

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

" ESTUDIO TECNICO-ECONOMICO DE LA FABRICACION DE
TINTAS PARA LAS ARTES GRAFICAS DE MEXICO "

NOMBRES DE LOS SUSTENTANTES:

LUIS A. HERNANDEZ FERNANDEZ

Y

PRUDENCIO RUBIO ANTIC

165

INGENIERO QUIMICO

1975



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

CLAS. Tesis
ADQ. 1975
FECHA
PROC. Mt. 161



QUILMES

A mi madre:

Sra. Mary Fernández. P.

A mis hermanos :

Mary José

Federico Manuel

Julio Antonio

Maria Dolores

Paloma

A mis padres:

Prudencio Rubio. Buenó.

María Antic. de Rubio.

A mis hermanos:

Sofia

y

Enrique F.

Jurado asignado originalmente según el tema:

PRESIDENTE: Prof. Eduardo Rojo y de Regil

VOCAL: Prof. Jorge Martínez Montes

SECRETARIO: Prof. Mario Ramírez y Otero

1er. SUPLENTE Prof. José Landeros Ortíz.

2o. SUPLENTE Prof. Oscar E. Ruíz Carmona

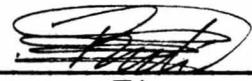
Sitio donde se desarrolló el tema:

Litho Offset " VICTORIA ", S. A.

Nombre del Sustentante: **Luis A. Hernández Fernández**


Firma

Nombre del Sustentante: **Prudencio Rubio Antic**


Firma

Nombre del Asesor del Tema: **Ing. Mario Ramírez y Otero**


Firma.

INDICE

I. - INTRODUCCION

ESTUDIO TECNICO DE LA FABRICACION DE TINTAS PARA LAS ARTES GRAFICAS.

(Primera parte)

1). - Generalidades	3
2). - Propiedades de las tintas offset	8
3). - Propiedades de trabajo.....	11
4). - Pigmentos para tintas offset	16
5). - Tipos de pigmentos.....	20
6). - Pigmentos coloridos	25
a). - Pigmentos inorgánicos	25
b). - Pigmentos orgánicos	30
7). - Vehículos.....	36
a). - Vehículos de absorción	38
b). - Vehículos de oxidación	39
c). - Vehículos de evaporación	42
d). - Vehículos de solidificación	44
e). - Vehículos de precipitación	45
f). - Vehículos de gelificación	47
8). - Curado de las películas de tintas	50

9). - <i>Fabricación de tintas</i>	52
a). - <i>Molienda</i>	52
b). - <i>Mezcladores</i>	53
c). - <i>Molinos de rodillos</i>	54
d). - <i>Molinos de bolas</i>	56
e). - <i>Molinos coloidales</i>	58

**ESTUDIO ECONOMICO PARA LA FABRICACION DE TINTAS
PARA LAS ARTES GRAFICAS .**

(Segunda parte)

10). - <i>Objetivos</i>	62
II. - PREVISION DE LA EMPRESA	63
11). - <i>Objetivos y políticas generales</i>	65
12). - <i>Objetivos y políticas de venta</i>	67
13). - <i>Objetivos y políticas de producción</i>	68
14). - <i>Objetivos y políticas de finanzas</i>	68
III. - MERCADOLOGIA	69
15). - <i>Definición de conceptos</i>	71
16). - <i>Principales características 1970</i>	75
a) <i>Producción bruta total</i>	76
b) <i>Producción bruta total, insumos totales, y valor agregado censal bruto</i>	77
c). - <i>Insumos totales</i>	78

d). - <i>Personal ocupado</i>	79
17). - <i>Resultado de las encuestas</i>	80
IV. - <i>MODELO ECONOMETRICO</i>	83
V. - <i>ANALISIS ECONOMICO</i>	87
18). - <i>Costos estimados de equipo</i>	90
19). - <i>Inversión fija estimada</i>	91
20). - <i>Mano de obra anual</i>	92
21). - <i>Capital de trabajo</i>	93
22). - <i>Gastos generales estimados anuales</i>	94
23). - <i>Inversión total estimada</i>	96
24). - <i>Inventario materias primas</i>	97
25). - <i>Costo manufactura estimado anual</i>	98
26). - <i>Utilidad neta estimada</i>	100
27). - <i>Retorno de la inversión</i>	102
VI. - <i>CONCLUSION</i>	103
VII. - <i>BIBLIOGRAFIA</i>	104

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

Históricamente la tinta para la escritura fué preparada y usada en China y Egipto cerca de 2600 A.C., antes de que Gutenberg iniciara la primera imprenta, se fabricaron tintas sólidas y similares en la India, las cuales tenían una original duración.

Por muchos años la formulación y manufactura de las tintas fué meramente un arte. Los materiales usados y formulas fueron desarrollados con métodos empíricos. Este conocimiento fué transmitido de generación en generación y nuevos conocimientos fueron obtenidos lentamente a través de la observación y experiencia.

Los avances alcanzados en el último siglo por la industria -- de las artes gráficas, requirieron de la formulación de nuevas tintas con cualidades especiales, así en esta forma los químicos comenzaron a estudiar la química de los aceites secantes, secadores y el proceso de secado; los físicos estudiaron el efecto de los agentes dispersantes y las propiedades de la impresión; al mismo tiempo una nueva ciencia, la reología; fué desarrollada mejorando así las propiedades de trabajo de las tintas. Con el continuo progreso, la ciencia ha venido jugando un papel cada día más importante en la manufactura y el uso de las tintas litográficas, pero --

algunas de las ciencias relacionadas están todavía en su infancia y muchos de los problemas son extremadamente complejos.

Debido a la importancia industrial que en la actualidad tienen las tintas para las artes gráficas y el continuo avance de la ciencia en este campo, la presente tesis profesional tiene dos -- objetivos fundamentales; en primer lugar, la realización de un estudio de mercado mediante el cual sea posible detectar las necesidades existentes en cuanto a las industrias que las consumen, -- si la producción es suficiente para la demanda, la producción actual de los fabricantes nacionales y su potencialidad económica y un análisis económico sobre la instalación de una planta de tintas. En segundo lugar, la realización de un estudio de las tecnologías existentes para la fabricación de dicho producto, tendiendo siempre a determinar la tecnología más adecuada para las necesidades del mercado y sus tendencias actuales en México.

G E N E R A L I D A D E S

Considerando que una tinta se puede definir como una mezcla de materia colorante, dispersa en un vehículo; el cual forma un fluido ó pasta la cual puede ser impresa y secarse; esta definición relacionándola con las tintas para las artes gráficas, supone, que las tintas llevan un proceso mecánico durante el cual una película que contrasta con el fondo, se une con éste, o secándose posteriormente, o sea que las tintas deben ser fluidas hasta que son transferidas a la base y en ese momento debe de cambiar a sólido.

La tinta puede ser aplicada sobre papel, cartón, metal, plástico, textiles y vidrio; son usadas para obtener decoración, protección o funciones comunicativas, en la mayoría de los casos - - combinaciones de estas funciones son alcanzadas.

Comenzaremos por analizar las principales propiedades y requerimientos de una buena tinta. Una tinta litográfica fundamentalmente debe de tener condiciones de trabajo apropiadas, suficiente poder tintóreo para producir los tonos deseados, una adecuada resistencia a la humedad y una buena capacidad de secar formando una película resistente sobre cualquier material en el cual se im-

#...

prima; además de los anteriores requerimientos que debe de tener la tinta durante el proceso de impresión y tomándose en cuenta el uso al cual está destinado el artículo impreso, dado que este puede ser expuesto a una serie de factores que pueden alterar la consistencia de la película impresa; como son: resistencia al calor, resistencia a la decoloración con la luz; además, la película formada debe de tener suficiente dureza para que no sufra corrimientos por fricción.

La calidad de una tinta depende de la suma de sus requerimientos, aunque muchas veces éstos se contraponen y no es posible lograr la totalidad de ellos, pero, todo fabricante de tintas, debe tomar en cuenta ciertos requerimientos fundamentales que podemos enlistar como sigue:

- a). - El pigmento no debe sangrar en la fuente.*
- b). - Los pigmentos no deben precipitarse*
- c). - La tinta debe secar en el papel en un tiempo razonable.*
- d). - La tinta debe tener tacto y cuerpo correcto.*
- e). - La tinta no debe volatilizarse durante el proceso de impresión.*
- f). - No debe contener partículas abrasivas que desgasten la matriz.*

- g). - *Los pigmentos y barnices deben ser escogidos para que sean mojados por los vehículos.*
- h). - *No debe de tener cuerpo falso.*
- i). - *Debe tener una estabilidad en la prensa de 3 a 4 horas cuando menos.*
- j). - *No debe perder su poder secante cuando es enlatada.*
- k). - *No debe contener materiales que engrasen la parte -- sin imagen de la matriz.*
- l). - *No debe lastimar los rodillos.*
- m). - *No debe acumularse en los rodillos ni en la matriz.*
- n). - *La tinta no debe emulsificar gran cantidad de agua.*
- o). - *No debe manchar el siguiente pliego del lado de atrás.*
- p). - *Debe secar sin producir un efecto enyesado.*

SANGRADO DEL PIGMENTO:

Los pigmentos deben ser escogidos en tal forma que no -- sean solubles en agua ó en soluciones de ácidos diluïdos.

PRECIPITACION DE UN PIGMENTO:

La tinta consiste en partículas muy pequeñas las cuales estan dispersas en el barniz. Si estas partículas de pigmento se unen para formar partículas mas grandes, el resultado es que se vuelve pastosa; la mayoría de los pigmentos no precipitan pero el

problema puede ser resuelto reformulando la tinta con un barniz que moje mejor las partículas de pigmento.

Cada partícula de pigmento en la tinta está rodeada por partículas de barniz, ésta condición se mantiene después de que la fuente emulsifique con la tinta. En presencia de agua estos pigmentos pierden las moléculas de barniz y absorben moléculas de agua. Cuando ésto ocurre las moléculas de pigmento se vuelven mas polares, se atraen mas facilmente y el pigmento precipita.

MOJADO DEL PIGMENTO POR EL BARNIZ.

El barniz debe escogerse en tal forma que el pigmento sea completamente mojado por el barniz, ésto significa que la molécula del barniz forma una película alrededor de las partículas de pigmento. A veces pequeñas cantidades de agentes mojanter son añadidas a la tinta, éstos, deben ser usados con cuidado para no causar que la tinta engrase las áreas sin imagen de la matriz.

ENDURECIMIENTO DE LA TINTA:

Muchas tintas litográficas se vuelven mas rígidas si permanecen en la lata una semana o más. Esto se denomina cuerpo falso ya que la tinta regenera sus condiciones originales de fluidez cuando se está trabajando. Pero puede formar una estructura gelificada que no se regenera cuando se está trabajando, ésto es

debido a reacciones químicas entre los componentes de la tinta, ésta tinta no puede ser corrida en la prensa.

ESTABILIDAD:

La tinta en ningún momento debe de formar película en los rodillos. Esto sucede cuando la tinta tiene mucho secante o el solvente se evapora al contacto con el aire; en este caso la tinta debe ser reformulada con menos secante para ayudar a la estabilidad en la prensa.

PIGMENTACION DE LAS TINTAS:

En el proceso de impresión delgadas películas de tinta, de dos a cinco micrones, son depositadas en el pliego, ésto significa que una buena tinta debe estar altamente pigmentada para obtener suficiente poder tintóreo.

EMULSIFICACION DE LA TINTA CON AGUA.

El agua no se disuelve en la tinta, pero pequeñas gotas de agua pueden estar dispersas en la tinta cuando corre en la prensa, ésto produce una emulsión agua en tinta. Con una buena tinta litográfica, la emulsión puede conter de 15% a 20% de agua, pero si contiene más de éste porcentaje, la tinta pierde su cuerpo.

#...

PROPIEDADES DE LAS TINTAS OFFSET

PROPIEDADES OPTICAS:

Son las propiedades de los materiales que son afectados -- por la luz. Las propiedades ópticas de las tintas son: color, - pureza, viveza, transparencia y opacidad.

COLOR:

Muchos de los pigmentos coloridos usados en tintas absor-- ben longitudes de onda de 1/3 a 2/3 partes del espectro visible y reflejan las longitudes de onda restantes. Por ejemplo: el -- amarillo absorbe gran parte de la luz en las bandas azul y violeta y refleja gran parte de las bandas; verde, amarillo, anaranjado y rojo. El rojo absorbe gran parte de la luz en las bandas - azul y verde, mientras que refleja principalmente el amarillo y - el rojo. El azul absorbe principalmente el amarillo y el anaranjado y refleja el violeta, azul y a veces verde. El tono o matiz - exacto en cada caso depende de la composición espectral de la - luz reflejada por las partículas de pigmento en la película de tinta.

Ninguno de los pigmentos son altamente selectivos en su absorción y reflexión, pero algunos son mejores que otros. La pureza

#...

reza y brillantez del color depende en gran parte de que el pigmento absorba longitudes de onda complementarias y refleje el resto.

Cuando un pigmento es dispersado en un vehículo e impreso sobre papel formando una película delgada, el color producido puede ser un poco diferente al de la tinta original, esto es debido a que la película impresa es al menos parcialmente transparente. Los ojos ven ambas luces, la luz reflejada por el pigmento y la luz transmitida a través de la película de pigmento y reflejada por el papel. Por ésta razón el color de una tinta tiene dos aspectos; " masstone " ó " toptone " y " undertone ".

Masstone es el color de una masa de tinta lo suficientemente gruesa para ser enteramente opaca.

Undertone es el color de la película de tinta que es lo suficientemente delgada para ser transparente.

Por lo tanto; el color de una película de tinta impresa normal es una combinación de ambas.

FUERZA DEL COLOR:

En las tintas de offset el poder tintoreo debe ser suficientemente grande para producir el color deseado en una película de tinta impresa de espesor normal. En la fabricación de tintas mu

chos de los pigmentos orgánicos tienen mas fuerza de la necesaria y deben de ser diluïdos, algunos sin embargo; son débiles y necesitan ser reforzados adecuadamente.

OPACIDAD:

Es la propiedad de la tinta de ocultar lo que se encuentra debajo de la película de tinta. Algunos pigmentos son mas opacos que otros.

El índice de refracción y el tamaño de partícula del pigmento determinan la opacidad ó transparencia de una tinta.

PROPIEDADES DE TRABAJO

Las propiedades del trabajo de una tinta incluye la capacidad -- para ser transferida de la fuente de tinta al rodillo adecuada- mente, y pasar de un rodillo a otro rodillo en el sistema de entintado; debe de efectuarse todo ésto en presencia de humedad, -- por esta razón los fabricantes de tintas clasifican las propieda-- des de trabajo en cuerpo, tacto, longuitud y tixotropía.

CUERPO:

El término cuerpo significa consistencia, ésto se refiere -- principalmente a la dureza o suavidad, pero a menudo implica -- otras cosas incluyendo poder al tacto, longuitud y tixotropía o -- habilidad de cambiar su consistencia cuando se trabaja con ella. El cuerpo como una propiedad de una tinta no puede ser medido directamente, pero el cuerpo de dos ó mas tintas puede ser com- parado mediante la observación de como actuan cuando son trabaja- das.

TACTO:

Es la fuerza requerida para romper una película de tinta en- tre dos superficies, es una propiedad importante de las tintas offset porque determina la capacidad de adhesión de la tinta a la superfi-- cie del papel. En impresión si el tacto de la tinta es mayor que -

la fuerza de adhesión al papel, este será rasgado. Las tintas de offset deberán tener tanto tacto como sea posible sin dañar el papel o producir efectos indeseables.

El tacto de la tinta es siempre afectado por la humedad - ésto es debido a la formación de una emulsión agua en tinta. - La humedad recogida puede variar; algunas tintas pueden tomar hasta 30 a 35% de humedad y puede reducir su tacto en un 50% o más. El método que se sigue para juzgar el tacto de una tinta es formar una capa de ésta undiendo el dedo y levantando posteriormente hasta la ruptura del hilo formado entre el dedo y la capa de tinta. Para medir el tacto también es utilizado un aparato denominado tintómetro. Este instrumento consiste de tres rodillos, incluyendo un vibrador y simula la acción de una prensa y mide la fuerza requerida para dividir o separar una película de tinta a la velocidad de impresión. El espesor de la película, temperatura, y velocidad son debidamente controladas.

