7
2	+6	-6	+6	-6	+6
3	-6	+6	-6	+6	+6
4	+3	-3	+3	+3	-3
5	-7	+7	+7	-7	+7
6	-7	-7	-7	-7	-7
X_+	5.33	6.67	5.33	5.33	6.33
X_-	-6.67	-5.33	-6.67	-6.67	-5.67
$X_+ - X_-$	-1.34	1.34	-1.34	-1.34	0.66
t	1.34	1.34	1.34	1.34	0.66
C	83	83	83	83	73

TABLA IV. 29
 SERIE β
 PRUEBA TEMPERATURA DE ABLANDAMIENTO
 ESPERADO 63.5 °C.

EXP	CCP	CR	CC	T	θ
1	+80.31	+80.31	-80.31	+80.31	-80.31
2	+85.04	-85.04	+85.04	-85.04	+85.04
3	-86.61	+86.61	-86.61	+86.61	+86.61
4	+81.89	-81.89	+81.89	+81.89	-81.89
5	-81.89	+81.89	+81.89	-81.89	+81.89
6	-86.61	-86.61	-86.61	-86.61	-86.61
X_+	82.41	82.94	82.94	82.94	84.51
X_-	-85.04	-84.51	-84.51	-84.51	-82.94
$X_+ - X_-$	-2.63	-1.57	-1.57	-1.57	-1.57
t	2.63	1.57	1.57	1.57	1.57
c	94	85	85	85	85

TABLA IV.30
 SERIE β
 PRUEBA TEMPERATURA DE FUSION.
 ESPERADO 111.5°C.

EXP	CCP	CR	CC	T	θ
1	+125.56	+125.56	-125.56	+125.56	-125.56
2	+127.35	-127.35	+127.35	-127.35	+127.35
3	-128.25	+128.25	-128.25	+128.25	+128.25
4	+127.35	-127.35	+127.35	+127.35	-127.35
5	-125.56	+125.56	+125.56	-125.56	+125.56
6	-130.94	-130.94	-130.94	-130.94	-130.94
X_+	126.75	126.46	126.75	127.05	127.05
X_-	-128.25	-128.25	-128.25	-127.95	-127.95
$X_+ - X_-$	-1.5	-2.09	-1.5	-0.9	-0.9
t	1.5	2.09	1.5	0.9	0.9
C	84	91	84	78	78

TABLA IV.31
 SERIE β
 PRUEBA e ENFRIAMIENTO.
 ESPERADO 60 segundos.

EXP	CCP	CR	CC	T	θ
1	+106.67	+106.67	-106.67	=106.67	-106.67
2	+110	-110	+110	-110	+110
3	-100	+100	-100	+100	+100
4	+98.33	-98.33	+98.33	+98.33	-98.33
5	-108.33	+108.33	+108.33	-108.33	+108.33
6	-96.67	-96.67	-96.67	-96.67	-96.67
X_+	105	105	105.55	101.67	106.11
X_-	-101.67	-101.67	-101.11	-105	-100.56
$X_+ - X_-$	3.33	3.33	4.44	-3.33	5.55
t	3.33	3.33	4.44	3.33	5.55
C	96	96	97.6	96	97.7

TABLA IV.32

SERIE β

PRUEBA ELONGACION AL ROMPIMIENTO.

ESPERADO 1200 %.

EXP	CCP	CR	CC	T	e
1	+116.67	+116.67	-116.67	+116.67	-116.67
2	+108.33	-108.33	+108.33	-108.33	+108.33
3	-100	+100	-100	+100	+100
4	+108.33	-108.33	+108.33	+108.33	-108.33
5	-83.33	+83.33	+83.33	-83.33	+83.33
6	-100	-100	-100	-100	-100
X_+	111.11	100	100	108.33	97.22
X_-	-94.44	-105.55	-105.56	97.22	-108.33
$X_+ - X_-$	16.67	-5.55	-5.56	11.11	-11.11
t	16.67	5.55	5.56	11.11	11.11
C	99.7	97.7	97.7	99.6	99.6

TABLA IV.33

SERIE β

PRUEBA PUNTO DE RUPTURA.

ESPERADO 14 MPa's.

EXP	OCP	CR	CC	T	θ
1	+78.57	+78.57	-78.57	+78.57	-78.57
2	+57.14	-57.14	+57.14	-57.14	+57.14
3	-71.43	+71.43	-71.43	+71.43	+71.43
4	+57.14	-57.14	+57.14	+57.14	-57.14
5	-28.57	+28.57	+28.57	-28.57	+28.57
6	-71.43	-71.43	-71.43 1	-71.43	-71.43
X_+	64.28	59.52	47.62	69.05	52.38
X_-	-57.14	-61.90	-73.81	-52.38	-69.05
$X_+ - X_-$	7.14	-2.38	-26.19	16.67	-16.67
t	7.14	2.38	26.19	16.67	16.67
C	99.2	93	99.9	99.7	99.7

TABLA IV.34
 SERIE β
 PRUEBA COSTO
 ESPERADO \$600.00

EXP	CCP	CR	CC	T	θ
1	+112.97	+112.97	-112.92	+112.92	-112.92
2	+93.05	-93.05	+93.05	-93.05	+93.05
3	-117.53	+117.53	-117.53	+117.53	+117.53
4	+93.05	-93.05	+93.05	+93.05	-93.05
5	-104.43	+104.43	+104.43	-104.43	+104.43
6	-108.22	-108.22	-108.22	-108.22	-108.22
X_+	99.69	111.66	96.86	107.85	105.02
X_-	-110.77	-98.11	-111.66	-101.91	-104.75
$X_+ - X_-$	-10.38	13.55	-14.80	5.94	0.27
t	10.38	13.55	14.80	5.94	0.27
C	99.6	99.7	99.8	99.6	59

TABLA IV. 35
 SERIE β
 PRUEBA RESISTENCIA A LA TENSION.
 ESPERADO 55 Kg./cm².

EXP	OCP	CR	CC	T	θ
1	+87.15	+87.15	-87.15	+87.15	-87.15
2	+90.31	-90.31	+90.31	-90.31	+90.31
3	-94.71	+94.71	94.71	+94.71	+94.71
4	+88.69	-88.69	+88.69	+88.69	-88.69
5	-102.64	+102.64	+102.64	-102.64	+102.64
6	-95.05	-95.05	-95.05	-95.05	-95.05
X_+	88.72	94.83	93.88	90.18	95.89
X_-	-97.47	-91.35	-92.30	-96.00	-90.30
$X_+ - X_-$	-8.75	3.48	1.58	-5.82	5.59
t	8.75	3.48	1.58	5.82	5.59
C	99.6	97	85	99.4	99.4

TABLA IV.36

SERIE β

PRUEBA MODULO DE TENSION.

ESPERADO 127 Kg/cm².

EXP	CCP	CR	CC	T	θ
1	+90.76	+90.76	-90.76	+90.76	-90.76
2	+92.87	92.87	+92.87	-92.87	+92.87
3	-98.41	+98.41	-98.41	+98.41	+98.41
4	+90.36	-90.36	+90.36	+90.36	-90.36
5	-110	+110	+110	-110	+110
6	-100.16	-100.16	-100.16	-100.16	-100.16
X_+	91.33	99.72	97.74	93.18	100.43
X_-	-102.86	-94.46	-96.44	-101.01	-93.76
$X_+ - X_-$	-11.53	5.26	1.30	-7.9	6.67
t	11.53	5.26	1.30	7.9	6.67
C	99.6	99.4	83	99.4	98.5

TABLA IV.37
 SERIE β
 PRUEBA ENCOGIMIENTO
 ESPERADO 1.55%.

EXP	CCP	CR	CC	T	θ
1	+107.74	+107.74	-107.74	+107.74	-107.74
2	+111.61	-111.61	+111.61	-111.61	+111.61
3	-108.39	+108.39	+108.39	+108.39	+108.39
4	+109.68	-109.68	+108.68	+109.68	-109.68
5	-107.1	+107.1	+107.1	-107.1	+107.1
6	-107.1	-107.1	-107.1	-107.1	-107.1
X_+	109.68	107.74	109.46	109.27	109.03
X_-	-107.53	-109.46	-107.74	-108.60	-108.17
$X_+ - X_-$	2.15	-1.82	1.72	0.67	0.86
t	2.15	1.82	1.72	0.67	0.86
C	91	89	88	73	75

TABLA IV.38
 SERIE β
 PRUEBA DUREZA SHORE.
 ESPERADO 22.

EXP	CCP	CR	CC	T	θ
1	+95.91	+95.91	-95.91	+95.91	.95.91
2	+102.73	-102.73	+102.73	-102.73	+102.73
3	-97.27	+97.27	-97.27	+97.27	+97.27
4	+101.82	-101.82	+101.82	+101.82	-101.82
5	-100.45	+100.45	+100.45	-100.45	+100.45
6	-98.64	-98.64	-98.64	-98.64	-98.64
X_+	100.15	97.88	101.67	98.33	100.15
X_-	-98.79	-101.06	-97.27	-100.61	98.79
$X_+ - X_-$	1.36	-3.18	4.4	2.28	1.36
t	1.36	3.18	4.4	2.28	1.36
C	83	96	97.6	93	83

TABLA IV.39
 SERIE β
 PRUEBA RESISTENCIA AL ARCO
 ESPERADO 128 segundos.

EXP	OCP	CR	CC	T	Θ
1	+102.42	+102.42	-102.42	+102.42	-102.42
2	+101.8	-101.8	+101.8	-101.8	+101.8
3	-102.34	+102.34	-102.34	+102.34	+102.34
4	+101.33	-101.33	+101.33	+101.33	-101.33
5	-101.72	+101.72	+101.72	-101.72	+101.72
6	-101.95	-101.95	101.95	-101.95	-101.95
X_+	101.85	102.16	101.61	102.03	101.95
X_-	-102.0	-101.7	-102.24	-101.82	-101.90
$X_+ - X_-$	-0.15	0.46	-0.63	0.21	0.05
t	0.15	0.46	0.63	0.21	0.05
C	55	65	73	56	50

TABLA IV.40
 SERIE β
 PRUEBA RESISTENCIA AL IMPACTO.
 ESPERADO 8.8

EXP	CCP	CR	CC	T	θ
1	+79.32	+79.32	-79.32	+79.32	-79.32
2	+78.07	-73.07	+78.07	-78.07	+78.07
3	-70.8	+70.8	-70.8	+70.8	+70.8
4	+77.16	-77.16	+77.16	+77.16	-77.16
5	-72.27	+72.27	+72.27	-72.27	+72.27
6	-71.36	-71.36	-71.36	-71.36	-71.36
X_+	78.18	74.13	75.83	75.76	73.71
X_-	-71.48	-75.53	-73.83	-73.90	-75.95
$X_+ - X_-$	6.7	-1.4	2.0	1.86	-2.24
t	6.7	1.4	2.0	1.86	1.14
C	98.5	84	91	89	93

TABLA IV.41 VARIABLES MAS SIGNIFICATIVAS PARA CADA ATRIBUTO

ATRIBUTOS	SERIE α			SERIE β		
	Valor obtenido	Confia- bilidad	Variable	Valor obtenido	Confia- bilidad	Variable
Brillo	--3.0	96.5	CR	-1.53	83.0	CC
Trans lucidez	2.0	96.5	T	1.53	83.0	T
Tack	1.75	86.0	θ	-0.67	83.0	T
Flexibilidad	2.25	98.0	CCP	-2.34	92.0	CC
Aplicabilidad	1.75	96.2	CCP	-2.34	92.0	CCP
Elasticidad	3.25	99.3	CCP	-1.34	83.0	CCP
Temperatura de ablanda- miento	-11.02	96.2	CR	-2.63	94.0	CCP
Temperatura de fusión	-7.17	96.1	CR	-2.09	91.0	CR
θ de enfriamiento	-9.17	82.0	CC	5.55	97.7	θ
Elongación al rompimiento	-14.58	98.5	CR	16.67	99.7	CCR
Punto de ruptura	15.78	99.8	CCP	-26.19	99.9	CC
Costo	-9.22	99.9	CR	-14.80	99.8	CC
Resistencia a la tensión	9.33	98.5	CR	-8.75	99.4	CCP
Módulo de tensión	14.18	98.0	CR	-11.53	99.6	CCP
Encogimiento	-3.39	99.6	CC	2.15	91.0	CCP
Dureza Shore	-3.64	99.6	CCP	4.40	97.6	CR
Resitencia al arco	-1.09	99.7	CR	-0.63	73.0	CC
Resistencia al impacto	5.85	99.9	CCP	6.70	98.5	CCP

OPTIMIZACION DE LA FORMULACION

Como se puede apreciar en la tabla de las variables más significativas para cada atributo, tomando en cuenta su valor obtenido y su confiabilidad, y basándose en las pruebas de temperatura de fusión, temperatura de ablandamiento, encogimiento y costo de las materias primas, se concluyó que la formulación óptima del termoadherente es la siguiente:

Copolímero	54.03 %
Antioxidante	0.1 %
Resina	40.47 %
Cera	4.5 %
Plastificante	0.9 %
	<hr/>
	100.00 %

CAPITULO V

ESTUDIO DE MERCADO

ESTUDIO DE MERCADO

El sector de fabricantes de adhesivos está constituido por mas de cuarenta compañías, con gran diversidad de productos. Su distribución geográfica resulta ser mayoritaria en el Distrito Federal y área metropolitana, siguiéndole en importancia Guadalajara, Monterrey, León y por último, el sureste del país. (4)

En su gran mayoría, éste sector produce adhesivos a base de hules clorados y de PVA, no por ello es descartada dentro de sus líneas la amplia gama de especialidades requeridas por el mercado nacional.

La industria de los adhesivos se ha desarrollado en los últimos años de acuerdo a los requerimientos de los principales mercados a los que están destinados estos productos. Lo anterior ha originado un continuo desarrollo en tecnología e investigaciones que facilita el contar con nuevos productos para así poderse mantener en el mercado, dado que éste es de gran competencia, debido al alto número de productos y de compañías fabricantes. (1,2,16,26,27,28,53,83,84)

5.1) PRODUCCION DE TERMOADHERENTES EN MEXICO.

La producción de termoadherentes en México se ha incrementado en volúmenes de fabricación, no existiendo la importación de los TA como tales. Los volúmenes de producción son para consumo nacional, básicamente para el consumo interno de los productores y sólo 16 de ellos los comercializan (Tabla V-1). (4)

TABLA V - 1

PRODUCTORES DE TERMOADHERENTES BASE EVA. (4.5)

Adhesivos Técnicos Industriales, S.A.

Egon Meyer, S.A.

Evomex, S.A.

Franquimia, S.A.

G B C de México, S.A.

Industrial Fulmex, S.A.

Industrias Resistol, S.A.

Monquímica, S.A.

Namex, S.A. de C.V.

Pegamentos Garantizados, S.A.

Pegamentos Aprestos, S.A. de C.V

Pinturas Coast and Fulmex, S.A.

Química Borden, S.A. de C.V.

3M de México, S.A. de C.V.

USM Mexicana, S.A. de C.V.

5.2) ESTRUCTURA DEL CONSUMO.

El consumo aparente es igual a la producción de los TA al no haber importaciones ni exportaciones.

La capacidad instalada de producción de termoadherentes en México no está determinada por ser la producción principalmente para el uso interno de los productores, aunque se estima una capacidad de producción actual de 11,000 toneladas al año. (4)

En la Tabla V-2 se presentan los datos de consumo aparente de Termoadherentes.

Los principales usos de los TA en México son para papel, muebles y calzado, como se muestra a continuación:

<u>Papel</u>		92%
toallas e higiénicos	36%	
empaques	28%	
encuadernación	21%	
laminación de películas	7%	
<u>Muebles</u>		4%
<u>Calzado</u>		2%
<u>Otros</u>		2%
	TOTAL	100%

TABLA V - 2

CONSUMO APARENTE DE TERMOADHERENTES EN MEXICO

	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
Producción(*)	600	1100	1600	1950	2070	2225	3300	3800	4150
Importación	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Exportación	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C.A. (**)	600	1100	1600	1950	2070	2225	3300	3800	4150
% Crecimiento	-	83.3	42.5	21.9	6.2	7.2	48.3	15.2	9.2

(*) Datos en TM / año.

(**) Consumo aparente.

La producción de TA fue de 4150 TM registrándose un crecimiento del 9.2% con respecto a 1982. Debido a que en los últimos meses de 1982 los productores de TA se quedaron sin inventarios de sus materias primas de importación por las restricciones existentes para ello, al aliviarse la situación en 1983 se realizaron compras mayores a las necesarias y quedaron altos inventarios para iniciar 1984.

Este año los productores han observado una caída en el mercado de higiénicos, aunque el sector de encuadernación está incrementándose. Se estima que la caída será del 15% en 1984 por las razones antes expuestas.

5.3) OFERTA ACTUAL DEL MERCADO.

5.3.1.) DISPONIBILIDAD DE MATERIAS PRIMAS.

Copolímero de Etileno-Acetato de Vinilo (EVA).

El copolímero de EVA no se produce en México, por lo que todo el consumo es de importación. En México sólo se comercializan los productos de DuPont, ICI, USI y Union Carbide con las características requeridas.

De los datos de importación del copolímero de EVA durante 1983, se obtiene la siguiente información, sobre la distribución de mercado:

CONSUMO DE COPOLIMERO EVA POR FABRICANTE Y/O DISTRIBUIDOR EN MEXICO 1983⁽⁴⁵⁾

<u>EMULSIONES</u>	<u>TM</u>
Industrias Resistol	87
DuPont	53
Química Borden	15
GonMex	12
Protexa	3
Pinturas Día	2
	<u>172</u>

TERMOPLASTICOS

Perfiles Plásticos Flexibles	20
Condumex	3
	<u>23</u>

OTROS

Soncela	15
---------	----

MODIFICADORES DE PELICULASTM

Química Hércules	81
Celloprint	28
Alcan Aluminio	13
Laminados Especiales	13
Condumex	3
Películas Plásticas Transparentes	<u>2.5</u>
	140.5

TERMOADHERENTESTM

Nanex	105
Pegamentos Garantizados	96
Industrias Resistol	87
Industrial Fulmex	61
DuPont	53
Química Henkel	46
Grafo Regia	40
Franquimia	18
Esso Mexicana	10
Neoquimia	10
Morton Chemical	<u>8</u>
	534

DISTRIBUCION DEL MERCADO DEL COPOLIMERO EVA.

<u>APLICACION DE EVA</u>	<u>TM</u>	<u>% PARTICIPACION</u>
Termoadherentes	534	60.4
Emulsiones	172	19.4
Modificadores de Películas	140.5	15.9
Termoplásticos	23	2.6
Otros	15	1.7
Gran Total	<u>884.5</u>	<u>100.0</u>

Resinas.

En México se produce una gran variedad de resinas. En la literatura consultada se recomiendan algunas resinas de importación, pero en el mercado nacional se producen resinas similares. A continuación se nombran algunos productores y distribuidores de resinas:

Adhesivos, S.A.

Industria Química Delgar, S.A.

Industrias Químicas Synres, S.A.

Industrias Resistol, S.A.

Isomex, S.A.

Polifos, S.A. de C.V.

Poliresinas, S.A.

Química Borden, S.A.

Reichhold Química de México, S.A.

Resinas Sintéticas, S.A.

Ceras.

Los principales productores y distribuidores de cera en México son:

Basf Mexicana, S.A.

Pemex

Química Industrial Verona, S.A.

Química Sumex, S.A. de C.V.

Antioxidantes.

Los más importantes productores del antioxidante empleado en éste estudio son:

Ciba Geigy Mexicana, S.A. de C.V.

Compañía Química Ameyal, S.A. de C.V.

Esquim, S.A.

Industrias Negromex, s.a.

Plastificante.

Los principales productores del plastificante empleado en éste estudio son:

Celanese Mexicana, S.A.

Egon Meyer, S.A.

Emulsiones y Resinas S.A.

Especialidades Industriales y Químicas, S.A.

Industria Química Delgar, S.A.

Lugatcm, S.A.

Síntesis Orgánicas, S.A.

5.3.2) DISPONIBILIDAD DE PRODUCTO TERMINADO.

Los TA se ofrecen en el mercado en 6 presentaciones principales que son: barra, cordón, lingote, pellet, tambor, pedacería y otras, cuyos precios varían de \$270.00 a \$730.00 por kilogramo dependiendo de su formulación, presentación y usos. (46)

5.4) PRONOSTICO DEL MERCADO

En base a los datos de producción de la Tabla 5.2 se construye la siguiente tabla:

<u>AÑO</u>	<u>TM</u>
1975	660
1976	1100
1977	1600
1978	1950
1979	2070
1980	2225
1981	3300
1982	3800
1983	4150
1984	4525
Proyección	
1985	4975
1986	5425
1987	5873
1988	6322
1989	6770
1990	7220

Del análisis de ésta información se observa que la producción estimada para el año 1990 será de 7220 TM. (La proyección se hizo mediante una regresión lineal).

CONSUMO DE LOS COPOLIMÉROS EVA EN MÉXICO.

<u>AÑO</u>	<u>VOLUMEN TOTAL</u> <u>IMPORTADO(TA)</u>	<u>VOLUMEN CONSUMIDO PARA</u> <u>TERMOADHERENTES (TM)</u>
1977	867	390
1978	910	428
1979	1493	747
1980	1555	778
1981	1926	982
1982*	1022	572
1983*	855	531
Proyección		
1984	2732	1432
1985	3008	1585
1986	3284	1739
1987	3560	1892
1988	3837	2046
1989	4113	2200
1990	4390	2352
correlación	0.9642	0.9688

(proyección obtenida mediante regresión lineal)

* Por las restricciones arancelarias y la caída en la demanda originadas por la devaluación de nuestra moneda en éste período, éstos datos no son

tomados en cuenta en este método. Cabe señalar que se está considerando una recuperación inmediata de la demanda.

5.5) PANORAMA INTERNACIONAL DE LOS TERMOADHERENTES.

Los países donde más desarrollo han tenido los termoadherentes, son Japón y los Estados Unidos, dicho desarrollo ha consistido en una gran diversidad de productos que abarcan casi todas las ramas de la industria.

Entre éstas aplicaciones cabe destacar la industria de la electrónica, que ha tenido un crecimiento notable. (1,2,16,31,53,74,83,84)

En la Tabla V - 3, se presentan datos proyectados de consumo de termoadherentes hasta el año de 1990.

Del total del consumo de TA en E. U. A., el 19.6% es aplicado a la encuadernación, y en Japón el 17%.

Se reporta que éstos países tienen capacidad de producción para satisfacer la demanda.

5.6) COSTOS DE LAS MATERIAS PRIMAS.

Copolímero	\$ 430.00/kg
Hercolyn D	\$1150.00/kg
Resigum V6A	\$ 145.00/kg
Cera	\$ 155.00/kg
BHT	\$1700.00/kg
DOP	\$ 325.00/kg

TABLA V - 3 .

CONSUMO DE TERMOADHERENTES (TM) **

	1980	1985	1990
E. U. A.			
uso común	205,440	267,790	322,900
especiales	11,570	17,420	21,450
de contacto	14,510	24,490	34,470
TOTAL	231,520	309,700	378,820
Europa Occidental			
uso común	73,800	97,400	124,600
especiales	8,200	10,610	12,030
de contacto	5,000	7,820	10,500
TOTAL	87,000	115,830	147,130
Japón			
uso común	8,800	13,000	18,000
especiales	5,170	8,440	11,630
TOTAL	13,970	21,440	29,630
Latinoamérica, Africa y Asia no comunista			
uso común	288,040	378,190	465,500
especiales	24,940	36,470	45,110
de contacto	19,510	32,310	44,970
TOTAL	332,490	466,970	555,580

CAPITULO VI

DISEÑO DE EQUIPO

DISEÑO DE EQUIPO.*

Para el proceso de preparación del TA, se propone el diagrama de flujo que se muestra en la Figura VI-1.

El consumo anual esperado para 1990 de termoadherentes, es de 7,220 TM, considerando un margen del 29% de consumo para la industria de la encuadernación, tenemos:

$$7,220 \text{ TM} \times 0.29 = 2,094 \text{ TM}$$

Por la diversidad de empresas en el mercado de los TA, y conociendo que se tiene un exceso de capacidad (11,000 TM/año en 1984), sólo se propone abarcar un 10% del consumo esperado:

$$2,094 \text{ TM} \times 0.10 = 210 \text{ TM}$$

Considerando trabajar 48 semanas por año, con 5 días de operación por semana:

$$48 \text{ semanas} \times 5 \text{ días} = 240 \text{ días}$$

Con estos datos se obtiene una producción de:

$$\frac{210 \text{ TM}}{240 \text{ días}} = 875 \text{ kg/día}$$

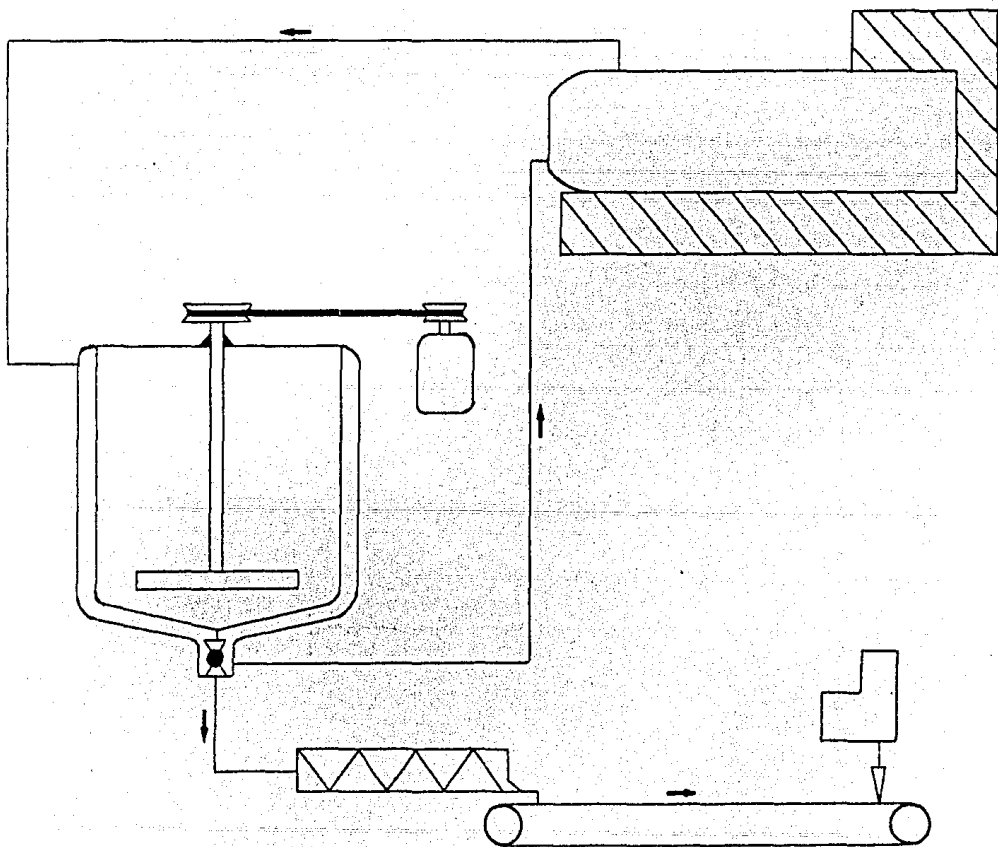
Para calcular el volumen del recipiente y conociendo la densidad del producto a 175°C (1.78):

$$\rho = \frac{\text{masa}}{\text{volumen}} \quad \text{de donde:} \quad \text{volumen} = \frac{\text{masa}}{\rho}$$

* (11, 12, 13, 15, 17, 21, 23, 29, 30, 34, 36, 47, 48, 51, 52, 54, 55, 70, 75, 77, 79) $\rho = \text{densidad}$

FIGURA 6 - 1

**DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA PRODUCCION DE
TERMOADHERENTES**



$$\text{volumen} = \frac{875 \text{ kg}}{1.78 \text{ kg/l}} = 491.6 \text{ l} \approx 500 \text{ l}$$

BALANCE DE MATERIA.

El balance de materia no es complicado, ya que se trata de una mezcla, por lo tanto:

$$\text{Entradas} = \text{Salidas}$$

$$\text{cop} + \text{ao} + \text{res} + \text{c} + \text{pl} = \text{Termodherente (TA)}$$

Los materiales están de acuerdo con la formulación del TA:

$$\text{cop} = 54.03 \% \text{ (copolímero)}$$

$$\text{ao} = 0.1 \% \text{ (antioxidante)}$$

$$\text{res} = 40.47 \% \text{ (resina)}$$

$$\text{c} = 4.5 \% \text{ (cera)}$$

$$\text{pl} = 0.9 \% \text{ (plastificante)}$$

$$\text{TA} = 100.00 \% \text{ (termodherente)}$$

Se producirán 875 kg/día del TA, por lo tanto:

$$\text{cop} = 0.5403 \times 875 \text{ kg/día} = 472.76 \text{ kg/día} = 1,040.074 \text{ lb/día}$$

$$\text{ao} = 0.001 \times 875 \text{ kg/día} = 0.875 \text{ kg/día} = 1.925 \text{ lb/día}$$

$$\text{res} = 0.4047 \times 875 \text{ kg/día} = 354.11 \text{ kg/día} = 779.04 \text{ lb/día}$$

$$\text{c} = 0.045 \times 875 \text{ kg/día} = 39.38 \text{ kg/día} = 86.636 \text{ lb/día}$$

$$\text{pl} = 0.009 \times 875 \text{ kg/día} = \underline{7.875 \text{ kg/día}} = \underline{17.325 \text{ lb/día}}$$

$$875.000 \text{ kg/día} = 1,925.000 \text{ lb/día}$$

BALANCE DE ENERGIA.

