

78
2ci.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

PLANEACION Y CONTROL DE INVENTARIOS EN UNA EMPRESA DE PINTURAS

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
P R E S E N T A N :
LOPEZ RODRIGUEZ MARIA TERESA
RAMIREZ MARTINEZ, MARIA
SANCHEZ VARGAS MARIA ISABEL
ZUÑIGA MORALES GONZALO

Dir. Ing. Alfredo Rico Garza



FALLA DE ORIGEN

MEXICO, D. F.

1989



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

**PLANEACION Y CONTROL DE
INVENTARIOS EN UNA EMPRESA
DE PINTURAS**

I N D I C E

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

- CAP. I DESCRIPCION Y CLASIFICACION DE LAS PINTURAS
- 1.1 Definición de pintura
 - 1.2 Componentes de una pintura
 - 1.3 Formulación de pinturas
 - 1.4 Fabricación de pinturas
 - 1.5 Laboratorio de control de calidad
 - 1.6 Clasificación general de las pinturas
 - 1.7 Especificaciones de las pinturas
- CAP. II ESTUDIO DE MERCADO
- 2.1 Mercadotecnia
 - 2.2 Localización y distribución de la industria de pinturas
 - 2.3 Segmentación del mercado
 - 2.4 Estimación y tamaño del mercado de pinturas
 - 2.5 Información básica para la venta de pinturas
- CAP. III CONTROL DE INVENTARIOS
- 3.1 Objetivos del control de inventarios
 - 3.2 Tipos de inventarios
 - 3.3 Elementos que intervienen en el control de inventarios
 - 3.4 El control de inventarios en la organización del sistema
 - 3.5 Determinación de costos del inventario

- 3.6 Cantidad económica del pedido
- 3.7 Punto de reorden
- 3.8 Determinación de la reserva
- 3.9 Rotación de inventarios de materiales
- 3.10 Métodos ABC
- 3.11 Procedimientos para el control del inventario
- 3.12 Métodos para el control de inventarios

CAP. IV APLICACION

- 4.1 Características generales de la empresa
- 4.2 Organización de la empresa
- 4.3 Diagrama de información para el control de inventarios
- 4.4 Plan Maestro de Producción
- 4.5 Introducción al programa de Control de Inventarios
- 4.6 Obtención de Reportes del programa de Control de Inventarios
- 4.7 Ventajas y Desventajas del Sistema

CAP. V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Apéndice (A). Programa de Control de Inventarios

" INTRODUCCION "

La pintura ha llegado a ser aceptada en nuestros días como algo tan común y corriente que pocas personas podrían darse cuenta de lo que representa en las comodidades actuales. Sin embargo, sus orígenes datan desde el momento en que las tierras naturales fueron utilizadas únicamente por el hombre primitivo con fines decorativos, tal es el caso de los dibujos encontrados en ciertas cuevas y que probablemente constituyan la más antigua expresión artística creadora del hombre.

Los antiguos egipcios utilizaron una variedad de colores naturales y produjeron el primer pigmento sintético conocido: El azul egipcio. Igualmente experimentaron una amplia variedad de aglomerantes del pigmento, con cuyo empleo consiguieron permanencia para sus decoraciones en contraste con los dibujos primitivos, que al no contener vehículo (porción líquida de una pintura) que aglomerase al pigmento, difícilmente podían llegar a ser obras permanentes.

Los sumerios babilónicos utilizaron ciertos materiales bituminosos hacia el año 3000 ó 4000 A.C., tanto con fines decorativos como de protección.

Parece que el hombre ha reconocido a los pigmentos y a las pinturas como valores decorativos y protectores desde la más remota antigüedad.

La técnica primitiva de la pintura en México, se remota hacia 1500 años A.C., época en la cual se han encontrado cerámicas a dos colores y figurillas coloreadas de barro.

En los siglos III y IV de nuestra era, se realizan los frescos extraordinarios que decoran casas, palacios y templos teotihuacanos; y posteriormente en Oaxaca, Ejutla, Tzulá, Chasumultón, Kabah, Chichén, Yaxchilán, Bonampak, Palenque, Nochtistlan y a todo lo largo y ancho del sur de México, se extendió el arte de la pintura mural y de objetos, lo cual alcanzó gran difusión desde el siglo V hasta el siglo XVI, trascendiendo en sus construcciones y esculturas.

La decoración sobre paredes existentes en ciertas cuevas de Europa no son verdaderas pinturas ya que en ellas se utilizó el agua como único vehículo, no existiendo un aglomerante propiamente dicho de los pigmentos.

Sin la utilización de vehículo aglomerante, la decoración no era muy duradera y se podía eliminar fácilmente con sólo el roce de la superficie pintada. Como la leche estaba disponible desde los primeros períodos de la civilización, parecía lógico se utilizase este producto y la cuajada como vehículo en vez del agua.

Este tipo de vehículo proporcionaba pinturas que no manchaban tan fácilmente, ya que contenían una cierta cantidad de aglomerante.

Igualmente se utilizaron yemas de huevo dispersadas en medios acuosos para preparar la variedad de pintura conocida bajo la denominación de "temperatura".

Una relación de los tipos de pigmentos más importantes y la fecha aproximada en que fueron utilizados por vez primera a lo largo de la historia, se muestra en la Tabla-1.

TABLA - I

F E C H A	PIGMENTOS
PREHISTORIA	Pigmentos terrosos naturales. Oxido de hierro rojo. Oxido de hierro amarillo. Yeso blanco. Negro de humo y huesos
4000 A.C.	Malaquita verde natural. Azurita azul natural. Cinabrio rojo mineral.
2000 A.C.	Azul egipcio
900 A.C.	Bermellon
400 A.C.	Litargirio, minio, albayalde. Rojo rubia. Azul indigo natural.
1550	Cochineal.
1704	Azul Prusia.
1800	Amarillo de cromo.
1828	Azul ultramar.
1835	Oxido de zinc.
1850	Amarillo de zinc Amarillo de cadmio
1856	Malva perkins
1875	Rojo para
1885	Rojo litol
1905	Rojo toluidino
1910	Litopon
1918	Pigmentos de titanio
1935	Azul filocianina

Los romanos estaban familiarizados con el aceite de linaza, que utilizaban con fines medicinales, pero no existe indicación que haga suponer que lo utilizaran en la fabricación de pinturas. Se pueden encontrar referencias aisladas en relación al empleo de ceras, resinas y aceites como aglomerantes de pinturas en escritos procedentes de lo siglos X y XIV, pero dos artistas flamencos, los hermanos Hubert y Jan Van Eyck hacia 1400-1450, se tienen, en general como descubridores del aceite como sustituto de la "temperatura" en el vehículo o aglomerante de las pinturas.

Las pinturas grasas en los grandes museos de arte del mundo, son una evidencia real de la durabilidad de las mismas para la decoración de interiores, por lo menos durante 500 años, sin embargo, esta clase de pinturas al exterior se degrada con relativa rapidez por la acción combinada de la radiación ultravioleta, absorción del agua y de la oxidación.

Para obtener un secado rápido, se han utilizado mezclas de resinas naturales y aceites y, finalmente, los ingenieros químicos y los químicos orgánicos han combinado sus conocimientos para conseguir las resinas sintéticas que se utilizan en la actualidad.

En la actualidad, las pinturas van desde productos elementales de bajo costo, hasta productos con propiedades que pueden ser consideradas como excelentes.

CAPITULO I

DESCRIPCION Y CLASIFICACION DE LAS PINTURAS

1.1 Definición de pintura

Una pintura es un recubrimiento orgánico que sirve para recubrir una superficie o sustrato, con el fin de decorar, proteger, marcar o señalar.

Una pintura se debe definir en términos de sus propiedades y características; éstos pueden ser:

- Requerimientos para impartir protección atmosférica
- Requerimientos para impartir durabilidad
- Requerimientos de orden estético Requerimientos de señalamiento

La designación D 16-47 de las normas ASTM, define la pintura como:

"Una composición líquida pigmentada que se convierte en una película sólida y relativamente opaca después de su aplicación en capa fina".

Las principales propiedades que debe tener una pintura son

- Buena adherencia a la superficie, para la cual ha sido formulada.
- Buena resistencia a las condiciones ambientales o de trabajo a la que estará expuesta la pintura.
- Buen poder cubriente.
- Facilidad de aplicación y acabados uniformes.
- Tiempo relativamente corto.

Las características y propiedades de una pintura se definen en función del uso particular de la misma.

Condiciones para que una pintura cumpla con sus requerimientos de uso.

- Que la pintura sea la adecuada al tipo de superficie y condiciones ambientales a las que estará expuesta.
- Que la superficie reciba la preparación adecuada incluyendo el aspecto de limpieza y acondicionamiento.
- Que el sistema de aplicación sea el adecuado, lo cual incluye:
 - . Equipo de aplicación
 - . Cantidad y tipo de solventes
 - . Condiciones ambientales y de trabajo al efectuar la aplicación.

1.2 Componentes de una pintura

Los componentes de una pintura son:

Vehículo, pigmento, solvente y aditivo.

A). Vehículo:

Es la porción de la pintura, la cual da continuidad de película y adhesión al sustrato. Se llama vehículo porque lleva a la superficie los componentes de una pintura, donde permanecen después de que seque la pintura.

El vehículo es el formador de película el cual es una combinación de resinas, aceites secantes, plastificantes, etc., que le dan continuidad de película y adhesión a la superficie.

El vehículo es la porción líquida completa de una pintura que incluye el contenido sólido del barniz que corresponde al aglomerante del pigmento y producto formador de película, es el disolvente volátil y cualquier otro producto disuelto que se halle en la fase líquida.

B). Pigmentos:

Los pigmentos son finas partículas de tamaño controlado que se encuentran dispersas e insolubles en el vehículo de la pintura. Los pigmentos se usan generalmente en forma de polvos, y su origen puede ser mineral u orgánico.

Los pigmentos se pueden clasificar en:

- Pigmentos para pinturas decorativas. Los pigmentos contribuyen con el color y poder cubriente de la pintura.
- Pigmentos para pinturas anticorrosivas. Ayudan a la adhesión y protección anticorrosiva, como ejemplo se tienen los pigmentos de minio, cromato de zinc y óxido de hierro.
- Pigmentos o cargas para pinturas. Son pigmentos minerales de bajo costo que se incluyen en la formulación de pinturas.