LONGUITUD.

La longuitud de una tinta es la habilidad de ésta para fluir. Las propiedades de longuitud y flujo estan gobernadas por su composición (fórmula). En el mismo vehículo un pigmento dará un gran cuerpo, y otro pigmento podrá dar poco cuerpo. Así que el

#...

vehículo deberá ser elegido de acuerdo al pigmento. Los extendedores, compuestos y agentes mojantes también pueden ser utilizados para dar a la tinta las propiedades de flujo deseadas. La longitud de la tinta determinará que tan bien será alimentada, -- distribuida y transferida de rodillo en rodillo.

Propiedades reológicas. - Las cualidades de trabajo de una tinta en la prensa quedan determinadas por sus características de flujo. Las tintas litográficas y tipográficas, que son generalmente líquidos viscosos, deben tener un bajo valor de fluencia por gravedad en el depósito de tintas de la prensa. En la fase de distribución, la viscosidad de la tinta no debe ser demasiado alta, a fin de que la cesión de la tinta de un rodillo a otro sea la que conviene a la velocidad de la prensa. Finalmente en el paso de la tinta al papel, su viscosidad y pegajosidad son de la mayor importancia. En el momento de la impresión, la presión de la prensa tiende a desplazar la tinta depositada en el tipo o de los puntos del medio tono en una dirección lateral, éste desplazamiento es con frecuencia causa de una distorción de los elementos de reproducción, especialmente sobre papel tosco, y la reproducción es deficiente. A fin de contrarrestar esta tendencia al desplazamiento de la tinta, es conveniente una tinta viscosa.

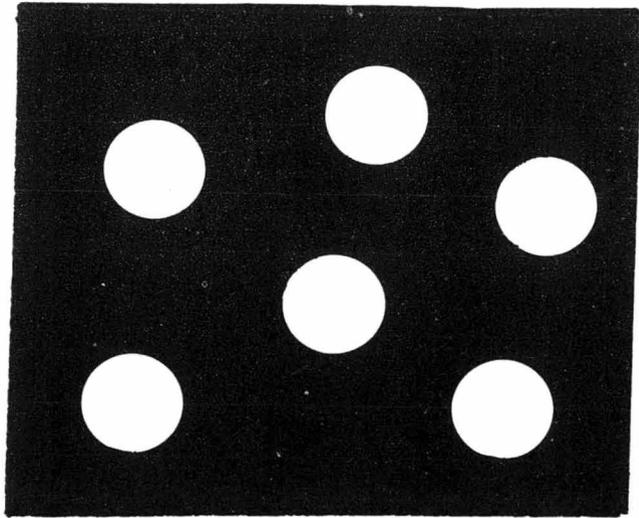
#...

Por otra parte, al separarse el papel de la tinta después de la impresión, la película de tinta ejerce una fuerza de tracción sobre el papel. Si la tinta es demasiado pegajosa, puede arrancar partículas de la superficie del papel, fenómeno que se denomina picado, y puesto que las tintas mas viscosas son tambien las mas pegajosas, la viscosidad debe ser moderada para evitar el picado. Estas exigencias contradictorias requieren -- un equilibrio cuidadoso en la viscosidad de la tinta. Las tintas destinadas a las prensas de poca velocidad son mas viscosas, - porque no necesitan ser tan pegajosas.

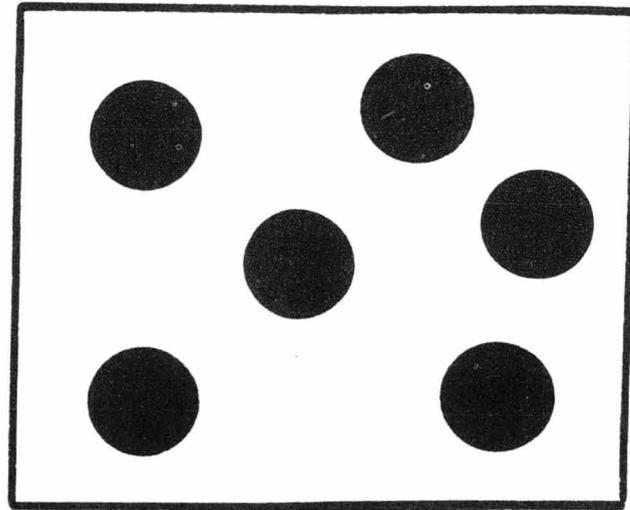
Un factor perturbador en las tintas de imprimir es que - son cuerpos plásticos no newtonianos cuya viscosidad depende - del esfuerzo cortante al que están sometidas. La evaluación -- adecuada de la viscosidad solo puede efectuarse si la medición - se hace mediante un esfuerzo cortante de un valor aproximado - al que las tintas sufren en la prensa. Un viscosímetro rotato - rio de velocidad variable es el instrumento apropiado para medir la viscosidad de la tinta con diferentes valores de esfuerzo cor - tante.

Un fenómeno importante que influye en las propiedades -- reológicas de las tintas es la tixotropía. En las tintas tixotró-

#...



Emulsion agua en tinta

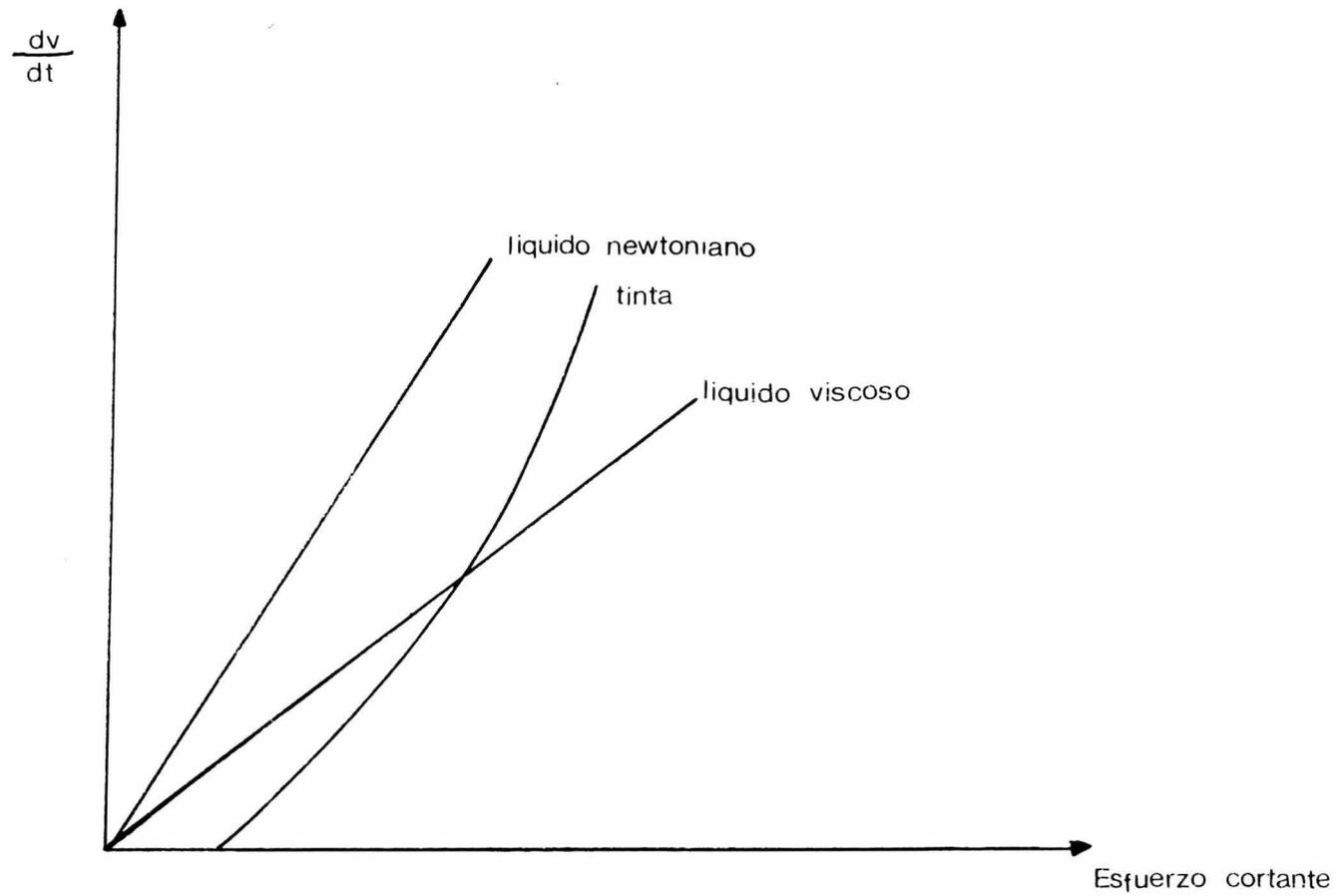


Emulsion tinta en agua

picas disminuye la resistencia al flujo por agitación, pero vuelven a la condición original por el reposo. El período necesario para volver al estado original puede variar desde una fracción de segundo hasta unos minutos, horas y aún días. Una considerable tixotropía en las tintas es indeseable, porque afecta a la distribución de la tinta y da por resultado una interrupción del flujo en el tinlero de la prensa. A veces se usan tintas que requieren largo tiempo para volver a la condición de flujo deficiente tras la agitación. Un agitador en el depósito facilita la adaptación de las tintas tixotrópicas a la prensa.

En la prensa multicolor húmeda, cada película de tinta forma una base adecuada para recibir la capa siguiente, fenómeno que se llama atrapado. Solo se consigue un atrapado conveniente cuando cada capa consecutiva es menos pegajosa que la anterior, pues de otro modo las porciones no depositadas de las películas podrían ser arrancadas.

A fin de calcular el atrapado de las tintas, es necesario medir el toque pegajoso de cada tinta a la velocidad de la prensa, lo que se consigue por medio de un instrumento denominado tintómetro, que mide el momento de torsión del toque ejercido por un rodillo entintado sobre otro a distintas velocidades.



*DIAGRAMA QUE MUESTRA LA DIFERENCIA
EN CONSISTENCIA ENTRE TINTAS Y LIQUIDOS VERDADEROS*

**HARTSUCH P.J. CHEMISTRY OF LITHOGRAPHIC FOUNDATION (1963).*

PIGMENTOS PARA TINTAS OFFSET

Los pigmentos son materiales sólidos que, finamente divididos dan color a la tinta, opacidad o transparencia y otras cualidades importantes. El cuerpo y las propiedades de trabajo de una tinta dependen no solamente del tipo de vehículo y su viscosidad, sino que también de la cantidad y naturaleza del pigmento que contienen.

Además del color, las características del pigmento incluye el tamaño de partícula, gravedad específica, índice de refracción, textura, mojabilidad y energía libre de superficie.

TAMAÑO DE PARTICULA:

En el tamaño de partícula los pigmentos para tinta tienen un rango de 0.01 a 0.5 micrones. Los negros de carbón son los más finos y el amarillo de cromo el más grueso. En general los pigmentos de partícula pequeña trabajan mejor, con excepción de los negros, producen tintas mas transparentes.

GRAVEDAD ESPECIFICA.

La gravedad específica de un pigmento es la relación del peso de una de sus partículas al peso del mismo volumen de -

#...

agua. Pigmentos pesados requieren generalmente menos barniz por libra que los pigmentos ligeros.

INDICE DE REFRACCION.

Es una medida de la capacidad de una partícula de pigmento de refractar los rayos de luz. En todos los pigmentos excepto el negro, partículas individuales son transparentes a ciertos rayos de luz. Si el pigmento en una película de tinta permite que lo atraviesen rayos de luz sin ser desviados, la película será transparente. Esto sucede solamente cuando el vehículo y el pigmento tienen el mismo índice de refracción. Si los índices de refracción son diferentes, los rayos de luz serán desviados y dispersados y la película será mas o menos opaca. Cuanto mas grande sea ésta diferencia más opaca sera la película. Los pigmentos varían mucho mas que los vehículos en el índice de refracción. Pigmentos opacos, tales como el TiO_2 y los amarillos de cromo tienen índices de refracción altos, además tienen un tamaño de partícula de mas de 0.2 micrones.

TEXTURA:

Es la dureza ó suavidad de un pigmento en su forma seca. Si se frota suavemente entre los dedos como un polvo impalpable, es suave. Si se necesita mucha presión o si el polvo se siente --

#...

arenoso es duro. La textura determina la facilidad de molienda y dispersión de un pigmento en el vehículo. En otras palabras, el número de veces que debe de pasar el pigmento por el molino para producir la tinta.

MOJADO: Es la facilidad con la cual un pigmento puede ser completamente mojado por un vehículo. Las partículas de pigmento seco están siempre cubiertas por una película de aire adsorbido que debe ser completamente desplazado por el barniz en la fabricación. En particular en las tintas offset es necesario el mojado completo del pigmento para prevenir la emulsificación.

ENERGIA LIBRE DE SUPERFICIE:

Implica las fuerzas moleculares en la superficie de la película. Esto determina la preferencia de la partícula para ser mojada por aceites o por agua. Los pigmentos para tintas offset deben ser preferentemente mojados por aceites.

Dado que los pigmentos varían mucho en el tamaño de partícula, gravedad específica, mojado, energía libre de superficie; cada pigmento posee una diferente formulación. Esta es una de las razones por las que el fabricante requiere una variedad

de vehículos, extendedores y modificadores para producir buenas tintas en todos colores.

TIPOS DE PIGMENTOS

PIGMENTOS NEGROS:

Varios pigmentos negros son usados en tintas para varios propósitos. Con excepción de los oxidos de hierro y manganeso, raramente usados, son pigmentos de carbón. Hay dos tipos de negros de carbón; el negro de canales obtenido del gas natural, y el negro de horno hecho con gas natural, con petróleo y con una mezcla de ambos.

Estos negros consisten principalmente de carbón elemental y difieren solamente en el tamaño de partícula, absorción de aceite, pH, y contenido de materia volátil. A pesar del enorme incremento de la impresión en color en los últimos años el negro es el pigmento mas importante para tintas, es el mas permanente, prácticamente inafectado por la luz, calor, ácidos, álcalis y solventes.

El negro de canales se fabrica quemando gas natural en presencia de poco oxígeno. Se caracteriza por un intenso tono negro y una mayor absorción de aceite. Tiene un contenido alto de materia volátil de 12 a 14%, su pH es de 2.0 a 10.0. El tamaño de partícula generalmente es de 0.01 a 0.03 micrones. Cuanto menor sea el tamaño de partícula es mas intenso el tono, ma-

#...

yor la fuerza de colorido y mayor la absorcion de aceite.

Ya que el tamaño de partícula es pequeño, el negro de canales tiene una gran superficie de contacto, entonces tiene una gran capacidad para absorber los secantes en solución en el vehículo y retarda el secado. Por ésta razón las tintas negras requieren grandes cantidades de secantes.

El contenido volátil del negro de horno es menor que el de negro de canales. Tiene un pH mayor, muestra menor tendencia a absorber secantes. El negro de horno ha sido conocido por muchos años, pero sólo recientemente ha sido utilizado como pigmento para la tinta. Su bajo costo, baja absorción de aceite, buenas propiedades de flujo hace posible mayor pigmentación de las tintas y poder cubriente.

PIGMENTOS BLANCOS:

Los pigmentos blancos son empleados como extendedores ó para hacer matices, también son usados para mejorar las propiedades de trabajo de algunos pigmentos coloridos. Cuando son colocados en un vehículo algunos son opacos, algunos son semi-transparentes y otros transparentes. Esto está relacionado con los índices de refracción del pigmento y el barniz. Si el pig-

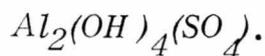
#...

mento blanco y el barniz tienen aproximadamente el mismo ángulo de refracción, el extendedor es transparente. Si el índice de refracción del pigmento y el barniz son algo diferentes, el extendedor es semitransparente; si son diferentes el extendedor es opaco.