En el proceso de preparación del TA, la secuencia a seguir será - fundir la cera, agregar la resina, añadir el antioxidante, posteriormente el copolímero y por último, el plastificante.

Debido al estado físico de las materias primas, el proceso deberá efectuarse por pasos.

Como medio de calentamiento se empleará vapor de agua.

El cálculo del vapor requerido por el proceso se basa en las ecuaciones de transferencia de calor sensible y latente:

$$\text{Calor sensible: } Q = m C_p \Delta T$$

$$\text{Calor latente: } Q = m \lambda$$

en donde:

Q = calor transferido

m = masa

C_p = capacidad calorífica a presión cte.

T = diferencial de temperatura

λ = calor latente de fusión

6.1) Calentamiento de la cera hasta su punto de fusión:

$$m_{v1} C_{p_v} \Delta T_{v1} = m_c C_{p_{cs}} \Delta T_{cs}$$

en donde: el subíndice v se refiere a datos del vapor

el subíndice c se refiere a datos de la cera

el subíndice s se refiere a datos al edo. sólido

$$mv_1 = \frac{mc C_{pcs} \Delta T_{cs}}{C_{pv} \Delta T_v} \dots\dots (1)$$

6.2) Fundir la cera:

$$mv_2 C_{pv} \Delta T_v = mc \lambda_c$$

$$mv_2 = \frac{mc \lambda_c}{C_{pv} \Delta T_v} \dots\dots (2)$$

6.3) Calentamiento de la cera fundida:

$$mv_3 C_{pv} \Delta T_v = mc C_{pc1} \Delta T_{c1}$$

en donde el subíndice 1 se refiere al edo. líquido

$$mv_3 = \frac{mc C_{pc1} \Delta T_{c1}}{C_{pv} \Delta T_v} \dots\dots (3)$$

6.4) Para la resina:

En virtud de que el Hercolyn D es líquido, sólo se requiere calentarlo; el Resigum V6A es sólido, pero se funde rápidamente en la cera caliente, por lo que sólo se considera un calentamiento:

$$mv_4 C_{pv} \Delta T_v = mc_{+res} C_{p_{+res}} \Delta T_{c_{+res}}$$

en donde el subíndice c_{+res} se refiere a la resina con la cera;

$$mv_4 = \frac{mc_{+res} C_{p_{+res}} \Delta T_{c_{+res}}}{C_{pv} \Delta T_v} \dots\dots (4)$$

$$C_{p_{+res}} = \frac{mc C_{pl} + m_{res} C_{pres}}{m_{c_{+res}}} \dots\dots (5)$$

$$m_{c_{+res}} = mc + m_{res} \dots\dots (6)$$

6.5) Para el antioxidante:

Debido a que la cantidad de antioxidante es muy pequeña (0.1%), se considera despreciable la cantidad de vapor requerido.

6.6) Para el copolímero:

Para el copolímero se da un rango de temperatura de fusión de 120° a 170°C debido a que se compone de una mezcla de moléculas de diferentes pesos moleculares, que funden a temperaturas muy similares, por lo que se considera un calentamiento uniforme.

$$m_{v5} C_{pv} \Delta T_v = m_{ta} C_{pta} \Delta T_{ta}$$

en donde el subíndice ta se refiere al termoadherente propiamente dicho.

$$m_{v5} = m_{ta} \frac{C_{pta} \Delta T_{ta}}{C_{pv} \Delta T_v} \quad \dots\dots (7)$$

$$C_{pta} = \frac{m_c C_{pcl} + m_{res} C_{pres} + m_{cop} C_{pcop}}{m_{ta}} \quad \dots\dots (8)$$

$$m_{ta} = m_c + m_{res} + m_{cop} \quad \dots\dots (9)$$

6.7) Para el plastificante:

Al igual que el antioxidante, la cantidad de plastificante es muy pequeña (0.1%), por lo que la cantidad de vapor requerido para el calentamiento se considera despreciable.

6.8) Para obtener la cantidad teórica total del medio de calentamiento, se suman las cantidades calculadas:

$$m_v = m_{v1} + m_{v2} + m_{v3} + m_{v4} + m_{v5} \quad \dots\dots (10)$$

sustituyendo:

$$m_v = m_c \frac{C_{pcs} \Delta T_{cs}}{C_{pv} \Delta T_v} + m_c \frac{\lambda_c}{C_{pv} \Delta T_v} + m_c \frac{C_{pcl} \Delta T_{cl}}{C_{pv} \Delta T_v} + m_{c+res} \frac{C_{pc+res} \Delta T_{c+res}}{C_{pv} \Delta T_v} + m_{ta} \frac{C_{pta} \Delta T_{ta}}{C_{pv} \Delta T_v} \quad \dots\dots (11)$$

Considerando que durante todo el proceso ΔT_v es constante y que no hay un enfriamiento brusco al agregar los componentes del termoadherente, - tenemos:

$$m_v = \frac{1}{C_{pv} \Delta T_v} \left(m_c C_{pcs} \Delta T_{cs} + m_c \lambda_c + m_c C_{pcl} \Delta T_{cl} + m_{res} \Delta T_{c+res} + m_{ta} C_{pta} \Delta T_{ta} \right) \dots\dots\dots (12)$$

sustituyendo las ecuaciones 5, 6, 8 y 9 en 12:

$$m = \frac{1}{C_{pv} \Delta T_v} \left\{ m_c C_{pcs} \Delta T_{cs} + m_c \lambda_c + m_c C_{pcl} \Delta T_{cl} + (m_c + m_{res}) \frac{(m_c C_{pcl} + m_{res} C_{pres}) \Delta T_{c+res}}{(m_c + m_{res})} + (m_c + m_{res} + m_{cop}) \frac{(m_c C_{pcl} + m_{res} C_{pres} + m_{cop} C_{pcop}) \Delta T_{ta}}{(m_c + m_{res} + m_{cop})} \right\} \dots\dots\dots (13)$$

simplificando:

$$m = \frac{1}{C_p \Delta T} \left\{ m_c C_{pcs} \Delta T_{cs} + m_c \lambda_c + m_c C_{pcl} \Delta T_{cl} + (m_c C_{pcl} + m_{res} C_{pres}) \Delta T_{c+res} + (m_c C_{pcl} + m_{res} C_{pres} + m_{cop} C_{pcop}) \Delta T_{ta} \right\} \dots\dots\dots (14)$$

reordenando en función de la masa de los componentes:

$$m = \frac{1}{C_{pv} \Delta T_v} \left\{ m_c (C_{pcs} \Delta T_{cs} + \lambda_c + C_{pcl} \Delta T_{cl} + C_{pcl} \Delta T_{c+res} + C_{pcl} \Delta T_{ta}) + m_{res} (C_{pres} \Delta T_{c+res} + C_{pres} \Delta T_{ta}) + m_{cop} C_{pcop} \Delta T_{ta} \right\} \dots\dots\dots (15)$$

simplificando la ecuación:

$$m = \frac{1}{C_p \Delta T} \left\{ m_c \left[C_{pcs} \Delta T_{cs} + \lambda_c + C_{pcl} (\Delta T_{cl} + \Delta T_{c+res} + \Delta T_{ta}) \right] + m_{res} C_{pres} (\Delta T_{c+res} + \Delta T_{ta}) + m_{cop} C_{pcop} \Delta T_{ta} \right\} \dots\dots\dots (16)$$

Esta ecuación nos ayuda a encontrar la cantidad teórica de vapor de agua requerida en base a la formulación del termoadherente deseado.

Los valores de las constantes son:

$$C_{pcs} = 1.7 \text{ BTU/lb}^\circ\text{F}$$

$$C_{pcl} = 1.9 \text{ BTU/lb}^\circ\text{F}$$

$$C_{pres} = 3.2 \text{ BTU/lb}^\circ\text{F}$$

$$C_{pcop} = 0.25 \text{ BTU/lb}^\circ\text{F}$$

$$C_v = 1.02 \text{ BTU/lb}^\circ\text{F}$$

$$\lambda_c = 45.7 \text{ BTU/lb}$$

Los parámetros a fijar son los siguientes:

La temperatura de alimentación del medio de calentamiento (vapor de agua) será de 204°C (400°F), la temperatura de descarga del medio de calentamiento será de 185°C (365°F).

La temperatura de alimentación de la cera será la temperatura ambiente considerada en 20°C (68°F), se calentará a una temperatura de 77°C (171°F) que es la temperatura de fusión de la cera, posteriormente se calentará hasta una temperatura de 95°C (203°F) que es superior a la temperatura de fusión de la resina (Resigum V6A), se continuará el calentamiento hasta una temperatura de 130°C (266°F) que es superior a la temperatura de fusión del copolímero (margen inferior), se continuará el calentamiento hasta los 175°C (347°F) donde se mantendrá constante hasta terminar el proceso, por lo tanto, los cambios de temperatura quedan establecidos de la siguiente manera:

$$\Delta T_{cs} = 171^\circ\text{F} - 68^\circ\text{F} = 103^\circ\text{F}$$

$$\Delta T_{cl} = 203^\circ\text{F} - 171^\circ\text{F} = 32^\circ\text{F}$$

$$\Delta T_{c+res} = 266^\circ\text{F} - 203^\circ\text{F} = 63^\circ\text{F}$$

$$\Delta T_{ta} = 347 \text{ }^\circ\text{F} - 266 \text{ }^\circ\text{F} = 81 \text{ }^\circ\text{F}$$

$$\Delta T_v = 400 \text{ }^\circ\text{F} - 365 \text{ }^\circ\text{F} = 35 \text{ }^\circ\text{F}$$

$$P_v = 60 \text{ lb/plg}^2$$

en donde P_v se refiere a la presión del vapor de agua.

Sustituyendo estos valores en la ecuación 16, tenemos:

$$m_v = \frac{1}{1.02 \times 35} \left[m_c 1.7 \times 103 + 45.7 + 1.9 (32 + 63 + 81) + m_{cop} \times 0.25 \times 81 \right]$$

$$m_v = 0.028 (555.2 m_c + 460.8 m_{res} + 29.25 m_{cop})$$

$$m_v = 15.55 m_c + 12.9 m_{res} + 0.57 m_{cop} \quad \dots\dots\dots (17)$$

Como se puede observar, con ésta ecuación se puede calcular la masa de vapor teórica requerida para cualquier formulación deseada, al estar en función de la cantidad de cada componente del termoadherente, con lo cual se logra una gran versatilidad para preparar cualquiera formulación con el mismo equipo.

Del Capítulo IV se tiene:

$$m_c = 39.38 \text{ kg} = 86.636 \text{ lb}$$

$$m_{res} = 354.11 \text{ kg} = 779.040 \text{ lb}$$

$$m_{cop} = 472.76 \text{ kg} = 1040.074 \text{ lb}$$

sustituyendo éstos valores en la ecuación 17, se encuentra la cantidad teórica requerida de vapor de agua:

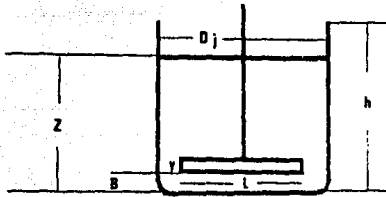
$$m_v = 15.55 (86.636) + 12.9 (779.04) + 0.57 (1040.074)$$

$$m_v = 11,989.65 \text{ lb} \approx 12,000 \text{ lb}$$

DIMENSIONAMIENTO DEL EQUIPO.

Basado en las ecuaciones de Chilton, Drew y Jebens, que utilizan el factor j de Sieder-Tate y un número de Reynolds modificado para agitación mecánica; Mack y Uhl, y White y colaboradores, además de la literatura proporcionada por DuPont, se realizan los siguientes cálculos en base a la figura 6-2, en donde:

FIGURA 6 - 2. ESQUEMA DEL TANQUE DE MEZCLADO.



- D_j = diámetro del recipiente
- h = altura del recipiente
- z = altura del líquido en el recipiente
- y = ancho de la paleta del agitador
- L = longitud de la paleta del agitador
- B = altura libre del agitador
- N = número de revoluciones por hora
- N' = número de revoluciones por minuto
- N^* = número de revoluciones por segundo
- k = conductividad térmica del termoadherente
- μ = viscosidad del termoadherente
- ρ = densidad del termoadherente

6.9) Ecuación para calcular el número de Reynolds modificado:

$$Re_j = \frac{L^2 N \rho}{\mu}$$

en donde:

$$N' = 150 \text{ rpm}$$

$$L = 21 \text{ plg} = 1.71 \text{ ft}$$

$$N = 9,000 \text{ rph para el diseño del equipo}$$

$$\rho = 1.78 \text{ g/ml} = 110.89 \text{ lb/ft}^3$$

$$\mu = 12,000 \text{ cP} = 28,975 \text{ lb/hr} \cdot \text{ft}$$

$$Re_j = \frac{(1.71)^2 \times 9000 \times 110.89}{28,975} = 100.73$$

6.10) Ecuación para el cálculo del coeficiente de transferencia de calor (hj):

$$\frac{h_j D_j}{k} = 0.36 \left(\frac{L^2 N \rho}{\mu} \right)^{2/3} \left(\frac{C_{pta} \mu}{k} \right)^{1/3}$$

$$h_j = \frac{0.36 k}{D_j} (Re_j)^{2/3} \left(\frac{C_{pta} \mu}{k} \right)^{1/3}$$

$$D_j = 34 \text{ plg} = 2.83 \text{ ft}$$

$$k = 0.085 \text{ BTU/hr ft}^2 \text{ (}^\circ\text{F/ft)}$$

de la ecuación 8:

$$C_{pta} = \frac{m c_{p1} + m_{res} c_{pres} + m_{cop} c_{p cop}}{m c + m_{res} + m_{cop}}$$

$$C_{pta} = \frac{(86.636 \times 1.9) + (779.04 \times 3.2) + (1040.074 \times 0.25)}{86.636 + 779.04 + 1040.074}$$

$$C_{pta} = 1.53 \text{ BTU/lb}^\circ\text{F}$$

$$h_j = \frac{0.36 \times 0.085}{2.83} (100.73)^{2/3} \left(\frac{1.53 \times 28975}{0.085} \right)^{1/3}$$

sustituyendo valores, se tiene:

$$h_j = 18.84 \text{ BTU/hr}\cdot\text{ft}^2\cdot^\circ\text{F}$$

para el vapor (h_{oi}):

$$h_{oi} = 1500 \text{ BTU/hr}\cdot\text{ft}^2\cdot^\circ\text{F}$$

6.11) Para el cálculo del coeficiente total limpio de transferencia de calor (U_c):

$$U_c = \frac{h_j \times h_{oi}}{h_j + h_{oi}}$$

$$U_c = \frac{18.84 \times 1500}{18.84 + 1500}$$

$$U_c = 18.61 \text{ BTU / hr}\cdot\text{ft}^2\cdot^\circ\text{F}$$

suponiendo un factor de obstrucción (R_d) de 0.005:

$$h_d = \frac{1}{R_d} = \frac{1}{0.005} = 200 \text{ BTU/hr}\cdot\text{ft}^2\cdot^\circ\text{F}$$

6.12) Para calcular el coeficiente total de transferencia de calor de diseño (U_d):

$$U_d = \frac{U_c \times h_d}{U_c + h_d}$$

$$U_d = \frac{18.61}{18.61 + \frac{200}{200}} = 17.03 \text{ BTU/hr}\cdot\text{ft}^2\cdot^\circ\text{F}$$

- 6.13) Para calcular el área de transferencia de calor, se considera que el recipiente es un cilindro calentado uniformemente con excepción de la tapa, por lo que la fórmula empleada será:

$$A = D_j h + \frac{\pi}{4} D_j^2$$

en donde: $h = 40 \text{ plg} = 3.33 \text{ ft}$

$$A = \pi \times 2.83 \times 3.33 + \frac{\pi}{4} (2.83)^2 = 35.9 \text{ ft}^2$$

- 6.14) Cálculo de la media logarítmica de la diferencia de temperatura (MLDT):

$$MLDT = \frac{\Delta T_2 - \Delta T_1}{\ln \frac{\Delta T_2}{\Delta T_1}}$$

en donde:

$$\Delta T_1 = 400^\circ\text{F} - 68^\circ\text{F} = 332^\circ\text{F}$$

$$\Delta T_2 = 365^\circ\text{F} - 347^\circ\text{F} = 18^\circ\text{F}$$

$$MLDT = \frac{18 - 332}{\ln \frac{18}{332}} = 107.73^\circ\text{F}$$

- 6.15) Cálculo del calor (Q) requerido:

$$Q = U_d A MLDT$$

$$Q = 17.03 \times 35.9 \times 107.73 = 65,863 \text{ BTU / hr}$$

6.16) Cálculo de la potencia (HP) del motor del agitador, utilizando la ecuación de White y colaboradores:

$$HP = 1.29 \times 10^{-4} D_j^{1.1} L^{2.72} N^{2.86} y^{0.3} z^{0.6} \mu^{0.14} \rho^{0.86}$$

en donde:

$$y = 3.5 \text{ plg} = 0.29 \text{ ft}$$

$$\text{debiéndose cumplir: } L > 0.3 D_j$$

$$1.71 \text{ ft} > 0.3 \times 2.83 \text{ ft}$$

$$1.71 \text{ ft} > 0.85 \text{ ft}$$

sí cumple con la restricción, por lo tanto:

calculando HP en función de la altura mojada (z):

$$HP = 1.29 \times 10^{-4} (2.83)^{1.1} (1.71)^{2.72} (2.5)^{2.86} (0.29)^{0.3} \times z^{0.6} (28975)^{0.14} (110.89)^{0.86}$$

$$HP = 3.95 z^{0.6}$$

para calcular la altura mojada (z):

$$\rho = \frac{m}{V}$$

de donde:

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{1925}{110.89} = 17.36 \text{ ft}^3$$

conociendo que el volumen es:

$$V = \frac{\pi}{4} D_j^2 z$$

se tiene:

$$z = \frac{4V}{\pi D_j^2} = \frac{4 \times 17.36}{\pi \times (2.83)^2} = 2.76 \text{ ft}$$

este valor es menor que la altura del recipiente (2.76 ft < 3.33 ft);

sustituyendo para encontrar el valor de HP:

$$HP = 3.95 (2.76)^{0.6} = 7.3$$

Para calcular el tiempo (θ) que va a requerir cada etapa del proceso, se utiliza la ecuación de Kern para tanques enchaquetados con medio de calentamiento no isotérmico:

$$\ln \frac{T_1 - t_1}{T_1 - t_2} = \frac{W_v C_{pv}}{m C_p} \left(\frac{K_1 - 1}{K_1} \right) \theta$$

$$K_1 = e^{UA/W_v C_{pv}}$$

en donde: T_1 = temperatura de alimentación del vapor de agua
 t_1 = temperatura inicial de cada etapa de la mezcla
 t_2 = temperatura final de cada etapa de la mezcla
 W_v = peso del flujo del vapor de agua
 m = masa de la mezcla en cada etapa
 θ = tiempo de la etapa

6.17) Cálculo del tiempo requerido para calentar la cera sólida:

$$K_1 = e^{(17.03)(35.9)/(11989.65)(1.02)} = 1.05$$

$$\ln \frac{400 - 68}{400 - 171} = \frac{(11989.65)(1.02)}{(86.636)(1.7)} = \left(\frac{1.05 - 1}{1.05} \right) \theta_1$$

$$0.3714 = 3.954 \theta_1$$

$$\theta_1 = 0.094 \text{ hr}$$

6.18) Cálculo del tiempo requerido para fundir la cera:

K_1 es una constante, por lo tanto $K_1 = 1.05$

la cera comienza a fundir a 77°C (171°F) y termina de fundir a 80°C (176°F), por lo que:

$$\ln \frac{400 - 171}{400 - 176} = \frac{(11989.65)(1.02)}{(86.636)(1.8)} \left(\frac{1.05 - 1}{1.05} \right) \theta_2$$

$$0.021 = 3.73 \theta_2$$

$$\theta_2 = 0.006 \text{ hr}$$

6.19) Cálculo del tiempo requerido para calentar la cera líquida:

$$\ln \frac{400 - 176}{400 - 203} = \frac{(11989.65)(1.02)}{(86.636)(1.8)} \left(\frac{1.05 - 1}{1.05} \right) \theta_3$$

$$0.1284 = 3.53 \theta_3$$

$$\theta_3 = 0.04 \text{ hr}$$

6.20) Cálculo del tiempo requerido para calentar la cera con la resina:

$$m_c = m_c + m_{res} = 86.636 + 779.04 = 865.676$$

$$\ln \frac{400 - 203}{400 - 266} = \frac{(11989.65)(1.02)}{(865.676)(3.07)} \left(\frac{1.05 - 1}{1.05} \right) \theta_4$$

$$0.03854 = 2.19 \theta_4$$

$$\theta_4 = 0.18 \text{ hr}$$

6.21) Cálculo del tiempo requerido para calentar el termoadherente propiamente dicho:

$$m = (m_c + m_{res}) + m_{cop} = 865.676 + 1040.074 = 1905.75$$

$$\ln \frac{400 - 266}{400 - 347} = \frac{(11989.65)(1.02)}{(1905.75)(1.53)} \left(\frac{1.05 - 1}{1.05} \right) \theta_5$$

$$0.9275 = 0.2 \theta_5$$

$$\theta_5 = 4.64 \text{ hr}$$

para conocer el tiempo estimado que requiere el proceso, basta con sumar los tiempos antes calculados:

$$\theta_6 = \theta_1 + \theta_2 + \theta_3 + \theta_4 + \theta_5$$

$$\theta_6 = 0.094 + 0.006 + 0.04 + 0.18 + 4.64$$

$$\theta_6 = 4.96 \text{ hr} \approx 5 \text{ hr}$$

6.22) Cálculo de la cantidad de combustible requerido por la caldera:

Conociendo la cantidad de calor que se deberá suministrar por medio del vapor y suponiendo que no hay pérdidas de calor por radiación, se con-

sidera que el calor que recibe el vapor es el mismo que cede el gas en combustión.

Se utilizará gas natural seco (99.2% CH₄), que tiene un calor de combustión (-ΔH_c) de 212.8 kcal/gmol.

Considerando un proceso isobárico:

$$m_g(-\Delta H_c) = Q = n C_p \Delta T$$

en donde:

$$-\Delta H_c = 212.8 \text{ kcal/gmol} = 23940 \text{ BTU/lb}$$

Q = calor del vapor de agua

$$n = W = 11989.65 \text{ lb/hr}$$

$$C_p = C_{pv} = 1.0 \text{ BTU/lb}^\circ\text{F}$$

$$\Delta T = \Delta T = 35 \text{ }^\circ\text{F}$$

m_g = masa del gas que se requiere

Por lo tanto:

$$m_g = \frac{Q}{(-\Delta H_c)} = \frac{65,863.64 \text{ BTU/hr}}{23940 \text{ BTU/lb}} = 2.75 \text{ lb/hr}$$

multiplicando esta cantidad por el tiempo total del proceso y dividiendo entre la concentración de metano se encuentra la cantidad total de gas requerida por día de trabajo:

$$\frac{m_g \theta}{\% \text{CH}_4} = \frac{(2.75)(6.46)}{0.992} = 17.91 \text{ lb}$$

6.23) Cálculo del consumo de energía eléctrica:

Se calculó una potencia de 7.3 HP para el agitador del mezclador, - que trabajará durante todo el proceso; la banda de enfriamiento tendrá un motor de 2.5 HP estimándose un tiempo de operación de 2 horas; la cortadora tendrá un motor de 1.5 HP que operará el mismo tiempo que la banda de enfriamiento; el extrusor tendrá un motor de 5 HP que operará el mismo tiempo que la cortadora y la banda de enfriamiento, por lo tanto:

- 1) agitador: $7.3 \text{ HP} \times 0.7457 \text{ KW/HP} \times 6.46 \text{ hr} = 35.17 \text{ KW}\cdot\text{hr}$
- 2) banda: $2.5 \text{ HP} \times 0.7457 \text{ KW/HP} \times 2.00 \text{ hr} = 3.73 \text{ KW}\cdot\text{hr}$
- 3) cortadora: $1.5 \text{ HP} \times 0.7457 \text{ KW/HP} \times 2.00 \text{ hr} = 2.24 \text{ KW}\cdot\text{hr}$
- 4) extrusor: $5.0 \text{ HP} \times 0.7457 \text{ KW/HP} \times 2.00 \text{ hr} = 7.46 \text{ KW}\cdot\text{hr}$

La energía eléctrica total se calcula sumando las energías calculadas:

$$35.17 + 3.73 + 2.24 + 7.46 = 48.6 \text{ KW}\cdot\text{hr}$$

CAPITULO VII

ESTUDIO ECONOMICO

ESTUDIO ECONOMICO

SIMBOLOGIA Y UNIDADES EMPLEADAS EN EL ESTUDIO ECONOMICO.