C). Solventes:

Son líquidos volátiles de baja viscosidad, que mejoran sus propiedades para su aplicación. Los solventes se usan para controlar la viscosidad tanto durante el proceso de fabricación como en su aplicación.

Los solventes son, por lo general productos derivados del petróleo. Durante el proceso de secado de una pintura, se evapora completamente el solvente.

D). Aditivos o agentes modificantes:

Son materiales que se incluyen en pequeñas cantidades en la formulación de una pintura. Imparten y mejoran propiedades específicas de las pinturas.

Estos aditivos ó agentes modificantes se pueden agrupar como sigue:

- **Agentes secantes:** Se usan para acelerar el proceso de secado en los esmaltes de aceite.
- **Agentes antinatas:** Se usan para evitar la formación de natas en los envases, principalmente en los esmaltes y barnices de aceite.
- **Agentes fungicidas:** Ayudan a evitar la formación de hongos en las pinturas vinílicas.
- **Agentes antiespumantes:** Evitan la formación de espuma al agitar las pinturas.
- **Agentes niveladores:** Ayudan a borrar la huella de la brocha durante la aplicación.

La importancia de la industria de pinturas como productora de elementos básicos de protección y decoración hace preciso un íntimo conocimiento de las materias primas utilizadas por ella, de los procesos de fabricación empleados y de las características generales de las películas obtenidas a partir de los productos que elabora. En la Tabla II se enumeran varias de estas características fundamentales, siendo de interés el resaltar la importancia que tiene el estar familiarizado con ellas y conocer los efectos que tienen sobre los procesos de producción y sobre las propiedades.

TABLA - II

CARACTERISTICAS DE LOS VEHICULOS	
<ul style="list-style-type: none"> - COLOR - PODER CUBRIENTE - TAMARO DE PARTICULA Y FORMA - FACILIDAD DE HUMECTACION. - ABSORCION DE ACEITE. - PESO POR VOLUMEN. - RESISTENCIA A LA LUZ, CALOR, AGUA, PRODUCTOS QUIMICOS --- SANGRADO. 	<ul style="list-style-type: none"> EXTRACTO SECO, TIPO Y POR CIENTO. VOLATILES, TIPO E INDICE - DE ACIDEZ. VISCOSIDAD, INDICE DE ACIDEZ CAPACIDAD DE HUMECTACION. RETENCION DE COLOR. DURABILIDAD, RESISTENCIA A LA LUZ, CALOR, AGUA, PRODUC- TOS QUIMICOS.
CONSIDERACIONES PARA LA FORMULACION	
<ul style="list-style-type: none"> - RELACION PIGMENTO - VEHICULO - TIPOS DE PIGMENTOS - TIPOS DE VEHICULO - CALIDAD DE DISOLVENTE - SECANTES - CATALIZADORES - ADITIVOS 	

"CONTINUA EL CUADRO GRAFICO EN LA SIGUIENTE PAGINA"

<p>" PROCESOS DE FABRICACION "</p> <ul style="list-style-type: none"> - PREMEZCLA - DISPERSION - MOLIENDA - COMPLETADO - AJUSTE DE VISCOSIDAD - PUESTA A COLOR - CONTROL - FILTRADO O CENTRIFUGADO - ENVASADO - EMBALADO
<p>" PROPIEDADES DE LOS RECUBRIMIENTOS -- PIGMENTADOS "</p> <ul style="list-style-type: none"> - COLOR - CAPACIDAD - EXTENSIBILIDAD - DUREZA - ENVEJECIMIENTO - ESTABILIDAD DEL COLOR - DENSIDAD - VELOCIDAD DE SEDIMENTACION
<p>" METODOS DE APLICACION "</p> <ul style="list-style-type: none"> - BROCHA - PULVERIZACION A PISTOLA - INMERSION - CHORRO - CUCHILLA - RODILLO - ELECTROSTATICA - ELECTROFORESIS - APLICACION EN CALIENTE - APLICACION SIN DISOLVENTE
<p>" CONDICIONES DE SECADO "</p> <ul style="list-style-type: none"> - SECADO AL AIRE - SECADO AL HORNO - SECADO FORZADO - POR RADIACION ULTRAVIOLETA - BOMBARDEO ELECTRONICO - INICIACION QUIMICA

"CONTINUA EL CUADRO GRAFICO EN LA SIG. PAGINA"

" PROPIEDADES DE LAS PELICULAS SECAS "	
" ASPECTUS "	" PROPIEDADES "
- COLOR	DUREZA, FLEXIBILIDAD.
- OPACIDAD	RESISTENCIA AL IMPACTO. RESISTENCIA A LA ABRASION.
- TEXTURA	ADHERENCIA. DURABILIDAD EXTERIOR.
- LUMINOSIDAD	PROTECCION A LA CORROSION. RESISTENCIA A LA LUZ.
- GRADO DE BRILLO	RESISTENCIA AL CALOR Y FRIO. RESISTENCIA AL AGUA. RESISTENCIAS QUIMICAS.

1.3 Formulación de Pinturas

El proceso de fabricación de una pintura, en líneas generales, consiste en la premexcla del pigmento con una parte del vehículo, en la dispersión o molienda de esta mezcla, completado de la misma con los restantes componentes de la fórmula, al ajuste a color, ajuste de viscosidad y demás características de control, el control propiamente dicho y finalmente el filtrado o centrifugado seguido del envaso y embalado del producto.

La relación de pigmento a vehículo que interviene en la formulación, dependerá fundamentalmente de las propiedades específicas que se requieran en la pintura final y de las características mismas del pigmento o pigmentos utilizados, así como de las del vehículo empleado en cada caso.

En relación con la formulación de las pinturas y con los procesos de fabricación, es preferible, sin duda, utilizar el concepto de peso de cada uno de los componentes y en especial de las proporciones en peso de pigmento y vehículo seco. Sin embargo, en relación con las propiedades de la película seca final, resulta mucho más correcto expresar en volumen la relación de pigmento respecto al aglomerado que queda en la película obtenida después de la evaporación del disolvente.

Esta relación en volumen se expresa generalmente como PVC (Pigment Volume Concentration) que significa la concentración del pigmento expresado como volumen presente en la película seca.

Este valor PVC es equivalente a la relación en volumen, pigmento-vehículo seco que puede calcularse fácilmente a partir de la relación en peso de ambos componentes.

Teniendo en cuenta que los tipos de pigmentos más finos presentan una mayor superficie específica que aquellos otros de tamaño de partículas más gruesa, se necesitaría más energía para humectar o dispersar las partículas finas en el vehículo de la pintura.

Todos ellos, al igual que otro material de partículas muy pequeño, tienen tendencias a la formación de agregados cuando se encuentran en estado seco. Por esta razón, los sistemas de molienda o dispersión utilizados en la industria de pinturas, tienen como misión el dividir los agregados de partículas así formados en otros de tamaño más pequeño, pero sin que por ello se lleguen a reducirlos al tamaño mínimo en que originalmente se encontraban en el pigmento y, mucho menos, a dividir estas partículas originales en otras más pequeñas.

El tamaño de partícula de los pigmentos se determina por el fabricante de éstos durante el proceso de fabricación de los mismos, por lo que éstos llegan al fabricante de pinturas con finura suficiente para que este no precise sino ocuparse de su dispersión y humectación correcta.

Es esencial el que la pintura pueda ser aplicada con facilidad suficiente de acuerdo con el espesor requerido en cada caso, ya que como consecuencia de una aplicación inadecuada motivada por una difícil extensibilidad del producto, puedan surgir en la película de pintura defectos procedentes de una incorrecta aplicación.

Uno de los más importantes problemas existentes es el mantener constante la tonalidad de las muestras testigo de color y el igualar las diferentes fabricaciones de un mismo artículo y color a dicha muestra testigo.

Las pinturas de color están usualmente compuestas por mezclas de pigmentos y por ello resulta prácticamente imposible el que la tonalidad de una fabricación sea absolutamente idéntica a la de la anterior o al testigo por la simple repetición de las cantidades que figuran en la fórmula, a pesar del cuidado que pueda tenerse en la operación de cada uno de los pigmentos.

Las propiedades físicas y las características generales conseguidas en una pintura están determinadas generalmente por:

1. Formulación.- Clase y proporción de las materias primas que intervienen en su composición.
2. Producción.- Los métodos y cuidados seguidos en la elaboración de la pintura para conseguir un producto que cumpla las especificaciones previamente establecidas y que mantenga una uniformidad en sus características entre distintas fabricaciones.
3. Aplicación.- Aplicar un espesor de película uniforme dentro de los valores que pueden considerarse correctos sobre una superficie que ha sido previamente preparada de forma conveniente.
4. Secado y envejecimiento.- Las condiciones bajo las cuales ha secado la pintura, bien sea de secado al aire o de secado al horno, para la formación de película y las condiciones de servicio bajo las cuales ésta se ha de encontrar expuesta.

El fabricante de pinturas tiene un control absoluto sobre los dos primeros puntos, correspondientes a la formulación y a los procesos de producción, pero, sin embargo, en muchas ocasiones solo puede tener un escaso o ningún control sobre la aplicación y las condiciones de secado y envejecimiento de la pintura.

Frecuentemente, la industria de pinturas trabaja con productos hechos a medida y según las exigencias de una aplicación específica, lo cual obliga a esta clase de industria a disponer de un gran número de materias primas en sus inventarios.

Sin embargo, el formulador siempre debe tener presente que cada nuevo producto que utiliza significa otro más a incluir en los "stocks" que quedan inmovilizados. Esto aumenta el capital inmovilizado en los inventarios que a la vez influyen adversamente sobre las facilidades y costos de almacenamiento.

Ambos factores influyen igualmente en el costo final de los productos y, finalmente, afectan perjudicialmente a la posición competitiva de la empresa en el mercado.

Naturalmente, muchas características especificadas no se pueden conseguir sin el empleo de algunas clases de materias primas también específicas, pero deberán hacerse gran número de ensayos para llegar a ellas sin necesidad de aumentar el número de productos empleados por la empresa.

Existen diferencias entre los productos obtenidos cuando se trabaja a escala de laboratorio y los que se consiguen al emplear máquinas industriales. Tales diferencias están motivadas, generalmente al modificarse los tiempos de molienda y las temperaturas de la misma, así como los efectos que tiene el trabajo en grandes masas.