Algunos pigmentos blancos usados en tintas litográficas son:

HIDRATO DE ALUMINA. -

Se hace vertiendo una solución de Na_2CO_3 en una solución de $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, el hidrato precipita y consiste de una mezcla de $\text{Al}_2(\text{OH})_6$ y sulfato de Aluminio básico cuya fórmula es:



Cuando se mezcla con un barniz produce un extendedor transparente tiene buenas propiedades de trabajo y ayuda a dar a la tinta longitud y flujo. Un extendedor hecho con hidrato de alumina es usado para diluir tintas coloridas y dar matices. También es usado para mejorar las propiedades de trabajo de pigmentos coloridos. Es uno de los mejores extendedores para tintas litográficas.

BLANCO BRILLANTE:

Es una mezcla de Hidrato de Alúmina 25% y BaSO_4 75% precipitados juntos. Es semiopaco, de moderada gravedad específica

ca y buenas propiedades de trabajo. Tiene menor tendencia a absorber el secante que el hidrato de alúmina.

BLANCO FIJO:

Es $BaSO_4$, semiopaco. Este extendedor es usado principalmente por ser barato, pero tiene alta gravedad específica, poca absorción de aceite y malas propiedades de trabajo.

CARBONATO DE MAGNESIO:

Es fácilmente dispersado en el vehículo produciendo tintas transparentes que tienen excelentes propiedades de trabajo. Su absorción de aceite es casi tan alta como la del hidrato de alúmina, sin embargo sus tintas tienden a secar débilmente y la película de tinta es fácilmente raspada.

SILICA AEROGEL.

Es otro nuevo extendedor de tintas, es casi puro SiO_2 , es extremadamente poroso y tiene gran superficie de contacto y absorción de aceite. Colocado en barnices es extremadamente transparente. Es usado para dar cuerpo a las tintas.

OXIDO DE ZINC:

Blanco opaco con pequeño tamaño de partícula, mediana gra-

#...

vedad específica, y mediana absorción de aceite. Produce tintas con buenas propiedades de trabajo y es muy usado en mezclas de blancos y matices semiopacos.

LITHOPONE:

Es una mezcla de ZnS y $BaSO_4$ precipitados juntos. Es opaco y la opacidad puede ser aumentada variando el contenido de ZnS , alta gravedad específica y buenas propiedades de trabajo.

DIOXIDO DE TITANIO:

Tiene alto índice de refracción y gran opacidad, alta gravedad específica y pequeño tamaño de partícula. Son los mas blancos y opacos del mercado, pero no tienen buenas propiedades de trabajo. Solamente se usan las cantidades indispensables para dar opacidad.

PIGMENTOS COLORIDOS

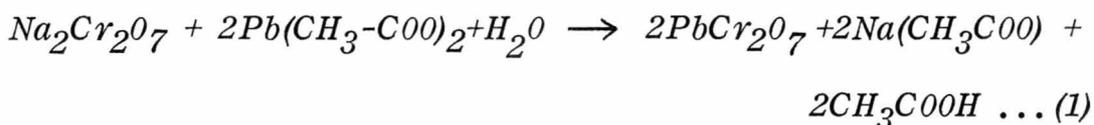
Entre los pigmentos coloridos podemos distinguir dos clases: los inorgánicos y los orgánicos.

PIGMENTOS INORGANICOS: Los pigmentos inorgánicos generalmente tienen buena resistencia a la luz, no subliman y producen tintas con buenas características de flujo, muchos de los pigmentos inorgánicos son opacos, en beneficio de los fabricantes de tintas. Algunos tienen un tamaño de partícula grande y éstas partículas son a menudo abrasivos. Muchos de ellos tienen alta gravedad específica y ésto combinado con el gran tamaño de partícula produce malas cualidades de impresión, también tienen poco colorido y el tono no es limpio.

Los principales pigmentos coloridos usados en las tintas son:

AMARILLO DE CROMO:

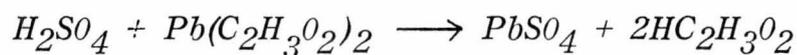
Este pigmento es fabricado haciendo reaccionar el dicromato de sodio en solución con acetato de plomo como lo indica la reacción:



El cromato de plomo precipita como un pigmento amarillo el cual es lavado y secado, es extensamente utilizado en tintas lito--

gráficas, y tiene generalmente un alto índice de refracción, nos da tintas opacas, no sangra en agua, aceites, alcoholes, petróleo y parafina fusionada, su color se destruye por la acción de ácidos concentrados pero es poco afectado por ácidos diluïdos, tienen buena resistencia a la luz, pero tienden a obscurecerse en la exposición. Los amarillos de cobre tienen alta gravedad específica y mediano tamaño de partícula, baja absorción de aceite, las tintas hechas con éste tienden a acumularse en los rodillos y platos en la prensa, por ésta razón son formulados con hidrato de alúmina o con un pigmento orgánico con buenas propiedades de trabajo como el amarillo de bencidina o amarillo de Hansa, probablemente éstos pigmentos son buenos secantes por su contenido de plomo.

Amarillo pálido y amarillo limón de cromo. - Estos pigmentos se forman haciendo reaccionar sulfatos tales como el de sodio, aluminio y potasio o con ácido sulfúrico, se mezclan antes de ser vertidos en la solución de acetato de plomo ocurriendo la reacción:



y posteriormente con el acetato de plomo ocurre la reacción (1), el sulfato de plomo es insoluble y blanco, junto con el cromato de plomo cristalizan y se obtienen ambas substancias.

*Esto dá al pigmento un color amarillo verdoso pálido el --
cual no puede ser reproducido mezclando el sulfato de plomo y --
el cromato de plomo.*

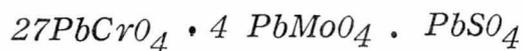
ANARANJADO DE CROMO. -

*Se prepara en solución alcalina de dicromato de sodio con --
acetato de plomo diluído y óxido de plomo. El pigmento anaran--
jado de cromo precipita, químicamente es un cromato básico de --
plomo ($PbO \cdot PbCrO_4$) el color anaranjado es debido a un cristal --
tetragonal estabilizado por el PbO .*

ANARANJADO DE MOLIBDATO. -

*Cuando el cromato de plomo es coprecipitado con sulfato de
plomo y molibdato de plomo se forma una mezcla de cristales en
un sistema de forma tetragonal, el resultado es un pigmento mas
brillante fuerte y puro que los anaranjados de cromo y tienen me--
jores propiedades de trabajo para tintas offset, tienen una alta --
opacidad y buena resistencia a la luz, aunque tienden a obscurecer
un tanto a la exposición.*

*La composición de este pigmento varia pero en promedio --
puede ser representada:*



Amarillo de cadmio y rojo de cadmio son otros colorantes, los amarillos de cadmio son generalmente sulfuro de cadmio los rojos de cadmio son mezclas de sulfuro de cadmio y seleniuro de cadmio, los colores de cadmio son brillantes y opacos pero relativamente débiles, tienen excelente resistencia a la luz, calor, ácidos y álcalis. Su alto precio limita su uso. Como los amarillos de cromo, tienden a endurecerse y amontonarse en los rodillos y sus tintas deben de ser especialmente formuladas para proveer buenas propiedades de trabajo.

AZULES DE HIERRO. -

Son conocidos con varios nombres: Milori, Prusia, Berlín, etc. lo cual indica diferentes tonalidades y diversas propiedades. Son complejos ferri-ferrocianuros, hechos mezclando sulfato de hierro y ferricianuro de sodio y oxidando el precipitado con dicromato de sodio en presencia de un ácido. Las tonalidades son obtenidas variando la concentración, temperatura, acidez y método de oxidación.

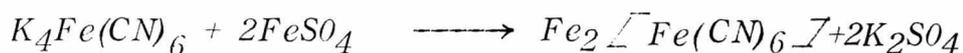
El mas usado es el azul de Milori el cual tiene un undertone verdoso y el de Prusia con Undertone rojizo.

Los azules de hierro con tonos rojizos son generalmente buenos secantes y requieren una cantidad mínima de agente secante. --

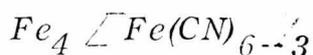
Los tonos verdosos son difíciles de secar. Los azules de hierro son semitransparentes, tienen buena resistencia a la luz y no san gran en agua, aceites, solventes y parafina caliente. No son afectados por ácidos diluidos, pero son destruidos por álcalis débiles.

Cuando pequeñas cantidades de otros pigmentos son mezclados con los azules de hierro a veces se decoloran.

La reacción de obtención de los azules de hierro es:



El precipitado azul claro es convertido en azul profundo de ferrocianuro férrico, adicionando ácido clorhídrico y un agente oxidante como el dicromato de sodio o el clorato de sodio. El efecto es la oxidación de ión ferroso a ferrico y cambia a ferrocianuro ferrico cuya composición es:



VERDES DE CROMO. -

Los verdes de cromo ó de Milori son mezclas de amarillo y azules de hierro. Generalmente son fabricados precipitando amarillo de cromo verdoso en una suspensión de azul de Milori -

recientemente preparada; así como los amarillos de cromo el verde de cromo también tienden a endurecerse en la prensa, - para prevenir ésto, las tintas son a menudo formuladas con hidrato de alúmina para incrementar el poder acarreador del vehículo. Son buenos secantes, tienen alta opacidad, buena resistencia a la luz y no sangra en agua, aceites, alcohol y parafina caliente, son afectados por ácidos diluidos (el color se vuelve más azul).

PIGMENTOS ORGANICOS. -

Los pigmentos orgánicos son mas usados en las tintas que los inorgánicos, dado que tienen numerosas ventajas; muchos -- tienen gran fuerza de color, (el amarillo de bencidina tiene cinco veces mas fuerza que el amarillo de cromo). Hay una amplia selección de colores entre los pigmentos orgánicos, no tienen alta gravedad específica y su tamaño de molécula no es grande.

Esto conduce a tintas con buenas propiedades de trabajo. - Puesto que los barnices son orgánicos muchos pigmentos orgánicos son preferentemente mojados por el barniz que por el agua. Esto ayuda a prevenir el sangrado de los pigmentos en la fuente y la floculación. La suave textura de muchos pigmentos orgáni-

cos los hace fáciles de moler; sin embargo, no son perfectos, algunos de ellos producen tintas con poco cuerpo y es necesario ajustar esto con un barniz adecuado o un extendedor, algunos subliman con el calor.

Explicación molecular del color en los pigmentos orgánicos.

Muchos pigmentos orgánicos son derivados del benceno, naf-taleno ó antraceno. Las moleculas contienen grupos de átomo que producen el color del pigmento, los grupos de átomos son llamados cromóforos y algunos de los mas óptimos son:



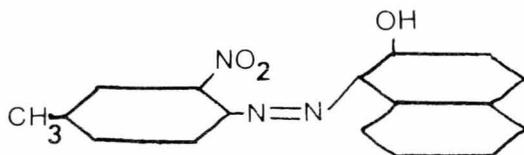
Muchos pigmentos orgánicos contienen uno ó mas de estos grupos.

Otro grupo de atomos llamados auxocromos, éstos, intensifican o modifican el color del material. Los dos principales auxocromos son - OH y el -NH₂, estos grupos deben ocupar ciertas posiciones en el benceno u otro anillo para producir el color deseado.

CLASES DE PIGMENTOS ORGANICOS. -

1. - PIGMENTOS AZO. -

Contienen el grupo cromofórico $-N=N-$, uno de los miembros mas simples es el rojo de toluidina, ésta molécula contiene el grupo cromóforo $-NO_2$ y el auxocrómico $-OH$.



Otros pigmentos que caen en esta clase son: Amarillo de Hansa, Anaranjado Permanente, Amarillo de Bencidina y Naftol AS, hay un gran número de estos pigmentos, de éste último hay treinta ó cuarenta variedades solamente.

DIFERENCIA ENTRE TINTE Y PIGMENTO. -

Un tinte es mas o menos soluble en agua ó algún otro solvente, y un pigmento es insoluble. A menudo por tratamiento químico es posible convertir un tinte en pigmento.

2. - PIGMENTOS DE COLORANTES AZO. -

Esta clase consiste de colorantes azo los cuales son de naturaleza ácida debido a los grupos de ácido sulfónico HSO_3 , este

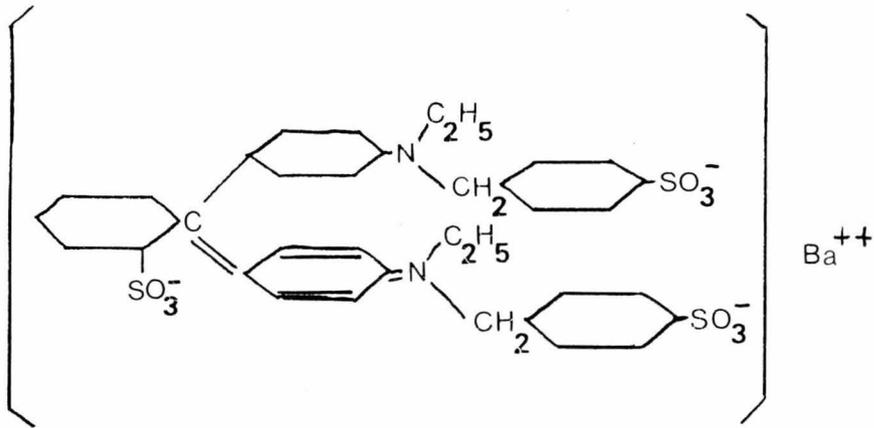
grupo ayuda a guardar el material de la sublimación y posteriormente es convertido en pigmento.

3. - LACAS COLORIDAS O PIGMENTOS PRECIPITADOS. -

Estos pigmentos son brillantes y tienen alto poder tintorial, tienen resistencia transitoria a la luz y son sensibles a los álcalis. Estos pigmentos tienen grupos NH_3 y grupos HSO_3 . Son hechos de tintes los cuales son solubles en agua y ácidos. Adicionando compuestos de Bario, Calcio, Plomo y Estroncio se forma la sal del tinte, ésto reduce la solubilidad del tinte. Para hacer un pigmento insoluble las sales del tinte son adsorbidas en una base tal como el hidrato de Alumina, Sulfato de Bario, Silicato de Aluminio ó Magnesio ó Fosfato de Magnesio.

Cuando una base insoluble es mezclada con una solución del tinte ó de la sal del tinte, el material colorido deja la solución y es adsorbido sobre la superficie de la partícula de la base. La combinación de un tinte y una base se llama laca; en esta forma, el tinte es insolubilizado y convertido en un pigmento. Un ejemplo de esta clase de pigmento es el azul Pavo. El tinte en este caso es convertido en sal de Bario o Aluminio y adsorbido en una base como el hidrato de alumina. La estructura de la sal de Bario del tinte es:

#...



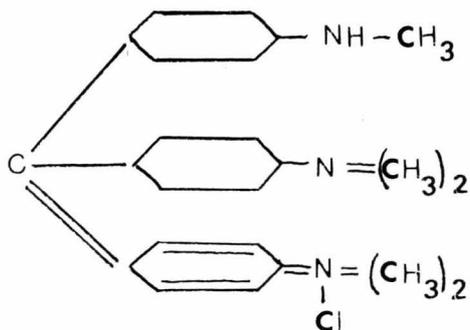
Los pigmentos de esta clase tienen buenas propiedades de secado.

4. - PIGMENTOS DE TINTES BASICOS. -

Estos pigmentos están hechos de tintes básicos ó alcalinos, debido a la presencia de grupos amino. Estos tintes son solubles en agua pero se pueden convertir en pigmentos insolubles con ácido fosfomolibdico ó ácidos fosfotungstínico (estos ácidos complejos son producidos cuando una solución de Na_2HPO_4 es mezclada con molibdato de tungstenato de sodio y acidulados con HCl).

Los pigmentos resultantes tienen buena resistencia a la luz, son brillantes y de colores fuertes. Este grupo incluye los pigmentos hechos de los tintes; Verde de Malaquita, Azul Victoria B, Rodamina, Violeta de metilo 2B, la fórmula de este último es:

#...