<u>SIMBOLO</u>	<u>SIGNIFICADO</u>	<u>UNIDAD</u>
INFLACION	Porcentaje estimado de la inflación	%
PARIDAD	Cotización pesos/dólar	\$
INFLASAL	Incremento porcentual de los salarios	%
INFLAUSA	Estimado de inflación en E.E. U.U.	%
VOLUMEN DE VENTAS	Estimado de ventas para el período	Ton
PRECIO DE VENTA	Precio unitario del TA	\$/kg
VENTAS NETAS	Valor de las ventas p/período	M \$
CAPACIDAD INSTALADA	Capacidad total instalada	Ton/año
UTILIZACION DE LA CAP.	Capacidad utilizada	%
COPOLIMERO	Precio unitario del copolímero	\$US/kg
ANTIOXIDANTE	Precio unitario del antioxidante	\$/kg
RESINA	Precio unitario de la resina	\$/kg
CERA	Precio unitario de la cera	\$/kg
PLASTIFICANTE	Precio unitario del plastificante	\$/kg

<u>SIMBOLO</u>	<u>SIGNIFICADO</u>	<u>UNIDAD</u>
KK COPOLIMERO	Kilo a kilo del copolímero	kg cop/kg TA
KK ANTIOXIDANTE	Kilo a kilo del antioxidante	kg ao /kg TA
KK RESINA	Kilo a kilo de la resina	kg res/kg TA
KK CERA	Kilo a kilo de la cera	kg c /kg TA
KK PLASTIFICANTE	Kilo a kilo del plastificante	kg pl /kg TA
CU COPOLIMERO	Costo unitario del copolímero	\$/kg TA
CU ANTIOXIDANTE	Costo unitario del antioxidante	\$/kg TA
CU RESINA	Costo unitario de la resina	\$/kg TA
CU CERA	Costo unitario de la cera	\$/kg TA
CU PLASTIFICANTE	Costo unitario del plastificante	\$/kg TA
CUMP TOTAL	Costo unitario total de mats, primas	\$/kg TA
MATERIAS PRIMAS	Costo materias primas p/ el período	M \$
GAS NATURAL	Precio unitario del gas natural	\$/m ³
ELECTRICIDAD	Precio unitario de electricidad	\$/KWH
AGUA	Precio unitario del agua	\$/m ³
KK GAS	Gas requerido p/producir 1 kg de TA	m ³ gas/kg TA
KK ELECTRICIDAD	KWH requerido p/producir 1 kg de TA	KWH / kg TA
KK AGUA	Agua requerida p/producir 1kg de TA	m ³ H ₂ O/kg TA

<u>SIMBOLO</u>	<u>SIGNIFICADO</u>	<u>UNIDAD</u>
CJ GAS	Costo unitario del gas	\$/kg TA
CU ELECTRICIDAD	Costo unitario electricidad	\$/kg TA
CJ AGUA	Costo unitario del agua	\$/kg TA
CSU TOTAL	Costo total servicios unitario	\$/kg TA
SERVICIOS	Costo total servicios p/período	M \$
COSTO VARIABLE	Costo variable total p/período	M \$
MANO DE OBRA	Costo anual por mano de obra	M \$
SUPERVISION	Costo anual por supervisión	M \$
MANTENIMIENTO	Costo anual por mantenimiento	M \$
DEPRECIACION	Costo anual por depreciación	M \$
COSTO FIJO	Costo fijo total para el período	M \$
UTILIDAD BRUTA	Costo variable + costo fijo	M \$
ADMINISTRACION	Gastos anuales de administración	M \$
VENTA	Gastos anuales de venta	M \$
TOTAL GASTOS	Gastos de administración + G. de ventas	M \$

<u>SIMBOLO</u>	<u>SIGNIFICADO</u>	<u>UNIDAD</u>
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	Utilidad bruta - Gastos	M \$
IMPUESTOS (52%)	Impuestos y participación de los trabajadores en las utilidades	M \$
UTILIDAD NETA	Utilidad antes de impuestos - impuestos	M \$
VARIABLE/VENTAS %	Costo variable/valor de ventas	%
FIJO/VENTAS %	Costo fijo/valor de ventas	%
GASTOS/VENTAS %	Gastos/valor de ventas	%
PUNTO DE EQUILIBRIO EN TONS	Punto de equilibrio en toneladas	Tons

ESTUDIO ECONOMICO

OPCION I

	1985	1986	1987	1988	1989	1990
INFLACION	1.8200	1.7000	1.5000	1.5000	1.4000	1.3000
PARIDAD	380.0000	580.0000	840.0000	1.207.0000	1.817.0000	2.011.0000
INFLASAL	1.5500	1.8000	1.4500	1.4500	1.3000	1.2000
INFLAUSA	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450
VOLUMEN DE VENTAS T/A	83.0000	84.0000	106.0000	128.0000	147.0000	188.0000
PRECIO DE VENTA \$/KG	430.0000	731.0000	1.086.6000	1.844.7500	2.302.8500	2.993.4450
VENTAS NETAS	27.090.0000	61.404.0000	116.132.5000	207.238.5000	338.489.5500	602.898.7600
CAPACIDAD INSTALADA	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000
UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	30.0000	40.0000	50.0000	60.0000	70.0000	80.0000
COPOLIMERO	1.2500	1.3083	1.3650	1.4285	1.4908	1.5577
ANTIOXIDANTE	1.700.0000	2.890.0000	4.335.0000	6.502.5000	9.103.5000	11.834.5500
RESINA	145.0000	246.5000	389.7500	554.8250	778.4750	1.009.4175
CERA	185.0000	283.5000	395.2500	592.8750	830.0250	1.079.0325
PLASTIFICANTE	326.0000	552.5000	828.7500	1.243.1250	1.740.3750	2.282.4875
KK COPOLIMERO	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403
KK ANTIOXIDANTE	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010
KK RESINA	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047
KK CERA	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450
KK PLASTIFICANTE	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090
CU COPOLIMERO	243.1350	413.5794	619.5222	830.2531	1.302.3274	1.892.5383
CU ANTIOXIDANTE	1.7000	2.8900	4.3350	6.5025	9.1035	11.8346
CU RESINA	88.8815	99.7588	149.8378	224.4567	314.2394	408.5113
CU CERA	6.9750	11.8575	17.7883	28.8794	37.3511	48.5585
CU PLASTIFICANTE	2.9250	4.9275	7.4587	11.1881	15.6034	20.3824
CMPU TOTAL	313.4185	533.0579	798.7400	1.199.0798	1.878.6846	2.181.8030
MATERIAS PRIMAS	19.745.2395	44.778.8680	83.867.8987	161.084.0585	248.788.6835	386.542.8986
GAS NATURAL	16.7000	30.2000	49.7000	88.7000	165.7000	289.7000
ELECTRICIDAD	5.7300	7.7400	14.0700	23.8200	48.2200	78.1800
AGUA	8.6000	9.7500	14.8300	21.9400	32.9100	49.3600
KK GAS	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234
KK ELECTRICIDAD	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555
KK AGUA	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011
CU GAS	0.3874	0.7087	1.1630	2.3098	3.8774	6.3110
CU ELEC.	0.3182	0.4299	0.7814	1.3230	2.5871	4.2299
CU AGUA	0.0074	0.0111	0.0187	0.0250	0.0375	0.0583
CSU TOTAL	0.8930	1.1477	1.9611	3.8578	6.4820	10.5972
SERVICIOS	43.8612	98.4047	205.9181	480.8519	952.0478	1.780.3257
COSTO VARIABLE	19.788.8007	44.873.2715	84.073.6149	161.544.9103	247.719.5110	386.323.2011

MANO DE OBRA	1,772.0000	2,835.2000	4,111.0400	5,981.0080	7,749.3104	9,299.1725
SUPERVISION	4,532.0000	7,251.2000	10,514.2400	15,245.6480	19,819.3424	23,783.2109
MANTENIMIENTO	1,000.0000	1,700.0000	2,550.0000	3,825.0000	5,355.0000	6,981.5000
DEPRECIACION	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000
COSTO FIJO	9,654.0000	14,136.4000	19,525.2800	27,381.0580	35,273.6628	42,303.8834
UTILIDAD BRUTA	-2,352.0007	2,394.3285	11,533.6051	20,311.9337	55,498.3882	92,181.6543
ADMINISTRACION	5,457.0000	9,278.9000	13,915.3500	20,873.0250	29,222.2350	37,988.9055
VENTA	4,062.0000	8,905.4000	10,358.1000	15,537.1500	21,752.0100	28,277.8130
TOTAL GASTOS	9,519.0000	18,182.3000	24,273.4500	36,410.1750	50,974.2450	66,266.5185
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	-11,871.9007	-13,787.9715	-12,739.8449	-8,098.2413	4,522.1412	25,915.1358
IMPUESTOS (52 %)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2,351.5134	13,475.8708
UTILIDAD NETA	-11,871.9007	-13,787.9715	-12,739.8449	-8,098.2413	2,170.6278	12,439.2652
VARIABLE / VENTAS %	0.7305	0.7308	0.7302	0.7313	0.7318	0.7324
FIJO / VENTAS %	0.3584	0.2302	0.1898	0.1321	0.1042	0.0843
GASTOS / VENTAS %	0.3514	0.2635	0.2108	0.1757	0.1508	0.1318
PUNTO DE EQUILIBRIO EN TONS	83.3028	71.8333	68.0088	81.9477	67.1249	52.9232

ESTUDIO ECONOMICO

OPCION 2

	1985	1986	1987	1988	1989	1990
INFLACION	1.8200	1.7000	1.6000	1.5000	1.4000	1.3000
PARIDAD	380.0000	588.0000	840.0000	1.207.0000	1.817.0000	2.011.0000
INFLASAL	1.5500	1.8000	1.4500	1.4500	1.3000	1.2000
INFLAUSA	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450
VOLUMEN DE VENTAS T/A	83.0000	84.0000	105.0000	126.0000	147.0000	188.0000
PRECIO DE VENTA \$/KG	480.0000	818.0000	1.224.0000	1.838.0000	2.570.4000	3.341.5200
VENTAS NETAS	30,240.0000	68,544.0000	128,520.0000	231,338.0000	377,848.8000	561,375.3600
CAPACIDAD INSTALADA	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000
UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	30.0000	40.0000	50.0000	60.0000	70.0000	80.0000
COPOLIMERO	1.2500	1.3083	1.3850	1.4285	1.4908	1.5577
ANTIOXIDANTE	1,700.0000	2,890.0000	4,335.0000	6,502.5000	9,103.5000	11,834.5500
RESINA	145.0000	246.5000	389.7500	554.8250	778.4750	1,009.4175
CERA	155.0000	283.5000	395.2500	592.8750	830.0250	1,079.0325
PLASTIFICANTE	325.0000	552.5000	828.7500	1,243.1250	1,740.3750	2,282.4875
KK COPOLIMERO	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403
KK ANTIOXIDANTE	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010
KK RESINA	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047
KK CERA	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450
KK PLASTIFICANTE	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090
CU COPOLIMERO	243.1350	413.5794	819.5222	930.2531	1,302.3274	1,692.5383
CU ANTIOXIDANTE	1.7000	2.8900	4.3350	6.5025	9.1035	11.8348
CU RESINA	58.8815	99.7588	149.8378	224.4567	314.2394	408.5113
CU CERA	6.9750	11.8575	17.7863	26.8794	37.3511	48.5585
CU PLASTIFICANTE	2.2250	4.0725	7.4587	11.1881	15.6834	20.3624
CMPU TOTAL	313.4185	533.0579	798.7400	1,199.0798	1,878.8948	2,181.8030
MATERIAS PRIMAS	19,745.2395	44,778.8699	83,887.8987	161,084.0585	246,786.8635	388,542.8086
GAS NATURAL	15.7000	30.2000	49.7000	98.7000	185.7000	289.7000
ELECTRICIDAD	5.7300	7.7400	14.0700	23.8200	48.2200	78.1600
AGUA	8.5000	9.7500	14.6300	21.8400	32.9100	49.3600
KK GAS	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234
KK ELECTRICIDAD	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555
KK AGUA	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011
CU GAS	0.3674	0.7067	1.1830	2.3096	3.8774	6.3110
CU ELEC	0.3182	0.4290	0.7814	1.3230	2.5871	4.2209
CU AGUA	0.0074	0.0111	0.0187	0.0250	0.0375	0.0503
CSU TOTAL	0.6930	1.1477	1.9811	3.8578	6.4920	10.5972
SERVICIOS	43.8612	98.4047	205.9181	460.8519	932.8478	1,780.3257
COSTO VARIABLE	19,788.8007	44,873.2718	84,073.0149	151,544.9103	247,719.5110	388,323.2223

MANO DE OBRA	1,772.0000	2,835.2000	4,111.0400	8,081.0080	7,749.3104	9,299.1726
SUPERVISION	4,532.0000	7,251.2000	10,514.2400	15,245.6480	19,819.3424	23,783.2109
MANTENIMIENTO	1,000.0000	1,700.0000	2,550.0000	3,825.0000	5,355.0000	6,981.5000
DEPRECIACION	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000
COSTO FIJO	9,654.0000	14,136.4000	19,525.2800	27,381.6560	35,273.6528	42,393.8834
UTILIDAD BRUTA	797.0993	9,534.3285	24,921.1051	52,409.4337	94,855.8382	150,858.2543
ADMINISTRACION	5,457.0000	9,278.9000	13,915.3500	20,873.0250	29,222.2350	37,988.9055
VENTA	4,082.0000	8,905.4000	10,358.1000	15,537.1500	21,752.0100	28,277.8130
TOTAL GASTOS	9,539.0000	18,182.3000	24,273.4500	36,410.1750	50,974.2450	66,266.5185
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	-8,721.9007	-8,647.9715	847.8551	15,999.2587	43,881.3912	84,391.7358
IMPUESTOS (52 %)	0.0000	0.0000	338.7807	8,319.8145	22,818.3234	43,883.7028
UTILIDAD NETA	-8,721.9007	-8,647.9715	310.8745	7,679.4442	21,063.0678	40,508.0332
VARIABLE / VENTAS %	0.8544	0.8547	0.8542	0.6551	0.6558	0.6581
FIJO / VENTAS %	0.3192	0.2082	0.1519	0.1184	0.0934	0.0756
GASTOS / VENTAS %	0.3148	0.2381	0.1889	0.1574	0.1349	0.1180
PUNTO DE EQUILIBRIO EN TONS	58.1950	60.1657	48.1285	43.2390	39.8487	38.6025

ESTUDIO ECONOMICO

OPCION 3

	1985	1986	1987	1988	1989	1990
INFLACION	1.8200	1.7000	1.5000	1.5000	1.4000	1.3000
PARIDAD	380.0000	586.0000	840.0000	1,207.0000	1,817.0000	2,011.0000
INFLASAL	1.5500	1.6000	1.4500	1.4500	1.3000	1.2000
INFLAUSA	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450
VOLUMEN DE VENTAS T/A	63.0000	64.0000	105.0000	128.0000	147.0000	188.0000
PRECIO DE VENTA \$/K0	530.0000	901.0000	1,361.5000	2,027.2500	2,838.1500	3,889.5950
VENTAS NETAS	33,390,0000	75,684.0000	141,907.5000	255,433.5000	417,208.0500	619,851.9600
CAPACIDAD INSTALADA	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000
UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	30.0000	40.0000	50.0000	60.0000	70.0000	80.0000
COPOLIMERO	1.2500	1.3083	1.3850	1.4285	1.4008	1.5577
ANTIOXIDANTE	1,700.0000	2,890.0000	4,335.0000	6,502.5000	9,103.5000	11,834.5500
RESINA	145.0000	248.5000	389.7500	554.8250	778.4750	1,009.4175
CERA	155.0000	283.5000	395.2500	592.8750	830.0250	1,079.0325
PLASTIFICANTE	325.0000	552.5000	828.7500	1,243.1250	1,740.3750	2,282.4875
KK COPOLIMERO	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403
KK ANTIOXIDANTE	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010
KK RESINA	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047
KK CERA	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450
KK PLASTIFICANTE	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090
CU COPOLIMERO	243.1350	413.5794	619.5222	930.2531	1,302.3274	1,892.5383
CU ANTIOXIDANTE	1,7000	2,8900	4,3350	6,5026	9,1035	11,8346
CU RESINA	58,8815	99.7588	149.6378	224.4587	314.2394	408.5113
CU CERA	6,9750	11,8575	17.7863	26,6794	37.3511	48.5565
CU PLASTIFICANTE	2,9250	4,9725	7,4587	11,1881	15,6634	20.3824
CMPU TOTAL	313.4165	533.0579	798.7400	1,199.0798	1,878.0848	2,181.8030
MATERIAS PRIMAS	19,745.2395	44,776.8669	83,867.6997	151,084.0685	246,760.6935	388,547.9988
GAS NATURAL	15.7000	30.2000	49.7000	88.7000	105.7000	289.7000
ELECTRICIDAD	5.7300	7.7400	14.0700	23.8200	46.2200	78.1600
AGUA	6.5000	9.7500	14.8300	21.9400	32.9100	49.3600
KK GAS	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234
KK ELECTRICIDAD	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555
KK AGUA	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011
CU GAS	0.3674	0.7087	1.1830	2.3098	3.8774	6.3110
CU ELEC	0.3182	0.4299	0.7814	1.3230	2.5071	4.2280
CU AGUA	0.0074	0.0111	0.0187	0.0250	0.0376	0.0563
CSU TOTAL	0.6930	1.1477	1.9811	3.8576	6.4820	10.5972
SERVICIOS	43.6612	96.4047	205.9101	480.8519	852.8476	1,780.3257
COSTO VARIABLE	19,788.9007	44,873.2715	84,073.6149	151,544.9103	247,719.5110	388,323.2423

MANO DE OBRA	1,772.0000	2,836.2000	4,111.0400	5,881.0080	7,748.3104	9,298.1728
SUPERVISION	4,532.0000	7,251.2000	10,514.2400	15,246.8480	19,819.3424	23,783.2100
MANTENIMIENTO	1,000.0000	1,700.0000	2,550.0000	3,825.0000	5,355.0000	6,881.5000
DEPRECIACION	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000
COSTO FIJO	9,654.0000	14,138.4000	19,525.2800	27,381.8560	35,273.8528	42,393.8834
UTILIDAD BRUTA	3,947.0993	16,874.3286	38,308.8051	76,508.9337	134,214.8862	209,134.8543
ADMINISTRACION	5,457.0000	9,276.9000	13,916.3500	20,873.0260	29,222.2350	37,988.9056
VENTA	4,082.0000	6,905.4000	10,358.1000	15,537.1600	21,752.0100	28,277.8130
TOTAL GASTOS	9,539.0000	16,182.3000	24,273.4500	36,410.1760	50,974.2450	66,266.5186
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	-5,571.9007	492.0285	14,035.1551	40,098.7687	83,240.6412	142,868.3358
IMPUESTOS (52 %)	0.0000	255.8548	7,298.2807	20,850.3145	43,266.1334	74,291.5346
UTILIDAD NETA	-5,571.9007	236.1737	6,736.8745	19,248.4442	39,955.5078	68,578.8012
VARIABLE / VENTAS %	0.5927	0.5929	0.5926	0.5933	0.5938	0.5942
FIJO / VENTAS %	0.2891	0.1868	0.1378	0.1072	0.0846	0.0684
GASTOS / VENTAS %	0.2851	0.2138	0.1711	0.1426	0.1222	0.1069
PUNTO DE EQUILIBRIO EN TONS	44,7171	38,5404	35,4490	33,2095	30,8934	28,3155

ESTUDIO ECONOMICO

OPCION 4

	1985	1986	1987	1988	1989	1990
INFLACION	1.8200	1.7000	1.5000	1.5000	1.4000	1.3000
PARIDAD	360.0000	686.0000	840.0000	1,207.0000	1,817.0000	2,011.0000
INFLASAL	1.5500	1.8000	1.4500	1.4500	1.3000	1.2000
INFLAUSA	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450
VOLUMEN DE VENTAS T/A	83.0000	84.0000	106.0000	126.0000	147.0000	188.0000
PRECIO DE VENTA \$/KG	580.0000	986.0000	1,479.0000	2,219.6000	3,105.9000	4,037.6700
VENTAS NETAS	36,640.0000	82,824.0000	166,295.0000	279,631.0000	468,687.3000	878,328.6800
CAPACIDAD INSTALADA	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000
UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	30.0000	40.0000	60.0000	60.0000	70.0000	80.0000
COPOLIMERO	1.2500	1.3083	1.3850	1.4286	1.4008	1.5577
ANTIOXIDANTE	1,700.0000	2,890.0000	4,335.0000	6,602.5000	9,103.5000	11,834.5500
RESINA	145.0000	248.5000	389.7500	554.8250	770.4750	1,009.4175
CERA	155.0000	283.5000	395.2500	592.8750	830.0250	1,079.0325
PLASTIFICANTE	326.0000	552.5000	828.7500	1,243.1250	1,740.3750	2,202.4875
KK COPOLIMERO	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403
KK ANTIOXIDANTE	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010
KK RESINA	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047
KK CERA	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450
KK PLASTIFICANTE	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090
CU COPOLIMERO	243.1350	413.5794	618.5222	930.2531	1,302.3274	1,892.6363
CU ANTIOXIDANTE	1.7000	2.8900	4.3350	6.5025	9.1035	11.8346
CU RESINA	89.8813	98.7586	149.6378	224.4567	314.2394	408.5113
CU CERA	8.9750	11.8575	17.2883	26.6704	37.3511	48.5565
CU PLASTIFICANTE	2.9250	4.9725	7.4567	11.1881	15.6634	20.3824
CMPU TOTAL	313.4185	533.0679	798.7400	1,199.0788	1,678.6848	2,181.0030
MATERIAS PRIMAS	19,745.2395	44,778.8889	63,867.6987	151,084.0585	246,766.6635	368,542.8908
GAS NATURAL	15.7000	30.2000	49.7000	98.7000	165.7000	289.7000
ELECTRICIDAD	5.7300	7.7400	14.0700	23.8200	48.2200	78.1800
AGUA	8.5000	9.7500	14.8300	21.9400	32.9100	49.3600
KK GAS	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234
KK ELECTRICIDAD	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555
KK AGUA	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011
CU GAS	0.3674	0.7087	1.1830	2.3088	3.8774	6.3110
CU ELEC	0.3182	0.4299	0.7614	1.3230	2.5671	4.2299
CU AGUA	0.0074	0.0111	0.0167	0.0250	0.0375	0.0583
CSU TOTAL	0.8930	1.1477	1.9611	3.6576	6.4820	10.5972
SERVICIOS	43.8912	96.4047	205.9181	450.8519	952.8478	1,780.3257
COSTO VARIABLE	19,788.8007	44,873.2715	64,073.6149	151,544.9103	247,719.5110	368,323.2223

MANO DE OBRA	1,772.0000	2,835.2000	4,111.0400	8,981.0080	7,749.3104	9,299.1725
SUPERVISION	4,532.0000	7,251.2000	10,514.2400	15,245.6480	19,819.3424	23,783.2109
MANTENIMIENTO	1,000.0000	1,700.0000	2,550.0000	3,825.0000	5,355.0000	6,961.5000
DEPRECIACION	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000
CORTO FIJO	9,854.0000	14,130.4000	19,525.2800	27,381.8560	35,273.6528	42,393.8834
UTILIDAD BRUTA	7,097.0993	23,814.3285	51,698.1051	100,804.4337	173,574.1382	267,811.4543
ADMINISTRACION	5,457.0000	9,278.9000	13,915.3500	20,873.0250	29,222.2350	37,988.9055
VENTA	4,062.0000	6,905.4000	10,358.1000	15,537.1500	21,752.0100	28,277.6130
TOTAL GASTOS	9,519.0000	16,182.3000	24,273.4500	36,410.1750	50,974.2450	68,266.5185
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	-2,421.9007	7,632.0205	27,422.6551	64,194.2587	122,599.8912	201,344.0358
IMPUESTOS (52 %)	0.0000	3,968.6548	14,259.7807	33,381.0145	63,751.9434	104,699.3666
UTILIDAD NETÁ	-2,421.9007	3,663.3737	13,162.8745	30,813.2442	58,847.9478	96,645.5892
VARIABLE / VENTAS %	0.5418	0.5418	0.5414	0.5421	0.5428	0.5430
FIJO / VENTAS %	0.2642	0.1707	0.1257	0.0980	0.0773	0.0625
GASTOS / VENTAS %	0.2605	0.1954	0.1563	0.1303	0.1116	0.0977
PUNTO DE EQUILIBRIO EN TONS	36.3082	31.2895	28.7857	28.9567	24.8278	22.9744

ESTUDIO ECONOMICO

OPCION 5

	1986	1988	1987	1988	1989	1990
INFLACION	1.6200	1.7000	1.5000	1.5000	1.4000	1.3000
PARIDAD	380.0000	588.0000	840.0000	1,207.0000	1,817.0000	2,011.0000
INFLASAL	1.5500	1.6000	1.4500	1.4500	1.3000	1.2000
INFLAUSA	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450
VOLUMEN DE VENTAS T/A	83.0000	84.0000	105.0000	128.0000	147.0000	188.0000
PRECIO DE VENTA \$/KG	830.0000	1,071.0000	1,008.5000	2,409.7500	3,373.8500	4,385.7450
VENTAS NETAS	39,890.0000	89,984.0000	108,882.5000	303,628.5000	495,928.5500	738,805.1800
CAPACIDAD INSTALADA	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000
UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	30.0000	40.0000	50.0000	60.0000	70.0000	80.0000
COPOLIMERO	1.2500	1.3083	1.3850	1.4285	1.4908	1.5577
ANTIOXIDANTE	1,700.0000	2,890.0000	4,335.0000	6,502.5000	9,103.5000	11,834.5500
RESINA	145.0000	248.5000	389.7500	554.8250	778.4750	1,009.4175
CERA	155.0000	283.5000	395.2500	592.8750	830.0260	1,079.0325
PLASTIFICANTE	325.0000	552.5000	828.7500	1,243.1250	1,740.3750	2,282.4875
KK COPOLIMERO	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403
KK ANTIOXIDANTE	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010
KK RESINA	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047
KK CERA	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450
KK PLASTIFICANTE	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090
CU COPOLIMERO	243.1350	413.5784	619.8222	930.2531	1,302.3274	1,892.5383
CU ANTIOXIDANTE	1.7000	2.8900	4.3350	6.5028	9.1035	11.8346
CU RESINA	58.8815	99.7586	149.8378	224.4587	314.2394	408.5113
CU CERA	6.8750	11.8875	17.7883	28.8794	37.3511	48.5585
CU PLASTIFICANTE	2.9250	4.9725	7.4587	11.1881	15.6834	20.3824
CMFU TOTAL	313.4185	533.0579	799.7400	1,199.0798	1,678.8848	2,181.8030
MATERIAS PRIMAS	19,745.2395	44,778.8889	63,887.8987	151,084.0586	248,788.8835	388,542.8986
GAS NATURAL	15.7000	30.2000	49.7000	98.7000	185.7000	289.7000
ELECTRICIDAD	5.7300	7.7400	14.0700	25.8200	48.2200	78.1800
AGUA	0.5000	9.7500	14.8300	21.9400	32.9100	49.3800
KK GAS	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234
KK ELECTRICIDAD	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555
KK AGUA	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011
CU GAS	0.3674	0.7057	1.1830	2.3098	3.8774	6.3110
CU ELEC	0.3182	0.4299	0.7814	1.3230	2.5871	4.2299
CU AGUA	0.0074	0.0111	0.0187	0.0250	0.0375	0.0563
CBU TOTAL	0.6930	1.1477	1.9811	3.6578	6.4820	10.5972
SERVICIOS	43.6612	98.4047	205.9161	480.8519	952.8478	1,780.3257
COSTO VARIABLE	19,788.9007	44,873.2715	64,073.8149	151,544.9103	247,719.5110	388,323.2223

MANO DE OBRA	1,772.0000	2,835.2000	4,111.0400	5,981.0080	7,749.3104	9,299.1725
SUPERVISION	4,532.0000	7,251.2000	10,514.2400	16,245.8480	19,819.3424	23,783.2109
MANTENIMIENTO	1,000.0000	1,700.0000	2,550.0000	3,825.0000	5,355.0000	6,981.5000
DEPRECIACION	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000
COSTO FIJO	9,654.0000	14,138.4000	19,525.2800	27,381.8560	35,273.6528	42,393.8834
UTILIDAD BRUTA	10,247.0993	30,954.3285	65,083.8051	124,701.9337	212,933.3882	328,088.0543
ADMINISTRACION	5,457.0000	9,278.9000	13,915.3500	20,873.0250	29,222.2350	37,988.9055
VENTA	4,082.0000	8,905.4000	10,358.1000	15,537.1500	21,752.0100	28,277.8130
TOTAL GASTOS	9,539.0000	18,184.3000	24,273.4500	36,410.1750	50,974.2450	66,266.7185
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	728.0993	14,772.0285	40,810.1551	88,291.7587	161,959.1412	259,821.5358
IMPUESTOS (52 %)	378.8117	7,681.4548	21,221.2807	45,911.7145	84,218.7534	135,107.1988
UTILIDAD NETA	349.4877	7,090.5737	19,588.8745	42,380.0442	77,740.3878	124,714.3372
VARIABLE / VENTAS %	0.4988	0.4988	0.4984	0.4991	0.4995	0.4999
FIJO / VENTAS %	0.2432	0.1571	0.1158	0.0902	0.0711	0.0575
GASTOS / VENTAS %	0.2398	0.1799	0.1439	0.1199	0.1028	0.0899
PUNTO DE EQUILIBRIO EN TONS	30,5812	28,9349	24,2310	22,8855	20,8907	19,3284

ESTUDIO ECONOMICO

OPCION 8

	1985	1986	1987	1988	1989	1990
INFLACION	1.8200	1.7000	1.5000	1.5000	1.4000	1.3000
PARIDAD	360.0000	686.0000	840.0000	1.207.0000	1.817.0000	2.011.0000
INFLASAL	1.5500	1.8000	1.4500	1.4500	1.3000	1.2000
INFLAUSA	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450
VOLUMEN DE VENTAS T/A	84.0000	105.0000	128.0000	147.0000	168.0000	189.0000
PRECIO DE VENTA \$/KG	430.0000	731.0000	1.098.5000	1.844.7500	2.302.8500	2.993.4450
VENTAS NETAS	36,120.0000	76,755.0000	138,150.0000	241,778.2500	386,845.2000	565,761.1050
CAPACIDAD INSTALADA	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000
UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	40.0000	50.0000	60.0000	70.0000	80.0000	90.0000
COPOLIMERO	1.2500	1.3083	1.3850	1.4285	1.4908	1.5577
ANTIOXIDANTE	1.700.0000	2,890.0000	4,335.0000	6,502.5000	9,103.5000	11,834.5500
RESINA	145.0000	248.5000	389.7500	554.8250	778.4750	1,009.4175
CERA	155.0000	263.5000	395.2500	592.8750	830.0250	1,079.0325
PLASTIFICANTE	325.0000	652.5000	828.7500	1,243.1250	1,740.3750	2,282.4875
KK COPOLIMERO	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403
KK ANTIOXIDANTE	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010
KK RESINA	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047
KK CERA	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450
KK PLASTIFICANTE	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090
CU COPOLIMERO	243.1350	413.5794	619.5222	930.2531	1.302.3274	1.692.6383
CU ANTIOXIDANTE	1.7000	2.8900	4.3350	6.5025	9.1035	11.8346
CU RESINA	68.6815	99.7588	149.8378	224.4587	314.2394	408.5113
CU CERA	8.9750	11.8575	17.7803	26.8794	37.3511	48.5585
CU PLASTIFICANTE	2.2250	4.9725	7.4587	11.1881	15.6034	20.3624
CMPU TOTAL	319.4165	533.0579	798.7400	1,199.0798	1,678.6848	2,181.8030
MATERIAS PRIMAS	26,326.9800	55,971.0936	100,841.2365	176,264.7349	282,019.0440	412,380.7587
GAS NATURAL	15.7000	30.2000	49.7000	98.7000	185.7000	289.7000
ELECTRICIDAD	5.7300	7.7400	14.0700	23.8200	46.2200	78.1800
AGUA	8.5000	9.7500	14.8300	21.9400	32.9100	49.3600
KK GAS	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234
KK ELECTRICIDAD	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555
KK AGUA	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011
CU GAS	0.3674	0.7067	1.1630	2.3096	3.8774	6.3110
CU ELEC	0.3182	0.4299	0.7814	1.3230	2.5671	4.2299
CU AGUA	0.0074	0.0111	0.0167	0.0250	0.0375	0.0563
CSU TOTAL	0.6930	1.1477	1.8611	3.6576	6.4820	10.5972
SERVICIOS	58.2149	120.5058	247.0994	537.0005	1.088.9688	2,002.8664
COSTO VARIABLE	26,385,2009	56,091,5894	100,888,3378	176,802,3954	283,108,0126	414,363,6251