Estos factores afectan a las reacciones físico-químicas que tienen lugar durante el proceso de fabricación de las pinturas y, como consecuencia, se producen cambios en las propiedades físicas del producto final.

Propiedades y características generales de las pinturas.

Las pinturas pueden formularse de tal forma que se obtenga una gama muy amplia de propiedades físicas y características generales.

Generalmente, son utilizadas para la decoración y la protección, y la importancia relativa de estas dos propiedades dependerá del uso a que se destine la película en cada caso.

Las propiedades y características generales de la pintura vienen determinadas por cuatro factores:

- Composición
- Proceso de fabricación
- Sistema forma de aplicación
- Sistema y forma de secado y envejecimiento

Los materiales que deben ser considerados en el momento de la formulación son: aglomerante, pigmentos, relación entre pigmentos y aglomerante, componentes volátiles, secantes catalizadores y aditivos.

TABLA - III

"MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS EN LA FABRICACION DE PINTURAS"	
"PIGMENTOS"	"ACEITES"
Colores blancos (Primarios y Suplementarios) Pastas y polvos metálicos	Vegetales y marinos Aceites y ácidos Grasos procesados y tratados y modificados.
Inhibidores de la corrosión	Preservativos y fungicidas Varios
"JABONES METALICOS"	"SURFACTANTES"
Naftenatos Octatos Tallatos Estearatos Otros	Anionicos Cationicos Anfotericos No-ionicos
"ADITIVOS ESPECIFICOS PARA PINTURA"	"PLASTIFICANTES"
Varios (para impartir propiedades necesarias deseables).	Químicos polimericos. Aceites naturales y modificados.
"ENVASES Y ENPAQUES"	"PRODUCTOS QUIMICOS"
Metálicos y de plástico. Botes, cubetas, tambores, Cajas de cartón Etiquetas	Acidos organicos e inorganicos, alcalis, Sales monomeros, Plastificantes, surfactantes, polialcoholes, otros.
"RESINAS"	"DISOLVENTES"
Poliéster, Fenolicas, Alquidálicas, Epoxicas, Aminoplásticos, Hule, Poliámidas de hidrocarburos, acrilicas, celulósicas, vinilicas, clorado, Uretanos, siliconas, otras.	Hidrocarburos alifáticos y - aromáticos, oxigenados, alcoholes, acetonas, éteres, nitratos, otras.

Los aditivos han llegado a tener una gran importancia como agentes modificantes de las propiedades generales y específicas e incluyen productos tales como agentes tensioactivos, antipliegues, productos antisedimentales, inhibidores de corrosión, etc.

El factor simple más importante de los que intervienen en el establecimiento de las propiedades de las pinturas es, el aglomerante de la misma y el tipo de vehículo que contiene.

Características de los aglomerantes y vehículos.

Los aglomerantes son fundamentalmente los responsables en cuanto al tipo de secado, extensibilidad de la película, adherencia de ésta, resistencia al agua y productos químicos, durabilidad al exterior, combustibilidad, y ejercen una gran importancia en la retención de color del recubrimiento.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que la capacidad para determinar las características finales del producto está limitado por la sensibilidad de los métodos del ensayo del cual se disponga.

Tal vez la primera consideración que deba tenerse en cuenta cuando se va a seleccionar un vehículo conveniente para un determinado tipo de recubrimiento, es el comportamiento del mismo en relación con el secado. Por consiguiente, puede ser conveniente en muchas ocasiones el clasificar los vehículos conocidos en tres grandes grupos:

- Aquellos que secan normalmente al aire.
- Aquellos que pueden secar al aire o al horno indistintamente.
- Aquellos otros que son utilizados exclusivamente mediante secado al horno.

Los vehículos, igualmente deberán ser clasificados en:

- Entrecruzables y
- No entrecruzables,

Tanto los vehículos de secado al aire como los de secado al horno se podrán encontrar entre los tipos convertibles o entrecruzables.

La variedad no entrecruzable produce unas estructuras lineales en los recubrimientos que permanecen termoplásticos y solubles frente a los disolventes inorgánicos.

Otra clasificación de los vehículos puede hacerse según el tipo de producto volátil que contenga. Generalmente, este es el agua.

El agua tiene las ventajas de un costo inferior, una fácil disponibilidad, el no ser inflamable y ser inolora, pero deben tomarse demasiadas precauciones en la formulación y manejo de este tipo de productos para evitar la corrosión de los recipientes donde se envasan y de los equipos de fabricación y aplicación, así como la degradación bacteriana de las pinturas.

En la siguiente tabla se enlistan los vehículos más conocidos en la actualidad existiendo dentro de cada uno de ellos múltiples variedades.

TABLA - IV

"VEHICULOS UTILIZADOS EN PINTURAS"
ACEITES SECANTES COPOLIMEROS GRASOS ACEITES POLIURETANADOS
BARNICES SPIRIT BARNICES OLEORESINOSOS RESINAS GLISEROFTALICAS DE SECADO AL AIRE RESINAS GLISEROFTALICAS NO SECANTES SISTEMAS GLISEROFTALICOS-MELAMINA SISTEMAS GLISEROFTALICOS-UREA
ESTERES EPOXI RESINAS EPOXI CATALIZADAS SISTEMAS EPOXI POLIAMIDA RESINAS FENOLICAS DE SECADO AL HORNO POLIURETANOS
RESINAS DE CAUCHO CLORADO RESINAS DE ESTIRENO-BUTADIENO CAUCHOS DE POLISULFURO RESINAS DE POLIVINILO RESINAS POLIACRILICAS POLIMEROS CELULOSICOS
RESINAS DE SILICONA FLUOROCARBONOS TITANATOS ORGANICOS
EMULSIONES DE RESINAS POLIMERICAS RESINAS SOLUBLES DE AGUA

El propósito principal que se persigue al relacionar los vehículos en esta tabla, es el tenerlos presentes de tal forma que el formulador pueda observarlos y de esta forma, poder familiarizarse con las propiedades que cada uno de ellos presentan.

Características de los Pigmentos

Los pigmentos contribuyen a propiedades tales como color, poder cubriente, protección a la radiación ultravioleta, aumento de la densidad y opacidad de la película de recubrimiento obtenida, así como en otras propiedades, en grado diferente, dependiendo de la naturaleza y peso específico del pigmento.

Por todo ello, el formulador de pinturas debe seleccionar convenientemente la combinación más adecuada de pigmentos que le proporcione en cada caso, las propiedades precisas para conseguir las características deseadas tanto en recubrimientos destinados a la decoración, como en los empleados en la industria.

Algunas de las características más generales de los pigmentos que pueden ser consideradas por el formulador son:

1. Color, pureza y luminosidad.
2. Poder cubriente máximo.
3. Reactividad frente al vehículo.
4. Facilidad de humectación o dispersión en el vehículo.
5. Resistencia a la luz, calor y a los productos químicos, de acuerdo con las exigencias requeridas por la pintura en donde interviene.
6. Índice de absorción, por razón de su influencia sobre la viscosidad.
7. Tamaño de partículas, por su efecto sobre el poder cubriente, viscosidad y brillo.
8. Forma de las partículas, por razón del efecto de éstas en la sedimentación y en las propiedades físicas de la partícula seca.
9. Volumen por peso, ya que se compran por unidad de peso, mientras que las pinturas se venden por volumen.

CONCENTRACION DE PIGMENTO

Después de seleccionar el vehículo más conveniente y el pigmento que se considera más correcto, el formulador debe decidir la relación óptima en que debe utilizarse cada uno de los dos para conseguir un costo mínimo con el máximo poder cubriente y un grado de brillo deseado.

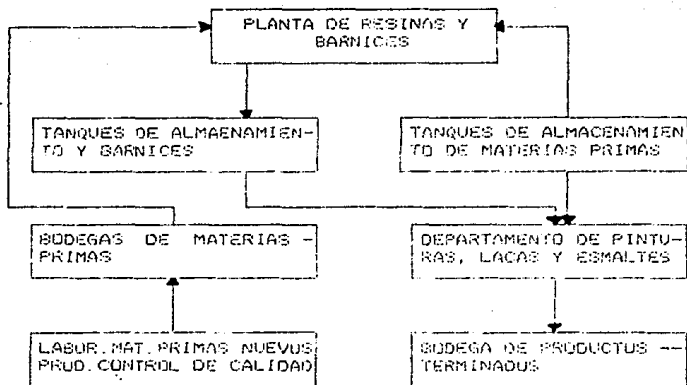
1.4 Fabricación de pinturas.

La necesidad cada día mayor de arreglar y ordenar de una manera sistemática y lógica el producto terminado en sus diferentes tamaños, colores y características, así como los constituyentes que forman parte de éste, y todas las operaciones que se efectúan, ha originado el interés por planear y programar la fabricación, para que de una manera ordenada y conveniente, se lleve a cabo la elaboración con la mayor rapidez y eficiencia posible.

La fabricación de pinturas consta de las siguientes etapas fundamentales:

1. Mezcla de los pigmentos con cantidad suficiente de vehículo para obtener una pasta que tenga viscosidad necesaria y correcta para ser dispersada.
2. Dispersión de la pasta en un molino hasta que los agregados del pigmento son triturados de acuerdo con la indicación que se obtiene mediante el ensayo de finura de molienda.
3. Completado de la pasta previamente dispersada con los restantes componentes de la fórmula.
4. Puesta a color de la fabricación de acuerdo con un patrón de referencia.
5. Control para la determinación de las propiedades físicas y características generales específicas.
6. Filtración, centrifugación, envasado y embaulado para su expedición.

Un diagrama general de una fábrica tipo, que desde luego estará sujeta a cambios según la nivelación y forma del terreno, propósitos, etc., se muestra en la siguiente figura.



A.- Mezcla

Puede referirse a:

1. Polvos y líquidos
 2. Polvos
 3. Líquidos
-
1. Polvos y líquidos

En la actualidad se cuenta en el mercado con una gran variedad de máquinas revolventoras o mezcladoras (sistemas planetarios, rotatorios, de alta velocidad, etc.); en éstas se obtiene una primera dispersión de los pigmentos con el vehículo (povos y líquidos); a pesar de tratarse de una dispersión burda, la formación de la "pasta", desempeña un factor muy importante en la calidad del producto ya que si el tamaño de la partícula por dispersar en la siguiente operación es lo menor posible, mayor será la eficiencia en los molinos.