Algunos de este grupo de pigmentos son usados en tintas litográficas, los colores son buenos, pero generalmente requieren mayor cantidad de secante.

5. - PIGMENTOS DE FTALOCIANINA. -

Representan una innovación en el campo de los pigmentos sintéticos.

La Ftalocianina de cobre, llamada Ftalocianina azul o azul de Cyan. Si se produce introduciendo una molécula de cloro al azul de Cyan, resulta un pigmento verde brillante, llamado Cyan Verde. Estos pigmentos son resistentes a la luz y a los álcalis, secan fácilmente, la única desventaja es que son difíciles de moler.

V E H I C U L O

COMPONENTES SÓLIDOS DE LOS VEHICULOS. -

Los componentes sólidos importantes de los vehículos son las resinas. Los fabricantes de tintas emplean la colofonia y una gran variedad de resinas de omar y de copal, pero su uso ha disminuido en los últimos años en favor de los productos sintéticos. La goma laca aún se emplea bastante en las tintas de imprimir.

La colofonia polimerizada por el calor tiene mejores propiedades que la colofonia no tratada. Las sales de colofonia, especialmente las de Zinc y Calcio, y la colofonia polimerizada se utilizan mucho con glicerol, pentaeritrol, y tiene creciente aplicaciones para tintas.

Las resinas del petróleo, preparadas por polimerización de fracciones de los destilados del alquitrán, se utilizan para tintas oleosas de bajo costo.

Las resinas de politerpenos, obtenidas por polimerización de los terpenos, tienen muchas aplicaciones. Las resinas de -

#...

cumarona indeno modificadas con fenol y las resinas de politerpenos modificadas con fenol son solubles en alcohol.

Las resinas de petróleo, preparadas por polimerización de fracciones o residuos de hidrocarburos no saturados del petróleo, van adquiriendo mayor importancia como vehículos de bajo precio.

Las resinas fenólicas (de fenol-formaldehído) modificadas con colofonia son las resinas sintéticas mas importantes utilizadas para tintas. Tiene excelente brillo, dureza y resistencia a la luz y comunican poder secativo a los vehículos de las tintas.

Las resinas alquídicas, obtenidas por tratamiento de ácidos orgánicos polifuncionales, como el ftálico, y con alcoholes polifuncionales como la glicerina, generalmente se condensan con ácidos grasos de los aceites secantes. Tales resinas alquídicas modificadas son flexibles y tenaces, por lo que se utilizan para las mejores clases de tintas. Una clase especial de resinas las obtenidas mediante la condensación de Diels-Alder de colofonia, con anhídrido maleico o ácido fumárico, son muy utilizadas en las tintas de fraguado húmedo.

#...

Los derivados de la celulosa son empleados para tipos especiales de tintas. Así, la nitrocelulosa encuentra aplicación en tintas para el grabado y en tintas de anilina, y la etilcelulosa aumenta la tenacidad y la resistencia a la abrasión de las películas de tinta a base de aceite. Los ésteres de la celulosa se usan para tintas especiales de imprimir sobre plásticos.

El caucho clorado tiene aplicación para una clase especial de tintas para grabados. Las ceras y grasas tienen utilidad para los compuestos especiales que se agregan a las tintas a fin de modificar sus propiedades de trabajo. Las ceras son a menudo un medio de conseguir películas con cierto resbalamiento y por consiguiente más resistentes a la abrasión; la empleada con más frecuencia es la parafina. Las ceras no minerales como la de carnauba y la de abejas, se usan en pequeñas cantidades en muchas tintas.

VEHICULOS DE ABSORCION

El secado de la tinta por absorción requiere un papel poroso que facilite la penetración rápida del vehículo de la tinta dentro del papel.

Puesto que la velocidad de penetración de una tinta dentro --

#...

del papel es inversamente proporcional a la viscosidad del vehículo, es evidente la necesidad de un vehículo de baja viscosidad y rápida penetración.

La aplicación mas importante del secado por absorción se encuentra en las nuevas tintas, cuyos vehículos son casi exclusivamente aceites derivados del petróleo. Para facilitar la dispersión de los pigmentos, se añaden pequeñas cantidades de sustancias resinosas ó asfálticas. Los vehículos deben tener un color claro, que causa el tipo de secado. Los vehículos oscuros al penetrar en el papel, proporcionan una mancha en el reverso, que es lo que se denomina calado.

Para las mejores clases de vehículos de absorción, se emplean aceites minerales de baja viscosidad en los que se disuelven sustancias resinosas, como colofonia o sus sales de Ca y Zn. Tales vehículos reducen la visibilidad del impreso en el reverso del papel (clareamiento), pues no comunican tanta transparencia del papel como los aceites minerales viscosos.

VEHICULOS DE OXIDACION

Los vehículos que secan por oxidación constan principalmente de aceites casi siempre de origen vegetal, que en contacto con el

#...

aire se oxidan y polimerizan en una delgada película, esta se solidifica en forma tenaz, pero flexible, y protege al pigmento.

El mejor aceite secante para tintas es el aceite de linaza obteniendo de las semillas del lino. Otros aceites secantes son: el aceite de tung (aceite de madera de China), el de perilla y el de soja.

Recientemente se han introducido aceites secantes sintéticos derivados del petróleo que tienen aplicaciones limitadas. Los aceites secantes de procedencia animal no modificados rara vez se emplean en tintas por su mal olor.

Por tratamiento químico de los aceites secantes se han obtenido nuevos y mejores aceites; de éstos, el aceite de ricino deshidratado, es el de mayor importancia. Se ha logrado mejorar los aceites secantes menos activos por isomerización y otros tratamientos.

El aceite de linaza se beneficia notablemente mediante la condensación Diels-Alder con anhídrido maleico (aceite maleizado). Esterificando los ácidos grasos de los aceites secantes con polialcohol, como el pentaeritrol y el sorbitol, se mejora su carácter secante.

Los aceites secantes utilizados en vehículos de oxidación -

son usualmente aceites espesados. Con diferentes grados de -- viscosidad, desde los pocos mas densos que el petróleo crudo -- hasta los de gran viscosidad, casi de consistencia sólida.

El secado por oxidación de los aceites secantes es marcadamente catalizado por agentes secantes. Los secantes industrialmente usados son sales oleosolubles de cobalto, manganeso o -- plomo; ordinariamente oleatos, linoleatos, resinatos, naftenatos y etilhexoatos. Menos importancia tienen linoresinatos (del aceite de pino), sojatos, boratos y acetatos.

La acción de los diferentes metales secativos no es equivalente; el cobalto, que es el secativo mas poderoso, cataliza la - oxidación superficial; el plomo y el manganeso promueven espe-- cialmente la polimerización, que da por resultado un endureci- - miento general de la película.

La cantidad de secante empleada en el vehículo depende - - principalmente del pigmento. Así, la cantidad de un secante con 6% de cobalto metálico necesaria para el secado puede variar desde 1% a 10% de la cantidad del vehículo. Los pigmentos que promueven el secado, como los azules de hierro, requieren la me-- nor cantidad de secante, mientras que los pigmentos que retardan el secado, como los negros de carbón, pueden necesitar la mayor cantidad, especialmente con humedad elevada, que en general re-

tarda la velocidad de secado.

Aunque antes se utilizaban exclusivamente los aceites secantes de mucho cuerpo (espesados) como vehículo para el secado de las tintas por oxidación, se nota la tendencia a emplear vehículos resinosos. Para vehículos de bajo precio se utiliza la calofonia y sus sales de Ca y Zn. Para las mejores clases de tintas, se suelen emplear resinas fenólicas, las cuales dan brillantez y mejor resistencia a la abrasión y a la acción química. El uso de las resinas alquídicas ha encontrado gran acogida, particularmente para las tintas litográficas.

VEHICULOS DE EVAPORACION.

Varios tipos de tintas se secan por evaporación, las tintas de rotograbado y muchas de anilina se evaporan a la temperatura ordinaria, en tanto que las de fraguado al calor muestran marcada evaporación sólo a temperaturas elevadas. Bien que en parte la separación del vehículo y pigmento ocurre por penetración, el secado fundamental en éstas tintas es siempre por evaporación del disolvente.

La velocidad de evaporación de un líquido es una función compleja de sus caracteres físicos y de las condiciones externas. La

#...

propiedad mas importante que determina el ritmo de la evaporación de un líquido es la presión de vapor a la temperatura ambiente. El punto de ebullición es indicación de menos confianza. En la práctica, los disolventes que se usan para las tintas son mezclas de líquidos con un intervalo de temperatura de ebullición y realmente no es posible señalar valor de evaporización en tales mezclas pues cantidades cada vez mas pequeñas de disolventes se van evaporando en intervalos sucesivos de la misma duración.

Es notable la influencia del aglutinante resinoso sobre la dis-minución del tiempo de evaporación de una tinta. Cuanto mas soluble es la resina, mayor es la reducción. Un efecto secundario del aglutinante consiste en la retención de una pequeña fracción del disolvente durante largo tiempo, que da lugar a la plastificación de la película con el consiguiente efecto pegajoso residual, éste efecto es menos agudo con resinas de alto punto de fusión. Puesto que la solubilidad favorece la retención del disolvente, se suelen usar aglutinantes resinosos no muy solubles. Por otra parte, una solubilidad demasiado baja, puede ocasionar una viscosidad inicial elevada, seguida por gelificación y aún precipitación de la resina por reposo. El pigmento generalmente disminuye la veloci-

dad de evaporación del disolvente. El efecto depende de la carga y es mayor con los pigmentos formados de partículas de pequeño tamaño.

Los mas importantes disolventes en uso son los derivados -- del petróleo, tanto para las tintas de rotograbado como las de fraguado al calor. Para que su comportamiento se aproxime al de un solo líquido, se prefiere hacer uso de las fracciones de corto intervalo de ebullición. En las tintas de anilina se emplean de -- preferencia el metanol y etanol y con frecuencia se agregan éteres y ésteres. Se han utilizado tintas especiales preparadas con una base acuosa, pero no han tenido aceptación general, probablemente a causa de factores complicadores, como la alteración de -- las dimensiones del papel por la absorción de humedad.

En cuanto a los aglutinantes resinosos, se utilizan muchas resinas naturales, modificadas y sintéticas, según la clase de aplicación. La colofonia y sus derivados son los aglutinantes de mayor importancia. En las tintas oscuras de rotograbado se emplean productos asfálticos, como la gilsonita.

VEHICULOS DE SOLIDIFICACION

El secado por solidificación es teóricamente el mas sencillo de todos los procedimientos de secado. Las tintas de fraguado en

frío se hacen para que se imprima con ellas a temperaturas por encima de su punto de fusión. El enfriamiento rápido sobre el papel a la temperatura ordinaria solidifica inmediatamente la tinta fundida. Por lo general se imprime a 105 - 110 grados Celsius y la solidificación se efectúa a 75 - 80 grados Celsius. Los vehículos para las tintas de endurecimiento en frío son una mezcla de resinas, ceras, breas, plastificantes y sustancias parecidas. Estas tintas presentan la ventaja de no ser penetrantes - - (por lo que no producen clareamiento), y a pesar de ello tienen excelente adhesión. El tipo de reproducción es muy nítido y los medios tonos son excelentes aún sobre papel corriente. Sin embargo, las dificultades técnicas de la impresión a temperaturas altas han sido la causa del poco éxito industrial de éste procedimiento de imprimir.

VEHICULOS DE PRECIPITACION.

El fundamento del secado por precipitación es la interacción de los componentes del vehículo de la tinta, que son; disolvente, un aglutinante y un diluyente. El diluyente es miscible con el disolvente en todas proporciones, pero el vehículo no tolera mas que una cantidad limitada de diluyente; y si éste límite se sobrepasa - el aglutinante precipita en forma de una película que rápidamente se hace continua.

Los vehículos que cuajan con la cera consisten en una solución de nitrocelulosa ó una resina alquídica en un disolvente de punto de ebullición alto. Por inmersión en la cera, el aglutinante precipita y forma una película protectora dura. Las tintas de endurecimiento a la cera, se utilizan en la impresión de papeles parafinados, como los de envolver el pan y los que sirven para tapar las botellas de leche.

Las mas importantes tintas por precipitación cuajan por la acción de la humedad, bien sea en forma de agua o de vapor.

Los disolventes empleados son generalmente poliglicoles, como el dietilenglicol. Los aglutinantes resinosos son preferidos, porque toleran una cantidad limitada de agua sin que precipiten, pero lo hacen tan pronto como se sobrepasa éste límite. Los mas satisfactorios son las colofonias maleicas o fumáricas, que no precipitan en la prensa con alta humedad, pero cuajan inmediatamente con el vapor o el agua.

La zeína, proteína obtenida del maíz, se usa a menudo como aditivo para mejorar la tenacidad de la película. Un aglutinante raro, que solo se emplea en las tintas negras, es el residuo de la destilación del 2-Naftol. La lignina se ha empleado -

#...

con éxito en las tintas que fraguan por la humedad y que tienen glicoles.

Esta clase de tintas son inodoras y tampoco huelen al secarse.

No son tóxicas, y por ello son excelentes para envolturas de alimentos.

La tendencia de los vehículos polares al deshilachamiento de fibras de los papeles de textura floja es causa de que se tupan las pantallas de medio tono a grandes velocidades de impresión. En consecuencia la aplicación de las tintas que se cuajan por el vapor para la impresión de periódicos queda limitada a las prensas de baja velocidad, pero su empleo para la impresión de publicaciones no está muy extendido.

VEHICULOS DE GELIFICACION

En las tintas de gelificación (también llamadas tintas de -- filtración), el vehículo es un sistema coloidal. El aglutinante sólido, de naturaleza resinosa ó cauchosa, va disperso en un vehículo de baja viscosidad. Las tintas son sistemas complejos en los que el aglutinante y el pigmento están en forma coloidal. Al imprimirse sobre un papel absorbente, el vehículo de baja viscosidad penetra rápidamente en el papel, dejando el pigmento y el

#...

aglutinante dispersos en un volúmen mucho mas pequeño de líquido, de lo cual resulta la inmediata gelificación de la película de tinta, que forma rápidamente un gel endurecido.

Tiene importancia el tamaño de las partículas de la fase dispersa. Las partículas dispersas del vehículo que tienen un diámetro medio de 0.5 - 1.0 micras son adecuadas para papeles revestidos, pues se separan por filtración y se gelifican rápidamente; pero con papel de periódicos, de textura mucho mas abierta, solo se separa por filtración el pigmento y todo el vehículo penetra en el papel sin separación, de donde resulta que no se verifica un fraguado rápido por gelificación. Sobre un papel poco absorbente, la penetración del vehículo es demasiado lenta para que haya suficiente separación, y la tinta no logra cuajarse con rapidez. Es evidente que las tintas de gelificación solamente muestran propiedades de fraguado rápido con los papeles para los que han sido destinadas.

En las tintas de gelificación, el componente líquido del vehículo suele ser una de las fracciones volátiles del petróleo, y el componente disperso puede ser una sal metálica de la colofonia, un aceite secante altamente polimerizado ó un producto asfáltico.

#....

Ha resultado muy satisfactorio un derivado del caucho que se obtiene tratando el caucho natural con tetracloruro de estaño en solución y que se conoce como caucho ciliado. Estas y otras tintas análogas, preparadas a partir del caucho sintético cuajan en pocos segundos y en un minuto se endurecen sobre papel revestido.

A pesar de sus buenas propiedades, las tintas de gelificación no tienen mucha aplicación. No son económicas, no cuajan con la rapidez necesaria para las rotativas de alta velocidad y a veces producen impresión vaga (llamada halo) al imprimir a grandes velocidades.

CURADO DE LAS PELICULAS DE TINTA. -

El curado consiste en hacer insoluble e infusible una materia por medio de calor, de un producto químico o de ambos; en realidad, la polimerización oxidante de los aceites secantes es una forma de curado, pero generalmente no se incluye en este término. Se han propuesto varias reacciones apropiadas para curar las películas de tinta. Así la polimerización parcial de los Fenol-formaldehido, Urea-formaldehido y Melamina-formaldehido, forman películas insolubles e infusibles de enlaces cruzados por calentamiento con un catalizador adecuado. Las proteínas coagulables por calor, se solidifican rápidamente al calentarlas. -- A veces la luz ultravioleta es capaz de reproducir el curado.