MANO DE OBRA	1,772.0000	2,835.2000	4,111.0400	5,981.0080	7,749.3104	9,299.1725
SUPERVISION	4,532.0000	7,251.2000	10,514.2400	15,245.8480	19,819.3424	23,783.2109
MANTENIMIENTO	1,000.0000	1,700.0000	2,550.0000	3,825.0000	5,355.0000	6,981.5000
DEPRECIACION	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000
COSTO FIJO	9,654.0000	14,136.4000	19,525.2800	27,381.6560	35,273.6528	42,393.8834
UTILIDAD BRUTA	80.7991	8,527.0108	17,745.3822	37,694.1988	88,483.5348	109,003.5988
ADMINISTRACION	5,457.0000	9,276.9000	13,915.3500	20,873.0250	29,222.2350	37,988.9055
VENTA	4,082.0000	8,905.4000	10,358.1000	15,537.1500	21,752.0100	28,277.6130
TOTAL GASTOS	9,519.0000	16,182.3000	24,273.4500	36,410.1750	60,974.2450	88,266.5185
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	-9,438.2009	-9,855.2894	-6,528.0678	1,184.0236	17,489.2898	42,737.0781
IMPUESTOS (52 %)	0.0000	0.0000	0.0000	615.6923	9,094.4308	22,223.2808
UTILIDAD NETA	-9,438.2009	-9,855.2894	-6,528.0678	568.3313	8,394.8590	20,513.7975
VARIABLE / VENTAS %	0.7305	0.7308	0.7302	0.7313	0.7318	0.7324
FIJO / VENTAS %	0.2673	0.1842	0.1413	0.1133	0.0912	0.0749
GASTOS / VENTAS %	0.2635	0.2108	0.1757	0.1508	0.1318	0.1171
PUNTO DE EQUILIBRIO EN TONS	83.3028	71.8333	66.0088	61.9477	57.1249	52.9232

ESTUDIO ECONOMICO

OPCION 7

	1985	1986	1987	1988	1989	1990
INFLACION	1.8200	1.7000	1.5000	1.5000	1.4000	1.3000
PARIDAD	380.0000	588.0000	840.0000	1.207.0000	1.817.0000	2.011.0000
INFLASAL	1.5500	1.8000	1.4500	1.4500	1.3000	1.2000
INFLAUSA	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450
VOLUMEN DE VENTAS T/A	84.0000	105.0000	126.0000	147.0000	168.0000	189.0000
PRECIO DE VENTA \$/KG	480.0000	818.0000	1.224.0000	1.838.0000	2.570.4000	3.341.5200
VENTAS NETAS	40.320.0000	85.888.0000	154.224.0000	280.892.0000	431.827.2000	631.547.2800
CAPACIDAD INSTALADA	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000
UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	40.0000	50.0000	80.0000	70.0000	80.0000	90.0000
COPOLIMERO	1.2500	1.3083	1.3650	1.4285	1.4908	1.5577
ANTIOXIDANTE	1.700.0000	2.890.0000	4.335.0000	6.502.5000	9.103.5000	11.834.5500
RESINA	145.0000	248.5000	389.7500	554.8250	778.4750	1.009.4175
CERA	165.0000	263.5000	395.2500	592.8750	830.0250	1.079.0325
PLASTIFICANTE	325.0000	552.5000	828.7500	1.243.1250	1.740.3750	2.282.4875
KK COPOLIMERO	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403
KK ANTIOXIDANTE	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010
KK RESINA	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047
KK CERA	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450
KK PLASTIFICANTE	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090
CU COPOLIMERO	243.1350	413.5784	619.5222	930.2531	1.302.3274	1.892.5383
CU ANTIOXIDANTE	1.7000	2.8900	4.3350	6.5025	9.1035	11.8348
CU RESINA	58.8815	99.7588	149.8378	224.4567	314.2384	408.5113
CU CERA	6.9750	11.8575	17.7883	26.6794	37.3511	48.5585
CU PLASTIFICANTE	2.9250	4.9725	7.4587	11.1881	15.6834	20.3824
CMPU TOTAL	313.4185	533.0579	798.7400	1.199.0798	1.678.8848	2.181.8030
MATERIAS PRIMAS	28.328.9880	55.971.0838	100.841.2385	176.284.7349	282.019.0440	412.360.7587
GAS NATURAL	15.7000	30.2000	49.7000	88.7000	185.7000	289.7000
ELECTRICIDAD	5.7300	7.7400	14.0700	23.8200	48.2200	78.1800
AGUA	8.5000	9.7500	14.8300	21.8400	32.0100	ELEC
CU AGUA	0.0074	0.0111	0.0167	0.0250	0.0375	0.0583
CSU TOTAL	0.8930	1.1477	1.9811	3.6578	6.4820	10.5972
SERVICIOS	58.2149	120.5058	247.0994	537.6805	1.088.9888	2.002.8884
COSTO VARIABLE		0.3182	0.4298	0.7814	1.3230	2.5871
CU AGUA	0.0074	0.0111	0.0167	0.0250	0.0375	0.0583
CSU TOTAL	0.8930	1.1477	1.9811	3.6578	6.4820	10.5972
SERVICIOS	58.2149	120.5058	247.0994	537.6805	1.088.9888	2.002.8884
COSTO VARIABLE	28.385.2009	50.091.5894	100.888.3378	176.802.3954	283.108.0128	414.363.6251

MANO DE OBRA	1,772.0000	2,835.2000	4,111.0400	5,981.0080	7,749.3104	9,289.1725
SUPERVISION	4,532.0000	7,251.2000	10,514.2400	15,245.8400	19,819.3424	23,783.2109
MANTENIMIENTO	1,000.0000	1,700.0000	2,550.0000	3,825.0000	5,355.0000	6,961.5000
DEPRECIACION	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000
COSTO FIJO	9,654.0000	14,136.4000	19,525.2800	27,381.6560	35,273.6528	42,393.8834
UTILIDAD BRUTA	4,280.7991	15,452.0108	33,810.3822	85,707.9488	113,445.5348	174,789.7718
ADMINISTRACION	5,457.0000	9,278.9000	13,915.3500	20,873.0250	29,222.2350	37,988.9055
VENTA	4,082.0000	6,905.4000	10,358.1000	15,537.1500	21,752.0100	28,277.8130
TOTAL GASTOS	9,539.0000	16,184.3000	24,273.4500	36,410.1750	50,974.2450	66,266.7185
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	-5,238.2009	-730.2894	9,536.9322	29,297.7738	62,471.2898	108,523.2531
IMPUESTOS (52 %)	0.0000	0.0000	4,859.2047	15,234.8423	32,485.0708	66,432.0918
UTILIDAD NETA	-5,238.2009	-730.2894	4,577.7274	14,062.9313	29,986.2190	52,091.1616
VARIABLE / VENTAS %	0.6544	0.6547	0.6542	0.6551	0.6558	0.6561
FIJO / VENTAS %	0.2394	0.1650	0.1286	0.1015	0.0817	0.0671
GASTOS / VENTAS %	0.2361	0.1889	0.1574	0.1349	0.1180	0.1049
PUNTO DE EQUILIBRIO EN TONS	58.1950	50.1857	46.1265	43.2390	39.8467	38.8925

ESTUDIO ECONOMICO

OPCION B

	1985	1986	1987	1988	1989	1990
INFLACION	1.8200	1.7000	1.6000	1.6000	1.4000	1.3000
PARIDAD	380.0000	588.0000	840.0000	1,207.0000	1,817.0000	2,011.0000
INFLASAL	1.6500	1.8000	1.4500	1.4500	1.3000	1.2000
INFLAUSA	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450
VOLUMEN DE VENTAS T/A	84.0000	105.0000	126.0000	147.0000	168.0000	189.0000
PRECIO DE VENTA \$/KG	530.0000	901.0000	1,351.5000	2,027.2500	2,838.1500	3,889.5950
VENTAS NETAS	44,520.0000	94,805.0000	170,289.0000	298,005.7500	478,809.2000	697,333.4550
CAPACIDAD INSTALADA	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000
UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	40.0000	50.0000	60.0000	70.0000	80.0000	90.0000
COPOLIMERO	1.2500	1.3063	1.3650	1.4285	1.4008	1.5577
ANTIOXIDANTE	1,700.0000	2,890.0000	4,335.0000	6,502.5000	9,103.5000	11,834.5500
RESINA	145.0000	248.5000	389.7500	554.8250	778.4750	1,009.4175
CERA	155.0000	283.5000	395.2500	592.8750	830.0250	1,079.0325
PLASTIFICANTE	325.0000	552.5000	828.7500	1,249.1250	1,740.3750	2,262.4875
KK COPOLIMERO	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403
KK ANTIOXIDANTE	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010
KK RESINA	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047
KK CERA	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450
KK PLASTIFICANTE	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090
CU COPOLIMERO	243.1350	413.5794	619.5222	830.2631	1,302.3274	1,892.5383
CU ANTIOXIDANTE	1.7000	2,890.00	4,335.00	6,502.50	9,103.50	11,834.55
CU RESINA	58.8815	99.7588	149.8378	224.4587	314.2304	408.5113
CU CERA	6.9750	11.8575	17.7883	26.8794	37.3511	48.5585
CU PLASTIFICANTE	2.9250	4.9725	7.4587	11.1881	15.6634	20.3624
CMPU TOTAL	313.4165	533.0579	788.7400	1,199.0798	1,878.6848	2,181.8030
MATERIAS PRIMAS	28,326.9860	55,971.0838	100,841.2385	178,264.7349	282,010.0440	412,360.7687
GAS NATURAL	15.7000	30.2000	49.7000	88.7000	165.7000	289.7000
ELECTRICIDAD	5.7300	7.7400	14.0700	23.8200	46.2200	78.1800
AGUA	6.5000	9.7500	14.8300	21.9400	32.9100	49.3600
KK GAS	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234
KK ELECTRICIDAD	0.0556	0.0556	0.0556	0.0556	0.0556	0.0556
KK AGUA	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011
CU GAS	0.3874	0.7087	1.1830	2.3098	3.8774	6.3110
CU ELEC	0.3182	0.4299	0.7814	1.3230	2.5871	4.2299
CU AGUA	0.0074	0.0111	0.0167	0.0250	0.0375	0.0583
CSU TOTAL	0.8930	1.1477	1.9811	3.6578	6.4820	10.5972
SERVICIOS	58,2149	120.5058	247.0994	537.0605	1,088.9888	2,002.8884
COSTO VARIABLE	26,385.2009	58,091.5894	100,888.3378	178,802.3954	283,108.0128	414,363.6251

MANO DE OBRA	1,772.0000	2,835.2000	4,111.0400	5,981.0080	7,740.3104	9,299.1725
SUPERVISION	4,532.0000	7,251.2000	10,514.2400	15,245.8480	19,819.3424	23,783.2109
MANTENIMIENTO	1,000.0000	1,700.0000	2,550.0000	3,825.0000	5,355.0000	8,981.5000
DEPRECIACION	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000
COSTO FIJO	9,654.0000	14,136.4000	19,525.2800	27,381.6580	35,273.8528	42,393.8834
UTILIDAD BRUTA	8,480.7891	24,377.0108	49,875.3822	93,821.8988	158,427.5348	240,575.9488
ADMINISTRACION	5,457.0000	9,278.9000	13,915.3500	20,873.0250	29,222.2350	37,988.9055
VENTA	4,082.0000	6,905.4000	10,358.1000	15,537.1500	21,752.0100	28,277.8130
TOTAL GASTOS	9,519.0000	16,182.3000	24,273.4500	36,410.1750	50,974.2450	66,268.5185
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	-1,038.2009	8,194.7108	25,801.9322	57,411.5238	107,453.2898	174,309.4281
IMPUESTOS (52 %)	0.0000	4,281.2495	13,313.0047	29,853.9923	55,875.7108	90,640.9028
UTILIDAD NETA	-1,038.2009	3,933.4611	12,288.9274	27,557.5313	51,577.5790	83,668.5255
VARIABLE / VENTAS %	0.5927	0.5929	0.5925	0.5933	0.5938	0.5942
FIJO / VENTAS %	0.2188	0.1494	0.1147	0.0919	0.0740	0.0808
GASTOS / VENTAS %	0.2138	0.1711	0.1425	0.1222	0.1069	0.0950
PUNTO DE EQUILIBRIO EN TONS	44,7171	38,5404	35,4490	33,2095	30,5934	28,3155

ESTUDIO ECONOMICO

OPCION B

	1985	1986	1987	1988	1989	1990
INFLACION	1.8200	1.7000	1.5000	1.5000	1.4000	1.3000
PARIDAD	380.0000	586.0000	840.0000	1,207.0000	1,617.0000	2,011.0000
INFLASAL	1.5500	1.6000	1.4500	1.4500	1.3000	1.2000
INFLASBA	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450
VOLUMEN DE VENTAS T/A	84.0000	105.0000	126.0000	147.0000	168.0000	189.0000
PRECIO DE VENTA I/KG	580.0000	986.0000	1,479.0000	2,218.5000	3,105.9000	4,037.6700
VENTAS NETAS	48,720.0000	103,530.0000	188,354.0000	328,119.5000	521,791.2000	783,119.8300
CAPACIDAD INSTALADA	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000
UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	40.0000	50.0000	60.0000	70.0000	80.0000	90.0000
COPOLIMERO	1.2500	1.3083	1.3650	1.4285	1.4908	1.5577
ANTIOXIDANTE	1,700.0000	2,890.0000	4,335.0000	6,502.5000	9,103.5000	11,834.5500
RESINA	145.0000	248.5000	389.7500	554.8250	778.4750	1,009.4175
CERA	155.0000	263.5000	395.2500	592.8750	830.0250	1,079.0325
PLASTIFICANTE	325.0000	552.5000	828.7500	1,243.1250	1,740.3750	2,282.4875
KK COPOLIMERO	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403
KK ANTIOXIDANTE	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010
KK RESINA	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047
KK CERA	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450
KK PLASTIFICANTE	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090
CU COPOLIMERO	243.1350	413.5794	619.5222	930.2631	1,302.3274	1,892.5383
CU ANTIOXIDANTE	1.7000	2.8900	4.3350	6.5025	9.1035	11.8348
CU RESINA	68.6815	99.7588	149.8378	224.4567	314.2394	408.5113
CU CERA	6.9750	11.8575	17.7863	26.8794	37.3511	48.5565
CU PLASTIFICANTE	2.9250	4.9725	7.4587	11.1881	15.6834	20.3624
CMPU TOTAL	313.4185	533.0579	798.7400	1,199.0798	1,678.8848	2,181.8030
MATERIAS PRIMAS	28,328,9860	55,971,0838	100,641,2385	176,264,7349	282,019,0440	412,380,7587
GAS NATURAL	15.7000	30.2000	49.7000	98.7000	185.7000	289.7000
ELECTRICIDAD	5.7300	7.7400	14.0700	29.8200	48.2200	78.1800
AGUA	8.5000	9.7500	14.8300	21.9400	32.9100	49.3600
KK GAS	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234
KK ELECTRICIDAD	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555
KK AGUA	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011
CU GAS	0.3874	0.7087	1.1830	2.3098	3.8774	6.3110
CU ELEC	0.3182	0.4299	0.7814	1.3230	2.5871	4.2299
CU AGUA	0.0074	0.0111	0.0187	0.0250	0.0375	0.0563
CSU TOTAL	0.8930	1.1477	1.9811	3.0578	6.4820	10.5972
SERVICIOS	58,2149	120,5058	247,0994	537,8605	1,088,9888	2,002,8604
COSTO VARIABLE	26,385,2009	55,091,5894	100,889,3378	176,802,3954	283,108,0126	414,363,0251

MANO DE OBRA	1,772.0000	2,835.2000	4,111.0400	5,961.0080	7,749.3104	9,299.1728
SUPERVISION	4,532.0000	7,251.2000	10,514.2400	15,245.6480	19,819.3424	23,783.2109
MANTENIMIENTO	1,000.0000	1,700.0000	2,550.0000	3,825.0000	5,355.0000	6,961.5000
DEPRECIACION	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000
COSTO FIJO	9,654.0000	14,138.4000	19,525.2800	27,381.8560	35,273.8528	42,393.8834
UTILIDAD BRUTA	12,880.7991	33,302.0108	65,940.3822	121,035.4486	203,409.5346	308,362.1218
ADMINISTRACION	5,457.0000	9,276.9000	13,915.3500	20,873.0250	29,222.2350	37,986.9055
VENTA	4,082.0000	6,905.4000	10,358.1000	15,537.1500	21,762.0100	28,277.8130
TOTAL GASTOS	9,539.0000	16,182.3000	24,273.4500	36,410.1750	60,974.2450	66,264.7185
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	3,181.7991	17,119.7108	41,668.9322	85,625.2736	152,435.2896	240,095.8031
IMPUESTOS (52 %)	1,644.1355	8,902.2495	21,668.0047	44,473.1423	79,266.3508	124,849.7138
UTILIDAD NETA	1,517.6636	8,217.4611	20,000.9275	41,152.1313	73,168.9388	115,246.0893
VARIABLE / VENTAS %	0.5416	0.5416	0.5414	0.5421	0.5428	0.5430
FIJO / VENTAS %	0.1882	0.1385	0.1048	0.0840	0.0878	0.0558
GASTOS / VENTAS %	0.1654	0.1583	0.1303	0.1116	0.0977	0.0868
PUNTO DE EQUILIBRIO EN TONS	36.3082	31.2895	28.7857	26.9667	24.8279	22.9744

ESTUDIO ECONOMICO

OPCION 10

	1985	1986	1987	1988	1989	1990
INFLACION	1.0200	1.7000	1.5000	1.5000	1.4000	1.3000
PARIDAD	380.0000	586.0000	840.0000	1,207.0000	1,817.0000	2,011.0000
INFLASAL	1.5500	1.8000	1.4500	1.4500	1.3000	1.2000
INFLAUSA	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450
VOLUMEN DE VENTAS T/A	84.0000	105.0000	126.0000	147.0000	168.0000	189.0000
PRECIO DE VENTA \$/KO	830.0000	1,071.0000	1,806.5000	2,409.7500	3,373.6500	4,385.7450
VENTAS NETAS	62,920.0000	112,465.0000	202,419.0000	354,233.2500	568,773.2000	828,905.8050
CAPACIDAD INSTALADA	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000
UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	40.0000	60.0000	80.0000	70.0000	80.0000	90.0000
COPOLIMERO	1.2500	1.3083	1.3650	1.4265	1.4900	1.5577
ANTIOXIDANTE	1,700.0000	2,890.0000	4,336.0000	6,502.5000	9,103.6000	11,834.5500
RESINA	145.0000	246.5000	369.7500	554.8250	778.4750	1,009.4175
CERA	165.0000	263.5000	395.2500	592.8750	830.0250	1,079.0325
PLASTIFICANTE	325.0000	552.5000	828.7500	1,243.1250	1,740.3750	2,282.4875
KK COPOLIMERO	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403
KK ANTIOXIDANTE	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010
KK RESINA	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047
KK CERA	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450
KK PLASTIFICANTE	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090
CU COPOLIMERO	243.1350	413.6794	619.8222	930.2531	1,302.3274	1,892.5383
CU ANTIOXIDANTE	1.7000	2.8900	4.3350	6.5028	9.1036	11.8346
CU RESINA	58.6815	99.7588	149.6378	224.4587	314.2394	408.6113
CU CERA	6.8760	11.8575	17.7883	26.6784	37.3511	48.5565
CU PLASTIFICANTE	2.9250	4.9725	7.4587	11.1881	15.6634	20.3624
CMPU TOTAL	313.4185	533.0679	798.7400	1,199.0798	1,678.6848	2,181.8030
MATERIAS PRIMAS	28,326.9860	46,971.0838	100,441.2385	176,264.7349	282,019.0440	412,380.7567
GAS NATURAL	15.7000	30.2000	49.7000	88.7000	155.7000	288.7000
ELECTRICIDAD	5.7300	7.7400	14.0700	23.8200	40.2200	78.1400
AGUA	6.5000	9.7500	14.8300	21.9400	32.9100	49.3800
KK GAS	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234
KK ELECTRICIDAD	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555
KK AGUA	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011
CU GAS	0.3874	0.7067	1.1830	2.3098	3.8774	6.2110
CU ELEC	0.3182	0.4299	0.7814	1.3230	2.5871	4.2299
CU AGUA	0.0074	0.0111	0.0187	0.0250	0.0375	0.0503
CSU TOTAL	0.6930	1.1477	1.9811	3.6578	6.4920	10.6972
SERVICIOS	58.2149	120.5058	247.0994	537.6605	1,088.9688	2,002.8584
COSTO VARIABLE	26,385.2009	50,091.5894	100,988.3378	176,802.3954	283,108.0176	414,383.8251

MANO DE OBRA	1,772.0000	2,835.2000	4,111.0400	5,981.0000	7,749.3104	9,299.1728
SUPERVISION	4,532.0000	7,251.2000	10,514.2400	15,245.6400	19,819.3424	23,793.2109
MANTENIMIENTO	1,000.0000	1,700.0000	2,550.0000	3,825.0000	5,355.0000	6,961.5000
DEPRECIACION	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000
COSTO FIJO	9,654.0000	14,138.4000	19,528.2800	27,391.8580	36,273.6528	42,393.8834
UTILIDAD BRUTA	16,880.7991	42,227.0108	82,005.3822	150,049.1988	248,391.5346	372,148.2988
ADMINISTRACION	3,457.0000	9,278.9000	13,815.3500	20,873.0250	28,222.2350	37,888.8055
VENTA	4,082.0000	6,905.4000	10,358.1000	15,537.1600	21,752.0100	28,277.6130
TOTAL GASTOS	9,539.0000	16,182.3000	24,273.4500	36,410.1750	50,074.2450	66,266.5185
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	7,361.7991	26,044.7108	57,731.9322	113,639.0238	197,417.2896	305,881.7791
IMPUESTOS (52 %)	3,828.1355	13,643.2495	30,020.6047	59,082.2823	102,858.8906	159,058.6248
UTILIDAD NETA	3,533.6636	12,401.4611	27,711.3274	54,556.7315	94,760.2990	146,823.2533
VARIABLE / VENTAS %	0.4986	0.4988	0.4984	0.4991	0.4995	0.4999
FIJO / VENTAS %	0.1824	0.1257	0.0988	0.0773	0.0822	0.0511
GASTOS / VENTAS %	0.1799	0.1439	0.1199	0.1028	0.0898	0.0799
PUNTO DE EQUILIBRIO EN TONS	30,5612	28,3349	24,2310	22,8855	20,8907	19,3284

ESTUDIO ECONOMICO

OPCION II

	1985	1986	1987	1988	1989	1990
INFLACION	1.8200	1.7000	1.6000	1.8000	1.4000	1.3000
PARIDAD	360.0000	588.0000	840.0000	1.207.0000	1.817.0000	2.011.0000
INFLASAL	1.6500	1.8000	1.4500	1.4500	1.3000	1.2000
INFLAUSA	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450
VOLUMEN DE VENTAS T/A	105.0000	126.0000	147.0000	188.0000	179.0000	189.0000
PRECIO DE VENTA \$/KG	430.0000	731.0000	1.098.5000	1.844.7500	2.302.8500	2.993.4450
VENTAS NETAS	45.150.0000	92.108.0000	161.185.5000	278.318.0000	412.174.3500	588.781.1050
CAPACIDAD INSTALADA	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000
UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	60.0000	60.0000	70.0000	80.0000	85.2381	80.0000
COPOLIMERO	1.2500	1.3043	1.2650	1.4265	1.4908	1.5877
ANTIOXIDANTE	1.700.0000	2.890.0000	4.335.0000	6.802.5000	9.103.5000	11.834.5500
RESINA	145.0000	248.5000	289.7500	554.8250	778.4750	1.009.4175
CERA	155.0000	283.5000	385.2500	592.8750	830.0250	1.079.0325
PLASTIFICANTE	325.0000	552.5000	828.7500	1.243.1250	1.740.3750	2.262.4875
KK COPOLIMERO	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403
KK ANTIOXIDANTE	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010
KK RESINA	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047
KK CERA	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450
KK PLASTIFICANTE	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090
CU COPOLIMERO	243.1260	413.5784	619.5222	920.2831	1.302.3274	1.892.5383
CU ANTIOXIDANTE	1.7000	2.8900	4.3350	6.5025	8.1035	11.8345
CU RESINA	88.8915	99.7589	149.8378	224.4587	314.2394	408.8113
CU CERA	6.8750	11.8575	17.7883	26.6794	37.3511	48.5565
CU PLASTIFICANTE	2.0250	4.9725	7.4587	11.1881	15.8834	20.3874
CMPU TOTAL	313.4188	533.0578	798.7400	1.188.0798	1.678.8848	2.181.8030
MATERIAS PRIMAS	92.908.7325	87.185.3003	117.414.7782	201.445.4113	300.484.5768	412.360.7587
GAS NATURAL	15.7000	30.2000	49.7000	88.7000	155.7000	268.7000
ELECTRICIDAD	5.7300	7.7400	14.0700	23.8200	48.2200	78.1800
AGUA	6.6000	9.7500	14.8300	21.9400	32.8100	49.3800
KK GAS	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234
KK ELECTRICIDAD	0.0558	0.0558	0.0558	0.0558	0.0558	0.0558
KK AGUA	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011
CU GAS	0.3674	0.7087	1.1830	2.3098	3.8774	6.3110
CU ELEC	0.3182	0.4299	0.7814	1.3230	2.5671	4.2299
CU AGUA	0.0074	0.0111	0.0167	0.0250	0.0378	0.0583
CSU TOTAL	0.8930	1.1477	1.9811	3.6579	6.4820	10.5972
SERVICIOS	72.7888	144.8070	289.2928	614.4891	1.180.2702	2.002.8554
COSTO VARIABLE	22.981.5011	87.309.9073	117.703.0808	202.056.8804	301.644.8489	414.363.6261

MANO DE OBRA	1,772.0000	2,835.2000	4,111.0400	5,081.0080	7,740.3104	8,288.1725
SUPERVISION	4,532.0000	7,251.2000	10,514.2400	15,245.6480	19,819.3424	23,783.2109
MANTENIMIENTO	1,000.0000	1,700.0000	2,550.0000	3,825.0000	5,355.0000	6,981.5000
DEPRECIACION	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000
COSTO FIJO	9,654.0000	14,136.4000	19,525.2800	27,381.6560	35,273.6529	42,393.8834
UTILIDAD BRUTA	2,514.4989	10,659.8927	23,957.1592	46,876.4636	75,255.8804	109,003.5986
ADMINISTRACION	5,457.0000	9,278.9000	13,915.3500	20,873.0250	29,222.2350	37,988.9055
VENTA	4,082.0000	8,905.4000	10,358.1000	15,537.1500	21,752.0100	28,277.8130
TOTAL GASTOS	9,519.0000	18,182.3000	24,273.4500	36,410.1750	50,974.2450	66,266.5185
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	-7,004.5011	-5,522.6073	-316.2908	10,466.2886	24,281.8054	42,737.0791
IMPUESTOS (52 %)	0.0000	0.0000	0.0000	5,442.4701	12,826.4348	22,223.2808
UTILIDAD NETA	-7,004.5011	-5,522.6073	-316.2908	5,023.8185	11,655.1706	20,513.7975
VARIABLE / VENTAS %	0.7306	0.7308	0.7302	0.7313	0.7318	0.7324
FIJO / VENTAS %	0.2138	0.1535	0.1211	0.0991	0.0858	0.0749
GASTOS / VENTAS %	0.2108	0.1757	0.1506	0.1318	0.1237	0.1171
PUNTO DE EQUILIBRIO EN TONS	83.3028	71.8333	88.0088	81.9477	57.1249	52.9232

ESTUDIO ECONOMICO

OPCION 12

	1985	1986	1987	1988	1989	1990
INFLACION	1.6200	1.7000	1.5000	1.5000	1.4000	1.3000
PARIDAD	380.0000	688.0000	840.0000	1,207.0000	1,817.0000	2,011.0000
INFLASAL	1.5500	1.8000	1.4500	1.4500	1.3000	1.2000
INFLAUSA	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450
VOLUMEN DE VENTAS T/A	105.0000	128.0000	147.0000	188.0000	179.0000	189.0000
PRECIO DE VENTA \$/KG	480.0000	816.0000	1,224.0000	1,838.0000	2,570.4000	3,341.5200
VENTAS NETAS	50,400.0000	102,816.0000	179,928.0000	308,448.0000	460,101.6000	631,547.2800
CAPACIDAD INSTALADA	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000
UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	50.0000	60.0000	70.0000	80.0000	85.2381	90.0000
COPOLIMERO	1.2500	1.3003	1.3650	1.4285	1.4908	1.5577
ANTIOXIDANTE	1,700.0000	2,890.0000	4,335.0000	6,502.5000	9,103.5000	11,834.5500
RESINA	145.0000	248.5000	389.7500	554.8250	778.4750	1,009.4175
CERA	155.0000	263.6000	395.2500	592.8750	830.0250	1,079.0325
PLASTIFICANTE	325.0000	552.5000	828.7500	1,243.1250	1,740.3750	2,262.4875
KK COPOLIMERO	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403
KK ANTIOXIDANTE	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010
KK RESINA	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047
KK CERA	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450
KK PLASTIFICANTE	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090
CU COPOLIMERO	243.1350	413.5794	619.5222	930.2531	1,302.3274	1,892.5383
CU ANTIOXIDANTE	1.7000	2.8900	4.3350	6.5025	9.1035	11.8348
CU RESINA	58.8815	99.7588	149.8378	224.4567	314.2394	408.5113
CU CERA	8.9750	11.8578	17.7883	26.8794	37.3511	48.5583
CU PLASTIFICANTE	2.9250	4.8725	7.4567	11.1881	15.8634	20.3824
CMPU TOTAL	313.4185	533.0579	798.7400	1,199.0798	1,678.8848	2,181.8030
MATERIAS PRIMAS	32,908.7325	67,165.3003	117,414.7782	201,445.4113	300,484.5788	412,380.7587
GAS NATURAL	15.7000	30.2000	49.7000	98.7000	165.7000	289.7000
ELECTRICIDAD	5.7300	7.7400	14.0700	23.8200	46.2200	76.1600
AGUA	6.6000	9.7500	14.6300	21.9400	32.8100	49.3000
KK GAS	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234
KK ELECTRICIDAD	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555
KK AGUA	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011
CU GAS	0.3874	0.7067	1.1830	2.3098	3.8774	6.3110
CU ELEC	0.3182	0.4299	0.7814	1.3230	2.5671	4.2299
CU AGUA	0.0074	0.0111	0.0167	0.0250	0.0375	0.0503
CSU TOTAL	0.8930	1.1477	1.9811	3.8576	6.4820	10.5972
SERVICIOS	72.7888	144.6070	288.2828	614.4641	1,160.2702	2,002.8084
COSTO VARIABLE	32,881.4011	67,309.9073	117,703.0608	202,059.8804	301,644.8488	414,363.8251