Otro factor será la consistencia; esta característica dependerá del vehículo, de la velocidad con que se agregan al sistema los ingredientes, y desde luego, de la temperatura, lo cual determina que el control sea sumamente complejo ya que solamente se cuenta con la experiencia de supervisores y operadores.

2. Polvos

Se emplean equipos especiales como mezcladores Nauta o Patterson para obtener mezclas adecuadas de dos o más polvos.

3. Líquidos

Solamente se necesita obtener una homogeneización con los componentes líquidos, la cual se logra con cualquier sistema de agitado.

B.- Molienda

Una vez obtenida la "pasta" (mezcla de polvos y líquidos) se procede a molienda.

Consiste en obtener una buena dispersión al pasarla a través de los molinos, los cuales tendrán características diferentes según los materiales con que se fabricaron y los fines para lo que fueron deseados.

Para la molienda se utilizan los siguientes tipos de molinos:

Molino de rodillos:

Se pueden adquirir de diferentes clases y capacidades pero los más comunes son de tres rodillos. La distribución de éstos es variable, pueden estar colocados en posición horizontal, inclinada, etc.

Mientras más grande sea el diámetro y mayor el número de rodillos se tendrá una mayor eficiencia y capacidad de molienda aumentando desde luego el precio de la máquina.

Para evitar un calentamiento excesivo se tiene la necesidad de enfriamiento con agua y con lo mismo son huecos (si acaso es el material) de que están fabricados.

Molino de bolas:

Son cilindros horizontales de hierro con bolas de acero o forrados de bencelana con bolas del mismo material en su interior.

Algunas veces cuentan con cuatro o cinco barras de acero, los cuales hacen que no se tengan inactivas en el centro las bolas, pues al girar a una velocidad de 30 revoluciones por minuto, origina una cascada de éstas.

Del contacto y fricción entre las mismas se obtiene la dispersión de los pigmentos en el vehículo.

Este golpeo origina desprendimiento de energía calórfica y por lo tanto, es necesario usar agua de enfriamiento por medio de una chaqueta para evitar un cambio en la estructura molecular del sistema usado en la carga del molino.

Debido a que los molinos de rodillos y bolas son los más usados en la industria de pinturas, se puede hacer un cuadro comparativo de ventajas y desventajas de ambos equipos.

MOLINO DE RODILLOS

Necesita preparación de pasta para moler.

Costo de operación más alto.

Tiempo de molienda menor.

Mantenimiento mayor.

Facilidad de dispersión de pigmentos blandos.

MOLINO DE BOLAS

No necesita preparación de pasta para moler.

Costo de operación más bajo.

Tiempo de molienda mayor.

Mantenimiento menor.

Facilidad de dispersión de pigmentos duros.

Otros molinos utilizados en la industria de pinturas son:

- Molinos Coloidales
- Molinos de Dispersión Continua

C.- Acabados Especiales

En algunos casos se tiene la necesidad de que después de obtener una muy buena dispersión, (6-7 Hegman) se tenga que mejorar la calidad en apariencia, ya que partículas extrañas como natas o basura procedentes del vehículo o del medio ambiente impidan que se tenga la calidad estipulada.

D.- Envase

Una vez dada la aprobación por el Departamento de Control de Calidad que se puede envasar el lote, se procede a escoger el sistema más conveniente, lo cual esaá determinado por:

- a) Propiedades físicas del producto
- b) Tamaño y/o cantidad de los envases

E.- Etiquetado

También se efectúa manual o automáticamente. Desde luego que el sistema automático tiene una gran ventaja sobre el primero, sobre todo tratándose de tamaños pequeños.

F.- Empaque

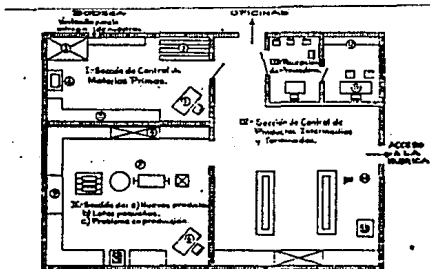
Los productos ya etiquetados y de acuerdo con su tamaño, conviene introducirlos en cajas para facilitar su manejo, proporcionando a la vez protección y presentación.

En esas condiciones se envían a la bodega correspondiente cubriendo así el déficit del kardex de productos terminados.

1.5 Laboratorio de Control de Calidad.

Uno de los departamentos más importantes en una industria de pinturas es el laboratorio de Control de Calidad, ya que se debe tenerlo desde la adquisición de materia prima y la elaboración de las muestras ó pruebas piloto, hasta el producto terminado.

El laboratorio en una fabrica de pinturas asume diversas tareas. A continuación se bosquejan las secciones con que puede contar y la forma como conviene organizarlas:



SECCION I:

- 1.- Jefe de control de calidad
- 2.- Muestras retenidas
- 3.- Campana
- 4.- Lavabo

SECCION II:

- 5.- Instrumentos de control de materia prima
- 6.- Jefe de desarrollo
- 7.- Equipo de molienda: a)Bolas, c)Coloidal, d)Cowles, e)Rodillos, f)Arena
- 8.- Caseta de aplicación
- 9.- Aparato comparador
- 10.- Balanza analítica

SECCION III:

- 11.- Biblioteca
- 12.- Weatherometer

SECCION IV:

- 13.- Jefe de Producción
- 14.- Productos intermedios y terminados

1.6 Clasificación general de las Pinturas

Las pinturas las podemos agrupar en dos grandes conjuntos, los cuales son:

- A).- Pinturas de Decoración
- B).- Pinturas Industriales

A).- Pinturas de Decoración

Las pinturas utilizadas en la construcción son empleadas como materiales de recubrimiento con fines protectores y decorativos y son aplicadas sobre estructuras, tales como casas de viviendas, oficinas, fábricas, etc.

Los diferentes tipos de pinturas empleadas en la decoración pueden acoplarse bajo los siguientes subgrupos:

- . Pinturas de exterior para madera
- . Pinturas de interior para yeso
- . Pinturas de exterior para cemento y hormigón.
- . Pinturas para pisos de madera y hormigón

En algunos casos, las pinturas de decoración se venden directamente por el fabricante al consumidor, mientras que en otros son comercializadas a través de comercios de distribución y de grandes almacenes.

Los dos grupos principales de consumidores de pinturas de decoración son los contratistas de pintura, a quienes les interesa controlar los costos del material que utiliza así como la facilidad de aplicación; y el público en general, quien necesita, principalmente, una gran facilidad de aplicación de los productos.

B).- Pinturas Industriales

Las pinturas industriales son esenciales en la protección y decoración de multitud de objetos producidos en la actualidad.

Existen tipos muy diferentes de estas pinturas y se han desarrollado fórmulas específicas para que cumplan las necesidades requeridas por el método de aplicación, el tiempo de secado, así como las características finales que debe reunir el recubrimiento.

Estos productos se aplican sobre una gran variedad de sustratos, entre los cuales están incluidos el metal, la madera, los plásticos, los tejidos, el papel, el cuero y los cauchos.

Además de por la diversidad de fondos a recubrir, difieren también los métodos de aplicación y las necesidades de secado que normalmente oscila entre 120 y 180 F, para condiciones de secado forzadas, o de 200 a 400 F para secado al horno.

La mayoría de los acabados industriales se aplican por aerografía.

Los diferentes tipos de pinturas industriales serán agrupados según el siguiente orden:

- Barnices transparentes para metales y maderas.
- Pinturas blancas para muebles de cocina, frigoríficos y máquinas lavadoras.
- Pinturas de color para automóviles, muebles metálicos y herramientas.
- Pinturas para la decoración de metales e industrias metalúrgicas.
- Pinturas para plásticos.
- Pinturas para tejidos.
- Pinturas para papel.
- Pinturas especializadas que incluyen las arrugables, mates, multicolores, craqueables, etc.

Además de aquellas pinturas, también se hace uso de pinturas anticorrosivas resistentes a los productos químicos para proteger las instalaciones industriales y las estructuras de los ataques de la intemperie y de los productos corrosivos.

Generalmente, el término "pinturas anticorrosivas" se aplica a los recubrimientos que protegen los objetos metálicos, tales como los puentes de acero, tanques de almacenamiento, líneas de conducción de líquidos y buques, del ataque de los elementos naturales y del medio ambiente inmediato.

Se ha desarrollado una amplia gama de revestimientos de protección que cumplen las distintas necesidades en relación con las condiciones de servicio, los métodos de aplicación, las condiciones generales de secado y otra serie de características técnicas y económicas a tener en consideración. Algunos de estos productos se utilizan sin pigmentar y están basados, fundamentalmente, en sistemas de resinas sintéticas y cauchos; otros contienen pigmentos especiales inhibidores de la corrosión y se preparan con vehículos o aglomerantes del tipo aceites secantes, barnices, resinas, gliceroftálicas, barnices oleoresinosos y resina epoxi. Otro grupo importante de estos productos está basado en materiales bituminosos. A continuación se da una tabla de la clasificación general de las pinturas.

CLASIFICACION GENERAL DE LAS PINTURAS

PINTURAS

DECORACION

- PINTURAS DE EXTERIOR PARA MADERA
- PINTURAS DE INTERIOR PARA YESO
- PINTURAS DE EXTERIOR PARA CEMENTO Y HORMIGON.
- PINTURAS PARA PISOS DE MADERA Y HORMIGON.

INDUSTRIALES

- SARNICES TRANSPARENTES PARA METALES Y MADERA.
- PINTURAS BLANCAS PARA MUEBLES DE COCINA, FRIGORIFICIOS Y LAVADORAS.
- PINTURAS DE COLOR PARA AUTOMOVILES, MUEBLES METALICOS Y HERRAMIENTAS.
- PINTURA PARA LA DECORACION DE METALES E INDUSTRIAS METALGRAFICAS.
- PINTURAS PARA PLASTICO
- PINTURAS PARA TEJIDOS
- PINTURAS PARA PAPEL
- PINTURAS ESPECIALIZADAS QUE INCLUYEN LAS ARRUGABLES, MARTELES, MULTICOLORES, CROQUEABLES, ETC.

1.7 Especificaciones de las pinturas

Dentro de las dos categorías mencionadas, hay acabados relativamente fáciles de formular y otros altamente especializados y con propiedades críticas que a veces presentan serios problemas a resolver.