El curado por reacción química se consigue exponiendo los impresos a la acción de ciertos productos químicos, que provocan una policondensación. Las sustancias químicas pueden ya estar en el papel ó actuar en el impreso en forma de vapor o de líquido finamente dividido. Así, por ejemplo, las tintas de resinas y aceites modificados tratados con vapores de tetracloruro de estaño, dióxido de azufre y ozono se secan rápidamente. Hasta ahora este procedimiento no ha tenido mucho éxito comer-

cial pero es de esperar que se abra un nuevo campo si se acierta en la elección de un método adecuado.

FABRICACION

El método usual para fabricar tintas consiste en la incorporación del pigmento seco al vehículo por molienda. Otro procedimiento es por molienda y la transferencia desde una pulpa acuosa a un vehículo oleoso.

MOLIENDA. -

En casi todos los equipos de molienda utilizados por los fabricantes de tintas, el material se somete a trituración y acción de cortadura en capa delgada. Para efectuar la dispersión, las mezclas de pigmento deben ir rodeadas por una delgada capa de líquido o vehículo, pues de otra manera, los grumos de pigmento sujetos a presión pueden densificarse y formar conglomerados secundarios de difícil redispersión. Por eso, se humecta con el vehículo las partículas de pigmento lo que se hace mezclando el pigmento y el vehículo antes de introducirlo al molino, operación que se favorece incorporando el vehículo un agente humectante. Esto no es necesario en los molinos de bolas y en los tipos mas modernos de mezcladoras potentes, en donde la dispersión no se lleva a cabo en capas delgadas y no se necesita una operación de mezcla por separado.

#...

MEZCLADORES. -

Por la operación de mezclado las partículas de pigmento se mojan con el vehículo, lo que da por resultado la dispersión de los granos además varios de los componentes del vehículo quedan homogeneizados; es ventajoso efectuar la mezcla de (baja velocidad) materiales de baja viscosidad por medio de agitadores de paletas movidos a gran velocidad en un tanque cilíndrico de preferencia provisto de pantallas. Sin embargo, la mayor parte de las tintas son demasiado viscosas para producir un flujo uniforme y continuo de materiales en tales condiciones, requiriendo otro tipo de mezclador. El que mas suele utilizarse para la fabricación de tintas es el de caldera cambiable o pequeño mezclador. Se pesan los ingredientes en un recipiente, se homogeneizan y se pasan al molino desde el mismo recipiente, los mezcladores de caldera cambiable tienen uno ó dos agitadores giratorios y están provistos de un mecanismo que hace mover la caldera, - se construyen principalmente para viscosidad media, aunque hay algunos para pastas muy viscosas.

El mezclador rotatorio Petzhold, va cerrado y está provisto de paletas que giran a gran velocidad; se usa mucho en Alemania, y por su potencia cortante a altas velocidades en pastas

fluidas efectua una buena dispersión del pigmento en tintas -- muy viscosas. Los tipos mas corrientes tienen paletas en -- forma de S, 2 ó de sigma que giran a velocidades diferentes.

Los tipos mas modernos de mezcladores tienen paletas de trayectorias traslapadas y raspadores automáticos; desarro-- llan una fuerte acción de cortadura de las partes mas viscosas_ y producen una dispersión satisfactoria para muchos usos sin - molienda adicional, reciben el nombre de mezcladores inten- - sivos. Sin embargo, su aplicación a las tintas es limitada -- por el alto costo de la inversión inicial, y por el trabajo ne- - cesario para su limpieza.

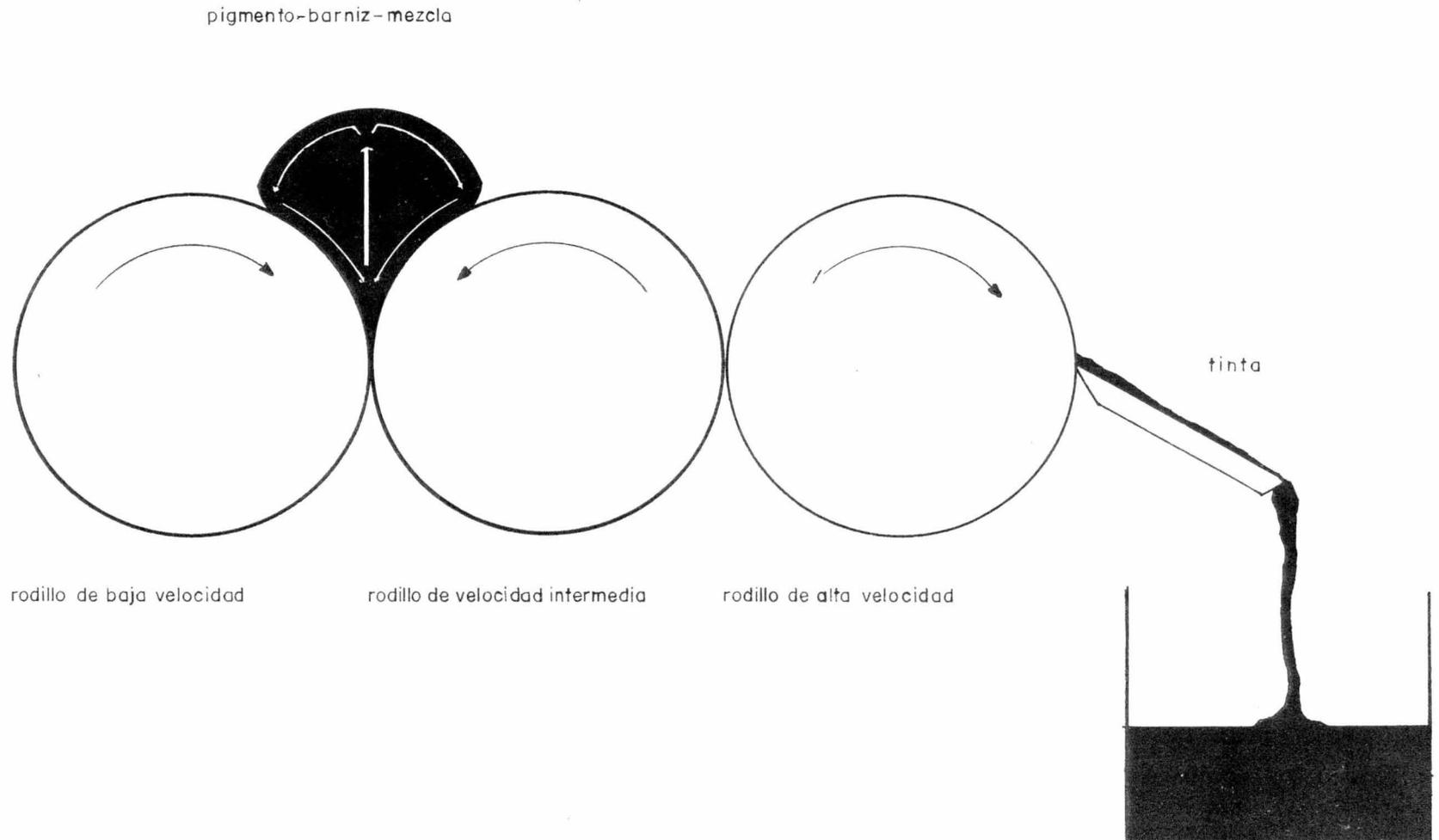
MOLINOS DE RODILLOS. -

Los molinos de rodillos son los mas usados en la fabri-- cación de tintas, los molinos de un solo rodillo se usa raramente en U.S.A., pero en Europa, particularmente en Inglaterra, - se emplea con éxito. Tiene una tolva de alimentación encima - del único rodillo a una ó mas barras fijas que hacen presión contra el mismo. El molino de un solo rodillo sirve para pastas _ de baja viscosidad y no es capaz de efectuar trabajos duros de - molienda, pero es perfecto como molino de acabado.

El molino de dos rodillos no se suele usar en U.S.A. pero

#...

Diagrama que muestra la acción demoledora de un molino de tres rodillos



hay uno, el de Vogel, que se utiliza con mucho éxito en Europa, particularmente en Alemania. Consta de un gran molino principal, uno secundario un poco mas pequeño y una barra de frotamiento. Los rodillos giran a 125 ó 250 R.P.M.; el rodillo principal tiene un movimiento de vaiven de $\frac{3}{8}$ de pulgada. Los rodillos son enfriados por agua.

En los Estados Unidos, el molino de tres rodillos es la máquina más importante para moler tintas, en este molino, se forma una película relativamente gruesa entre los rodillos medio y (superior) posterior, en donde los grumos son triturados y sometidos a la acción de cortadura debido a la diferencia de velocidades que existe entre los rodillos. Una película mas delgada, forzada entre los rodillos frontal y medio, aumenta la dispersión a causa de mayor acción de cortadura. La razón de velocidades entre los molinos de tres rodillos es de 3:1, los molinos lentos tienen velocidades de: 25:75:225 R.P.M. en tanto que los de mas alta velocidad pueden llegar a una relación de: 40:120:360, los modernos molinos de rodillos están refrigerados por agua. Los molinos están en sus rodillos templados por cementación y acabados a una tolerancia de 0.0002 pulgadas (0.005 mm). Con frecuencia pueden trabajar a dos velocidades, la menor para tintas viscosas. La potencia requerida por los molinos

de rodillos crece mucho al aumentar la viscosidad de la pasta, mientras no varien otros factores las tintas viscosas exigen mucho mayor potencia que otras pastas.

Un factor importante en el manejo de un molino de rodillos es su ajuste. Los molinos antiguos tienen un simple tornillo de ajuste a cada lado de los rodillos frontal y posterior. Los molinos modernos tienen manómetros de prensa hidráulica, otras tienen un engranaje de ajuste para todos los rodillos al mismo tiempo. En el molino de rodillos flotante al que se atribuye una producción mucho mayor, la posición del rodillo medio no es fija, sino que se ajusta automáticamente por la presión ejercida.

MOLINOS DE BOLAS.

Un molino de bolas es generalmente un cilindro horizontal que se llena en parte con bolas de porcelana, bolas de acero o guijas y la materia que se quiere dispersar, al girar lentamente las bolas, caen en forma de cascada y el pigmento se dispersa por los impactos de las bolas al caer y por la atracción producida al chocar las bolas entre si y contra el caso. Los molinos de bolas tienen grandes ventajas: Eliminan la previa mezcladura, no hay necesidad de poner atención durante la molienda, no hay pérdidas de disolventes y es bajo el costo de operación; pero tie-

ne los inconvenientes de su alto costo y la dificultad de limpiarlos. La contaminación con los productos de la abrasión de las bolas y paredes es inevitable y a menudo es necesario la clarificación. Los molinos de bolas sólo se utilizan para las tintas de baja viscosidad porque la descarga se efectúa por vertido. En el funcionamiento de un molino de bolas influyen muchos factores, como el tamaño de las bolas, su peso, su material, el volúmen fraccional de las bolas y de la carga, el tamaño y velocidad de rotación del cilindro, relación entre la longitud y el diámetro del cilindro y temperatura de la carga.

Los molinos de bolas se emplean mucho en la fabricación de tintas con disolventes volátiles, como en las anilinas y para impresión en molde en hueco. Una aplicación reciente es la fabricación de las nuevas tintas de negro densificadas, que se lleva a cabo ventajosamente en un molino de bolas y temperatura elevada. Las formas densificadas de negro de carbón no se muelen bien en un molino de tres rodillos, pero la dispersión se efectúa fácilmente en un molino de bolas por encima de 150°C con vehículos de aceite mineral.

El empleo de molino de bolas calentado por vapor permite la fabricación de nuevas tintas a partir del negro de carbón en forma

de bolas, y de fácil manejo y bajo precio.

MOLINOS COLOIDALES. -

En el molino coloidal la mezcla del vehículo y el pigmento - pasa por el estrecho huelgo entre el rotor de alta velocidad y el - estator. La dispersión se efectúa generalmente por la acción cor- tante del rotor sobre el material, los factores que determinan la - eficiencia del molino son: la velocidad periférica del rotor, el ta- maño del huelgo y la viscosidad de la mezcla.

Los molinos coloidales se utilizan en gran escala para la fa- bricación de las nuevas tintas con pigmentos y vehículos premez- clados, debido principalmente al bajo costo de operación y alta -- producción. Sin embargo, su acción moledora es mas bien limita- da y conviene efectuar una clarificación centrífuga a fin de eliminar los grumos de pigmento no dispersado. Como los molinos de bolas pequeños son antieconómicos, con frecuencia es ventajoso dispersar los pequeños lotes de tintas de anilina o de colores para grabado - por medio de un molino coloidal. Sin embargo, los molinos coloi- dales sólo son aplicables para tintas de baja viscosidad y no sirven para las tintas tipográficas ordinarias.

TRANSPORTE. -

Muchos pigmentos se preparan primero en forma de pulpa - -

acuosa, la cual se seca y pulveriza antes de incorporar al vehículo. En el procedimiento llamado de transporte el paso del pigmento se hace directamente de la fase acuosa ó la oleosa sin necesidad de secar, pulverizar ni moler. El tránsito de fase se efectúa generalmente mezclando la torta mezclada y prensada del pigmento con un vehículo concentrado inmisible en agua, en un mezclador fuerte para masa, después de transferir el pigmento, la mayor parte de el agua se separa y puede eliminarse. La deshidratación completa requiere el calentamiento durante horas al vacío. En ocasiones el agua se separa en parte por presión y en parte se evapora haciendo pasar la mezcla del pigmento, vehículo y agua por un molino de tres rodillos calentado, una partícula de pigmento pasa de una fase acuosa a una oleosa sólo si la energía libre en la interfase pigmento aceite es menor que la interfase pigmento agua. La mayoría de los pigmentos orgánicos son preferentemente mojados por los aceites y se transfieren con facilidad de la fase acuosa a la oleosa. Otros pigmentos como los azules de hierro, tienen una posición intermedia. Hay pigmentos como el Dioxido de Titanio, que son mojados de preferencia por el agua y presentarían un traslado inverso de fase, desde la oleosa a la acuosa, si una dispersión oleosa se pusiera en contacto con el agua.

Las propiedades superficiales de un pigmento pueden cambiar por alteración de la superficie. Así, la conversión de los azules férricos en pigmentos organofílicos puede realizarse por la absorción de agentes humectantes cationicos, que suelen ser derivados de aminas alifaticas de cadena larga.

Los azules de hierro tratados fluyen facilmente. Durante la transferencia se forman con frecuencia emulsiones que impiden la eliminación de el agua en ocasiones se utilizan agentes que evitan o rompen las emulsiones. El hecho de que la acción de los agentes tensoactivos depende a menudo de su concentración, hace que la transferencia sea bastante complicada al aprovecharla en escala industrial.

Se han expresado opiniones contradictorias acerca de las propiedades de los colores de transferencia. Parece sin embargo, que ciertos colores, como los azules de hierro pierdan algo de fuerza por la transferencia, mientras que otros, como la Foxina ganan ligeramente en vigor. La mayoría de los colores no son muy afectados. Existen algunos colores, como el azul alcalino, que cristalizan por el secado y es muy ventajoso obtenerlos por transferidos se dispersan mejor que los molidos, no es realmente correcta, teniendo en cuenta que hay una floculación secun

daria de las partículas dispersas, favoreciendo, con frecuencia la humedad esta floculación, inevitable en las tintas de transferencia.

Los colores de transferencia tienen importancia en las fábricas de tintas, donde se manejan grandes partidas de tintas de composición y tomos definidos. Para cantidades menores y de composición variable la falta de versatilidad de los colores de transferencia entorpece seriamente su aplicación.

#...

ESTUDIO ECONOMICO

OBJETIVOS DEL ESTUDIO ECONOMICO

1. - *Determinar la demanda actual del producto*
2. - *Determinar y analizar las características principales del mercado del artículo.*
3. - *Se determinará la fuerza y amplitud de la competencia.*
4. - *Se buscará un modelo adecuado para la predicción de las condiciones futuras del mercado.*
5. - *Se realizará un análisis económico para determinar si es factible la instalación de una fábrica de tintas para las artes gráficas.*

#...