MANO DE OBRA	1,772.0000	2,835.2000	4,111.0400	5,881.0080	7,748.3104	9,288.1725
SUPERVISION	4,532.0000	7,251.2000	10,514.2400	15,245.6480	19,819.3424	23,783.2109
MANTENIMIENTO	1,000.0000	1,700.0000	2,550.0000	3,825.0000	5,355.0000	6,861.5000
DEPRECIACION	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000
COSTO FIJO	9,654.0000	14,136.4000	19,525.2800	27,381.6560	35,273.6528	42,393.8834
UTILIDAD BRUTA	7,764.4889	21,369.6927	42,699.6592	79,006.4636	123,183.1004	174,789.7716
ADMINISTRACION	5,457.0000	9,276.9000	13,815.3500	20,873.0250	29,222.2350	37,988.9055
VENTA	4,062.0000	6,905.4000	10,358.1000	15,537.1600	21,752.0100	28,277.6130
TOTAL GASTOS	9,519.0000	16,182.3000	24,273.4500	36,410.1750	50,974.2450	68,266.5185
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	-1,754.5011	5,187.3927	18,426.2092	42,596.2886	72,208.8554	108,523.2531
IMPUESTOS (52 %)	0.0000	2,697.4442	9,581.8288	22,150.0701	37,548.6048	56,432.0916
UTILIDAD NETA	-1,754.5011	2,489.9485	8,844.3804	20,446.2185	34,660.2506	52,091.1615
VARIABLE / VENTAS %	0.8544	0.8547	0.8542	0.8551	0.8558	0.8561
FIJO / VENTAS %	0.1915	0.1375	0.1085	0.0888	0.0787	0.0871
GASTOS / VENTAS %	0.1889	0.1574	0.1349	0.1160	0.1108	0.1049
PUNTO DE EQUILIBRIO EN TONS	58.1950	50.1657	46.1265	43.2390	39.8487	36.8925

ESTUDIO ECONOMICO

OPCION 13

	1986	1986	1987	1988	1989	1990
INFLACION	1.6200	1.7000	1.5000	1.5000	1.4000	1.3000
PARIDAD	380.0000	586.0000	840.0000	1,207.0000	1,617.0000	2,011.0000
INFLASAL	1.5500	1.6000	1.4500	1.4500	1.3000	1.2000
INFLAUSA	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450
VOLUMEN DE VENTAS T/A	105.0000	126.0000	147.0000	168.0000	179.0000	189.0000
PRECIO DE VENTA \$/KG	530.0000	901.0000	1,351.5000	2,027.2500	2,838.1500	3,889.5950
VENTAS NETAS	55,850.0000	113,528.0000	198,870.5000	340,578.0000	508,028.8500	697,333.4550
CAPACIDAD INSTALADA	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000
UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	50.0000	60.0000	70.0000	80.0000	85.2381	90.0000
COPOLIMERO	1.2500	1.3083	1.3850	1.4285	1.4908	1.5577
ANTIOXIDANTE	1,700.0000	2,890.0000	4,335.0000	6,502.5000	9,103.5000	11,834.5500
RESINA	145.0000	248.5000	389.7500	554.8250	778.4750	1,009.4175
CERA	155.0000	263.5000	395.2500	592.8750	830.0250	1,079.0325
PLASTIFICANTE	325.0000	552.5000	828.7500	1,243.1250	1,740.3750	2,282.4875
KK COPOLIMERO	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403
KK ANTIOXIDANTE	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010
KK RESINA	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047
KK CERA	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450
KK PLASTIFICANTE	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090
CU COPOLIMERO	243.1350	413.5794	619.5222	930.2531	1,302.3274	1,892.5383
CU ANTIOXIDANTE	1.7000	2.8900	4.3350	6.5025	9.1035	11.8345
CU RESINA	58.8615	99.7500	149.6378	224.4587	314.2394	408.5113
CU CERA	6.9750	11.8575	17.7863	26.8794	37.3511	48.5506
CU PLASTIFICANTE	2.9250	4.9725	7.4587	11.1881	15.8034	20.3824
CMPU TOTAL	313.4185	533.0578	798.7400	1,199.0798	1,678.8948	2,181.8030
MATERIAS PRIMAS	32,908.7328	67,165.3003	117,414.7782	201,448.4113	300,484.5788	412,380.7587
GAS NATURAL	15.7000	30.2000	46.7000	68.7000	105.7000	169.7000
ELECTRICIDAD	5.7300	7.7400	14.0700	23.8200	48.2200	76.1800
AGUA	6.5000	8.7500	14.8300	21.8400	32.9100	49.3800
KK GAS	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234
KK ELECTRICIDAD	0.0558	0.0558	0.0558	0.0558	0.0558	0.0558
KK AGUA	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011
CU GAS	0.3874	0.7087	1.1830	2.3098	3.8774	6.3110
CU ELEC	0.3187	0.4299	0.7914	1.3230	2.5871	4.2298
CU AGUA	0.0074	0.0111	0.0187	0.0250	0.0375	0.0583
CBU TOTAL	0.6930	1.1477	1.9811	3.6578	6.4820	10.5972
SERVICIOS	72.7688	144.8070	288.2828	614.4891	1,160.2702	2,002.8884
COSTO VARIABLE	32,981.5011	67,308.9073	117,703.0808	202,059.8804	301,644.8488	414,383.8251

MANO DE OBRA	1,772.0000	2,835.2000	4,111.0400	5,901.0000	7,749.3104	9,299.1725
SUPERVISION	4,532.0000	7,251.2000	10,514.2400	15,245.8480	19,819.3424	23,783.2109
MANTENIMIENTO	1,000.0000	1,700.0000	2,550.0000	3,825.0000	5,355.0000	6,981.5000
DEPRECIACION	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000
COSTO FIJO	9,654.0000	14,136.4000	19,525.2800	27,381.8560	35,273.6528	42,393.8834
UTILIDAD BRUTA	13,014.4989	32,079.6927	61,442.1592	111,138.4638	171,110.3504	240,575.9488
ADMINISTRACION	5,457.0000	9,278.8000	13,915.3500	20,873.0250	29,222.2350	37,988.9055
VENTA	4,062.0000	6,905.4000	10,358.1000	15,537.1500	21,752.0100	28,277.8130
TOTAL GASTOS	9,519.0000	16,182.3000	24,273.4500	36,410.1750	50,974.2450	66,266.5185
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	3,495.4989	15,897.3927	37,168.7092	74,728.2888	120,138.1054	174,309.4281
IMPUESTOS (52 %)	1,817.8594	8,288.0442	19,327.7288	38,857.8701	62,470.7748	90,640.9028
UTILIDAD NETA	1,677.6395	7,609.3485	17,840.9804	35,868.6185	57,665.3306	83,668.5255
VARIABLE / VENTAS %	0.5927	0.5929	0.5925	0.5933	0.5938	0.5942
FIJO / VENTAS %	0.1735	0.1245	0.0983	0.0804	0.0694	0.0608
GASTOS / VENTAS %	0.1711	0.1426	0.1222	0.1089	0.1003	0.0950
PUNTO DE EQUILIBRIO EN TONS	44,7171	38,5404	35,4490	33,2095	30,5934	28,3155

ESTUDIO ECONOMICO

OPCION 14

	1985	1986	1987	1988	1989	1990
INFLACION	1.6200	1.7000	1.6000	1.6000	1.4000	1.3000
PARIDAD	360.0000	586.0000	840.0000	1,207.0000	1,817.0000	2,011.0000
INFLASAL	1.5500	1.6000	1.4500	1.4500	1.3000	1.2000
INFLAUSA	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450
VOLUMEN DE VENTAS T/A	105.0000	126.0000	147.0000	168.0000	179.0000	189.0000
PRECIO DE VENTA \$/KG	580.0000	986.0000	1,479.0000	2,218.5000	3,105.9000	4,037.6700
VENTAS NETAS	60,900.0000	124,236.0000	217,413.0000	372,708.0000	556,056.1000	763,119.6300
CAPACIDAD INSTALADA	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000
UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	50.0000	60.0000	70.0000	80.0000	85.2391	90.0000
COPOLIMERO	1.2500	1.9083	1.3850	1.4285	1.4906	1.5577
ANTIOXIDANTE	1,700.0000	2,890.0000	4,335.0000	6,602.5000	9,103.6000	11,834.5500
RESINA	146.0000	246.5000	389.7500	564.6250	778.4750	1,009.4175
CERA	155.0000	263.5000	395.2500	592.8750	830.0250	1,079.0325
PLASTIFICANTE	325.0000	552.5000	828.7500	1,243.1250	1,740.3750	2,262.4875
KK COPOLIMERO	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403
KK ANTIOXIDANTE	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010
KK RESINA	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047
KK CERA	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450
KK PLASTIFICANTE	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090
CU COPOLIMERO	243.1350	413.6794	619.5222	930.2531	1,302.3274	1,892.5383
CU ANTIOXIDANTE	1.7000	2,8900	4,3360	6,6025	9,1035	11,8348
CU RESINA	68.8815	99.7586	149.6378	224.4567	314.2304	408.5113
CU CERA	6.9750	11.8575	17.7983	26.8784	37.3511	48.6566
CU PLASTIFICANTE	2.9250	4.9725	7.4587	11.1981	15.8634	20.3824
CMPU TOTAL	313,4165	533,0679	798,7400	1,199,0798	1,678,8848	2,181,8030
MATERIAS PRIMAS	32,008,7325	67,165,3003	117,414,7782	201,445,4113	300,484,6768	412,380,7687
GAS NATURAL	15.7000	30.2000	49.7000	88.7000	165.7000	269.7000
ELECTRICIDAD	5.7300	7.7400	14.0700	23.8200	46.2200	78.1600
AGUA	8.5000	9.7500	14.6300	21.9400	32.8100	49.3600
KK GAS	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234
KK ELECTRICIDAD	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555
KK AGUA	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011
CU GAS	0.3674	0.7067	1.1630	2.3098	3.8774	6.3110
CU ELEC	0.3182	0.4299	0.7814	1.3230	2.5071	4.2299
CU AGUA	0.0074	0.0111	0.0167	0.0250	0.0375	0.0563
CSU TOTAL	0.6930	1,1477	1,9611	3,8578	6,4820	10,5972
SERVICIOS	72.7688	144.6070	266.2826	614.4691	1,160.2702	2,002.8684
COSTO VARIABLE	32,981,5011	67,309,9073	117,703,0608	202,059,8604	301,644,8468	414,363,6251

MANO DE OBRA	1,772.0000	2,835.2000	4,111.0400	5,961.0080	7,749.3104	9,299.1726
SUPERVISION	4,532.0000	7,251.2000	10,514.2400	15,245.8480	19,819.3424	23,783.2109
MANTENIMIENTO	1,000.0000	1,700.0000	2,550.0000	3,825.0000	5,355.0000	6,981.5000
DEPRECIACION	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000
COSTO FIJO	9,654.0000	14,136.4000	19,525.2800	27,381.6560	35,273.6528	42,393.8834
UTILIDAD BRUTA	18,264.4989	42,789.6927	80,184.6592	143,286.4836	219,037.6004	308,362.1218
ADMINISTRACION	5,457.0000	9,276.9000	13,915.3500	20,873.0250	29,222.2359	37,988.9055
VENTA	4,082.0000	6,905.4000	10,358.1000	15,537.1500	21,752.0100	28,277.8130
TOTAL GASTOS	9,539.0000	16,182.3000	24,273.4500	36,410.1750	50,974.2459	66,266.7185
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	8,745.4989	26,607.3927	55,911.2092	106,856.2886	168,063.3554	240,085.4033
IMPUESTOS (52 %)	4,547.6594	13,835.8442	29,073.8288	55,565.2701	87,392.9448	124,849.7136
UTILIDAD NETA	4,197.8395	12,771.5485	26,837.3804	51,291.0185	80,670.4106	115,235.6897
VARIABLE / VENTAS %	0.5416	0.5418	0.5414	0.5421	0.5428	0.5430
FIJO / VENTAS %	0.1585	0.1138	0.0898	0.0735	0.0634	0.0556
GASTOS / VENTAS %	0.1583	0.1303	0.1116	0.0977	0.0817	0.0688
PUNTO DE EQUILIBRIO EN TONS	38.3082	31.2895	28.7857	28.9687	24.8278	22.9744

ESTUDIO ECONOMICO

OPCION 16

	1985	1986	1987	1988	1989	1990
INFLACION	1.8200	1.7000	1.5000	1.6000	1.4000	1.3000
PARIDAD	380.0000	588.0000	840.0000	1.207.0000	1.817.0000	2.011.0000
INFLASAL	1.5500	1.6000	1.4500	1.4500	1.3000	1.2000
INFLAUSA	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450	1.0460	1.0450
VOLUMEN DE VENTAS T/A	105.0000	128.0000	147.0000	188.0000	179.0000	180.0000
PRECIO DE VENTA \$/KG	830.0000	1.071.0000	1.808.5000	2.409.7500	3.373.8600	4.385.7450
VENTAS NETAS	88.150.0000	134.948.0000	238.156.5000	404.838.0000	603.883.3500	828.905.8050
CAPACIDAD INSTALADA	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000
UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	60.0000	60.0000	70.0000	80.0000	85.2381	90.0000
COPOLIMERO	1.2500	1.3083	1.3850	1.4285	1.4808	1.5577
ANTIOXIDANTE	1.700.0000	2.890.0000	4.335.0000	8.502.6000	9.103.5000	11.834.6500
RESINA	145.0000	246.5000	369.7500	654.8260	778.4760	1.009.4175
CERA	155.0000	283.5000	395.2500	592.8760	830.0260	1.079.0325
PLASTIFICANTE	325.0000	552.5000	828.7600	1.243.1260	1.740.3760	2.262.4675
KK COPOLIMERO	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403	0.6403
KK ANTIOXIDANTE	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010
KK RESINA	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047
KK CERA	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450
KK PLASTIFICANTE	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090
CU COPOLIMERO	243.1350	413.5794	819.6222	930.2531	1.302.3274	1.892.6363
CU ANTIOXIDANTE	1.7000	2.8900	4.3350	8.6026	9.1036	11.8346
CU RESINA	68.8916	99.7588	149.8378	224.4587	314.2394	408.5113
CU CERA	8.9750	11.8575	17.7883	28.8794	37.3511	48.5585
CU PLASTIFICANTE	2.9250	4.9725	7.4587	11.1881	15.8834	20.3624
CMPU TOTAL	313.4185	533.0579	798.7400	1.199.0798	1.878.8948	2.181.8030
MATERIAS PRIMAS	32.908.7328	67.186.3063	117.414.7782	201.445.4113	300.484.6788	412.380.7587
GAS NATURAL	15.7000	30.2000	49.7000	98.7000	185.7000	288.7000
ELECTRICIDAD	6.7300	7.7400	14.0700	23.8200	48.2200	78.1800
AGUA	6.5000	9.7500	14.8300	21.9400	32.9100	49.3800
KK GAS	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234
KK ELECTRICIDAD	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555
KK AGUA	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011
CU GAS	0.3674	0.7067	1.1830	2.3088	3.8774	6.3110
CU ELEC	0.3182	0.4249	0.7814	1.3230	2.5871	4.2299
CU AGUA	0.0074	0.0111	0.0167	0.0250	0.0376	0.0563
CSU TOTAL	0.6930	1.1477	1.9811	3.6578	6.4870	10.5972
SERVICIOS	72.7888	144.8070	288.2928	614.4691	1.180.2762	2.002.8864
COSTO VARIABLE	32.981.5011	67.308.8073	117.703.0668	202.059.8804	301.644.8468	414.383.6261

MANO DE OBRA	1,772.0000	2,835.2000	4,111.0400	5,981.0080	7,749.3104	9,299.1728
SUPERVISION	4,532.0000	7,251.2000	10,514.2400	15,245.8480	19,819.3424	23,783.2109
MANTENIMIENTO	1,000.0000	1,700.0000	2,650.0000	3,825.0000	5,355.0000	6,881.6000
DEPRECIACION	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000
COSTO FIJO	9,654.0000	14,136.4000	19,625.2800	27,381.6560	35,273.6528	42,393.8834
UTILIDAD BRUTA	23,514.4989	53,499.8927	98,927.1592	175,398.4836	288,984.8504	372,148.2988
ADMINISTRACION	5,457.0000	9,276.9000	13,915.3500	20,873.0250	29,222.2350	37,988.9055
VENTA	4,082.0000	6,905.4000	10,358.1000	15,537.1500	21,752.0100	28,277.8130
TOTAL GASTOS	9,519.0000	16,182.3000	24,273.4500	36,410.1760	50,974.2450	68,266.6188
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	13,995.4989	37,317.3927	74,653.7092	138,988.2888	215,990.6054	305,881.7781
IMPUESTOS (52 %)	7,277.8594	19,405.0442	38,819.9288	72,272.8701	112,316.1148	159,058.5248
UTILIDAD NETA	6,717.6395	17,912.3485	35,833.7804	66,715.4185	103,674.4906	146,823.2533
VARIABLE / VENTAS %	0.4988	0.4988	0.4984	0.4991	0.4995	0.4999
FIJO / VENTAS %	0.1459	0.1048	0.0827	0.0678	0.0584	0.0511
GASTOS / VENTAS %	0.1439	0.1199	0.1028	0.0899	0.0844	0.0799
PUNTO DE EQUILIBRIO EN TONS	30.5812	28.3349	24.2310	22.6855	20.8007	19.3284

ESTUDIO ECONOMICO

OPCION 18

	1985	1986	1987	1988	1989	1990
INFLACION	1.8200	1.7000	1.5000	1.5000	1.4000	1.3000
PARIDAD	380.0000	588.0000	840.0000	1.207.0000	1.617.0000	2.011.0000
INFLASAL	1.5500	1.6000	1.4500	1.4500	1.3000	1.2000
INFLAUSA	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450
VOLUMEN DE VENTAS T/A	105.0000	147.0000	168.0000	179.0000	180.0000	200.0000
PRECIO DE VENTA €/KG	430.0000	731.0000	1.068.5000	1.844.7500	2.302.8500	2.693.4450
VENTAS NETAS	45.150.0000	107.457.0000	184.212.0000	294.410.2500	435.200.8500	598.089.0000
CAPACIDAD INSTALADA	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000
UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	50.0000	70.0000	80.0000	85.2381	90.0000	95.2381
COPOLIMERO	1.2500	1.3083	1.3650	1.4285	1.4908	1.5577
ANTIOXIDANTE	1.700.0000	2.890.0000	4.335.0000	6.502.5000	9.103.5000	11.834.5500
RESINA	145.0000	248.5000	369.7500	554.8250	778.4750	1.009.4175
CERA	155.0000	263.5000	395.2500	592.8750	830.0250	1.079.0325
PLASTIFICANTE	325.0000	552.5000	828.7500	1.243.1250	1.740.3750	2.282.4875
KK COPOLIMERO	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403
KK ANTIOXIDANTE	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010
KK RESINA	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047
KK CERA	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450
KK PLASTIFICANTE	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090
CU COPOLIMERO	243.1350	413.5794	619.5222	930.2531	1.302.3274	1.692.5383
CU ANTIOXIDANTE	1.7000	2.8900	4.3350	6.5025	9.1035	11.8348
CU RESINA	58.8815	99.7588	149.6378	224.4567	314.2394	408.5113
CU CERA	6.9750	11.8575	17.7883	26.8794	37.3511	48.5565
CU PLASTIFICANTE	7.9250	14.9725	22.4587	33.6811	45.8434	59.1824
CMRU TOTAL	319.4165	533.0579	798.7400	1.199.0768	1.678.8848	2.181.8030
MATERIAS PRIMAS	32.908.7325	78.359.5170	134.188.3180	214.835.2894	317.271.4245	438.380.5912
GAS NATURAL	15.7000	30.2000	49.7000	88.7000	165.7000	269.7000
ELECTRICIDAD	5.7300	7.7400	14.0700	23.8200	46.2200	78.1800
AGUA	8.5000	9.7500	14.8300	21.9400	32.9100	49.3800
KK GAS	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234
KK ELECTRICIDAD	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555
KK AGUA	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011
CU GAS	0.3674	0.7087	1.1830	2.3088	3.8774	6.3110
CU ELEC	0.3182	0.4299	0.7814	1.3230	2.5871	4.2299
CU AGUA	0.0074	0.0111	0.0187	0.0250	0.0375	0.0503
CSU TOTAL	0.8930	1.1477	1.9811	3.8578	6.4820	10.5972
SERVICIOS	72.7688	188.7082	329.4858	654.7022	1.225.0897	2.119.4354
COSTO VARIABLE	32.981.5011	78.528.2252	134.517.7838	215.289.0916	318.499.5142	438.480.0265

MANO DE OBRA	1,772.0000	2,835.2000	4,111.0400	5,981.0080	7,749.3104	9,299.1726
SUPERVISION	4,532.0000	7,251.2000	10,514.2400	15,245.8480	19,819.3424	23,783.2109
MANTENIMIENTO	1,000.0000	1,700.0000	2,550.0000	3,825.0000	5,355.0000	6,981.5000
DEPRECIACION	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000
COSTO FIJO	9,654.0000	14,136.4000	19,525.2800	27,381.8560	35,273.6528	42,393.8834
UTILIDAD BRUTA	2,514.4989	14,792.3748	30,188.9362	51,738.8024	81,430.6830	117,815.0901
ADMINISTRACION	5,457.0000	9,278.9000	13,915.3500	20,873.0750	29,222.2350	37,988.9055
VENTA	4,062.0000	8,905.4000	10,358.1000	15,537.1500	21,752.0100	28,277.8130
TOTAL GASTOS	9,519.0000	16,182.3000	24,273.4500	36,410.1750	50,974.2450	66,266.5185
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	-7,004.5011	-1,389.9252	5,895.4862	15,320.4274	30,458.4380	51,548.5718
IMPUESTOS (52 %)	0.0000	0.0000	3,065.8528	7,970.7822	15,837.3478	26,805.2572
UTILIDAD NETA	-7,004.5011	-1,389.9252	2,829.6334	7,357.8451	14,621.0902	24,743.3144
VARIABLE / VENTAS %	0.7305	0.7308	0.7302	0.7313	0.7318	0.7324
FIJO / VENTAS %	0.2138	0.1318	0.1060	0.0930	0.0811	0.0708
GASTOS / VENTAS %	0.2108	0.1608	0.1318	0.1237	0.1171	0.1107
PUNTO DE EQUILIBRIO EN TONS	83.3028	71.8333	88.0068	81.9477	87.1249	82.9232

ESTUDIO ECONOMICO

OPCION 17

	1985	1986	1987	1988	1989	1990
INFLACION	1.8200	1.7000	1.5000	1.5000	1.4000	1.3000
PARIDAD	360.0000	588.0000	840.0000	1,207.0000	1,817.0000	2,011.0000
INFLASAL	1.5500	1.8000	1.4500	1.4500	1.3000	1.2000
INFLAUSA	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450
VOLUMEN DE VENTAS T/A	105.0000	147.0000	188.0000	179.0000	189.0000	200.0000
PRECIO DE VENTA \$/KG	480.0000	810.0000	1,224.0000	1,838.0000	2,570.4000	3,341.5200
VENTAS NETAS	50,400.0000	119,952.0000	205,032.0000	328,844.0000	485,805.6000	688,304.0000
CAPACIDAD INSTALADA	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000
UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	50.0000	70.0000	80.0000	85.2381	90.0000	95.2381
COPOLIMERO	1.2500	1.3083	1.3850	1.4285	1.4908	1.5577
ANTIOXIDANTE	1,700.0000	2,890.0000	4,335.0000	6,502.5000	9,103.6000	11,834.5500
RESINA	145.0000	248.5000	389.7500	554.8250	776.4750	1,009.4175
CFRA	155.0000	283.5000	395.2500	592.8750	830.0250	1,079.0325
PLASTIFICANTE	325.0000	652.5000	828.7500	1,243.1250	1,740.3750	2,282.4875
KK COPOLIMERO	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403
KK ANTIOXIDANTE	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010
KK RESINA	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047
KK CERA	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450
KK PLASTIFICANTE	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090
CU COPOLIMERO	243.1350	413.5794	610.6222	930.2531	1,302.3274	1,692.5383
CU ANTIOXIDANTE	1.7000	2.8900	4.3350	6.5025	9.1035	11.8346
CU RESINA	59.6816	99.7588	149.6378	224.4587	314.2394	408.5113
CU CERA	0.9750	11.8575	17.7883	26.8794	37.3511	48.5585
CU PLASTIFICANTE	2.9250	4.9725	7.4587	11.1881	15.8834	20.3824
CYPU TOTAL	313.4185	533.0579	798.7400	1,199.0794	1,678.6848	2,181.8030
MATERIAS PRIMAS	32,008.7325	78,350.5170	134,188.3180	214,835.2894	317,271.4245	438,380.5912
GAS NATURAL	15.7000	30.2000	49.7000	98.7000	185.7000	289.7000
ELECTRICIDAD	5.7300	7.7400	14.0700	23.8200	48.2200	78.1600
AGUA	8.5000	9.7500	14.8300	21.9400	32.9100	49.3800
KK GAS	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234
KK ELECTRICIDAD	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555
KK AGUA	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011
CU GAS	0.3874	0.7087	1.1830	2.3098	3.8774	6.3110
CU ELEC	0.3182	0.4299	0.7814	1.3230	2.5871	4.2299
CU AGUA	0.0074	0.0111	0.0187	0.0250	0.0375	0.0563
CSU TOTAL	0.8930	1.1477	1.9811	3.6578	6.4829	10.5972
SERVICIOS	72.7688	188.7082	329.4658	654.7022	1,225.0897	2,119.4354
COSTO VARIABLE	32,981.5011	78,628.2252	134,517.7838	215,288.9918	318,498.5142	438,480.0265

MANO DE OBRA	1,772.0000	2,835.2000	4,111.0400	5,981.0080	7,749.3104	9,299.1728
SUPERVISION	4,532.0000	7,251.2000	10,514.2400	15,245.8480	19,819.3424	23,783.2109
MANTENIMIENTO	1,090.0000	1,700.0000	2,550.0000	3,825.0000	5,355.0000	6,981.5000
DEPRECIACION	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000
COSTO FIJO	9,854.0000	14,136.4000	19,525.2800	27,381.6560	35,273.6528	42,393.8834
UTILIDAD BRUTA	7,764.4989	27,287.3748	51,588.9382	85,972.3524	132,035.4330	187,430.0901
ADMINISTRACION	5,457.0000	9,278.9000	13,915.3500	20,873.0280	29,222.2350	37,988.9055
VENTA	4,002.0000	6,905.4000	10,368.1000	15,537.1500	21,752.0100	28,277.8130
TOTAL GASTOS	9,519.0000	16,182.3000	24,273.4500	36,410.1780	50,974.2450	66,266.5185
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	-1,754.5011	11,105.0748	27,315.4882	49,562.1774	81,061.1880	121,163.5716
IMPUESTOS (52 %)	0.0000	5,774.8389	14,204.0528	25,772.3322	42,151.8178	63,005.0572
UTILIDAD NETA	-1,754.5011	5,330.4359	13,111.4334	23,789.8451	38,909.3702	58,158.5144
VARIABLE / VENTAS %	0.8544	0.8547	0.8542	0.8551	0.8556	0.8561
FIJO / VENTAS %	0.1915	0.1179	0.0960	0.0833	0.0726	0.0834
GASTOS / VENTAS %	0.1889	0.1349	0.1180	0.1108	0.1049	0.0992
PUNTO DE EQUILIBRIO EN TONS	88.1950	50.1657	48.1268	43.2390	39.8487	38.8925