El técnico debe conocer las propiedades que se esperan de un acabado y cuál va a ser su costo. Con estos puntos de vista, se seleccionan las materias primas adecuadas y se procede a transcribir sobre papel la fórmula de partida en pequeña escala, aproximadamente de un litro. Se elabora el producto en el laboratorio y se determinan sus propiedades.

De no ser satisfactorias tales propiedades, se repite el proceso haciendo los cambios y adiciones pertinentes y se vuelve a probar.

Una vez obtenido el producto deseado, es aconsejable convertir la fórmula equivalente de 100 litros o kilos, según el caso, y se calcula el rendimiento teórico, el cual se obtiene conociendo la gravedad específica de cada ingrediente. Para mayor exactitud es necesario pesar todas las materias primas.

Si la primera partida de fábrica es satisfactoria, entonces se establece la fórmula "standard" o tipo habiendo determinado de antemano el rendimiento real.

Las mermas son numerosas y en algunos casos como en barnices, pueden ser hasta un 15% sobre sólidos.

La fórmula final debe ser asentada en un libro. Se le dará un número clave y deben enumerarse las propiedades del producto tales como:

- Peso específico
- Condiciones de secado
- Cubrimiento
- Grado de dureza
- Método de aplicación
- Adesivador recomendado

Para controlar costos, el departamento de contabilidad necesita que cada partida fabricada esté amparada por una orden de producción en la que se enumeren los ingredientes y cantidades de cada uno y de la que se originan vales para materia prima, sin los cuales el almacén no está autorizado a despachar:

En la misma orden se enumeran datos como:

- Tiempo requerido para empastar
- Tipo de molino usado y tiempo empleado
- Si el material fue centrifugado
- Reactor empleado y tiempo que duró el proceso
- Equipo para filtrar y tiempo consumido
- Qué tipo de envase se usó
- A que departamento corresponde la elaboración del producto.

Un fabricante conservador no debe lanzar al mercado un producto nuevo antes de estar seguro de los siguientes requisitos:

- a.- Resistencia a las condiciones que se va a sujetar en la práctica.
- b.- Durabilidad a la intemperie en el caso de productos para uso exterior.
- c.- Estabilidad en el envase por un tiempo no menor de un año, ya que productos de la línea doméstica son almacenados por largo tiempo y pueden sufrir alteraciones de más o menos gravedad, tales como asentamiento duro, pérdida de coque y lo que es peor, aumento en la viscosidad al grado de gelación.

No obstante el progreso que ha tenido la industria de pinturas en general y la tendencia a abandonar el uso de productos de baja calidad substituyéndolos por aquellos de mayor calidad, todavía existe un mercado apreciable que consume materiales de muy alto precio, pero con poca calidad.

CAPITULO II

ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Mercadotecnia

La investigación de Mercados es una de la de Mercadotecnia dentro de un proceso productivo.

La Mercadotecnia es muy importante en la planeación de la producción, ya que influye constantemente sobre la administración de la misma proporcionando información con relación a lo siguiente:

- a).- Predicción de ventas a niveles de demanda futuros.

Para ello se necesita realizar pronósticos en base a herramientas estadísticas. Tal información se requiere para planear efectivamente la cantidad que debe producirse y cuánto debe producirse a futuro y programar adecuadamente la producción si se predicen fluctuaciones en la demanda.

- b).- Datos pertinentes sobre órdenes de venta.

Esta información es central para la administración de la producción porque determina la cantidad que debe producirse y qué productos o servicios son lo que deben fabricarse en los puntos y tiempos dados.

- c).- Requisitos de calidad para el cliente.

El gerente de producción necesita de esta información para planear las máquinas, hombres, herramientas, procesos, etc., que deba usar para cubrir los requisitos de calidad del cliente.

- d).- Nuevos productos y procesos.

El departamento de Mercadotecnia se encarga de obtener ideas del cliente ó del competidor y plantearlas ante el gerente.

e).- Retroalimentación en productos para el cliente.

Ello se refiere a posibles rechazos del producto por parte del cliente, ya que suelen llegar quejas sobre características de uso final ó bien en cuanto a apariencia física (mal acabado), etc. Pues bien, al departamento de Mercadotecnia le corresponde comunicarlo a producción, y que ellos investiguen y corrijan la falta.

Existen varias definiciones sobre Mercadotecnia, y una de ellas es la que define el autor Peter F. Druker:

" Mercadotecnia es la función que a través de sus estudios e investigaciones establecerá para el ingeniero de diseño y el hombre de producción, qué es lo que el cliente desea en un producto determinado, qué precio está dispuesto a pagar y por él y dónde y cuánto lo necesitará. "

Entre las actividades más importantes con que cuenta la Mercadotecnia se encuentran las que a continuación se mencionan:

1). Investigación de mercados

En esta actividad se realiza la recolección, tabulación y análisis sistemático de información, que se hace con el propósito de ayudar al ejecutivo a tomar decisiones que resuelvan sus problemas de negocios.

Para el buen desarrollo de esta actividad, es necesario realizar una serie de pasos previos, que se pueden resumir como sigue:

- A.- Fijar el objetivo
- B.- Establecer el presupuesto
- C.- Tomar en cuenta el tiempo de la investigación
- D.- Elaboración del cuestionario
- E.- Diseño de la muestra
- F.- Reclutar, seleccionar, introducir y desarrollar a los entrevistadores
- G.- Trabajo de campo (entrevistas directas)
- H.- Tabulación de la información
- I.- Conclusiones y recomendaciones

Dentro de la investigación de Mercados se encuentran otras actividades como son:

- Publicidad
- Situación económica general y de la empresa
- Productos, ventas y mercados

2). Estudios Económicos previos

Los estudios económicos previos se realizan en base a:

- Precio
- Costo del producto
- Gráfica del punto de equilibrio
- Determinación del punto donde la empresa obtiene los máximos beneficios

Para determinar el precio de un producto dependerá de la Oferta y de la Demanda, tomando en cuenta las tres fases siguientes:

- Qué producir
- Cómo producir
- Para quién producir

Cuando ya se determina el precio a que el empresario puede vender su producto, se deberá realizar un estudio de costos para saber si es posible vender el producto al precio que fija el mercado.

La grafica del punto de equilibrio es un instrumento de medición que nos muestra el punto donde la empresa no obtiene pérdidas ni obtiene ganancias.

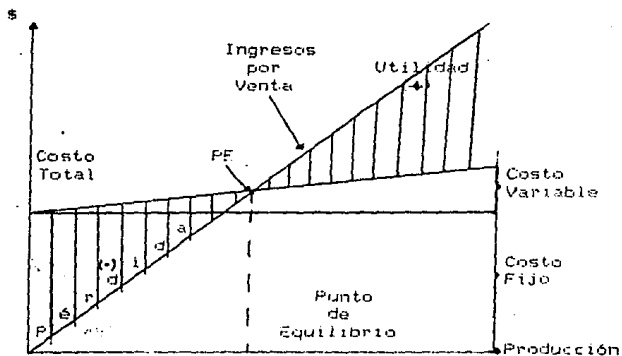
Para obtener esta gráfica, es necesario tomar en cuenta los costos fijos y costos variables.

Los costos fijos son aquellos que no cambian con la producción de nuestro producto, como lo es la renta, sueldos, depreciaciones, etc.

Los costos variables son los que aumentan o disminuyen dependiendo de la producción como pueden ser los costos de manufactura.

Para obtener el Punto de Equilibrio se aplica la siguiente fórmula:

$$PE = \frac{\text{COSTOS FIJOS}}{1 - \frac{\text{COSTOS VARIABLES}}{\text{VENTAS}}}$$



Conociendo el punto de equilibrio que mantiene la empresa, se realiza un nuevo estudio para conocer dónde la empresa obtendrá los máximos beneficios, y esto se realiza haciendo una clasificación adicional que es la unidad extra que se suma cuando aumenta otra cantidad, a lo que se llama marginal.

Costo marginal es lo que nos cuesta producir un artículo más.

Ingreso marginal es la utilidad que se obtiene por la producción de un artículo más.

3). Planeación y Desarrollo del Producto.

Ello refleja la forma en que vamos a cubrir las necesidades o deseos del cliente.

4). Fuerza de Ventas.

La fuerza de ventas tiene como objetivo principal, dentro de la organización, el poner en contacto el producto con el cliente y para ello, deberá contar dentro de su estructura con un departamento de ventas, que tenga perfectamente definidos los programas y actividades de su equipo de ventas (vendedores), con la finalidad de poder estar en posibilidades de alcanzar los máximos resultados dentro de lo planeado y los objetivos. Para determinar el tamaño de la fuerza de ventas, será importante que la empresa tome en consideración los siguientes aspectos:

- Su producción
- Su mercado
- Las características de su producto
- El índice de ventas

5). Canales de Distribución.

Son aquellos que cada empresa utiliza para la distribución con más completa, eficiente y económica de sus productos o servicios, de tal manera que el consumidor esté en posibilidades de adquirirlos con el menor esfuerzo posible.

6). Publicidad.

Tiene como propósito dirigir al público mensajes visuales u orales con el fin de influir sobre él, para la adquisición de mercancías, servicios ó se incline favorablemente hacia ciertas ideas, instituciones o personas.

Cabe mencionar la diferencia entre propaganda y publicidad:

- Propaganda.- Tiene como objetivo la difusión de ideas.
- Publicidad.- Tiene como objetivo motivar para la compra.

7). Promoción de Ventas.

La promoción de ventas tiene como fin desarrollar programas o actividades encaminadas a ayudar a que se venda el producto en el punto de venta, este último aspecto es el importante en la promoción de ventas y el que los diferencia con la publicidad.

Los objetivos secundarios de la promoción de ventas son:

- Fortalecer los efectos de una publicidad.
- Lanzamiento de un producto al mercado.
- Llamar la atención del comprador sobre el producto.

8). Relaciones Públicas.

Una actividad importante de la Mercadotecnia son las relaciones públicas que son todas aquellas acciones que tienen como fin hacer que las personas tengan una buena opinión de la empresa, de sus productos o servicios y estén dispuestas a hablar bien de los mismos.

Las relaciones públicas juegan un papel importante en la venta del producto, pero éstas no funcionan si la empresa y sus productos no tiene calidad.