PREVISION DE LA EMPRESA

La previsión es la base necesaria para la planeación ya -- que si arrancáramos directamente de la planeación, nos vería-- mos en el peligro de escoger el curso de acción que apriori-con-- sideramos el más adecuado, quizás sin serlo.

Se define como previsión el elemento de la administración en el que, con base en las condiciones futuras en las que una -- empresa se encontrará, se determinarán los principales cursos de acción que nos permitan alcanzar los objetivos de la empresa, para hacer una previsión es indispensable:

- 1).- Fijar los objetivos ó fines que se persiguen por la empresa.*
- 2).- Realizar una investigación técnica para determinar los fac-- tores positivos y negativos que nos ayudan u obstaculizan de alguna manera nuestros objetivos.*
- 3).- Coordinar los distintos medios en fases alternativas de ac-- ción que nos permitan escoger el curso con el cual se lo -- gre llegar satisfactoriamente a los fines perseguidos.*

Las previsiones administrativas deben realizarse tomando -- en cuenta, que nunca alcanzarán certeza completa ya que por el -- número de factores, y la toma de decisiones humanas siempre --

existirá en la empresa un riesgo; pero tampoco es válido decir que una empresa constituye una aventura totalmente incierta.

Nuestras previsiones serán más válidas y confiables;

- 1). - Cuanto más analíticamente estudiemos cada uno de los factores que han de intervenir en la realización de hechos futuros en los cuales descansará el éxito de la empresa.*
- 2). - Cuanto más nos fundemos en hechos objetivos y no en opiniones.*
- 3). - Cuanto más podamos aplicar a la determinación de los factores y medidas, cálculos de probabilidades y estadística.*

Las previsiones deben descansar en hechos más bien que en opiniones subjetivas para lo cual debemos utilizar como principales instrumentos; la observación, técnicas de administración cuantitativa, encuesta basados en los principios de medición, objetividad y probabilidad siguiendo las reglas de alternativas, investigaciones y objetos.

OBJETIVOS Y POLITICAS GENERALES

INMEDIATOS:

- 1). - *Debe buscarse como finalidad imprescindible impulsar del modo más enérgico las ventas, para conseguir las utilidades adecuadas a la capacidad de producción.*
- 2). - *Debe lograrse la mejor organización posible del grupo administrativo, con el fin de obtener que sirva del modo más eficaz a la realización de las actividades que exija el logro de los objetivos.*
- 3). - *Para lograr las dos finalidades esenciales e inmediatas anteriores, debe subordinarse, a ellas al menos temporalmente, cualquier otra finalidad, objetivo ó política.*

PERMANENTES:

- 1). - *Toda la acción de la empresa debe estructurarse sobre la fase de fijar cuotas de ventas y las de producción correspondiente, tanto generales como por artículo, por zonas, por vendedores, etc., con el fin de forzar a todos de tratar de alcanzar dichos niveles.*
- 2). - *Debe delimitarse con toda precisión las funciones autoridad y responsabilidad que corresponden a cada jefe en cada uno*

#...

de los niveles para evitar duplicidad de mando y fuga de responsabilidades.

- 3). - *A cada nivel de responsabilidad debe corresponder siempre el grado de autoridad respectivo, para que la acción de los jefes sea siempre eficaz y expedita.*
- 4). - *Debe procurarse la celebración periódica de juntas de jefes de departamento con los jefes a sus órdenes.*
- 5). - *Debe desarrollarse un programa intensivo de relaciones públicas en base sobre todo, de una publicidad de tipo institucional, dirigida a que la empresa se haga siempre presente en las personas, instituciones y las actividades sociales del lugar en que opera, con el fin de lograr una base sólida para el mayor efecto de la publicidad dirigida a la venta.*
- 6). - *Debe formularse por escrito y revisarse periódicamente los objetivos y políticas dentro de cada división de la empresa, cuidando de tomar en cuenta siempre las que vayan surgiendo en resolución de consultas o por implantación de nuevo sistema.*

OBJETIVOS Y POLITICAS DE VENTAS

INMEDIATOS

- 1).- *Buscar la primacía a base de alta calidad de los productos, tratando de aprovecharla mejor como fuerza valiosísima que es.*
- 2).- *Organizar las ventas a base de zonas y establecer en ellas gradualmente gerentes de zona y depósito para acercar mas el producto al último consumidor y dar mejor atención a éste.*

PERMANENTES:

- 1).- *Planear siempre las ventas sobre la base de una investigación de mercados y análisis de la fuerza de la competencia.*
- 2).- *Fijar técnicamente cuotas de ventas, estimulando a todos a alcanzarlas y superarlas.*
- 3).- *Seleccionar técnicamente y adiestrar sistemáticamente a los agentes vendedores.*

ventas mas eficaces.

- 5). - *Sistematizar del mejor modo posible la atención a clientes por medio de visitas, cartas, etc.*
- 6). - *Llevar control estadístico de ventas.*

OBJETIVOS Y POLITICAS DE PRODUCCION

- 1). - *Coordinar las actividades de producción con las de ventas de un modo eficiente.*
- 2). - *Buscar la simplificación de la producción sin perjuicio de la calidad.*
- 3). - *Producir siempre a base de cuotas fijadas de antemano.*
- 4). - *Investigar constantemente nuevos productos, avances tecnológicos y cobertura de líneas complementarias.*
- 5). - *Medir la productividad en cada línea de producción.*
- 6). - *Extender y afinar los sistemas de control de calidad.*

OBJETIVOS Y POLITICAS DE FINANZAS

- 1). - *Tratar de obtener una mayor rotación del capital, como base principal para obtener mejores utilidades.*
- 2). - *Afinar sistemas de costos y control de utilidades.*
- 3). - *Fijar el máximo de crédito que puede concederse tanto en -*

#...

general como particularmente, buscando sobre todo que no se recarguen los costos.

- 4).- *Tratar de conseguir para la empresa la situación financiera mas apropiada, fijando políticas y normas respecto a -- reinversiones, amortizaciones, utilidades mínimas, etc.*

MERCADOLOGIA

Los factores principales que se deben observar son:

- 1).- *Demanda actual del producto.*
- 2).- *Fuerza y amplitud de la competencia.*
- 3).- *Posibilidad de abrir o ampliar mercados.*

*Para lo cual tomamos dos técnicas de investigación científica; la observación y la encuesta, la primera se realizó con hechos experimentos y registros; ésta técnica tiene la ventaja, de que los datos obtenidos corresponden a una actuación espontánea del grupo observado pudiendo interpretarlos mejor y adquirir un mayor -- conocimiento del medio. En la segunda técnica, se llevó a cabo -- por medio de entrevistas y cuestionarios, éste tipo de técnica nos proporciona datos mas cuantitativos que los obtenidos por la obser--
vación.*

*La encuesta por cuestionario comprendió los siguientes pa--
sos:*

#...

- a). - *Determinación de su universo o ámbito.*
- b). - *Muestreo*
- c). - *Formulación del cuestionario.*
- d). - *Recolección y agrupamiento de datos.*
- e). - *Tabulación de los mismos.*
- f). - *Interpretación de los resultados.*

*El muestreo fué planeado selectivamente tomando tres em--
presas grandes, una mediana y dos pequeñas.*

Los cuadros que se presentan a continuación nos sirven para darnos cuenta de la situación actual del mercado de las tintas.

DEFINICION DE CONCEPTOS.

EL PERSONAL OCUPADO; Incluye a todos los trabajadores de planta, así como a los eventuales, personas con licencia, con o sin goce de sueldo. No se incluye las personas con licencia ilimitada o pensionadas, ni los contadores, abogados, consejeros y en general a todas las personas que prestaron servicios a base exclusivamente de comisiones, honorarios, igualas, etc.

SALARIOS Y SUELDOS; Son los pagos en dinero efectuados durante el año de referencia, están incluidos los pagos por horas extras, bonificaciones, impuestos sobre la renta, aportaciones al Seguro Social, los pagos por despido forzoso e indemnizaciones por riesgos profesionales.

EL CAPITAL INVERTIDO; La suma del valor en libros de los activos fijos, circulante y diferido, deducidas las reservas que hubiere.

EXISTENCIAS DE PRODUCTOS TERMINADOS; Es el valor de todos los artículos que habiendo sido producidos por la empresa eran todavía de su propiedad en la fecha señalada.

OTROS GASTOS; Se incluyen los efectuados por cualquier concepto no solicitado específicamente; como viáticos, comisiones, no se incluyen gastos por pagos de impuestos, cargos por depreciación, ni las adquisiciones de activos fijos.

EL VALOR DE LOS PRODUCTOS TERMINADOS; incluye la suma del valor de todos los productos obtenidos ó elaborados durante el año, hayan sido vendidos o no.

COBRADO POR MAQUILA; Representa el monto total de las percepciones que tuvieron por concepto de procesamiento de materias primas o de productos semielaborados propiedad de terceros.

ACTIVO FIJO PRODUCIDO PARA USO PROPIO; Comprende el valor de los trabajos de ésta naturaleza realizados durante el año, aún cuando no se hubieran terminado, tales como ampliaciones, reformas y mejoras, construcciones y obras, equipo, etc., estimándose dicho valor con base en el costo de la mano de obra,

los materiales y los gastos indirectos aplicables a ellos, se incluye el costo de trabajos normales de mantenimiento y conservación.

PRODUCCION BRUTA TOTAL; Es la suma del valor de los -- productos obtenidos durante el año de referencia, de la varia-- ción de las existencias de productos en proceso de fabricación, de lo cobrado por servicios de maquila prestados a terceros, de lo cobrado por servicios de reparación y mantenimiento ejecutados para terceros, del activo fijo producido por los estableci-- mientos para su uso propio y de los ingresos diversos.

INSUMOS; Es la suma de los valores de los siguientes concep-- tos: Materias primas y auxiliares consumidas, envases y empa-- ques consumidos, combustibles y lubricantes consumidos, ener-- gía eléctrica comprada, refacciones y accesorios utilizados, pa-- gos por maquila y por trabajos realizados por terceros en sus domicilios, pagos por otros servicios, y otros gastos.

LA VARIACION DE EXISTENCIAS DE PRODUCTOS TERMINADOS Y DE PRODUCTOS EN PROCESO DE ELABORACION; fué obte-- nida al restar los inventarios de tales productos en un año de -- ejercicio.

VALOR AGREGADO CENSAL fué calculado indirectamente como diferencia entre la producción bruta total y los insumos, el valor agregado censal o bruto a precios de mercado ya que no están consideradas las deducciones por concepto de depreciación e impuestos indirectos.

- * *Todos los cuadros que a continuación presentamos se encuentran en millares de pesos.*
- * *Datos de la computadora de la Secretaría de Industria y Comercio.*

PRINCIPALES CARACTERIS TICAS. "1970"

	<u>TOTAL</u>	<u>DIS TRITO FEDERAL</u>	<u>EDO. DE MEX. Y NVO. LEON</u>
<i>No. de establecimientos</i>	21	15	6
<i>Personal ocupado (Total promedio)</i>	866	546	320
<i>Remuneraciones al personal ocupado</i>	32365	20637	11728
<i>Capital Invertido</i>	111160	67993	43167
<i>Producción Bruta Total</i>	187032	119765	67267
<i>Materias primas y aux. consumidos</i>	78218	49427	28791
<i>Otros insumos</i>	30949	19070	11879
<i>Valor agregado (Censal Bruto)</i>	77865	51268	26597

PRODUCCION BRUTA TOTAL EN MILLARES

DE PESOS

- NUMERO DE ESTABLECIMIENTOS	21
- T O T A L	187032
- VALOR DE PRODUCTOS ELABORADOS	174072
- VARIACION DE EXISTENCIA DE PRODUC. EN PROCESO	214
- COBRADO POR MAQUILA	580
- COBRADO POR SERV. DE REPARACION Y MANTENIMIENTO	--
- ACTIVO FIJO PRODUCIDO PARA USO PROPIO	--
- MARGEN BRUTO COMPRA-VENTA MERC.	496
- INGRESOS VENT. E. E.	--
- OTROS INGRESOS	11670

PRODUCCION BRUTA TOTAL INSUMOS TOTALES Y VALOR

AGREGADO CENSAL BRUTO " 1970 "

NUM. ESTABLECIMIENTO	21
PRODUCCION BRUTA TOTAL	187032
INSUMOS	109167
T O T A L	77865
REMUNERACIONES AL PERSONAL OCUPADO	32465
GASTOS POR INTERESES SOBRE CREDITOS	980
GASTOS POR PATENTE Y OTROS REGISTROS	1007
GASTOS POR CONTRATO DE RENTA Y AL-- QUILER	2027
DEPRECIACION EN 1970	5158
OTROS	36328

INSUMOS TOTALES EN MILLARES DE PESOS

<i>No. ESTABLECIMIENTO</i>	<i>21</i>
<i>TOTAL</i>	<i>109167</i>
<i>MATERIAS PRIMAS Y AUX. CONSUMIDAS</i>	<i>78218</i>
<i>ENVASES Y EMPAQUES CONSUMIDOS</i>	<i>4287</i>
<i>COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES CONS.</i>	<i>369</i>
<i>REFACCIONES CONSUMIDAS</i>	<i>976</i>
<i>ENERGIA ELECTRICA COMPRADA</i>	<i>1159</i>
<i>GASTOS POR MAQUILA</i>	<i>212</i>
<i>PAGOS A TERCEROS POR SERVICIOS DE PROPAGANDA Y PUBLICIDAD</i>	<i>602</i>
<i>PAGO A TERCEROS POR CONCEPTO DE COMISION</i>	<i>7531</i>
<i>OTROS GASTOS</i>	<i>15813</i>

PERSONAL OCUPADO AL 31 DIC. 1969

NUM. DE ESTABLECIMIENTOS	21
TOTAL	801
OBREROS	444
EMPLEADOS	355
S/SUELDO	2

PERSONAL OCUPADO AL 31 DIC. 1970

NUM. DE ESTABLECIMIENTOS	21
TOTAL	909
OBREROS	473
EMPLEADOS	434
S/SUELDO	2
PROM. DIAS TRABAJADOS EN 1970	250



QUIMIO

RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS.

EMPRESA No. 1

PERSONAL OCUPADO - - - - -	223 personas
ACTIVOS FIJOS BRUTOS - - - - -	\$ 22 150 000.00
CAPITAL INVERTIDO - - - - -	\$ 31 321 000.00
PRODUC. BRUTA TOTAL - - - - -	\$ 45 302 000.00
REMUNERACIONES AL PERSONAL OCUPADO - - - - -	\$ 747 000.00
MATERIAS PRIMAS Y AUXILIARES CONSUMIDOS - - - - -	\$ 20 450 000.00

EMPRESA No. 2

PERSONAL OCUPADO - - - - -	163 personas
ACTIVOS FIJOS BRUTOS - - - - -	\$ 5 000 000.00
CAPITAL INVERTIDO - - - - -	\$ 21 750 000.00
PRODUCCION BRUTA TOTAL - - - - -	\$ 35 480 000.00
REMUNERACIONES AL PERSONAL OCUPADO - - - - -	\$ 689 000.00
MATERIAS PRIMAS Y AUXILIARES CONSUMIDOS - - - - -	\$ 14 947 000.00

#...