ESTUDIO ECONOMICO

OPCION 16

	1985	1986	1987	1988	1989	1990
INFLACION	1.8200	1.7000	1.5000	1.5000	1.4000	1.3000
PARIDAD	360.0000	588.0000	840.0000	1,207.0000	1,817.0000	2,011.0000
INFLASO	1.5500	1.8000	1.4500	1.4500	1.3000	1.2000
INFLAUSA	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450
VOLUMEN DE VENTAS T/A	105.0000	147.0000	188.0000	179.0000	189.0000	200.0000
PRECIO DE VENTA \$/KG	530.0000	901.0000	1,381.5000	2,027.2500	2,838.1500	3,688.5950
VENTAS NETAS	55,850.0000	132,447.0000	227,052.0000	362,877.7500	538,410.3500	737,919.0000
CAPACIDAD INSTALADA	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000
UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	50.0000	70.0000	80.0000	86.2391	90.0000	96.2361
COPOLIMERO	1.2500	1.3083	1.3850	1.4285	1.4908	1.5577
ANTIOXIDANTE	1,700.0000	2,890.0000	4,335.0000	6,502.5000	9,103.5000	11,834.5500
RESINA	145.0000	248.5000	389.7500	554.8250	778.4750	1,008.4175
CERA	155.0000	263.5000	395.2500	592.8750	830.0250	1,079.0325
PLASTIFICANTE	325.0000	552.5000	828.7500	1,243.1250	1,740.3750	2,262.4875
KK COPOLIMERO	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403
KK ANTIOXIDANTE	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010
KK RESINA	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047
KK CERA	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450
KK PLASTIFICANTE	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090
CU COPOLIMERO	243.1350	413.5794	619.5222	930.2531	1,302.3274	1,802.5383
CU ANTIOXIDANTE	1.7000	2.8900	4.3350	6.5025	9.1036	11.8348
CU RESINA	68.6815	99.7588	149.8378	224.4587	314.2394	408.5113
CU CERA	8.9750	11.8575	17.7883	26.6794	37.3611	48.5565
CU PLASTIFICANTE	2.9250	4.9725	7.4587	11.1881	15.6834	20.3824
CMPU TOTAL	313.4185	533.0579	798.7400	1,199.0798	1,678.6848	2,181.8030
MATERIAS PRIMAS	32,008.7325	78,359.5170	134,188.3180	214,635.2894	317,271.4245	436,360.5912
GAS NATURAL	15.7000	30.2000	49.7000	99.7000	185.7000	289.7000
ELECTRICIDAD	5.7300	7.7400	14.0700	23.8200	48.2200	78.1600
AGUA	6.5000	9.7500	14.8300	21.9400	32.9100	49.3600
KK GAS	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234
KK ELECTRICIDAD	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555
KK AGUA	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011
CU GAS	0.3874	0.7087	1.1830	2.3098	3.8774	6.3110
CU ELEC	0.3182	0.4299	0.7814	1.3230	2.5671	4.2299
CU AGUA	0.0074	0.0111	0.0167	0.0250	0.0375	0.0583
CSU TOTAL	0.8930	1.1477	1.9811	3.6570	6.4820	10.5972
SERVICIOS	72.7688	168.7082	329.4858	654.7022	1,225.0897	2,118.4354
COSTO VARIABLE	32,981.5011	78,628.2252	134,317.7838	215,289.9918	318,406.5142	438,480.0265

MANO DE OBRA	1,772.0000	2,835.2000	4,111.0400	5,961.0080	7,749.3104	9,299.1725
SUPERVISION	4,532.0000	7,251.2000	10,514.2400	15,245.8480	19,819.3424	23,783.2109
MANTENIMIENTO	1,000.0000	1,700.0000	2,550.0000	3,825.0000	5,355.0000	6,961.5000
DEPRECIACION	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000
COSTO FIJO	9,654.0000	14,136.4000	18,525.2800	27,381.6560	35,273.8528	42,393.8834
UTILIDAD BRUTA	13,014.4989	39,782.3748	73,008.9362	120,208.1024	182,840.1830	257,045.0001
ADMINISTRACION	5,457.0000	9,276.9000	13,915.3500	20,873.0250	29,222.2350	37,988.9055
VENTA	4,062.0000	6,905.4000	10,358.1000	15,537.1500	21,752.0100	28,277.6130
TOTAL GASTOS	9,519.0000	16,182.3000	24,273.4500	36,410.1750	50,974.2450	66,266.5185
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	3,495.4989	23,600.0748	48,735.4862	83,795.0274	131,865.9380	190,778.5716
IMPUESTOS (52 %)	1,817.8594	12,272.0369	25,342.4528	43,573.8022	68,486.2878	99,204.8572
UTILIDAD NETA	1,677.6395	11,328.0359	23,393.0334	40,222.0451	63,379.6502	91,573.7144
VARIABLE / VENTAS %	0.5927	0.5929	0.5925	0.5933	0.5938	0.5942
FIJO / VENTAS %	0.1735	0.1067	0.0860	0.0755	0.0658	0.0575
GASTOS / VENTAS %	0.1711	0.1222	0.1089	0.1003	0.0950	0.0898
PUNTO DE EQUILIBRIO EN TONS	44,7171	39,5404	35,4490	33,2095	30,6934	28,3155

ESTUDIO ECONOMICO

OPCION 10

	1985	1986	1987	1988	1989	1990
INFLACION	1.8200	1.7000	1.6000	1.5000	1.4000	1.3000
PARIDAD	380.0000	588.0000	840.0000	1,207.0000	1,817.0000	2,011.0000
INFLASAL	1.5500	1.6000	1.4800	1.4500	1.3000	1.2000
INFLAUSA	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450
VOLUMEN DE VENTAS T/A	105.0000	147.0000	188.0000	179.0000	189.0000	200.0000
PRECIO DE VENTA \$/KG	580.0000	986.0000	1,479.0000	2,218.5000	3,105.9000	4,037.6700
VENTAS NETAS	80,900.0000	144,942.0000	248,472.0000	397,111.5000	687,015.1000	807,534.0000
CAPACIDAD INSTALADA	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000
UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	50.0000	70.0000	80.0000	85.2381	90.0000	95.2381
COPOLIMERO	1.2500	1.3083	1.3650	1.4286	1.4908	1.5677
ANTIOXIDANTE	1,700.0000	2,890.0000	4,335.0000	6,502.5000	9,103.5000	11,834.5500
RESINA	145.0000	246.5000	389.7500	654.8250	778.4750	1,009.4175
CERA	155.0000	263.5000	395.2500	602.8750	830.0250	1,079.0325
PLASTIFICANTE	328.0000	652.6000	828.7500	1,243.1250	1,740.3750	2,262.4875
KK COPOLIMERO	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403
KK ANTIOXIDANTE	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010
KK RESINA	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047
KK CERA	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450
KK PLASTIFICANTE	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090
CU COPOLIMERO	243.1350	413.5794	619.5222	930.2531	1,302.3274	1,897.5383
CU ANTIOXIDANTE	1.7000	2,8900	4,3350	6,5025	9,1036	11,8346
CU RESINA	88.8815	89.7588	149.8378	224.4587	314.2394	408.5112
CU CERA	6.9750	11.8575	17.7883	26.8794	37.3611	48.5585
CU PLASTIFICANTE	2.9250	4.9725	7.4587	11.1881	15.8634	20.3824
CMPU TOTAL	313.4185	633.0579	798.7400	1,199.0798	1,678.6848	2,181.8030
MATERIAS PRIMAS	32,908.7325	78,358.5170	134,188.3180	214,835.2894	317,271.4246	438,360.5912
GAS NATURAL	15.7000	30.2000	49.7000	88.7000	165.7000	289.7000
ELECTRICIDAD	6.7300	7.7400	14.0700	23.8200	48.2200	78.1800
AGUA	6.5000	9.7500	14.8300	21.9400	32.9100	49.3800
KK GAS	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234
KK ELECTRICIDAD	0.0556	0.0556	0.0556	0.0556	0.0556	0.0556
KK AGUA	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011
CU GAS	0.3874	0.7087	1.1630	2.3098	3.8774	6.3110
CU ELEC	0.3182	0.4299	0.7814	1.3230	2.5871	4.2299
CU AGUA	0.0074	0.0111	0.0187	0.0250	0.0378	0.0583
CSU TOTAL	0.6930	1.1477	1.9811	3.8576	6.4820	10.5972
SERVICIOS	72.7888	168.7082	329.4058	654.7022	1,225.0897	2,119.4354
COSTO VARIABLE	32,981.5011	78,528.2252	134,517.7938	215,289.9918	318,498.5142	438,480.0265

MANO DE OBRA	1,772.0000	2,835.2000	4,111.0400	5,981.0080	7,749.3104	9,299.1725
SUPERVISION	4,532.0000	7,251.2000	10,514.2400	15,245.8480	19,819.3424	23,783.2109
MANTENIMIENTO	1,000.0000	1,700.0000	2,550.0000	3,825.0000	5,355.0000	6,981.5000
DEPRECIACION	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000
COSTO FIJO	9,654.0000	14,136.4000	19,525.2800	27,381.8560	35,273.6528	42,393.8834
UTILIDAD BRUTA	18,284.4989	82,277.3748	94,428.9382	154,439.8524	233,244.9330	326,880.0901
ADMINISTRACION	5,457.0000	9,278.0000	13,916.3500	20,873.0250	29,222.2360	37,988.9065
VENTA	4,082.0000	6,905.4000	10,368.1000	15,537.1500	21,752.0100	28,277.8130
TOTAL GASTOS	9,539.0000	16,183.4000	24,284.4500	36,410.1750	50,974.2460	66,266.7195
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	8,745.4989	36,093.9748	70,144.4882	118,029.6774	182,270.6870	260,603.3706
IMPUESTOS (52 %)	4,547.6594	18,769.4389	36,480.8528	61,375.4322	94,780.7578	135,404.6572
UTILIDAD NETA	4,197.8395	17,324.5359	33,663.6354	56,654.2452	87,489.9292	125,198.7134
VARIABLE / VENTAS %	0.5418	0.5418	0.5414	0.5421	0.5426	0.5430
FIJO / VENTAS %	0.1585	0.0976	0.0786	0.0690	0.0601	0.0525
GASTOS / VENTAS %	0.1583	0.1118	0.0977	0.0917	0.0868	0.0821
PUNTO DE EQUILIBRIO EN TONS	38.3082	31.2895	28.7257	26.9567	24.8278	22.9744

ESTUDIO ECONOMICO

OPCION 20

	1985	1986	1987	1988	1989	1990
INFLACION	1.8200	1.7000	1.8000	1.6000	1.4000	1.3000
PARIDAD	380.0000	588.0000	840.0000	1,207.0000	1,817.0000	2,011.0000
INFLASAL	1.5500	1.6000	1.4500	1.4600	1.3000	1.2000
INFLAUSA	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450
VOLUMEN DE VENTAS T/A	105.0000	147.0000	188.0000	179.0000	189.0000	200.0000
PRECIO DE VENTA \$/KG	830.0000	1,071.0000	1,808.5000	2,409.7500	3,373.8500	4,385.7450
VENTAS NETAS	88,150.0000	157,437.0000	280,892.0000	431,345.2500	837,819.8500	877,149.0000
CAPACIDAD INSTALADA	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000
UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	50.0000	70.0000	80.0000	85.2381	90.0000	95.2381
COPOLIMERO	1.2500	1.3083	1.3880	1.4285	1.4908	1.5577
ANTIOXIDANTE	1,700.0000	2,890.0000	4,335.0000	6,602.0000	9,103.5000	11,834.5500
RESINA	145.0000	246.6000	389.7500	554.8250	778.4750	1,009.4175
CERA	155.0000	283.5000	395.2500	592.8750	830.0250	1,079.0325
PLASTIFICANTE	325.0000	652.6000	828.7500	1,243.1250	1,740.3750	2,262.4875
KK COPOLIMERO	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403
KK ANTIOXIDANTE	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010
KK RESINA	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047
KK CERA	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450
KK PLASTIFICANTE	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090
CU COPOLIMERO	243.1350	413.5794	819.5222	930.2531	1,302.3274	1,897.5383
CU ANTIOXIDANTE	1.7000	2.8900	4.3350	6.6025	9.1035	11.8348
CU RESINA	68.8815	99.7588	149.8378	224.4587	314.2394	408.5113
CU CERA	8.9750	11.8578	17.7883	26.6794	37.3511	48.5585
CU PLASTIFICANTE	2.9250	4.8725	7.4587	11.1881	15.8634	20.3624
CMPU TOTAL	313.4165	533.0579	799.7400	1,199.0798	1,678.6848	2,181.8030
MATERIAS PRIMAS	92,908.7325	78,359.5170	134,189.3180	214,635.2894	317,271.4245	438,380.6912
GAS NATURAL	15.7000	30.2000	49.7000	98.7000	185.7000	269.7000
ELECTRICIDAD	5.7300	7.7400	14.0700	23.8200	48.2200	78.1600
AGUA	6.5000	9.7500	14.8300	21.9400	32.9100	49.3800
KK GAS	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234
KK ELECTRICIDAD	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555
KK AGUA	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011
CU GAS	0.3874	0.7087	1.1630	2.3096	3.8774	6.3110
CU ELEC	0.3182	0.4299	0.7814	1.3230	2.5871	4.2299
CU AGUA	0.0074	0.0111	0.0187	0.0250	0.0375	0.0583
CSU TOTAL	0.6930	1.1477	1.9611	3.8576	6.4820	10.5972
SERVICIOS	72.7686	168.7082	329.4658	654.7022	1,225.0897	2,119.4354
COSTO VARIABLE	92,981.5011	78,528.2252	134,517.7838	215,289.9916	318,498.5142	438,480.0265

MANO DE OBRA	1,772.0000	2,835.2000	4,111.0400	5,961.0080	7,749.3104	9,299.1725
SUPERVISION	4,532.0000	7,251.2000	10,514.2400	15,245.6480	19,819.3424	23,783.2109
MANTENIMIENTO	1,000.0000	1,700.0000	2,550.0000	3,825.0000	5,355.0000	6,981.5000
DEPRECIACION	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000
COSTO FIJO	9,654.0000	14,136.4000	19,525.2800	27,381.8560	35,273.6528	42,393.8834
UTILIDAD BRUTA	23,514.4989	64,772.3748	115,848.9362	188,673.8024	283,849.6830	398,275.0901
ADMINISTRACION	5,457.0000	9,276.9000	13,915.3500	20,873.0250	29,222.2350	37,988.9055
VENTA	4,082.0000	6,905.4000	10,358.1000	15,537.1500	21,752.0100	28,277.6130
TOTAL GASTOS	9,519.0000	16,182.3000	24,273.4500	36,410.1750	50,974.2450	68,266.5185
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	13,995.4989	48,590.0748	91,575.4862	152,263.4274	232,875.4380	330,008.5716
IMPUESTOS (52 %)	7,277.8594	25,280.8389	47,619.2528	79,178.9822	121,095.2278	171,804.4572
UTILIDAD NETA	6,717.6395	23,309.2359	43,956.2334	73,084.4451	111,780.2102	158,204.1144
VARIABLE / VENTAS %	0.4986	0.4988	0.4984	0.4991	0.4995	0.4999
FIJO / VENTAS %	0.1459	0.0898	0.0723	0.0835	0.0553	0.0483
GASTOS / VENTAS %	0.1439	0.1028	0.0899	0.0844	0.0799	0.0755
PUNTO DE EQUILIBRIO EN TONS	30.5812	28.3349	24.2310	22.8855	20.8907	19.3284

ESTUDIO ECONOMICO

OPCION 21

	1985	1986	1987	1988	1989	1990
INFLACION	1.6200	1.7000	1.5000	1.5000	1.4000	1.3000
PARIDAD	360.0000	588.0000	840.0000	1.207.0000	1.617.0000	2.011.0000
INFLASAL	1.5500	1.6000	1.4500	1.4500	1.3000	1.2000
INFLAUSA	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450
VOLUMEN DE VENTAS T/A	147.0000	188.0000	179.0000	189.0000	200.0000	200.0000
PRECIO DE VENTA \$/KG	430.0000	731.0000	1.098.5000	1.844.7500	2.302.6500	2.993.4450
VENTAS NETAS	63.210.0000	122.806.0000	198.273.5000	310.857.7500	460.530.0000	598.889.0000
CAPACIDAD INSTALADA	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000
UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	70.0000	80.0000	85.2381	90.0000	95.2381	95.2381
COPOLIMERO	1.2500	1.3083	1.3850	1.4265	1.4908	1.5677
ANTIOXIDANTE	1.700.0000	2.890.0000	4.935.0000	8.502.5000	9.103.5000	11.834.5500
RESINA	145.0000	246.5000	369.7500	554.8250	778.4750	1.009.4175
CERA	155.0000	263.5000	395.2500	592.8750	830.0250	1.079.0325
PLASTIFICANTE	325.0000	652.5000	828.7500	1.243.1250	1.740.3750	2.262.4875
KK COPOLIMERO	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403
KK ANTIOXIDANTE	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010
KK RESINA	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047
KK CERA	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450
KK PLASTIFICANTE	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090
CU COPOLIMERO	249.1350	413.6794	619.5222	830.2531	1.302.3274	1.892.6383
CU ANTIOXIDANTE	1.7000	2.8900	4.3350	6.5025	9.1035	11.8348
CU RESINA	89.8815	99.7588	149.8378	224.4587	314.2394	408.5113
CU CERA	8.9750	11.8575	17.7863	26.8794	37.3511	48.5585
CU PLASTIFICANTE	2.9250	4.8725	7.4587	11.1881	15.6634	20.3824
CMPU TOTAL	313.4185	533.0579	798.7400	1.199.0708	1.678.8848	2.181.8030
MATERIAS PRIMAS	46.072.2255	89.553.7337	142.974.4578	228.028.0877	335.738.9571	436.360.5912
GAS NATURAL	15.7000	30.7000	49.7000	88.7000	165.7000	269.7000
ELECTRICIDAD	5.7300	7.7400	14.0700	23.8200	46.2200	78.1600
AGUA	8.5000	9.7500	14.8300	21.9400	32.9100	49.3800
KK GAS	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234
KK ELECTRICIDAD	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555
KK AGUA	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011
CU GAS	0.3874	0.7087	1.1830	2.3098	3.8774	6.3110
CU ELEC	0.3182	0.4299	0.7814	1.3230	2.5871	4.2209
CU AGUA	0.0074	0.0111	0.0167	0.0250	0.0375	0.0563
CSU TOTAL	0.6930	1.1477	1.9611	3.8576	6.4820	10.5972
SERVICIOS	101.8760	192.8093	351.0380	691.2778	1.298.3912	2.119.4354
COSTO VARIABLE	46.174.1015	89.748.5430	143.325.4958	227.317.3655	337.033.3484	436.480.0265

MANO DE OBRA	1,772.0000	2,835.2000	4,111.0400	5,081.0080	7,749.3104	9,299.1725
SUPERVISION	4,532.0000	7,251.2000	10,514.2400	15,245.0480	19,819.3424	23,783.2109
MANTENIMIENTO	1,000.0000	1,700.0000	2,550.0000	3,825.0000	5,355.0000	6,981.5000
DEPRECIACION	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000
COSTO FIJO	9,654.0000	14,136.4000	19,525.2800	27,381.8560	35,273.6528	42,393.8834
UTILIDAD BRUTA	7,381.8985	18,925.0570	33,422.7242	56,158.7285	88,222.9988	117,815.0901
ADMINISTRACION	5,457.0000	9,278.9000	13,915.3500	20,873.0250	29,222.2350	37,988.9055
VENTA	4,062.0000	8,905.4000	10,358.1000	15,537.1500	21,752.0100	28,277.6130
TOTAL GASTOS	9,519.0000	18,182.3000	24,273.4500	36,410.1750	50,974.2450	68,268.5185
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	-2,137.1015	2,742.7570	9,149.2742	19,748.5535	37,248.7538	51,548.5718
IMPUESTOS (52 %)	0.0000	1,428.2338	4,757.6228	10,269.2478	19,388.3520	28,805.2572
UTILIDAD NETA	-2,137.1015	1,318.5233	4,391.6518	9,479.3057	17,879.4018	24,743.3144
VARIABLE / VENTAS %	0.7305	0.7308	0.7302	0.7313	0.7318	0.7324
FIJO / VENTAS %	0.1527	0.1151	0.0995	0.0881	0.0788	0.0708
GASTOS / VENTAS %	0.1508	0.1318	0.1237	0.1171	0.1107	0.1107
PUNTO DE EQUILIBRIO EN TONS	83,3028	71,8333	68,0088	61,9477	57,1249	52,9232

MANO DE OBRA	1,772.0000	2,835.2000	4,111.0400	5,981.0080	7,749.3104	9,299.1725
SUPERVISION	4,532.0000	7,251.2000	10,514.2400	15,245.8480	19,819.3424	23,783.2109
MANTENIMIENTO	1,000.0000	1,700.0000	2,550.0000	3,825.0000	5,355.0000	6,961.5000
DEPRECIACION	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000
COSTO FIJO	9,654.0000	14,136.4000	19,525.2800	27,381.8580	35,273.6528	42,393.8834
UTILIDAD BRUTA	7,381.8985	18,925.0570	33,422.7242	56,158.7285	88,222.9988	117,815.0901
ADMINISTRACION	5,457.0000	9,278.9000	13,915.3500	20,873.0250	29,222.2350	37,988.9055
VENTA	4,002.0000	8,905.4000	10,358.1000	15,537.1500	21,752.0100	28,277.6130
TOTAL GASTOS	9,519.0000	18,182.3000	24,273.4500	36,410.1750	50,974.2450	68,266.5185
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	-2,137.1015	2,742.7570	9,149.2742	19,748.5535	37,248.7538	61,548.5718
IMPUESTOS (52 %)	0.0000	1,428.2338	4,757.6228	10,269.2478	19,389.3520	28,805.2572
UTILIDAD NETA	-2,137.1015	1,316.5233	4,391.6518	9,479.3057	17,879.4018	24,743.3144
VARIABLE / VENTAS %	0.7305	0.7308	0.7302	0.7313	0.7318	0.7324
FIJO / VENTAS %	0.1527	0.1151	0.0995	0.0881	0.0788	0.0708
GASTOS / VENTAS %	0.1508	0.1318	0.1237	0.1171	0.1107	0.1107
PUNTO DE EQUILIBRIO EN TONS	83.3028	71.8333	88.0088	81.9477	57.1249	62.9232

ESTUDIO ECONOMICO

OPCION 22

	1985	1986	1987	1988	1989	1990
INFLACION	1,8200	1,7000	1,5000	1,5000	1,4000	1,3000
PARIDAD	360,0000	688,0000	840,0000	1,207,0000	1,817,0000	2,011,0000
INFLASAL	1,5500	1,8000	1,4500	1,4500	1,3000	1,2000
INFLAUSA	1,0450	1,0450	1,0450	1,0450	1,0450	1,0450
VOLUMEN DE VENTAS T/A	147,0000	188,0000	179,0000	189,0000	200,0000	200,0000
PRECIO DE VENTA \$/KG	480,0000	818,0000	1,224,0000	1,838,0000	2,570,4000	3,341,5200
VENTAS NETAS	70,560,0000	137,088,0000	219,096,0000	347,004,0000	514,080,0000	668,304,0000
CAPACIDAD INSTALADA	210,0000	210,0000	210,0000	210,0000	210,0000	210,0000
UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	70,0000	80,0000	85,2381	90,0000	95,2381	95,2381
COPOLIMERO	1,2500	1,3083	1,3850	1,4265	1,4908	1,5577
ANTIOXIDANTE	1,700,0000	2,800,0000	4,335,0000	8,502,5000	9,103,5000	11,834,5500
RESINA	145,0000	248,5000	389,7500	554,0250	776,4750	1,009,4175
CERA	165,0000	283,5000	395,2500	592,8750	830,0250	1,079,0325
PLASTIFICANTE	325,0000	552,5000	828,7500	1,243,1250	1,740,3750	2,282,4875
KK COPOLIMERO	0,5403	0,5403	0,5403	0,5403	0,5403	0,5403
KK ANTIOXIDANTE	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010
KK RESINA	0,4047	0,4047	0,4047	0,4047	0,4047	0,4047
KK CERA	0,0450	0,0450	0,0450	0,0450	0,0450	0,0450
KK PLASTIFICANTE	0,0090	0,0090	0,0090	0,0090	0,0090	0,0090
CU COPOLIMERO	243,1350	413,6794	619,5222	930,2531	1,302,3274	1,892,5383
CU ANTIOXIDANTE	1,7000	2,8900	4,3350	8,5025	9,1035	11,8348
CU RESINA	58,6815	99,7586	149,6378	224,4587	314,2394	408,5113
CU CERA	8,9750	11,8575	17,7883	26,8794	37,3511	48,5585
CU PLASTIFICANTE	2,9250	4,9725	7,4587	11,1881	15,8834	20,3824
CMPU TOTAL	313,4185	533,0579	798,7400	1,199,0799	1,678,6848	2,181,8030
MATERIAS PRIMAS	48,072,2255	89,553,7337	142,974,4578	228,620,0877	335,730,9571	438,360,5912
GAS NATURAL	15,7000	30,2000	49,7000	98,7000	165,7000	269,7000
ELECTRICIDAD	5,7300	7,7400	14,0700	23,8200	48,2200	76,1800
AGUA	6,5000	9,7500	14,8300	21,9400	32,0100	49,3800
KK GAS	0,0234	0,0234	0,0234	0,0234	0,0234	0,0234
KK ELECTRICIDAD	0,0555	0,0555	0,0555	0,0555	0,0555	0,0555
KK AGUA	0,0011	0,0011	0,0011	0,0011	0,0011	0,0011
CU GAS	0,3674	0,7087	1,1630	2,3096	3,8774	6,3110
CU ELEC	0,3182	0,4289	0,7814	1,3230	2,5671	4,2289
CU AGUA	0,0074	0,0111	0,0187	0,0250	0,0375	0,0563
CBU TOTAL	0,6930	1,1477	1,9811	3,6576	6,4820	10,5872
SERVICIOS	101,8780	192,8093	331,0380	691,2778	1,298,3912	2,119,4354
COSTO VARIABLE	48,174,1015	89,746,5430	143,325,4958	227,317,3655	337,033,3484	438,480,0285

MANO DE OBRA	1,772.0000	2,835.2000	4,111.0400	5,981.0080	7,749.3104	9,299.1725
SUPERVISION	4,532.0000	7,251.2000	10,514.2400	15,245.6480	19,819.3424	23,783.2109
MANUTENIMIENTO	1,000.0000	1,700.0000	2,550.0000	3,825.0000	5,355.0000	6,961.5000
DEPRECIACION	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000
COSTO FIJO	9,654.0000	14,136.4000	19,525.2800	27,381.6580	35,273.6528	42,393.8834
UTILIDAD BRUTA	14,731.8985	33,205.0570	56,245.2242	92,304.9785	141,772.9988	187,430.0901
ADMINISTRACION	5,457.0000	9,278.9000	13,815.3500	20,873.0250	29,222.2350	37,988.9055
VENTA	4,062.0000	6,905.4000	10,358.1000	15,537.1500	21,752.0100	28,277.6130
TOTAL GASTOS	9,519.0000	16,182.3000	24,273.4500	36,410.1750	50,974.2450	66,266.5185
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	5,212.8985	17,022.7570	31,971.7742	55,894.8035	90,798.7538	121,163.5716
IMPUESTOS (52 %)	2,710.7072	8,851.8336	16,825.3228	29,065.2978	47,215.3520	63,005.0572
UTILIDAD NETA	2,502.1913	8,170.9233	15,146.4518	26,829.5057	43,583.4018	58,158.5144
VARIABLE / VENTAS %	0.6544	0.6547	0.6542	0.6551	0.6558	0.6561
FIJO / VENTAS %	0.1368	0.1031	0.0891	0.0789	0.0686	0.0634
GASTOS / VENTAS %	0.1349	0.1180	0.1108	0.1049	0.0992	0.0992
PUNTO DE EQUILIBRIO EN TONS	58.1950	50.1657	48.1265	43.2390	39.8467	36.8925

ESTUDIO ECONOMICO

OPCION 23

	1985	1986	1987	1988	1989	1990
INFLACION	1.6200	1.7000	1.5000	1.5000	1.4000	1.3000
PARIDAD	360.0000	688.0000	840.0000	1.207.0000	1.817.0000	2.011.0000
INFLASAL	1.5500	1.6000	1.4500	1.4500	1.3000	1.2000
INFLAUSA	1.0450	1.0450	1.0460	1.0450	1.0450	1.0450
VOLUMEN DE VENTAS T/A	147.0000	168.0000	179.0000	189.0000	200.0000	200.0000
PRECIO DE VENTA \$/KG	530.0000	901.0000	1.361.5000	2.027.2500	2.838.1500	3.689.5950
VENTAS NETAS	77.910.0000	161.368.0000	241.919.5000	383.150.2500	567.430.0000	737.919.0000
CAPACIDAD INSTALADA	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000
UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	70.0000	80.0000	85.2381	90.0000	95.2381	95.2381
COPOLIMERO	1.2500	1.3083	1.3650	1.4285	1.4908	1.5577
ANTIOXIDANTE	1.700.0000	2.800.0000	4.335.0000	6.502.5000	9.103.5000	11.834.5500
RESINA	145.0000	248.5000	389.7500	554.8250	778.4750	1.009.4175
CERA	155.0000	263.5000	395.2500	592.8750	810.0250	1.079.0325
PLASTIFICANTE	325.0000	552.5000	828.7500	1.243.1250	1.740.3750	2.262.4875
KK COPOLIMERO	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403
KK ANTIOXIDANTE	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010
KK RESINA	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047
KK CERA	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450
KK PLASTIFICANTE	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090
CU COPOLIMERO	243.1350	413.5794	619.5222	930.2531	1.302.3274	1.692.5383
CU ANTIOXIDANTE	1.7000	2.8000	4.3350	6.5025	9.1035	11.8348
CU RESINA	58.8815	99.7596	149.8378	224.4587	314.2394	408.5113
CU CERA	6.8750	11.8575	17.7883	28.6794	37.3511	48.5585
CU PLASTIFICANTE	2.8250	4.8725	7.4587	11.1881	15.8834	20.3674
CMPU TOTAL	313.4185	533.0579	798.7400	1.189.0798	1.670.8848	2.181.8030
MATERIAS PRIMAS	46.072.2255	89.553.7337	142.974.4578	226.828.0877	336.736.9571	438.360.5912
GAS NATURAL	15.7000	30.2000	49.7000	98.7000	165.7000	289.7000
ELECTRICIDAD	5.7300	7.7400	14.0700	23.8200	48.2200	78.1000
AGUA	6.5000	9.7500	14.8300	21.9400	32.9100	49.7800
KK GAS	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234
KK ELECTRICIDAD	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555
KK AGUA	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011
CU GAS	0.3674	0.7087	1.1630	2.3096	3.8774	6.3110
CU ELEC	0.3182	0.4299	0.7814	1.3230	2.5671	4.2290
CU AGUA	0.0074	0.0111	0.0167	0.0250	0.0375	0.0583
CSU TOTAL	0.6930	1.1477	1.9611	3.6576	6.4820	10.5972
SERVICIOS	101.8780	192.8093	351.0380	691.2778	1.298.3912	2.119.4354
COSTO VARIABLE	46.174.1015	89.748.5430	143.325.4950	227.317.3655	337.013.3484	438.480.0245