La Mercadotecnia se basa en las creencias fundamentales que son:

- Toda planificación y funcionamiento de las compañías debe orientarse hacia el cliente.
- Las metas de las empresas (dependiendo del giro), deben ser al volumen de ventas, consecuentemente aumentando las utilidades.

Otros puntos de relevancia en la Mercadotecnia son poder controlar y adaptarse al medio ambiente en que se desarrolla, en un mercado que es altamente dinámico, tomando para ello los problemas de tipo social y el crecimiento tecnológico.

2.2 Localización y Distribución de la Industria de Pintura

En México se dedican a la fabricación de pinturas, recubrimientos y barnices, 156 empresas, las cuales se encuentran registradas en la Asociación Nacional de Fabricantes de Pinturas y Tintas, A.C. (ANAFAPYT, A.C.)

La localización de estas empresas se resume en el siguiente cuadro:

UBICACION GEOGRAFICA DE LOS FABRICANTES DE PINTURAS.

ENTIDAD	NUMERO
DISTRITO FEDERAL Y EDO. DE MEX.	103
NUevo LEON	19
JALISCO	11
GUANAJUATO	7
PUEBLA	6
BAJA CALIFORNIA NORTE	4
VERACRUZ	2
AGUASCALIENTES	1
CHIHUAHUA	1
HIDALGO	1
YUCATAN	1
TOTAL	156

CUADRO NO 1

FUENTE: ANAFAPYT, A.C., PINTURAS Y TINTAS 1986, PUBLICACION, MEXICO, 1986.

TIPO DE INDUSTRIAS

Tales industrias se clasifican por tamaño ó por constitución de capital:

	PINTURAS	TINTAS
PEQUERAS	100	18
MEDIANAS	45	6
GRANDES	10	1
MUY GRANDES	1	-
TOTAL :	156	25

CONSTITUCION DE CAPITAL

	PINTURAS	TINTAS
% DE CAPITAL NACIONAL	85-80	80-75
% DE CAPITAL EXTRANJERO	15-20	20-25

En el total de las plantas localizadas en diversas entidades de la República, se produce el 99.5% de todos los tipos de variedades que el mercado en sus distintos segmentos demanda.

2.3 Segmentación del Mercado

Los principales segmentos de mercado que atiende la industria de la pintura por clasificación del uso final del producto, son los siguientes:

1.- Comercial, Doméstico o Arquitectónico.

Pinturas para casas y edificios, uso interior y exterior, pinturas emulsionadas, esmaltes, selladores, barnices, primarios, otros.

2.- Mantenimiento Industrial.

Primarios, intermedios y acabados específicos anticorrosivos, para plantas químicas, petroquímicas, textiles, alimentarias, fertilizantes, de energía, de papel, de cerveza, refinarias de petróleo, otras.

3.- Marino

Primarios, intermedios y acabados específicos anticorrosivos, para embarcaciones e instalaciones marítimas.

4.- Automotriz

Automóviles y camiones y sus partes. Pintura para protección y decoración original y repintado. Primarios, selladores, acabados (Lacas y Esmaltes específicos).

5.- Agrícola

Tractores e implementos. Pintura original y repintado, primarios y acabados.

6.- Ferroviario y Metro

Carros caja, pódolos, tanques de pasajeros, cabuses, locomotoras, pintura original y repintado, primario y acabados específicos.

- 7.- Aeronaves
Acabados específicos para mantenimiento.
- 8.- Madera
Mueble, tablas prepintadas, televisores, pisos, lápices, etc. Acabados específicos: Lacas, barnices, fondos, tintes, etc.
- 9.- Electrodoméstico
Refrigeradores, lavadoras, doméstico y comercial, primarios y acabados específicos.
- 10.- Envases Metálicos
Botes, cubetas, tambores, aerosoles, tubos depresibles, otros. Decoración y protección exterior y barnices y recubrimientos interiores, para alimentos: cerveza, bebidas refrescantes, aceites, productos químicos; jugos, salsas, sopas, pastas dentrificas, medicinas, artículos de perfumeria, etc.
- 11.- Electroequipos
Motores, cajas de switch, transformadores, arrancadores, alambres, cables, acabados específicos.
- 12.- Estructuras metálicas
Estructuras y tanques, primarios.
- 13.- Fabricaciones metálicas varias.
Muebles, lámparas, anaqueles, chapas y cerraduras, juguetes, bicicletas y un sinnúmero de otras fabricaciones metálicas. Primarios y acabados específicos.
- 14.- Rollos metálicos prepintados.
Rollos de lámina galvanizada y de aluminio. Primario y acabados específicos.
- 15.- Papel
Recubrimiento para manufacturas de papel como: Papel tapic, envases, etiquetas, otros.

16.- Artes gráficas

Pinturas, lacas, esmaltes para anuncios, tales como:
Calcomanías, posters, muestrarios, anuncios metálicos, etc.

17.- Aerosoles

Pinturas de secado rápido, reenvasadas para varios usos finales.

18.- Gobierno y empresas descentralizadas

Pinturas y recubrimientos bajo especificaciones como:
Pintura para señalamiento de tránsito, para carreteras y aeropuertos, plantas de tratamiento de aguas, oleoductos y gasoductos, etc.

19.- Varios

Pinturas, recubrimientos, adhesivos, masillas, selladores, otros no antes indicados.

20.- Disolventes y adelgazadores

Disolventes y adelgazadores específicos para pinturas y recubrimientos específicos en función de su sistema de aplicación.

2.4.- Estimación y tamaño del Mercado de Pinturas.

ESTIMACION DEL MERCADO TOTAL DE PINTURAS

La estimación del mercado de pinturas y recubrimientos volumen y valor de 1980 a 1987 se resume en la siguiente tabla:

TABLA NO. V

ANO	VOLUMEN EN MILLONES	VALOR EN MILLONES
1980	230.3	9,051.8
1981	215.2	11,784.4
1982	223.1	15,524.5
1983	241.8	19,634.2
1984	256.3	24,392.1
1985	271.8	85,945.0
1986	255.6	147,945.5
1987*	258.08	149,380.96

TAMANO DEL MERCADO TOTAL DE PINTURAS

El tamaño del mercado de pinturas y recubrimientos en volumen y valor de 1980 a 1987 se resume en la siguiente tabla:

TABLA NO. VI

ANO	VOLUMEN EN MILLONES	VALOR EN MILLONES
1980	207.48	9,900.8
1981	225.06	13,693.2
1982	209.76	21,754.7
1983	152.37	33,936.1
1984	156.00	74,000.0
1985	159.80	110,000.0
1986	163.494	143,437.6
1987	162.348	138,574.17

* CIFRAS ESTIMADAS EN BASE A PRONOSTICOS PROMEDIO EXPONENCIAL.

FUENTE DE INFORMACION
ANAFARYT A.C., PINTURAS Y TIERNAS 1986.

2.5 Información Básica para la venta de Pintura

Como primer paso, es de fundamental importancia, que de acuerdo con las necesidades del cliente, el vendedor del producto tenga los conocimientos necesarios que le permitan seleccionar el producto adecuado y al mismo tiempo pueda hacer las recomendaciones sobre la aplicación y manejo del mismo.

La información que el vendedor debe preguntar al cliente es la siguiente.

- Que se quiere pintar.
- Cuál es el tipo de superficie que se quiere pintar.
- En donde se encuentra lo que se va a pintar (interior y exterior).
- Condiciones en que se encuentra la superficie.
- Que tipo de acabado se desea.
- Que tan importante es la duración de la pintura.

Para poder ofrecer un mejor servicio técnico, el distribuidor debe conocer el A, B, C; del vendedor de productos.

A.- Conocer en la forma mas completa posible todos los productos que fabrica.

- De que están hechos
- Para que usos se recomienda
- Cuáles son sus limitaciones
- Cuáles son sus principales ventajas

Esta es una responsabilidad básica del vendedor de productos, ya que es la única forma en que se puede recomendar el producto adecuado al tipo de superficie y condiciones a las que estará expuesto.

B.- Conocer los diferentes métodos de preparación de superficie ya sea metal, madera, yeso, cemento o concreto.

Aún cuando al efectuar una adecuada preparación de superficie, es una responsabilidad del cliente de productos, hacer las recomendaciones necesarias para que la superficie reciba la pintura en condiciones óptimas, es responsabilidad del vendedor.

C.- Conocer cuál es el sistema de aplicación más adecuado de cada producto incluyendo en este punto lo concerniente a:

- Equipo de aplicación.
- Cantidad y tipo de solventes para rebajar.
- Condiciones ambientales y de trabajo más adecuadas para aplicar el producto.

Este punto también es responsabilidad directa del consumidor o pintor, efectuarlo en forma correcta; pero sigue siendo responsabilidad del vendedor hacer las recomendaciones pertinentes en cada caso.

CAPITULO III

CONTROL DE INVENTARIOS

El control de inventarios es un conjunto de técnicas y procedimientos utilizados para determinar, poner en práctica y mantener las cantidades óptimas de materiales, materias primas, refacciones, productos en proceso y productos terminados, de tal manera que se cumplan los objetivos de la empresa.

En el proceso productivo de una empresa es de vital importancia tener un sistema mediante el cual se pueda conocer la cantidad de materiales que se requieren para cumplir una orden de producción.

Es necesario determinar la cantidad a comprar para satisfacer las necesidades de producción y con ello mantener un flujo continuo en el proceso productivo.

3.1 Objetivos del Control de Inventarios

Los objetivos del control de inventarios pueden variar bastante de una empresa, a otra, y en una empresa dada varían con el tiempo y la experiencia.

Los objetivos típicos que deben considerarse al diseñar un sistema de control de inventarios son los siguientes:

- a). Mantener la inversión en inventarios lo más baja posible, considerando los requisitos de operación, ventas y finanzas de la empresa.
- b). Asegurar un abastecimiento adecuado de materias primas, refacciones y otros artículos, para mantener un nivel de operación eficiente y satisfacer la demanda.
- c). Localizar y eliminar artículos de poco movimiento, defectuosos u obsoletos.
- d). Prevenir desperdicios, deterioros y robo.
- e). Asegurar que las existencias se encuentran correctamente registradas.
- f). Señalar inventarios altos o bajos en relación con la demanda proyectada.
- g). Proporcionar las bases para el desarrollo de estadísticas que ayuden a la planeación de las necesidades de inventarios a corto y largo plazo.