EMPRESA No. 3

<i>PERSONAL OCUPADO</i> - - - - -	<i>93 personas</i>
<i>ACTIVOS FIJOS BRUTOS</i> - - - - -	<i>\$ 6 130 000.00</i>
<i>CAPITAL INVERTIDO</i> - - - - -	<i>\$12 003 000.00</i>
<i>PRODUCCION BRUTA TOTAL</i> - - - -	<i>\$24 533 000.00</i>
<i>REMUNERACIONES AL PERSONAL OCUPADO</i> - - - - -	<i>\$ 353 000.00</i>
<i>MATERIAS PRIMAS Y AUXILIARES CONSUMIDOS.</i>	<i>\$ 9 902 000.00</i>

EMPRESA No. 4

<i>PERSONAL OCUPADO</i> - - - - -	<i>30 personas</i>
<i>ACTIVOS FIJOS BRUTOS</i> - - - - -	<i>\$ 2 250 000.00</i>
<i>CAPITAL INVERTIDO</i> - - - - -	<i>\$ 4 128 000.00</i>
<i>PRODUCCION BRUTA TOTAL</i> - - - -	<i>\$ 7 802 000.00</i>
<i>REMUNERACIONES AL PERSONAL OCUPADO</i> - - - - -	<i>\$ 93 000.00</i>
<i>MATERIAS PRIMAS Y AUXILIARES CONSUMIDOS</i> - - - - -	<i>\$ 2 750 000.00</i>

#...

EMPRESA No. 5

<i>PERSONAL OCUPADO</i> - - - - -	<i>16 personas</i>
<i>ACTIVOS FIJOS BRUTOS</i> - - - - -	<i>\$ 1 200,000.00</i>
<i>CAPITAL INVERTIDO</i> - - - - -	<i>\$ 1 975,000.00</i>
<i>PRODUCCION BRUTA TOTAL</i> - - - - -	<i>\$ 2 780,000.00</i>
<i>REMUNERACIONES AL PERSONAL OCUPADO</i> - - - - -	<i>\$ 64,000.00</i>
<i>MATERIAS PRIMAS Y AUXILIARES CONSUMIDOS</i> - - - - -	<i>\$ 400,000.00</i>

EMPRESA No. 6

<i>PERSONAL OCUPADO</i> - - - - -	<i>\$ 7 personas</i>
<i>ACTIVOS FIJOS BRUTOS</i> - - - - -	<i>\$ 1 000,000.00</i>
<i>CAPITAL INVERTIDO</i> - - - - -	<i>\$ 1 656,000.00</i>
<i>PRODUCCION BRUTA TOTAL</i> - - -	<i>\$ 1 830,000.00</i>
<i>REMUNERACIONES AL PERSONAL OCUPADO</i> - - - - -	<i>\$ 39,000.00</i>
<i>MATERIAS PRIMAS Y AUXILIARES CONSUMIDOS.</i> - - - - -	<i>\$ 320,000.00</i>

MODELO ECONOMETRICO

La producción de tintas durante los años 1964, 1965, 1969 y 1970 está representada en la siguiente tabla;

<u>AÑO</u>	<u>PRODUCCION(\$)</u>
1964	\$ 161,000.00
1965	\$ 160,000.00
1969	\$ 169,000.00
1970	\$ 187,000.00

La representación de los datos aparece en la fig. 1.

Ahora hallaremos la ecuación de la recta de mínimos cuadrados que ajuste los datos;

La ecuación de la recta de mínimos cuadrados puede escribirse así

$$y = \frac{\sum xy}{\sum x^2} x$$

donde: $x = X - \bar{X}$

$$y = Y - \bar{Y}$$

Ordenando los datos como aparecen en la siguiente tabla;

#...

AÑO	X	Y	$x = X - \bar{X}$	$y = Y - \bar{Y}$
1964	0	161	-1.5	-8.2
1965	1	160	-0.5	-9.2
1969	2	169	0.5	-0.2
1970	3	187	1.5	17.8

$$\begin{aligned} \bar{Z}X &= 6 & Y &= 677 \\ \bar{X} &= 1.5 & \bar{Y} &= 169.2 \end{aligned}$$

x^2	xy
2.25	12.3
0.25	4.6
0.25	-0.1
2.25	26.7
$x^2=5.0$	$xy=43.5$

La ecuación pedida $y = \frac{xy}{x^2} x$ pasa a ser;

$$y = \frac{43.5}{5.0} x \quad ; \quad y = 8.7 x$$

que puede escribirse como;

$$Y - 169.2 = 8.7 (X - 1.5)$$

ó

$$Y = 8.7 X + 156.15$$

Esta es la denominada "ecuación de tendencia", y los valores de Y calculados para diferentes valores de X son;

1964	- - - - -	156.15
1965	- - - - -	164.85
1969	- - - - -	173.55
1970	- - - - -	182.25

Las desviaciones correspondientes a cada uno de los cuatro valores anteriores son;

<u>AÑO</u>	<u>DESVIACION</u>
1964	- - - - - 0.5
1965	- - - - - 0.5
1969	- - - - - 0.4
1970	- - - - - 0.4

#...

La suma de los cuadrados de las desviaciones nos representa la desviación total;

$$D_1^2 + D_2^2 + D_3^2 + D_4^2 = (0.5)^2 + (0.5)^2 + (0.4)^2 + (0.4)^2$$

$$\text{DESVIACION} = 0.82$$

Como el valor anterior es menor que uno el ajuste es -- bueno.

Utilizando la ecuación de tendencia para el pronóstico de la demanda para los años 1975 y 1980 obtenemos;

$$Y = 8.7 (5) + 156.15$$

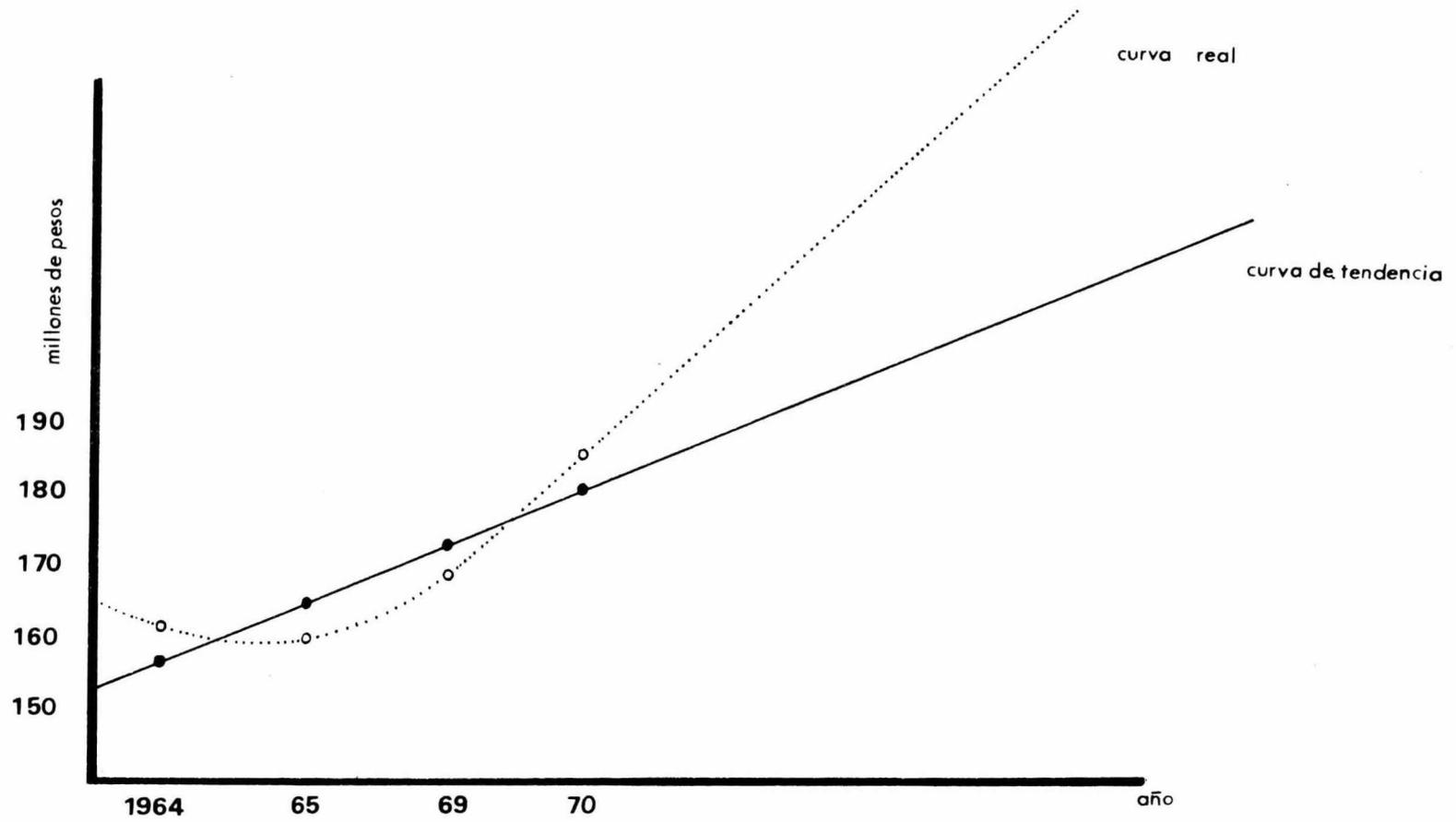
$$Y = 199.65 \dots\dots\dots (1)$$

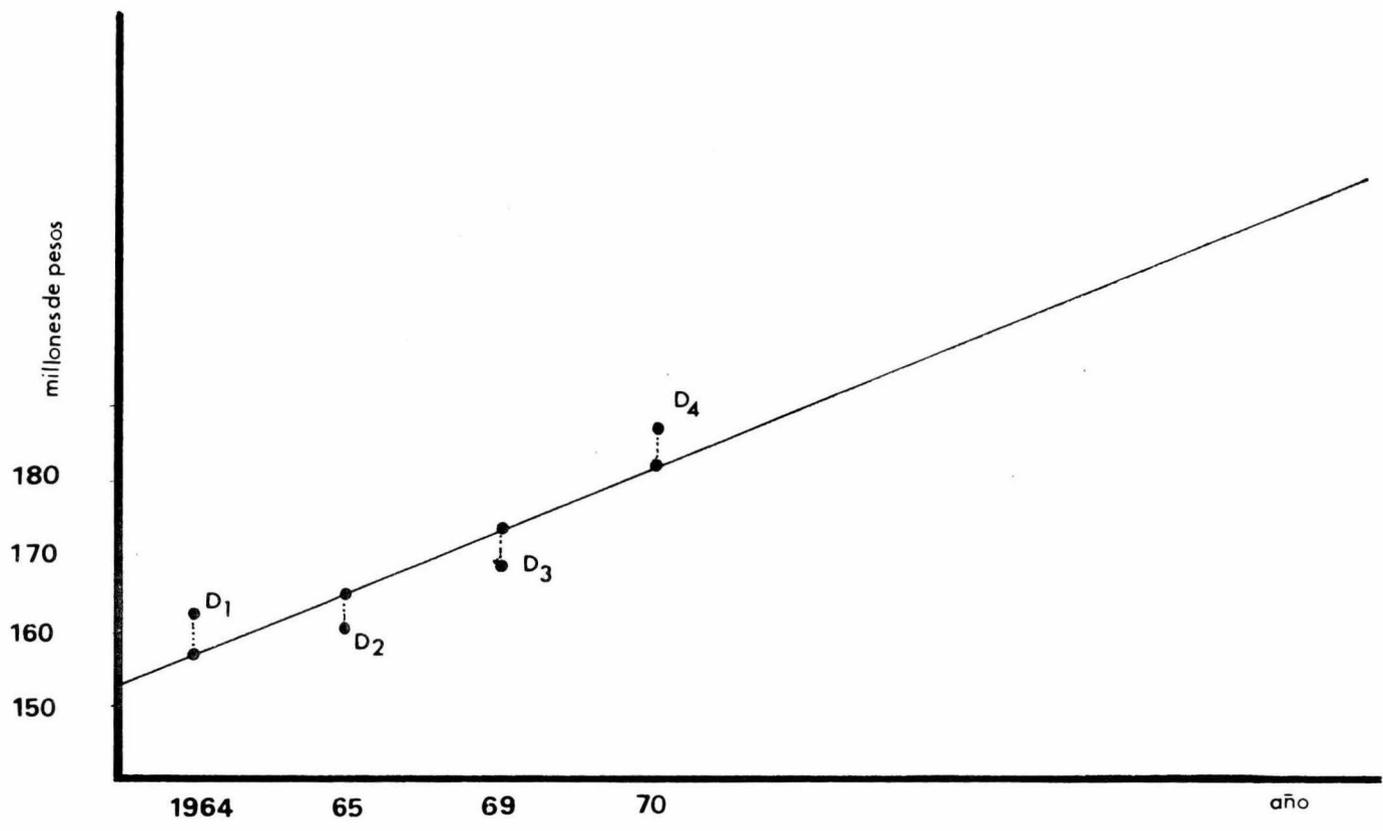
$$Y = 8.7 (7) + 156.15$$

$$Y = 217.05 \dots\dots\dots (2)$$

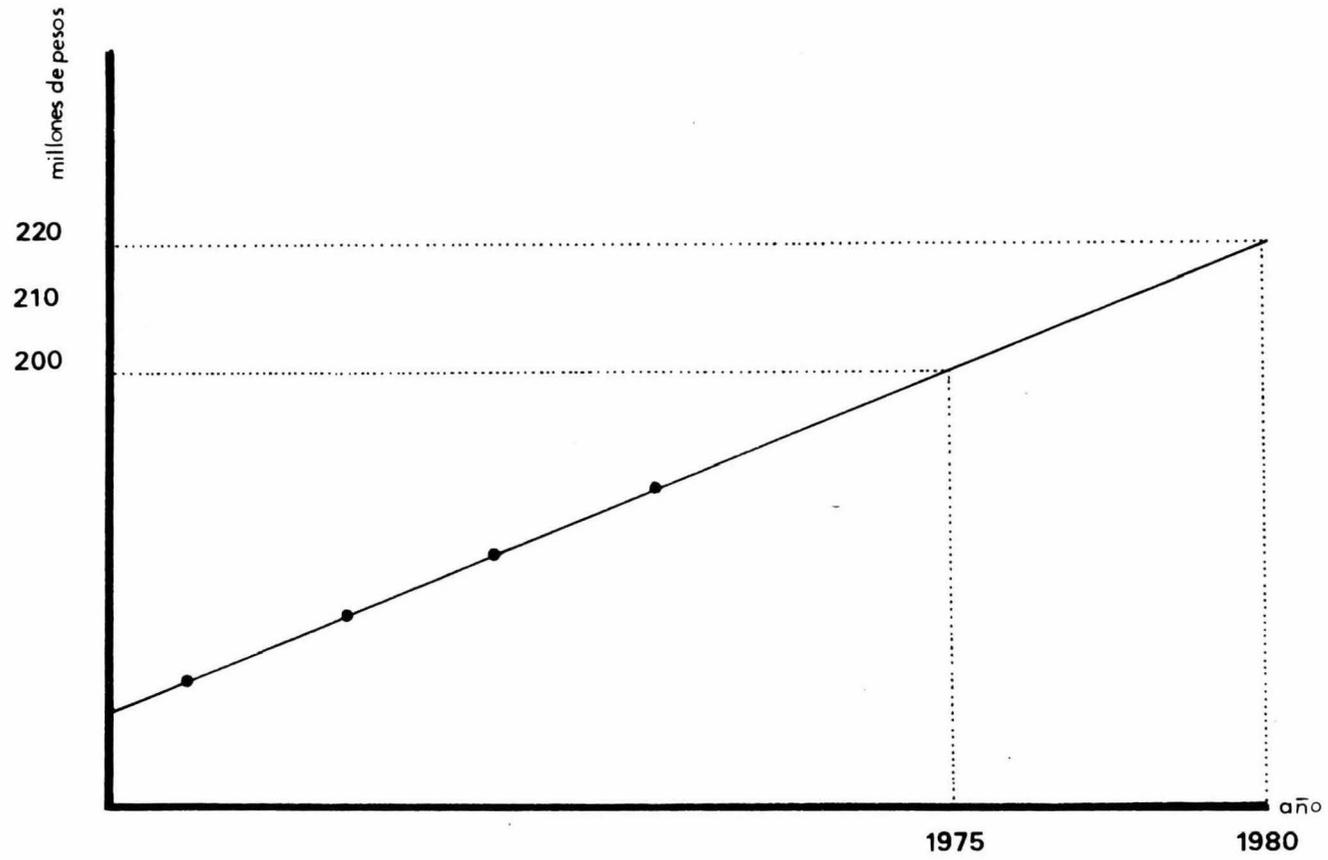
Los valores 199.65 y 217.05 representan la demanda pronosticada para los años 1975 y 1980 respectivamente en millones de pesos.