MANO DE OBRA	1,772.0000	2,835.2000	4,111.0400	5,981.0080	7,740.3104	9,299.1725
SUPERVISION	4,532.0000	7,251.2000	10,514.2400	15,245.6480	19,819.3424	23,783.2109
MANTENIMIENTO	1,000.0000	1,700.0000	2,550.0000	3,825.0000	5,355.0000	6,981.5000
DEPRECIACION	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000
COSTO FIJO	9,654.0000	14,138.4000	19,525.2800	27,381.6500	35,273.6528	42,393.8834
UTILIDAD BRUTA	22,081.8885	47,485.0570	79,067.7242	128,451.2285	195,322.9988	257,045.0901
ADMINISTRACION	5,457.0000	9,276.9000	13,915.3500	20,873.0250	29,222.2350	37,988.9055
VENTA	4,082.0000	8,905.4000	10,358.1000	15,537.1500	21,752.0100	28,277.6130
TOTAL GASTOS	9,519.0000	18,182.3000	24,273.4500	36,410.1750	50,974.2450	68,266.5185
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	12,562.8885	31,302.7570	54,794.2742	92,041.0535	144,348.7538	190,778.5716
IMPUESTOS (52 %)	6,532.7072	16,277.4338	28,493.0228	47,861.3478	75,081.3520	99,204.8572
UTILIDAD NETA	6,030.1813	15,025.3233	26,301.2516	44,179.7057	69,267.4018	91,573.7144
VARIABLE / VENTAS %	0.5927	0.5929	0.5925	0.5933	0.5938	0.5942
FIJO / VENTAS %	0.1239	0.0934	0.0807	0.0715	0.0821	0.0575
GASTOS / VENTAS %	0.1222	0.1089	0.1003	0.0950	0.0898	0.0898
PUNTO DE EQUILIBRIO EN TONS	44,7171	38,5404	35,4490	33,2095	30,5934	28,3155

ESTUDIO ECONOMICO

OPCION 24

	1985	1988	1987	1988	1989	1990
INFLACION	1.8200	1.7000	1.5000	1.5000	1.4000	1.3000
PARIDAD	380.0000	588.0000	840.0000	1.207.0000	1.617.0000	2.011.0000
INFLASAL	1.5500	1.6000	1.4500	1.4500	1.3000	1.2000
INFLAUSA	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450
VOLUMEN DE VENTAS T/A	147.0000	188.0000	179.0000	189.0000	200.0000	200.0000
PRECIO DE VENTA \$/KG	580.0000	988.0000	1.479.0000	2.218.5000	3.105.0000	4.037.8700
VENTAS NETAS	85.260.0000	185.648.0000	264.741.0000	419.298.5000	621.180.0000	807.534.0000
CAPACIDAD INSTALADA	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000
UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	70.0000	80.0000	85.2381	90.0000	95.2381	95.2381
COPOLIMERO	1.2500	1.3083	1.3850	1.4265	1.4908	1.5577
ANTIOXIDANTE	1.700.0000	2.840.0000	4.335.0000	6.502.5000	9.103.5000	11.834.5500
RESINA	145.0000	248.5000	369.7500	554.8250	776.4750	1.009.4175
CERA	155.0000	283.5000	395.2500	592.8750	830.0250	1.079.0325
PLASTIFICANTE	325.0000	652.5000	828.7500	1.243.1250	1.740.3750	2.282.4875
KK COPOLIMERO	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403
KK ANTIOXIDANTE	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010
KK RESINA	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047
KK CERA	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450
KK PLASTIFICANTE	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090
CU COPOLIMERO	243.1350	413.5794	619.5222	930.2531	1.302.3774	1.692.5383
CU ANTIOXIDANTE	1.7000	2.8900	4.3350	6.5025	9.1035	11.8348
CU RESINA	58.8815	99.7588	149.8378	224.4667	314.2394	408.5113
CU CERA	6.9750	11.8575	17.7863	26.8784	37.3511	48.5585
CU PLASTIFICANTE	2.9250	4.9728	7.4587	11.1881	15.8034	20.3824
CMPU TOTAL	313.4185	533.0579	798.7400	1.199.0798	1.679.8848	2.181.8030
MATERIAS PRIMAS	46.072.2265	89.553.7337	142.974.4578	226.628.0877	335.738.9571	438.360.5912
GAS NATURAL	15.7000	30.2000	49.7000	98.7000	165.7000	269.7000
ELECTRICIDAD	5.7300	7.7400	14.0700	23.8200	48.2200	76.1800
AGUA	8.5000	9.7500	14.8300	21.9400	32.9100	49.3800
KK GAS	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234
KK ELECTRICIDAD	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555
KK AGUA	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011
CU GAS	0.3674	0.7087	1.1630	2.3098	3.8774	6.3110
CU ELEC	0.3182	0.4299	0.7814	1.3230	2.5871	4.2299
CU AGUA	0.0074	0.0111	0.0167	0.0250	0.0375	0.0503
CSU TOTAL	0.8930	1.1477	1.9611	3.8576	6.4820	10.5472
SERVICIOS	101.8760	192.8093	351.0380	691.2778	1.290.3912	2.119.4154
COSTO VARIABLE	46.174.1015	89.746.5430	143.325.4958	227.317.3655	337.033.3484	438.480.0265

MANO DE OBRA	1,772.0000	2,835.2000	4,111.0400	5,961.0080	7,749.3104	9,299.1725
SUPERVISION	4,532.0000	7,251.2000	10,514.2400	15,245.6480	19,819.3424	23,783.2109
MANTENIMIENTO	1,000.0000	1,700.0000	2,550.0000	3,825.0000	5,355.0000	6,861.5000
DEPRECIACION	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000
COSTO FIJO	9,654.0000	14,136.4000	19,525.2800	27,381.8560	35,273.8528	42,393.8834
UTILIDAD BRUTA	29,431.8985	61,765.0570	101,800.2242	166,597.4785	240,872.9088	326,660.0901
ADMINISTRACION	5,457.0000	9,278.9000	13,915.3500	20,873.0250	29,222.2350	37,988.9055
VENTA	4,062.0000	6,905.4000	10,358.1000	15,537.1500	21,752.0100	28,277.6130
TOTAL GASTOS	9,519.0000	16,182.3000	24,273.4500	36,410.1750	50,974.2450	66,266.5185
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	19,912.8985	45,582.7570	77,616.7742	120,187.3035	197,898.7538	260,393.5716
IMPUESTOS (52 %)	10,354.7072	23,703.0336	40,360.7228	66,657.3978	102,907.3520	135,404.6572
UTILIDAD NETA	9,558.1913	21,879.7233	37,256.0516	61,529.9057	94,991.4018	124,988.9144
VARIABLE / VENTAS %	0.5418	0.5418	0.5414	0.5421	0.5428	0.5430
FIJO / VENTAS %	0.1132	0.0853	0.0738	0.0653	0.0568	0.0525
GASTOS / VENTAS %	0.1118	0.0977	0.0917	0.0888	0.0821	0.0821
PUNTO DE EQUILIBRIO EN TONS	36.3082	31.2895	28.7857	26.8587	24.8278	22.9744

ESTUDIO ECONOMICO

OPCION 25

	1985	1986	1987	1988	1989	1990
INFLACION	1.8200	1.7000	1.5000	1.5000	1.4000	1.3000
PARIDAD	360.0000	588.0000	840.0000	1.207.0000	1.817.0000	2.011.0000
INFLASAL	1.5500	1.6000	1.4500	1.4500	1.3000	1.2000
INFLAUSA	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450	1.0450
VOLUMEN DE VENTAS T/A	147.0000	168.0000	178.0000	189.0000	200.0000	200.0000
PRECIO DE VENTA \$/KG	830.0000	1.071.0000	1.608.5000	2.400.7500	3.373.8500	4.385.7450
VENTAS NETAS	92.810.0000	179.928.0000	287.583.5000	455.442.7500	674.730.0000	877.149.0000
CAPACIDAD INSTALADA	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000	210.0000
UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	70.0000	80.0000	86.2381	90.0000	95.2381	95.2381
COPOLIMERO	1.2500	1.3063	1.3650	1.4285	1.4008	1.5577
ANTIOXIDANTE	1.700.0000	2.890.0000	4.335.0000	8.502.5000	9.103.5000	11.834.5500
RESINA	145.0000	246.5000	389.7500	654.8250	776.4750	1.009.4175
CERA	155.0000	248.5000	395.2500	592.8750	830.0250	1.079.0325
PLASTIFICANTE	325.0000	552.5000	828.7500	1.243.1250	1.740.3750	2.262.4875
KK COPOLIMERO	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403	0.5403
KK ANTIOXIDANTE	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010
KK RESINA	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047	0.4047
KK CERA	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450	0.0450
KK PLASTIFICANTE	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090
CU COPOLIMERO	243.1350	413.5794	619.5222	930.2531	1.302.3274	1.892.5383
CU ANTIOXIDANTE	1.7000	2.8000	4.3350	8.5025	9.1035	11.8346
CU RESINA	58.6815	99.7598	149.8378	224.4687	314.2394	408.5113
CU CERA	6.9750	11.8575	17.7863	28.8794	37.3511	48.5505
CU PLASTIFICANTE	2.9250	4.9725	7.4587	11.1881	15.8834	20.3824
CMPU TOTAL	313.4165	533.0579	799.7400	1.199.0798	1.678.6848	2.181.8030
MATERIAS PRIMAS	48.072.2255	89.563.7337	142.074.4578	220.620.0077	335.736.9571	436.360.5912
GAS NATURAL	15.7000	30.2000	49.7000	98.7000	165.7000	289.7000
ELECTRICIDAD	5.7300	7.7400	14.0700	23.8200	48.2200	78.1600
AGUA	8.5000	9.7500	14.8300	21.9400	32.9100	49.3600
KK GAS	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234
KK ELECTRICIDAD	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555	0.0555
KK AGUA	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011
CU GAS	0.3874	0.7087	1.1830	2.3088	3.8774	6.3110
CU ELEC	0.3182	0.4299	0.7814	1.3230	2.5671	4.2299
CU AGUA	0.0074	0.0111	0.0167	0.0250	0.0375	0.0563
CSU TOTAL	0.8930	1.1477	1.9811	3.6576	6.4820	10.5972
SERVICIOS	101.8780	182.8093	351.0380	691.2778	1.298.7912	2.119.4754
COSTO VARIABLE	48.174.1015	89.748.5430	143.325.4958	227.317.3855	337.033.3484	438.480.0285

MANO DE OBRA	1,772.0000	2,835.2000	4,111.0400	5,981.0080	7,749.3104	9,299.1725
SUPERVISION	4,532.0000	7,251.2000	10,514.2400	15,245.8480	19,819.3424	23,783.2109
MANTENIMIENTO	1,000.0000	1,700.0000	2,550.0000	3,825.0000	5,355.0000	6,981.5000
DEPRECIACION	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000	2,350.0000
COSTO FIJO	9,654.0000	14,136.4000	19,525.2800	27,381.6560	35,273.6528	42,393.8834
UTILIDAD BRUTA	36,781.8985	76,045.0570	124,712.7242	200,743.7285	302,422.9988	396,275.0901
ADMINISTRACION	5,457.0000	8,278.0000	13,915.3500	20,873.0250	29,222.2350	37,988.9055
VENTA	4,082.0000	8,805.4000	10,358.1000	15,537.1500	21,752.0100	28,277.8130
TOTAL GASTOS	9,539.0000	17,083.4000	24,273.4500	36,410.1750	50,974.2450	66,266.7185
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	27,242.8985	58,961.6570	100,439.2742	164,333.5535	251,448.7538	330,008.5716
IMPUESTOS (52 %)	14,176.7072	31,128.8338	52,228.4228	85,453.4478	130,753.3520	171,804.4572
UTILIDAD NETA	13,066.1913	27,832.8232	48,210.8514	78,880.1057	120,695.4018	158,204.1144
VARIABLE / VENTAS %	0.4988	0.4988	0.4984	0.4991	0.4995	0.4999
FIJO / VENTAS %	0.1042	0.0788	0.0679	0.0801	0.0523	0.0483
GASTOS / VENTAS %	0.1028	0.0899	0.0844	0.0799	0.0755	0.0755
PUNTO DE EQUILIBRIO EN TONS	30.5612	26.3349	24.2310	22.6855	20.8907	19.3284

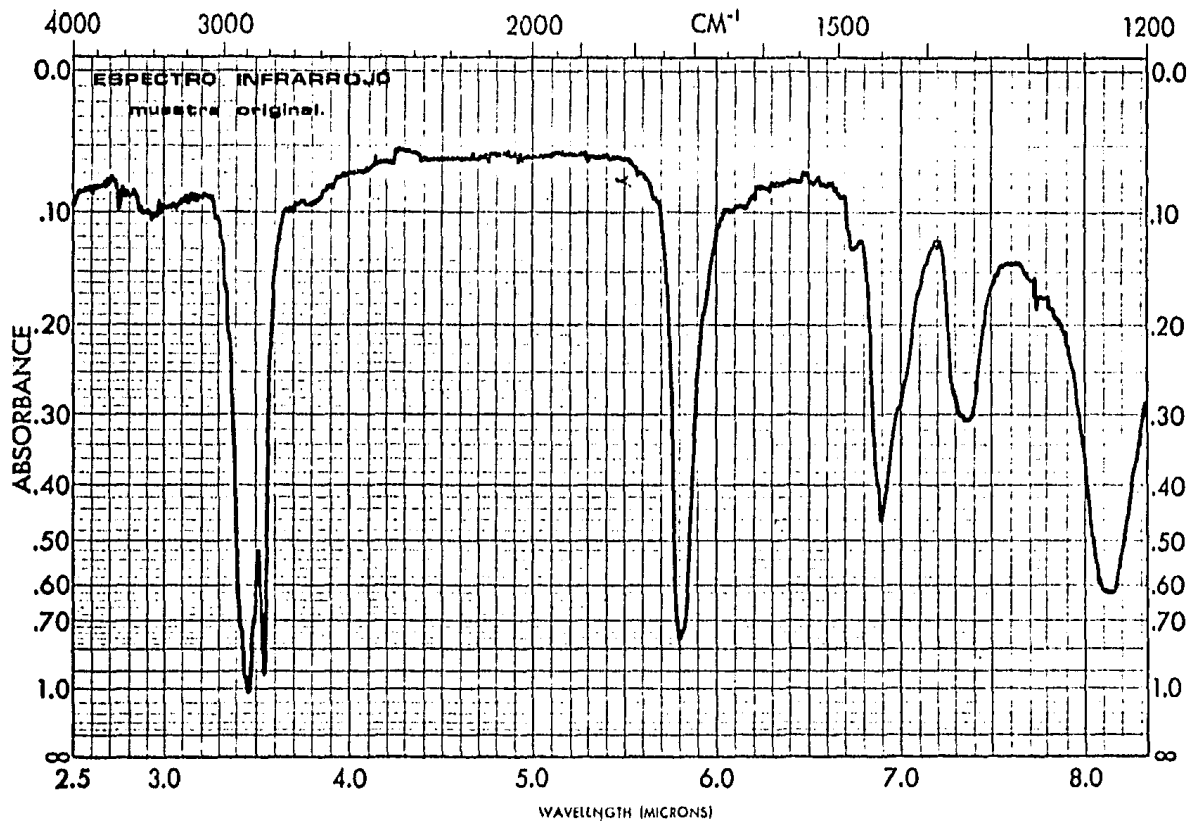
CAPITULO VIII

DISCUSION

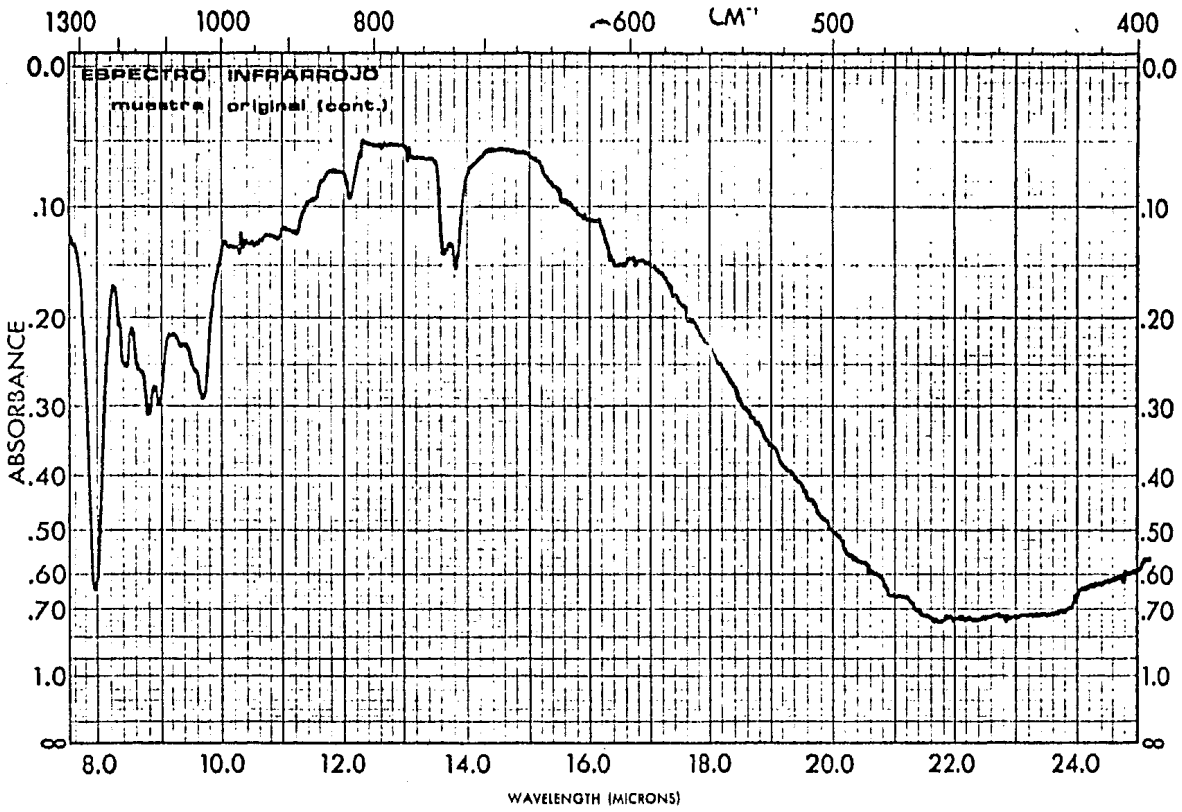
DISCUSION

Se inició el estudio partiendo de una muestra de termoadherente comercial, la cual fue sometida a las siguientes pruebas, para identificar su estructura básica: espectro infrarrojo, espectro de resonancia magnético nuclear y descomposición térmica, que arrojaron los siguientes resultados:

- Espectro infrarrojo (11,33,37,73). Se encuentra una cadena polimérica con radicales CH y CH₂, presentes en concentración elevada, se encuentra el radical R₁COOR₂ en menor concentración que el anterior y una concentración de radicales CH₃ ligeramente superior que indica la presencia de un polietileno, lo que hace suponer se trata de un copolímero de etileno y acetato de vinilo. Esta suposición es confirmada mediante la comparación con espectros estándar del copolímero EVA de Aldrich, con pequeñas diferencias debidas a la presencia de cargas en el termoadherente. También se identifica la presencia de grupos éter (C-O-C) por la presencia de la resina.
- Resonancia magnético nuclear.⁽⁸⁾ Fue realizado por la resonancia de protones en un campo de radio frecuencia de 90 MHz, encontrando la presencia de acetato y etileno en las siguientes proporciones: por cada 7 moles de acetato existen 27.5 de etileno, por lo que se concluye que el copolímero se forma en concentración de 1:4 (20%), pero al revisar la bibliografía se encuentra el uso de un copolímero de 28% acetato, lo que hace suponer que la diferencia la ocupa una carga inerte para ambos estudios, además se observa la presencia de un ftalato.

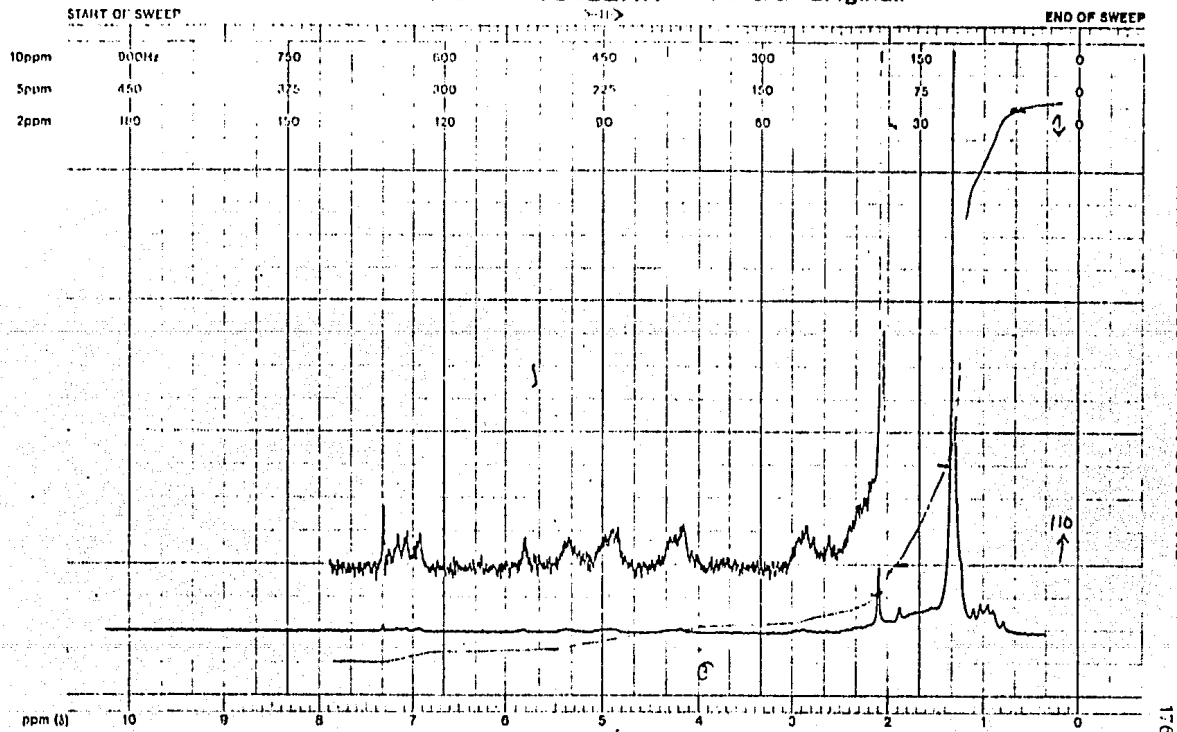


SAMPLE <u>plástico</u>	CURVE NO. <u>3259</u>	SCAN SPEED <u>Fast</u>	OPERATOR <u>B. J. F.</u>
ORIGIN <u>GENIEAR A.C.</u>	CONC. <u>None</u>	SLIT <u>5/5</u>	DATE <u>2/14/83</u>
SOLVENT <u> </u>	CELL PATH <u> </u>	REMARKS <u> </u>	
	REFERENCE <u>air</u>		



SAMPLE <u>pol. ca</u>	CURVE NO. <u>13259</u>	SCAN SPEED <u>fast</u>	OPERATOR <u>B. J. H.</u>
ORIGIN <u>Central, P. C.</u>	CONC. <u>Nucl</u>	SLIT <u>5/5</u>	DATE <u>2/14/83</u>
SOLVENT <u>—</u>	CELL PATH <u>—</u>	REMARKS	
	REFERENCE <u>—</u>		

ESPECTRO DE RESONANCIA MAGNETICONUCLEAR muestra original.



MODEL 8054
 Palo Alto, California
 Varian Instrument Division

EM-360 90 MHz NMR SPECTROMETER

LOCK POS. ppm	SPECTRUM AMPL.	SWEEP TIME min	NUCLEUS	SAMPLE: <i>Radi</i>	OPERATOR <i>Vini</i>
LOCK POWER mG	FILTER sec	SWEEP WIDTH ppm	ZERO REF.	DATE <i>24. 11. 63</i>	
DECOUPLE POS ppm	RF POWER mG	END OF SWEEP ppm	SAMPLE TEMP. C	SOLVENT:	SPECTRUM NO.

- Descomposición térmica. ⁽¹¹⁾ El estudio parte de 4 °C encontrando a 47.5 °C la temperatura de ablandamiento, a 63.5 °C la temperatura pico que identifica la temperatura de fusión y a 188.5 °C la temperatura de descomposición, lo cual implica que el proceso no debe sobrepasar los 175 °C en la preparación del termoadherente.

Para la formulación obtenida en este estudio se realizaron las siguientes pruebas: espectroscopia infrarroja y difracción de rayos X.

- Espectroscopia infrarroja. ^(11,33,37,73) En este espectro se aprecia el mismo espectro del copolímero, que confirma haber usado el mismo copolímero base en la formulación del TA, con una diferencia en el espectro ocasionada por el uso de una resina éster en lugar de una resina éter.
- Difracción de rayos X ⁽¹¹⁾. El objetivo de esta prueba es saber si el TA es amorfo, semicristalino o cristalino (micro o macrocristalino), y su porcentaje de cristalinidad. De este estudio se deduce que es semicristalino con un porcentaje de cristalinidad de aproximadamente 8%, y comparando con la Figura 1, se observa un abatimiento de la cristalinidad de 19 a 8%, lo que indica que al disminuir la cristalinidad por la presencia de cargas compatibles con la región amorfa del copolímero (resina), se favorece la adhesividad.