Todos ellos los podemos agrupar en dos objetivos básicos que son:

- Tomar decisiones correctas en cuanto a la determinación de las existencias de los artículos necesarios para la operación continua de la empresa.
- Mantener tales existencias con economías importantes.

Es cierto que cada unidad adicional en el inventario disminuye el riesgo de interrumpir los procesos de producción o la realización de las ventas, pero esa misma unidad aumenta los costos de almacenar y mantener el inventario.

Por el contrario, el uso correcto de las propiedades de esa unidad adicional mediante planes e instrumentos adecuados, hace posible obtener niveles de existencias de cada artículo que aseguren el costo mínimo total del inventario.

Dentro de aquellas economías, como objetivos, podemos citar:

Minimizar la inversión en el inventario.

Para ello conviene mantener los inventarios a un nivel tal que se conserven los recursos del capital, para disponerlos en otras áreas, ya que cuando se conservan artículos en un inventario, el capital invertido no está disponible para otros propósitos y esto representa un costo de la oportunidad desaprovechada en cuanto a otras inversiones.

Minimizar los costos de almacenamiento.

Estos costos incluyen el costo variable del espacio, es decir, que a mayor espacio ocupado mayor es el costo de almacenamiento; a la vez que se pretende que disminuyan los costos de operación tales como: calefacción, luz, fuerza, manejo y mantenimiento.

Minimizar las pérdidas por daño, obsolescencia y por artículos perecederos

Los costos de obsolescencia deben asignarse a los artículos que tienen alto riesgo de convertirse en obsoletos, entre mayor es el riesgo mayores serán los costos.

A los productos perecederos debe asignárseles un costo de deterioro cuando el artículo se deteriora con el tiempo, tal es el caso de los alimentos.

Los costos de pérdida incluyen los costos por robo ó por ruptura asociados a la conservación de artículos en inventario.

Protección contra incertidumbres

En los sistemas de inventarios existen incertidumbres en el abastecimiento, de la demanda y del tiempo de entrega. En los inventarios se mantienen ciertos niveles de seguridad para protegerse de estas incertidumbres.

También se mantienen inventarios de seguridad de materia prima con el objeto de absorber las incertidumbres en las entregas por parte de los proveedores, y se mantienen inventarios de seguridad de productos en proceso para permitir cambios rápidos en los programas de producción.

Mantener un transporte eficiente de los inventarios incluyendo la función de despacho y recibo.

Los inventarios en tránsito son materiales que se dirigen hacia su destino cuando son transportados de un punto a otro. Los inventarios que se desplazan por las distintas etapas del proceso productivo, aún dentro de la planta, pueden también clasificarse como inventarios en tránsito.

Mantener un sistema eficiente de información del inventario.

En estos sistemas se debe mantener información sobre los artículos que deben tenerse en inventarios así como su cantidad, etc. También se ocupan de la cantidad a ordenar y el momento en que se debe hacer el pedido.

Este sistema de información debe mantenerse con registros exactos, tales como: el valor de cada elemento del inventario y los costos unitarios con el fin de cuantificar el monto total. Esto es muy útil para el estado financiero de la empresa.

Permitir que las compras y la producción sean económicas.

A menudo resulta económico producir por lotes.

En la compra de materias primas, con frecuencia resulta económico comprar por grandes lotes debido a los costos de pedidos, los descuentos por cantidad, los costos de transporte, etc. Aún cuando parte de los lotes se mantenga en inventario para usarlo después, con los consecuentes costos de mantener.

Hacer predicciones sobre las necesidades del inventario.

Existen distintos tipos de situaciones donde los cambios de la demanda y sus efectos pueden anticiparse.

3.2 Tipos de inventarios

La inversión en inventarios es una combinación de cinco importantes clases de los mismos, que a continuación se definen:

a). Inventario de Materias Primas

Incluye todos aquellos artículos adquiridos por la empresa, con forma tal que necesitan algún procedimiento interior para hacer de ellos una pieza o convertirlos en producto final.

b). Inventario de Productos en Proceso

Comprende todos los materiales en los cuales la empresa ha ejecutado alguna operación de manufactura, proceso o modificación, pero que aún no están listos para su venta o almacenaje.

c). Inventario de Productos Terminados.

Esta categoría contiene artículos terminados, listos para su venta y pueden estar localizados en la empresa, sucursales, distribuidores o almacenes comerciales.

d). Inventario de materiales

Este tipo de inventario abarca todos los artículos adquiridos por la empresa y que serán consumidos durante la operación de la planta, la oficina, o que son necesarios para el mantenimiento de edificios y equipo.

e). Inventario de refacciones

Están comprendidas dentro de esta categoría todas las piezas de reposición de maquinaria y equipo.

En un modelo ideal donde la demanda es conocida y donde los proveedores cumplen con su fecha de entrega habría una necesidad muy pequeña de mantener cualquier forma de inventario.

En la práctica, la demanda no es conocida y los proveedores a menudo entregan tarde el material y en algunas ocasiones lo entregan antes de la fecha indicada.

Los inventarios pueden entonces actuar como amortiguador entre estas discrepancias de insumos y demanda.

Las principales razones de tener materiales en inventario son:

- Para aislar variaciones en la demanda de variaciones en los insumos.
- Para tomar ventaja en lotes económicos de compra.
- En las fluctuaciones de precio.
- Para minimizar la entrega en producción causada por falta de componentes.
- Para proveer a los clientes con un servicio de sobre inventario para que no tengan que esperar ciclos de producción. (Tiempos de entrega menores)

El objetivo de controlar los inventarios es mantener el inventario a tal nivel que permita a la compañía operar a los mínimos costos ofreciendo niveles de servicios aceptables.

Mantener los niveles a un nivel muy alto puede ser tan costoso como mantenerlos a un nivel muy bajo.

Las desventajas de un nivel bajo de inventarios son:

- a). La demanda a menudo no será satisfecha.
- b). Los artículos tendrán que ser reordenados con mayor frecuencia lo que ocasiona un mayor costo de manejo de materiales.

Las desventajas de un nivel alto de inventarios son:

- a). Una inversión muy grande de capital en almacén, en la cual se debe de analizar el costo de oportunidad, ya que ese capital podría ser utilizado para financiar otras operaciones de la compañía.
- b). Los costos de almacenamiento son muy grandes, por lo cual se requiere también de un gran manejo de materiales lo que ocasiona un gran deterioro y desperdicio de los mismos.
- c). Los riesgos de pérdidas aumentan porque algunos materiales pueden llegar a ser obsoletos.

3.3 Elementos que intervienen en el control de inventarios.

Los elementos más importantes utilizados para el control de inventarios son los siguientes:

1. Cantidad Ordenada

Cuando las existencias de determinado artículo alcanzan cierto nivel, se coloca una orden al proveedor o a la planta para aumentar el nivel de existencias (cantidad pedida expresada en unidades o valor). A la cantidad pedida a la vez al proveedor o a la planta, expresada en unidades o valor se le ha llamado cantidad ordenada (q).

2. Demanda

Se puede observar que partiendo de un nivel dado de existencias "Q" conforme el tiempo pasa la cantidad en inventario se reduce debido a que constantemente se consumen unidades para satisfacer la demanda. La razón de demanda, es definida como el número de unidades o valor en pesos de un artículo que es requerido por una fuente de uso, en una unidad de tiempo. La demanda en unidades por año se expresará por el símbolo "D".

3. Punto de Reorden

Es la cantidad de inventario medido en unidades o valor, que señala la necesidad de ordenar artículos adicionales es decir que el punto de reorden, es la cantidad especificada de inventario tal que, cuando la existencia actual es igual a menor a ésta, una orden por existencia actual es igual a menor a ésta, una orden por artículos adicionales deberá ser colocada. El punto de reorden se expresará como "X" y será expresado en unidades.

4. Tiempo de Reorden

Es el lapso promedio de tiempo que transcurre entre la fecha en que el inventario alcanza su punto de reorden y la fecha en que el material ordenado es recibido por el almacén y estará listo para su uso. Se representa por el símbolo "L".

5. Existencia durante el Tiempo de Reorden

Es la demanda promedio durante el tiempo de reorden promedio. La existencia durante el tiempo de reorden es calculada multiplicando la demanda promedio por el tiempo de reorden, expresados en las mismas unidades.

6. Tiempo de Entrega

Es el intervalo de tiempo entre hacer una orden de compra y recibir el material.

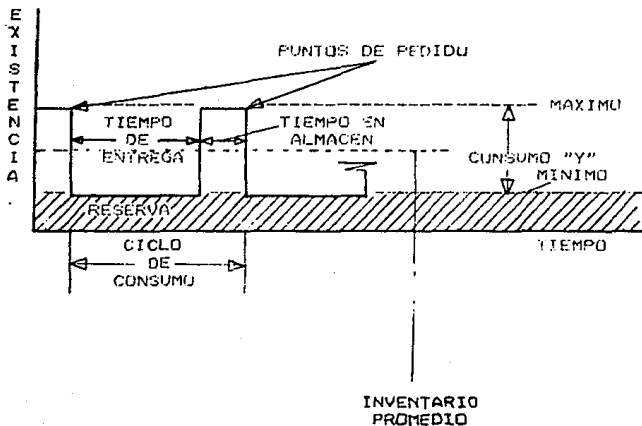
Es el tiempo necesario para que el proveedor fabrique el material y lo entregue.

Se debe considerar que el tiempo de entrega para un artículo determinado es conocido y no varía.

7. Reserva

La reserva también llamada inventario de seguridad, puede ser definida como la cantidad expresada en unidades o valor del material, por lo que el punto de reorden difiere de la demanda promedio durante el tiempo de reorden promedio.

El inventario de seguridad por lo general, será mayor que cero, pero en circunstancias especiales puede ser cero.



3.4 El control de Inventarios en la Organización del Sistema.

Por lo general, en la mayoría de las organizaciones, existe un conflicto interno entre las distintas funciones. Idealmente, los problemas de cada área funcional se deben resolver de acuerdo con los objetivos de la organización global.

Para este conflicto interno entre las áreas funcionales, se puede citar como ejemplo el problema del control de inventarios.

Por un lado, el departamento de ventas desea contar con un inventario extenso de diversos productos para lograr un nivel óptimo de servicios a los clientes.