Debido a que los datos para determinar la curva de demanda son -- solamente cuatro, se realizó un sondeo a través de encuestas y observaciones, mediante el cual se detectó que la demanda para los -- próximos años está por encima de los valores calculados por mínimos cuadrados, con lo que obtenemos un mayor margen de fiabilidad.





DESVIACIONES DE LOS VALORES DE TENDENCIA.



PRONOSTICO DE DEMANDA

ANALISIS ECONOMICO SOBRE LA INSTALACION DE UNA FABRICA DE TINTAS PARA LAS ARTES GRAFICAS EN MEXICO.

La industria de tintas para las artes gráficas está incluida en el renglón de industrias de transformación debido a que la materia prima es modificada por medio de mezcla, adición o yuxtaposición de otros materiales para obtener un producto manufacturado.

Objetivos del análisis económico:

- a). - Determinar los requerimientos para la instalación de una planta.*
- b). - Analizar los renglones de utilidad resultantes de la venta del producto de acuerdo con las condiciones del mercado.*

ASPECTOS DEL MERCADO POTENCIAL: Los resultados obtenidos a través de las encuestas y observaciones realizadas logramos determinar que el mercado nacional se encuentra actualmente saturado y debido a las características del producto la competencia se basa en la calidad, precio y servicios fundamentalmente.

La demanda del producto en los años 1964, 1965, 1969 y 1970 fué la siguiente:

<u>AÑO</u>	<u>MILLONES DE PESOS</u>
1964	161
1965	160
1969	169
1970	187

Las cifras anteriores muestran el incremento de la -- demanda nacional en los últimos años, con una tasa de crecimiento entre los años 1969 y 1970 de 9.6%.

Los cálculos referentes al pronóstico de la demanda -- muestran que para 1975 la demanda aproximada alcanzará la cifra de 225.75 millones de pesos y en el año de 1980 será de 269.25 millones de pesos.

PERSPECTIVAS; De acuerdo a los estudios realizados anteriormente el mercado está supeditado a la habilidad que se logre -- para producir una buena calidad en el producto, y también a la habilidad para introducirlo en el mercado de acuerdo a las políticas de ventas y de producción ya mencionadas.

Consideramos que ofreciendo un buen servicio a los consumidores, así como abatiendo los precios del producto, podemos fijar

*nos el objetivo de absorber el 5% del mercado nacional que
do de 187 millones de pesos, correspondería a 9.35 millones de
pesos, en tal forma que la inversión deberá estar encaminada a
satisfacer dicha perspectiva.*

COSTOS ESTIMADOS DE EQUIPO PARA UNA PLANTA PRODUCTORA DE TINTAS PARA LAS ARTES GRAFICAS CON UNA CAPACIDAD DE 600 000 KG. ANUALES EN BASE A TINTA NEGRA.

<u>DESCRIPCION DEL EQUIPO</u>	<u>COSTO ESTIMADO</u>
2 Molinos de 3 rodillos 40:120:360 RPM	
2 velocidades - - - -	\$ 320,000.00
1 Molino de 3 rodillos 25:75:225 RPM	
2 velocidades - - - -	\$ 120,000.00
2 Mezcladores d/dos agitadores giratorios tipo	
Petzhold - - - - -	\$ 75,000.00
1 Molino de bolas 8 G.P.M. flujo continuo -	\$ 200,000.00
Sistema de enfriamiento molinos - - - - -	\$ 25,000.00
Tanque de almacenamiento de acero - - - - -	\$ 9,000.00
Báscula capacidad 500 Kg - - - - - - - - - -	\$ 12,500.00
Báscula capacidad 20 Kg - - - - - - - - - -	\$ 4,500.00
Equipo de empacado - - - - - - - - - - - - - -	\$ 6,000.00
Bomba 10 GPM - - - - - - - - - - - - - - - -	\$ 5,000.00
Laboratorio control de calidad - - - - - - - -	\$ 90,000.00
	<hr/>
	\$ 867,000.00
	<hr/> <hr/>

* AMERICAN INK MAVER 27, No. 15, 10-40, (1969)

INVERSION FIJA ESTIMADA.

COSTO DEL EQUIPO <u> c/e </u>	\$ 867,000.00
INSTALACION DEL EQUIPO <u> 0.43 c/e </u>	\$ 372,850.00
TUBERIA <u> 0.03 c/e </u>	\$ 26,010.00
INSTRUMENTACION <u> 0.10 c/e </u>	\$ 86,700.00
EDIFICIO <u> 0.40 c/e </u>	\$ 346,800.00
TERRENO <u> 400 M2. </u>	\$ 160,000.00
VEHICULOS PARA TRANSPORTE <u> </u>	\$ <u>150,000.00</u>
COSTO FISICO DE LA PLANTA (CFP)	\$ 2'009,360.00
INGENIERIA Y CONSTRUCCION <u> 0.2 CFP </u>	\$ 401,870.00
COSTO FISICO DE LA PLANTA <u> </u>	\$ <u>2'009,360.00</u>
COSTO DIRECTO DE LA PLANTA (CDP) <u> </u>	\$ 2'411,230.00
VALOR AGREGADO POR IMPREVISTOS <u> 0.1 CDP </u>	\$ 241,123.00
COSTO DIRECTO DE LA PLANTA <u> </u>	\$ <u>2'411,230.00</u>
INVERSION FIJA <u> </u>	\$ 2'652,353.00

MANO DE OBRA ANUAL

7 OPERADORES -----	\$ 168,000
1 ALMACENISTA -----	\$ 19,200
4 EMPACADORES -----	\$ 72,000
2 CHOFERES -----	\$ 72,000
2 EMPLEADOS MANTENIMIENTO	\$ 40,800
1 QUIMICO LABORATORISTA ----	\$ 48,000
1 JEFE DE PRODUCCION -----	\$ 48,800
	<hr/>
	\$ 460,800
PRES TACIONES 20%	\$ 92,160
	<hr/>
	\$ 552,960
	<hr/> <hr/>

CAPITAL DE TRABAJO

Treinta días para una capacidad de 2 000 Kg. diarios.

<i>Inventario de materias primas</i>	-----	\$ 950,000
<i>Producto elaborado en bodega</i>	-----	\$ 600,000
<i>Envases</i>	-----	\$ 60,000
<i>Efectivo en caja (1% costo de manufactura mensual)</i>	---	\$ 10,000
<i>Dos meses de salarios</i>	-----	\$ 92,160

Capital de trabajo \$ 1'712,170

GAS TOS GENERALES ES TIMADOS ANUALES

ADMINIS TRACION:

3 OFICINIS TAS ----- \$ 108,000

1 EMPLEADO MANTENIMIENTO ----- \$ 18,000

GERENCIA GENERAL ----- \$ 180,000

\$ 306,000

PAPELERIA Y SERVICIOS ----- \$ 22,500

\$ 328,500

VENTAS :

1 COBRADOR ----- \$ 24,000

GERENCIA DE VENTAS ----- \$ 100,000

\$ 124,000

COMISIONES POR LA VENTA DE
600 TON. 4.8 % ----- \$ 750,000

T O T A L -----
===== \$ 874,000

FINANCIAMIENTO:

GASTOS FINANCIEROS 10% DE INTERESES SOBRE EL 50% DE LA INVERSION -
TOTAL - - - - - \$ 192,235.65

IMPREVISTOS 1% \$ 38,446.13

ADMINISTRACION - - - - - \$ 328,500.00

V E N T A S - - - - - \$ 874,000.00

F I N A N C I A M I E N T O - - - \$ 192,235.65

I M P R E V I S T O S - - - - - \$ 38,446.13

GASTOS GENERALES - - - - - \$ 1'433,181.78

INVERSION TOTAL ES TIMADA

INVERSION FIJA ----- \$ 2'652,353.00

CAPITAL DE TRABAJO ----- \$ 1'712,170.00

INVERSION TOTAL ES TIMADA ----- \$ 4'364,523.00

INVENTARIO DE MATERIAS PRIMAS (30 días)

(BASE TINTA NEGRA)

PIGMENTOS -----	\$ 665,000
RESINAS -----	\$ 82,000
BARNICES -----	\$ 105,000
MODIFICADORES DE TACK -----	\$ 15,000
CERAS -----	\$ 55,000
AGENTES SECANTES -----	\$ 12,000
AGENTES ANTIPELICULANTES -----	\$ 16,000

\$ 950,000

COS TO DE MANUFACTURA ES TIMADO ANUAL

MATERIAS PRIMAS ----- \$ 9'820,000

MANO DE OBRA ----- \$ 552,960

\$ 10'372,960

SERVICIOS :

ENERGIA ELECTRICA TARIFA 3 N (kW ó más deman-
da contratada) ----- \$ 102,000

\$ 10'474,960

MANTENIMIENTO 1% ----- \$ 104,749

COS TO DIRECTO DE MANUFACTURA --(C. D. M.)-- \$ 10'579,709
=====

LABORATORIO CONTROL ----- \$ 24,000

ENVAS ES ----- \$ 720,000

TRANS PORTE ----- \$ 36,000

COS TO INDIRECTO DE MANUFACTURA \$ 780,000
=====

COS TOS FIJOS (CF)

MAQUINARIA Y EQUIPO 10% -----\$ 86,700

EDIFICIO 5 % -----\$ 17,340

\$104,040

CDM-----\$ 10'579,709

CIM -----\$ 780,000

C. F. -----\$ 104,040

COS TO DE MANUFACTURA \$ 11'463,749
=====

UTILIDAD NETA ES TIMADA

COS TO DE MANUFACTURA -----	-\$ 11'463,749.60
GAS TOS GENERALES -----	-\$ 1'433,181.78
	<hr/>
COS TO TOTAL	\$ 12'896,931.38

INGRESOS POR LA VENTA DE 600 TON.

A \$ 26.00 Kg. -----	-\$ 15'600,000.00
VENTAS BRUTAS -----	\$ 15'600,000.00
(-) DEVOLUCIONES Y DES CUENTOS (4%)---	\$ 624,000.00
VENTAS NETAS -----	\$ 14'976,000.00
(-) COS TO DE MANUFACTURA -----	-\$ 11'463,749.60
UTILIDAD BRUTA -----	-\$ 3'512,250.40
(-) GAS TOS GENERALES -----	-\$ 1'433,181.78
	<hr/>
UTILIDAD DE OPERACION	\$ 2'079,068.62
	<hr/> <hr/>

- 42% IMPUES TO -----\$ 1'205,859.82

UTILIDAD NETA -----\$ 1'205,859.82

RETORNO DE LA INVERSION

$$(1) \text{ ROTACION DEL CAPITAL} = \frac{\text{VENTAS TOTALES}}{\text{INVERSION TOTAL}} = \frac{15'600,000}{4'364,523}$$

$$\text{ROTACION CAPITAL} = 3.57$$

$$(2) \text{ GANANCIA COMO PORCENTAJE DE VENTAS} = \frac{\text{UTILIDAD NETA}}{\text{VENTAS TOTALES}}$$

$$= \frac{1'205,859.82}{15'600,000.00} = 0.0772 = 7.72\%$$

$$(1) \times (2) = \text{RETORNO DE LA INVERSION}$$

$$7.72 \times 3.57 = 27.56 \%$$

$$\text{RETORNO DE LA INVERSION} = 27.56\%$$

I INVERSION

1-ACTIVO FIJO

a) Equipo	\$ 267,000.00
b) Instalación	\$ 372,850.00
c) Edificio	\$ 346,800.00
d) Terreno	\$ 160,000.00
e) Vehículo p/transporte	\$ 150,000.00
f) Tubería	\$ 26,000.00
g) Instrumentación	\$ 26,700.00
ACTIVO FIJO	\$ 2,009,360.00

2-ACTIVO CIRCULANTE

a) Efectivo	\$ 10,000.00
b) Materias Primas	\$ 950,010.00
c) Envases	\$ 60,000.00
d) Producto terminado	\$ 600,000.00
ACTIVO CIRCULANTE	\$ 1,620,010.00

3-ACTIVO DIFERIDO

Pre-operación y arranque :	
a) Dos meses de salarios	\$ 92,160.00
b) Ingeniería y construcción	\$ 401,870.00
c) Imprevisto	\$ 241,123.00
ACTIVO DIFERIDO	\$ 735,153.00

INVERSION TOTAL \$ 4,364,513.00

II COSTOS Y GASTOS

a) Costos de producción	\$ 11,463,749.00
b) Gastos generales	\$ 1,433,181.88
COSTOS Y GASTOS	\$ 12,896,930.88

III UTILIDAD

Ventas netas	\$ 14,976,000.00
(-) Costos y gastos	\$ 12,896,930.88
Utilidad de operación	\$ 2,079,069.12
(-) 42 % impuestos	
UTILIDAD NETA	\$ 1,205,859.82

$$\frac{\text{UTILIDAD NETA}}{\text{VENTAS TOTALES}} \times 100 = 7.72\%$$

CONCLUSION

Los estudios realizados hasta el presente momento muestran una tasa de crecimiento de 9.6% anual en el Mercado Nacional; y los cálculos referentes al pronóstico para los años 1975 y 1980 resultan ser de 199.65 y 217.05 millones de pesos respectivamente ; por lo que, a pesar de tratarse de un producto cuyo mercado se encuentra saturado, es posible competir con base a buena calidad de los productos y mejoras en los precios, para lograr el objetivo antes mencionado de obtener entre el 5 y 10% del mercado, dado que a través de las encuestas realizadas hay muchas deficiencias en otros fabricantes en cuanto a servicio, calidad y precios; que con las políticas sugeridas se puede lograr mejorar dichas deficiencias.

Para que ésta fábrica se encuentre en situación competitiva es necesario que sea de un tamaño mínimo como la que se encuentra en el estudio económico, es decir con una inversión total de \$ 4'364.523.00, que trabajando a un tercio de su capacidad alcanzaría un retorno de la inversión de 27.56%; el mínimo retorno de la inversión para la industria de transformación con bajo riesgo es de 20% * con lo cual podemos considerar que la rentabilidad del capital es satisfactoria.

Desde el punto de vista técnico existe una gran viabilidad para la instalación de dicha fábrica, ya que tanto las materias primas como la maquinaria especificadas en el estudio técnico, se encuentran en el mercado.

** Aries and Newton: Chemical Engineering Cost Estimation, Mc Graw Hill 1955.*

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

- ARIES R. S. Y NICKOLAUS A. *The economics of the printing inks industry.* N.Y. 1950
- BERNSTEIN I.M. *American Ink Maker* 27, No. 10, 29 (1949)
- CASTAÑEDA G. ELVIA. *Algunas técnicas para el análisis de las cuentas nacionales UNAM.* 1972.
- DOTFMAN ROBERT. *Programación lineal y análisis económico.* N.Y. 1969.
- FISCHER E.K. *Colloidal dispersions,* Wiley and Son Inc. N.Y. 1959.
- GARCIA PEREZA. *Apuntes de econometría UNAM.* 1960.
- HARTSUCH P.J. *Chemistry of Lithography.* Lithographic Technical Foundation 1963.
- LELAND B. G. *Economic analysis for business decisions.* N.J. 1958.
- MARTINEZ C. ROBERTO *México; elementos para el estudio estructural de su economía UNAM* 1972
- REED F. ROBERTO. *What the lithographer should know about ink.* G.A.T.F. Inc. 1966.
- REYES P.A. *Administración de empresas.* Limusa 1970.

#...

SAMUELSON . - *Curso de Economía moderna* Ed. Aguilar. 1972.

STONIER HAUGEE. *Manual de teoría económica.* Ed. Aguilar.
1972.

TOLEDO SANCHEZ A. - *Estudio técnico económico de una em--*
presa. Tesis UNAM 1969.

VOET A. *Ink and paper in the printing proocess.* Interscience.
N. Y. 1952.

WOLFE H.J. *Printing and Litho inks.* Macnair-Dorland. N. Y.
1951.