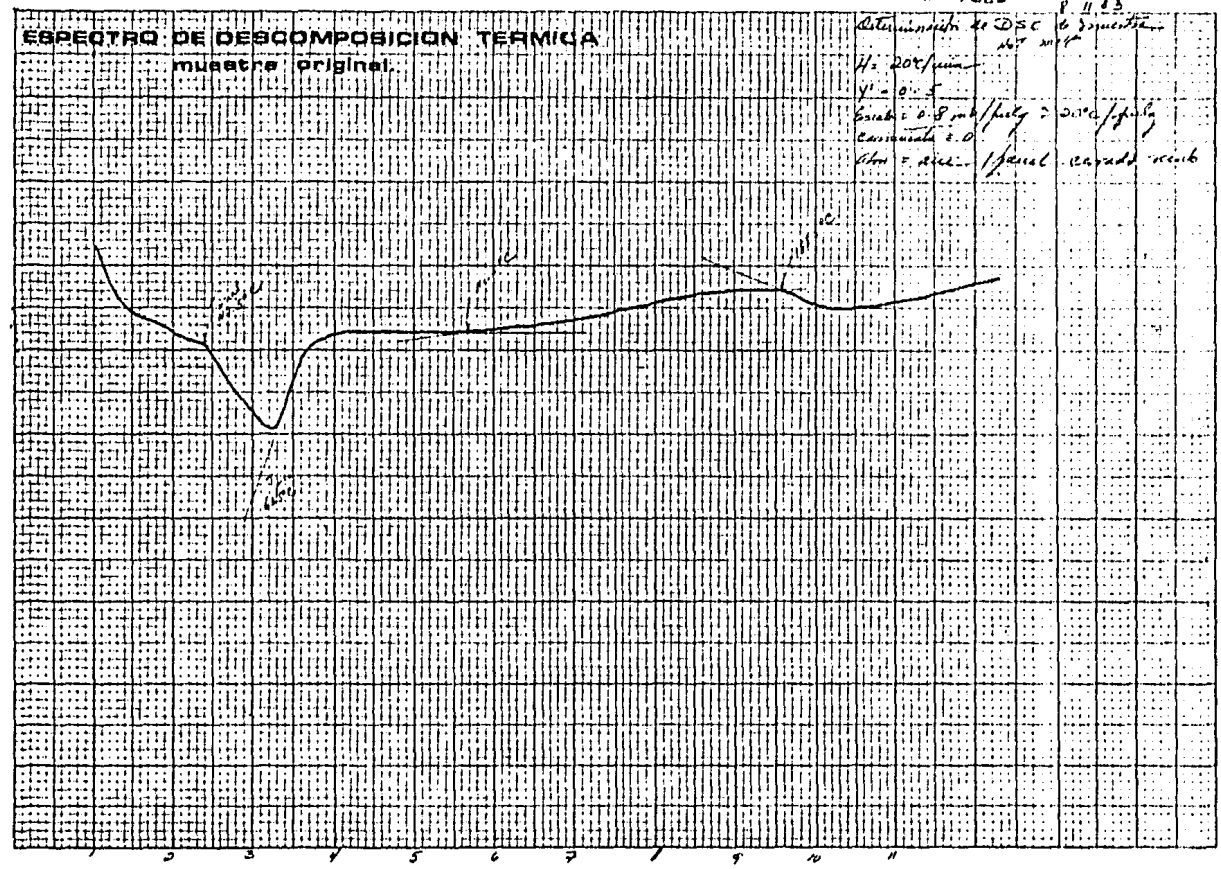
No 1586

P. 1143

ESPECTRO DE DESCOMPOSICION TERMICA

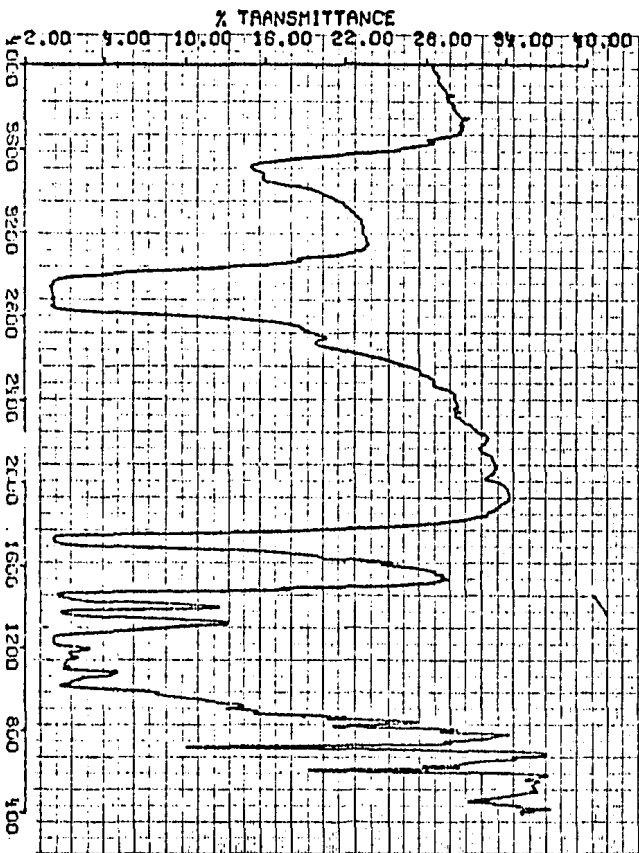
muestra original

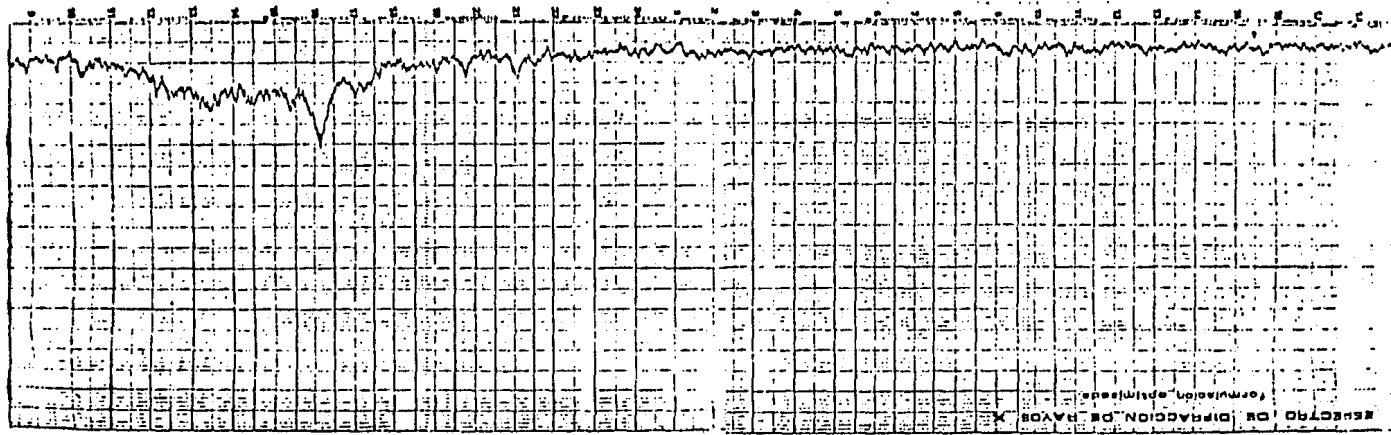
Determinación de DSC de muestra
 H₂ 20%/min
 V₁ = 0.5
 Escala: 0.8 mW/mg = 20°C/mg
 Calor = 2000 J/g = 1 panel. Carada = 2000



ESPECTRO INFRARROJO

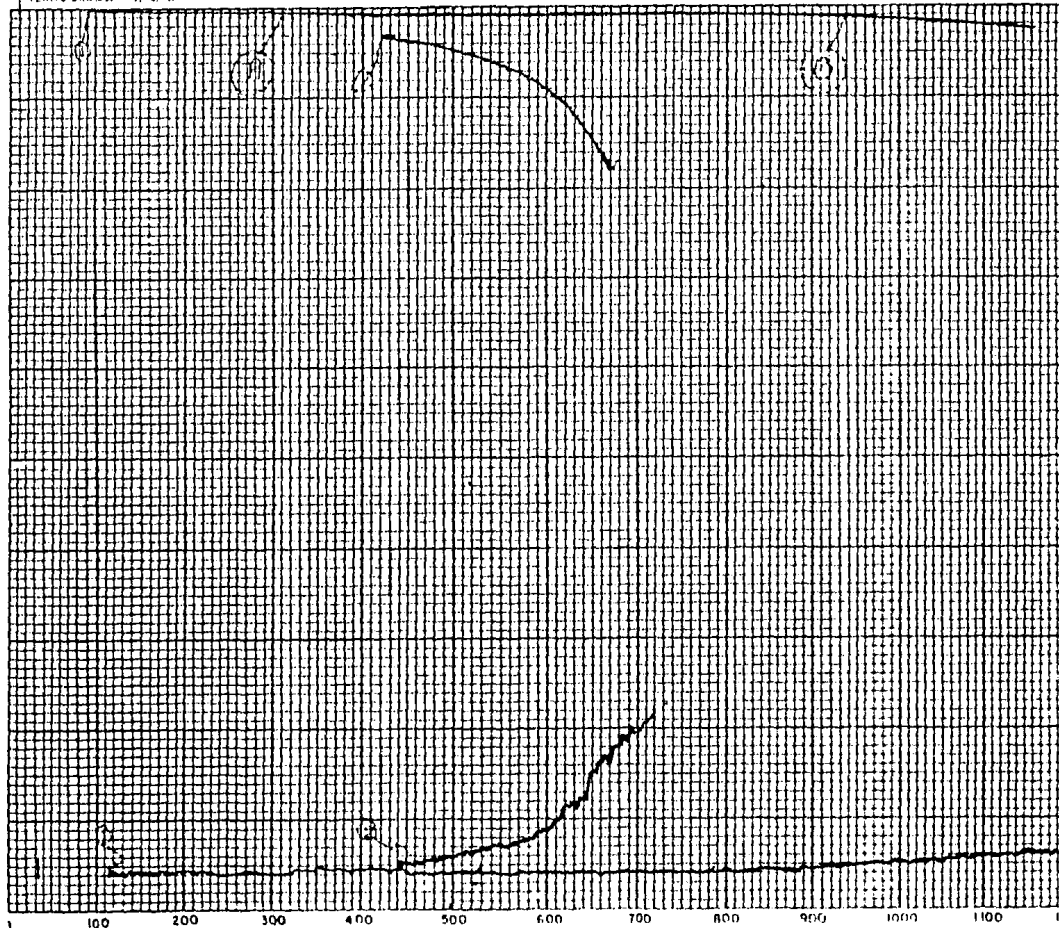
formulacion optimizada





RECTORIO DE INMIGRACION DE BAYAS
Formacion, estudio

Análisis térmico gravimétrico (TGA). En éste análisis se comprueba - que la temperatura de ablandamiento del termoadherente es de 60 °C, - mientras que la de descomposición es de 184 °C, con una pérdida de masa de 4 mg partiendo de una muestra de 23.18 mg.



N.º DE CORRIDA _____

FECHA: _____

MUESTRA

ATMOSFERA Aire
 N_2 H O_2 He

VELOCIDAD DE FLUJO: 60 (ml/min)

EJE - X

$T_0 =$ 21°C

VEL. CALENTAMIENTO: 0.5, 1, 2, 5,
10, 20, 50, 100 °C/min

PROGRAMA: Unimode

COLOCACION DEL CERO EN: _____

EJE - Y

ESCALA 2 mg/puls

SUPRESION: _____ mg

masa 23.18 mg

CONSTANTE DE TIEMPO 1 seg

ΔT 0.5 (mg/min)/puls

OBSERVACIONES:

Curva 1: 30°C

Curva 2: 50°C

A = 60°C

B = 114°C

I M P I M P

FISICOQUIMICA

1) IMPORTANCIA DEL ORDEN DE MEZCLADO.

Al no existir información técnica sobre la fabricación de TA, es necesario encontrar el orden de mezclado adecuado que reúna los siguientes requisitos que favorecen la producción (en cantidad, calidad y disminución de esfuerzo humano) y ahorro de energía:

- fundir los componentes del termoadherente en función de su temperatura de fusión, de menor a mayor, lo que evita caídas de temperatura drásticas;
- evitar la descomposición térmica de los componentes del termoadherente;
- obtener un mezclado homogéneo, evitando la formación de burbujas en el seno del termoadherente.

De las observaciones realizadas, se tiene:

- Inicialmente se había pensado agregar el antioxidante después del copolímero para protegerlo de la oxidación por temperatura, pero de las observaciones realizadas, se encontró que es mejor agregarlo simultáneamente en la resina, porque ésta es mas susceptible.
- El fundir el copolímero como primer elemento y sabiendo que tiene forma de pellet, deja espacios vacíos en los cuales queda atrapado aire, el cual, al agregar la cera o la resina da origen a la formación de burbujas.
- Al iniciar con la resina, como principal observación se encontró su descomposición térmica, que se detecta mediante un oscurecimiento de la misma, un aumento en la viscosidad que se identifica fácilmente al escu

chase la marcha forzada del agitador, y en ocasiones se nota cierto olor a quemado.

- Al iniciar con la cera y continuar con el copolímero, la cera líquida ocupa una parte de los espacios vacíos que deja el copolímero, ya que se encuentra en menor cantidad, lo que lleva nuevamente a la formación de burbujas.
- En base a estas observaciones, se deduce que el orden de mezclado adecuado es cera- resina-antioxidante-copolímero-plastificante, lo cual se corroboró en el transcurso de los experimentos.

2) IMPORTANCIA DE LA VELOCIDAD DE MEZCLADO.

Por las observaciones realizadas, y considerando la viscosidad de la mezcla, se concluye que se debe tener una velocidad en el agitador de tal manera que se evite la introducción de aire por el mezclado, por lo que se consideró y comprobó experimentalmente que 60 rpm es una velocidad adecuada.

3) METODOS DE EVALUACION.

Al no existir patrones estándar sobre la evaluación de termoadherentes, se buscó la forma de evaluar sus propiedades en función de su presentación (pruebas subjetivas) y sus características físicas (pruebas objetivas).

- Presentación del producto.

Estas pruebas son importantes desde el punto de vista de que son la primera impresión que recibe un consumidor.

- Características físicas.

Tratándose de un adhesivo, es necesario evaluar fundamentalmente sus propiedades adherentes; en la industria, a los termoadherentes no se les hacen pruebas normalizadas para su aplicación en la encuadernación, por lo que se seleccionó una prueba de fuerza de adhesión para cualquier adhesivo, y una para la encuadernación.

La prueba de resistencia a las pasadas rebasó un límite establecido y considerado suficiente para que el adhesivo sea usado en la encuadernación; la prueba de fuerza de adhesión no se pudo concluir en ningún caso, porque el cartoncillo se rompe antes de separarse del termoadherente; esto indica que sí pueden ser aplicados en la industria de la encuadernación.

Debido a esto, no se puede optimizar la formulación en función de la adhesividad, por lo que se eligieron otras evaluaciones físicas de diversos índoles para poder establecer un marco de referencia.

La viscosidad no se determinó con exactitud debido a los problemas técnicos presentados al no contar con el equipo necesario, adecuado para obtener resultados confiables, sin embargo, se obtuvo un dato aproximado de la viscosidad de 12,000 cP a 175 °C, razón por la cual la viscosidad no se consideró para optimizar la formulación del termoadherente.

4) OPTIMIZACION DE LA FORMULACION.

Para lograr una formulación óptima del termoadherente, se tomaron en cuenta los resultados finales del estudio estadístico de Plaket-Burman, que se presentan en la tabla IV.41, fijando como variables prioritarias las temperaturas de ablandamiento y fusión, ya que son características importantes para un consumidor de termoadherentes en la selección de su materia prima; el encogimiento, debido a que al ser aplicado, puede causar deformaciones en una encuadernación; y el costo de la materia prima.

Las demás variables se consideraron con importancia secundaria tomando en cuenta la presentación y calidad del producto, debido a que no existen estándares en la evaluación de propiedades físicas de los termoadherentes, y estas propiedades se evaluaron mediante pruebas técnicas reproducibles para crear un marco de referencia de evaluación de termoadherentes.

5) DISEÑO DE EQUIPO.

Se propone un modelo de diseño, que permite manejar diferentes formulaciones de termoadherentes, dándole versatilidad al mismo equipo variando adecuadamente las condiciones de operación, siguiendo los parámetros propuestos por Chilton, Drew y Jebens, Mack y Uhl, y White y colaboradores para recipientes enchaquetados con agitación mecánica, utilizando vapor de agua como medio de calentamiento.

Considerando las condiciones finales del proceso a 175 °C, se considera la temperatura de vapor de agua de alimentación que asegura dicha condición del

proceso. El diagrama de flujo propuesto es sencillo, pero el equipo presentado es necesario, primero una marmita enchaquetada para preparar el termoadherente, a continuación se extruye para darle la forma requerida por el usuario, una banda de enfriamiento que permita su solidificación y un cortador que de el tamaño deseado.

6) ESTUDIO ECONOMICO. **

Los criterios tomados como base para el desarrollo del estudio económico, son los siguientes:

- Paridad e inflación. Se tomaron como base de cálculo de paridad, los diferenciales de inflaciones de los índices de precios al consumidor de Estados Unidos y México de 1985 a 1990, que son 4.5 para Estados Unidos y 62, 70, 50, 50, 40 y 30% para México en el mismo período.

El deslizamiento se consideró de la siguiente manera:

AÑO	1985	1986	1987	1988	1989	1990
DESPLAZAMIENTO DIARIO (\$/día)	0.46	0.62	0.70	1.01	1.12	1.08
TIPO DE CAMBIO A DICIEMBRE (pesos/dólar)	360	586	840	1207	1617	2011

- ** Fuentes: El Financiero, El Inversionista Mexicano, bases de planeación y asesoría de los departamentos de Planeación de Celanese Mexicana y de Presupuestos de Industrias Peñoles.

- Volúmenes de producción y precios de venta. Se consideró la capacidad instalada trabajando de acuerdo con lo siguiente:

A Ñ O	1985	1986	1987	1988	1989	1990
% UTILIZACION DE CAPACIDAD INSTALADA*	30-70	40-80	50-85	60-90	70-95	80-95

Se consideraron 240 días laborables al año tomando en cuenta para el precio de venta principalmente la inflación, situación del mercado y volúmenes de producción esperada.

- Costos de producción y gastos de venta. Para la escalación de costos y gastos, se usaron los índices de inflación, tipos de cambio y costos de energéticos y servicios, éstos últimos con los precios a continuación listados:

A Ñ O	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Gas Natural (\$/m ³)	15.70	30.20	49.70	98.70	165.70	269.70
Agua (\$/m ³)	6.50	9.75	14.63	21.94	32.91	49.36
Energía Eléctrica (\$/KWH)	5.73	7.74	14.07	23.82	46.22	76.16

- Mano de obra, rayas y prestaciones. Se consideró como base el salario mínimo vigente al 2o. semestre de 1985, de \$37,500.00 al mes, y dos aumentos anuales para los siguientes años, de acuerdo a lo siguiente:

* Rangos de utilización.

A Ñ O	1986	1987	1988	1989	1990
INCREMENTO SALARIAL (%)	60	45	45	30	20

Se consideran en éste inciso los pagos de prima vacacional, gratificación anual, cuotas de INFONAVIT e IMSS, y prestaciones del 26% del sueldo nominal con tope máximo de \$30,000.00 mensuales.

- Materias primas. Se consideraron incrementos en los costos y en los gastos del 100% de la inflación.

- Personal ocupado. Se consideraron 2 ejecutivos, 3 obreros, 1 secretaria, 1 jefe de producción, 2 técnicos laboratoristas, 1 mensajero y 1 chofer, con la siguiente distribución a costos y gastos:

+ Mano de obra (producción):

3 obreros con salario mínimo \$ 37,500.00/mes c/u

+ Supervisión:

1 jefe de producción \$120,000.00/mes

1 analista de control de calidad \$ 70,000.00/mes

1 investigador de nuevos productos \$ 70,000.00/mes

+ Administración:

1 gerente administrativo \$175,000.00/mes

1 secretaria (con funciones de auxiliar de contabilidad) \$ 90,000.00/mes

1 mensajero \$ 50,000.00/mes

+ Ventas:

1 gerente de ventas	\$ 175,000.00/mes
1 chofer	\$ 60,000.00/mes

Nota: salarios y sueldos para el año base de cálculo (1985).

- Capital social y activo fijo. Se consideró un capital social de -
30 MM de pesos.

El activo fijo se consideró formado por:

	\$	
Dymax	3,500,000.00	
Equipo de laboratorio (*)	3,500,000.00	
Caldera	1,750,000.00	
Extrusor	1,250,000.00	
Banda	300,000.00	
Cortadora	<u>150,000.00</u>	
	10,450,000.00	
Instalación 10%	1,045,000.00	Activo deprecia-
Equipo de oficina	2,000,000.00	ble a 10 años.
Vehículo de carga	5,000,000.00	Depreciación a
	<u> </u>	5 años.
TOTAL	18,495,000.00	

- (*) El equipo de laboratorio se utiliza para análisis y evaluación de muestras para control de calidad y para investigación y desarrollo de nuevos productos.

- De los resultados obtenidos en los diferentes casos planteados, se observa que el trabajar con una producción cercana al 100 % de la capacidad instalada, permite operar la planta con una utilidad adecuada para el desarrollo de la misma, manteniendo un precio de venta que -- ofrece utilidades netas superiores al 10% del valor de ventas, encontrándose competitiva en el mercado nacional.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

- El orden de mezclado mas adecuado para los componentes propuestos en el termoadherente desarrollado, es el siguiente:

fundir la cera
agregar la resina
agregar el antioxidante
agregar el copolímero
agregar el plastificante

- La formulación optimizada para un termoadherente aplicable a la encuadernación es:

copolímero	54.03 %
resina	40.47 %
cera	4.50 %
antioxidante	0.10 %
plastificante	0.90 %

- El consumo anual esperado para 1990 de termoadherentes es de 7,220 TM, existiendo a la fecha una capacidad instalada de 11,000 TM/año, considerando que el 29% de la producción de termoadherentes es dedicado a la encuadernación (2,094 TM para 1990), y teniendo en cuenta la alta competitividad en este mercado, se propone abarcar el 10% de la producción de termoadherentes para 1990, logrando este objetivo a través de calidad, servicio y precio.

- El equipo propuesto en este estudio está dotado de versatilidad para ser utilizado con cualquier formulación, para diversas aplicaciones, que puede ser evaluada mediante los métodos aquí propuestos.

- La baja inversión que representa el proyecto, permite una alta rentabilidad y bajo costo de producción con rendimientos a corto plazo, - asegurando además la permanencia en el mercado a mediano plazo, aún - en épocas de crisis más severas que la actual.

BIBLIOGRAFIA

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

- 1) Adhesives Age. Application equipments keeps pace. A survey of the manufacturers. No. 23, August 1974, pp. 23-26.
- 2) Adhesives Age. Hot melts show more growth. A survey of the formulators. No. 19, August 1974, pp. 19-22.
- 3) ADMEX. Anhidrido ftálico, plastificantes. Folleto informativo.
- 4) ANIQ. Anuario de la Industria Química Mexicana, 1984. Asociación Nacional de la Industria Química, ANIQ, México, 1985.
- 5) ANIQ. Directorio de la Industria Química Mexicana. Asociación Nacional de la Industria Química. 9a. edición, México, 1983.
- 6) Aries, R., and Newton R. Chemical Engineering Cost Estimation. McGraw-Hill, New York, 1955.
- 7) ASTM. Plastics. American Society for Testing and Materials. Vol. 8.
- 8) Ault A. and Dudek G. O. An introduction to proton nuclear magnetic resonance spectroscopy. Holden-Day Inc. San Francisco, 1976.
- 9) Bateman D. L. Hot melt adhesives. Noyes Data Corp. Park Ridge, New Jersey, 3rd. edition, 1976, pp. 57-58, 347-377.
- 10) Bayer E. M. Química de las materias plásticas. Editorial Científico-Médica, Barcelona, 1965.
- 11) Billmeyer, F.W. Jr. Textbook of polymer science. John Wiley and sons, Inc. 2nd. edition, Tokyo, 1971.
- 12) Bronerman W. E. Inventions and innovations, Adhesives and Sealants, March 21, 1984, pp. 3-40.

- 13) Castellan, G. W. Fisicoquímica. Fondo Educativo Interamericano. México, 1976.
- 14) Ciba-Geigy, Schalch D. Stabilisers for hot melt adhesives. Publicación No. 24919/e.821.228/30.
- 15) Chilton, T. H., Drew T. B. and Jebens R. H. Heat transfer coefficients in agitated vessels. Industrial and Chemical Engineering. Vol. 36, -- No. 6, 1944, pp. 510-516.
- 16) Dexheimer R. D., and Vertnik L. R. Metal bonding with polyamide hot melt adhesives. Adhesives Age, NO. 31, August 1974, pp. 31-34.
- 17) Diver W. E. Química y Tecnología de los Plásticos. C.E.C.S.A. México, 1982.
- 18) Domínguez M. E. , Lomelín M. A., Domínguez M. L. Compilación fiscal 1985. Dofiscal Editores, México, D. F. 1985.
- 19) Duncan R. E., Hergerhouse J. E. EVA and VAE copolymers for hot melt - PSA's. USI technical service laboratory. Adhesives Age, No. 37, March 1980, pp. 37-41.
- 20) Du Pont. Elvax resins. Elvax 40 and 150 high vinyl acetate resins. Folleto informativo.
- 21) Du Pont. Equipo de mezcla, nodulización para resinas termofusibles. Folleto informativo.
- 22) Du Pont. Ethylene-Vinyl acetate copolymer resins. Folleto informativo.
- 23) Du Pont. Manufacture of hot melt case-sealing adhesive. Plastic products and resin department. No. DE 19898, Febrero, 1979.
- 24) Esquim, S.A. BHT. Folleto informativo.
- 25) Etienne, G. Diccionario de Química e Ingeniería Química. Vol. 1. Ed. Limusa, México, 1977.

- 26) Expansión. Economía Mexicana 1982. Publicaciones Ejecutivas de México, S.A., México, 1983.
- 27) Expansión. Economía Mexicana 1983. Publicaciones Ejecutivas de México, S.A., México, 1984.
- 28) Expansión. Economía Mexicana 1984. Publicaciones Ejecutivas de México, S.A., México, 1985.
- 29) Flick, E. W. Adhesive and sealant compounds and their formulations. Noyes Data Corp., Park Ridge, New Jersey, 1978.
- 30) Frados J. Plastics Engineering Handbook. Van Nostrand Reinhold Co. New York, 1976.
- 31) Frost and Sullivan. World packaging industrie. Chemical Age, 25/01/1980, pag. 11.
- 32) Gilby G. W. Eva Evolves. Polymer Age. Tenterden, Kent, Eng. Vol. 6, No. 6, June, 1975.
- 33) Haslam-Willis. Identification and analysis of plastics. Van Nostrand - Reinhold Co. New York, 1981.
- 34) Hercules Technical Data. Bulletin OR-170 D.
- 35) Herman B. S. Adhesives, recent developments. Noyes Data Corp. Park Ridge, New Jersey, 1976, pp. 47-50.
- 36) Himmelblau D. M. Principios y cálculos básicos de la Ingeniería Química. C.E.C.S.A., México, 1978.
- 37) Hummel-Scholl. Infrared analysis of polimers, resins and additives. An Atlas. Vol. 1, Part 2, Spectra. McGraw Hill, 1979.
- 38) ICI. Applications for EVA. Folleto Informativo.
- 39) ICI. EVA. The versatile polymer. ICI Plastics Today, No. 44- B6-7BA.
- 40) ICI. Evatane. Resins for hot melt adhesives, coatings and other blend aplicaciones. Folleto informativo.

- 42) ICI. Internal technical service. Evatane. ICI's EVA copolymer resins for hot melt formulations. November, 1969.
- 43) ICI. Internal technical service. ICI's EVA copolymer resins for hot - melt formulations. March, 1975.
- 44) ICI. Plastics today. ICI. Nos. 11-15. England, 1981-1982.
- 45) Instituto Mexicano de Comercio Exterior. Importaciones comparativas por producto-empresa-país, 1983. México, 1984.
- 46) Industrias Resistol, S.A. Hot melts. Seminario de Promoción. 1983.
- 47) Karger-Kocsis. Trends in manufacture of hot melt adhesives. International polymer science and technology. Vol. 8, No. 4, 1981, pp. 38-42.
- 48) Kern, D. Q. Procesos de transferencia de calor. C.E.C.S.A. México, 1981.
- 49) Kreyszig E. Introducción a la estadística matemática. Limusa, Méx., 1974.
- 50) López Leautaud, J. L. Evaluación económica. McGraw Hill, México; D.F. 1980.
- 51) Mack D. E. and Uhl, V. W. Mass and heat transfer in agitators, Chemical Engineering, Sept. 1947, pp. 119-129.
- 52) Mack D. E. and Uhl, V. W. Performance and design of agitators. Chemical Engineering, Sept. 1947, pp. 115-116.
- 53) Margolis Marketing and Research Co. Hot melt adhesives. Plastics World. No. 8, 1980, pag. 40.
- 54) Modern Plastics Encyclopedia. McGraw Hill Publications. Vol. 54, No. - 10-A International, New York, 1978.
- 55) Modern Plastics Encyclopedia Guide to plastics. McGraw Hill, N.Y. 1970.
- 56) Morrison and Boyd. Química Orgánica. Fondo Educativo Interamericano, México, 1976.
- 57) Odian G. Principles of polimerization. McGraw Hill, New York, 1970.
- 58) Ostle B. Estadística Aplicada. Ed. Limusa, México, 1979.

- 59) Patente No. 87: 185575 d.
- 60) Patente No. 99: 159559 e.
- 61) Patente No. 92: 199472 h.
- 62) Patente No. 94: 192976 h.
- 63) Patente No. 97: 56881 h.
- 64) Patente No. 92: 95138 n.
- 65) Patente No. 94: 157993 q.
- 66) Patente No. 97: 164265 u.
- 67) Patente No. 99: 39144 u.
- 68) Patente No. 98: 144596 v.
- 69) Patente No. 98: 199512 v.
- 70) Perry J. H. Chemical Engineering Handbook. McGraw Hill, 4a. ed. 1963.
- 71) Plackett R. L. and Burman J. P. The design of optimum multi-factor - experiments. Biometrika. Vol. 33, pp. 305-325, 1946.
- 72) Popper H. Modern costs engineering technics. McGraw Hill, N. Y., 1975.
- 73) Pouchert C. H. The Aldrich library of infrared spectra. Aldrich Chem. Co. 2nd. edition, 1978, pp. 1379.
- 74) Predicasts. Synthetic adhesives. Adhesives Age, No. 1, 1984, pp. 33.
- 75) Rase and Barrow. Ingeniería de proyectos para plantas de proceso. Ed. C.E.C.S.A. México, 1981.
- 76) Rodríguez F. Principles of polymer systems. International students ed. McGraw Hill. 2nd. edition, Tokyo, 1983.
- 77) Rushton J. H., Lichtmann R. S. and Mahony, L. H. Heat transfer to vertical tubes in mixing vessel. Industrial and chemical engineering. - Vol. 40, No. 6, 1948, pp. 1082-1086.

- 78) Salas G. H. Control presupuestal de los negocios. Editorial Publicaciones Administrativas y Contables, S.A. 7a. ed. México, 1982.
- 79) Satriana M. J. Hot melt adhesives, manufacture and applications. Noyes Data Corp., Park Ridge, New Jersey, 1974.
- 80) Schalch A. Aditivos para mejorar la estabilidad de los adhesivos durante su elaboración, almacenamiento y uso. Ciba-Geigy, 1984, México.
- 81) Skeist I. Handbook of Adhesives. Van Nostrand Reinhold Co. N. Y. 1962.
- 82) Spiegel M. R. Probabilidad y estadística. Serie Schaum. Mc Graw Hill. México, 1976.
- 83) Springborn M. G. M. T. Consultants. World hot melt adhesives consumption. Adhesives Age, No. 10, 1981, pag. 48.
- 84) Springborn M. G. M. T. Consultants. World hot melt adhesives consumption. American Paint, Vol. 9, No. 14, 1981, pag. 22.
- 85) Stanford Research Institute. Chemical Economics Handbook. S. R. I. - California, 1974.
- 86) USI Chemicals. Polyolefins for adhesives and coatings. Bulletin -- P4-380.
- 87) Wellington C. O. A primer on budgeting. Van Nostrand Co. Inc. New Jersey, 1949.