Este objetivo del departamento de ventas es impracticable y, en consecuencia, antagoniza con el objetivo global de la organización.

Por otra parte, el departamento de producción tal vez desee producir en lotes de gran tamaño para reducir los costos de producción, pero éstos, pueden originar un aumento en los inventarios de materia en proceso y requerir de mayor capital activo.

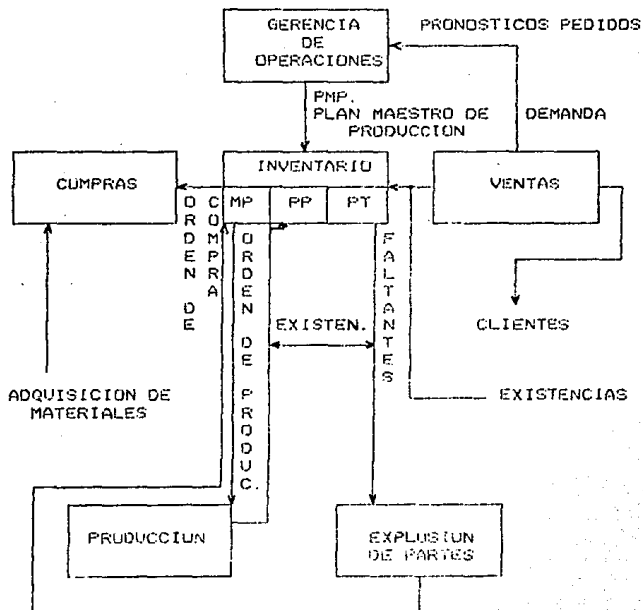
El objetivo del funcionario ejecutivo de finanzas consiste en reducir el mínimo la inversión en el inventario.

El administrador del almacén un punto de vista diferente; su objetivo radica en establecer métodos de rutina para el manejo, recepción y envío del inventario y, de esta manera, reducir los costos de manejo.

Por consiguiente se puede observar que existen funciones distintas y conflictivas en una organización que es necesario coordinar para lograr una optimización total.

A continuación se muestra esquemáticamente la relación entre las diferentes áreas de una organización:

Ubicación del Sistema de Inventarios

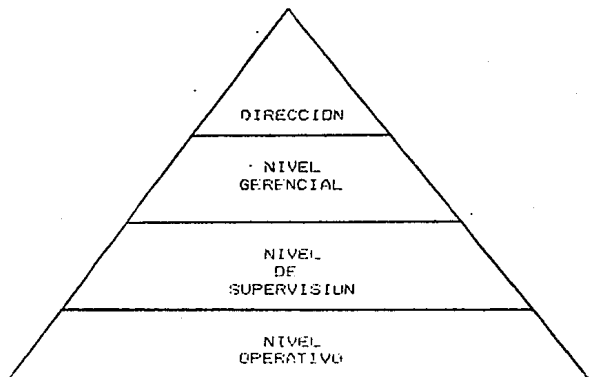


Es por esto que se hace necesario el uso de un sistema de información de logística, es decir, de manejo de materiales.

El sistema de información para el manejo de materiales es un subsistema del sistema de información de administración general.

Este específicamente provee la información necesaria para la administración del manejo de materiales.

Las necesidades logísticas pueden ser separadas en cuatro niveles como se muestra a continuación:



La naturaleza de la actividad es un indicador del nivel ocupado por el personal de la organización que utiliza el sistema.

Primeramente, el nivel más bajo de la pirámide (nivel operativo), se refiere a las operaciones efectuadas diariamente en la organización. Ejemplo de estas actividades son: el mantenimiento del sistema, el procesamiento de órdenes, verificación del inventario disponible, actualización de precios de transportación, etc.

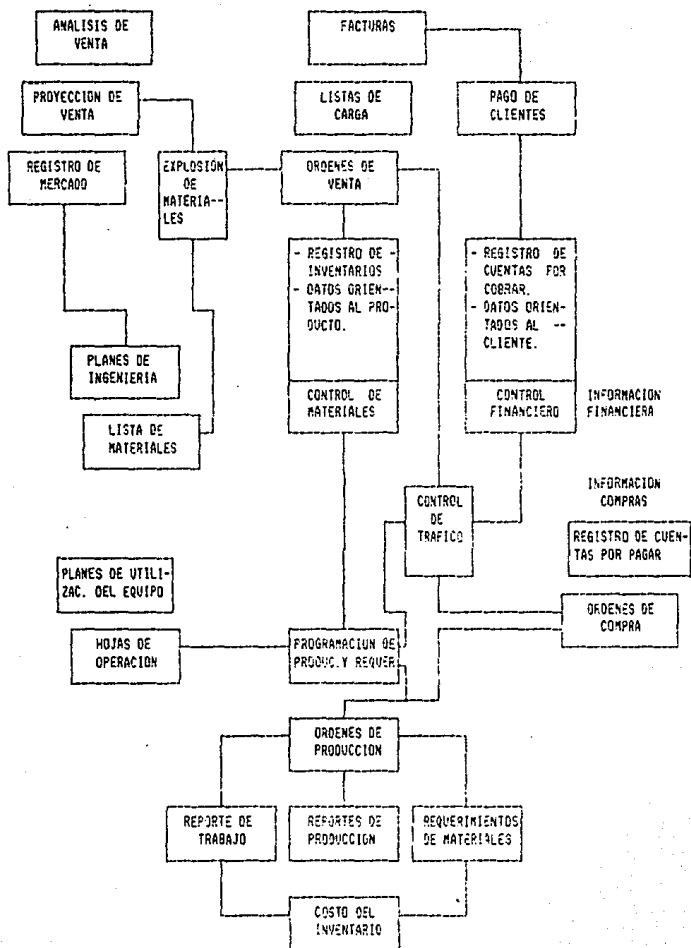
El siguiente nivel del sistema involucra la primera línea de supervisión. Se debe ejercer control sobre la productividad en el trabajo del nivel operativo.

El Nivel Gerencial se encarga de las tácticas de planeación y toma de decisiones, así como de la evaluación de control de los niveles de inventario, evaluación de proveedores, selección de transportistas, etc.

Finalmente, la planeación estratégica se encarga de alcanzar las metas, políticas y objetivos, decidiendo sobre toda la estructura logística y determinando los recursos necesarios para el proceso de manufactura desde su inicio (insumos) hasta su fin (distribución).

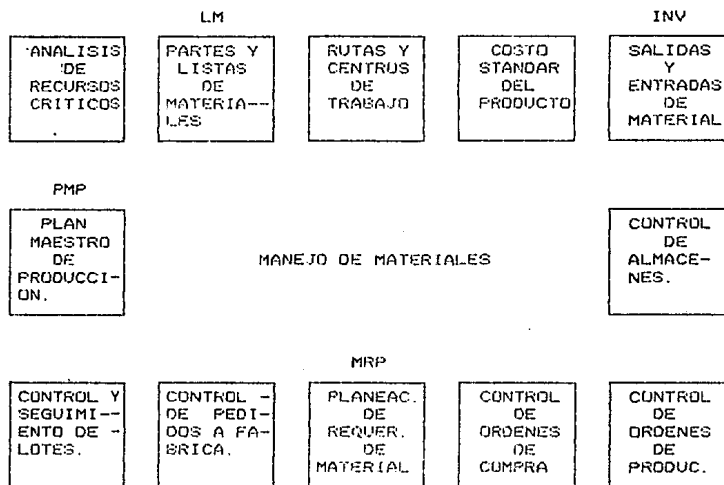
El sistema de información juega un papel de apoyo para la administración de una organización, éste interviene con todas las actividades de la misma.

Las interrelaciones entre las actividades de una organización se muestran en la siguiente figura.



Un ejemplo de los sistemas de información utilizados en las empresas es como el que se muestra a continuación:

SISTEMA DE INFORMACION PARA PLANEACION
Y CONTROL DE MATERIALES



Objetivos:

- Minimizar la inversión en los inventarios.
- Maximizar el servicio al cliente.
- Incrementar la productividad en las operaciones.

Nota: Debido a la repercusión de algunos de estos módulos en el estudio de control de inventarios sólo se analizarán aquellos módulos cuyas siglas aparecen fuera del recuadro, estos son:

LM, INV, PMP, MRP

PROGRAMA MAESTRO DE PRODUCCION

- Compara la demanda estimada con el inventario disponible y la programación de la producción.
- Efectúa las correcciones y recomienda modificaciones a las órdenes de trabajo y de compra.
- El resultado es el programa maestro final de la producción a través del horizonte de planeación estipulado.

ADMINISTRACION DEL INVENTARIO

- Mantiene exacto los balances de inventario en cantidad y en pesos.
- Controla los movimientos de materiales en almacén.

PARTES Y LISTAS DE MATERIALES

- Mantiene documentación confiable y actualizada de las partes y sus estructuras.
- Provee información referente a la:
 - . Programación de la producción
 - . Contabilidad
 - . Variantes en los precios
- Define la lista de materiales para todas las partes fabricadas y/o ensambladas, esto incluye información acerca de los cambios de ingeniería.

LOGICA DEL MODULO DE PLANEACION DE REQUERIMIENTOS DE MATERIAL (MRP).

- Simula la recepción de materiales en el horizonte de planeación.
- Simula la actividad que genera una orden de trabajo, hasta el momento que el material es retirado del almacén.

- Sugiere diferir las ordenes de compra para los componentes, si hay retraso en la entrega de alguno de ellos.
- Mantiene las prioridades acordes con la realidad y reduce significativamente los costos del inventario.

INFORMACION BASICA RECIBIDA DEL M.R.P.

(Agrupada por controlador y cubriendo un tiempo predeterminado).

- Sugerencias de nuevas ordenes.
- Sugerencias de atrasos.
- Sugerencias de adelantos.
- Sugerencias de anulaciones.

INFORMACION ELABORADA POR M.R.P.

- Reporte general por parte y controlador (permite conocer el origen de la demanda).
- Reporte de partes sin actividad prevista en un plazo predeterminado.
- Reporte de partes que requieren acción, por parte y controlador.
- Reporte de resumen de excepciones de todos los controladores.
- Requerimientos a plazo predeterminado.
- Reclasificación A.B.C.

El método MRP (PLANEACION DE REQUERIMIENTOS DE MATERIALES) es muy usual en el control de inventario de materia prima, ya que es un sistema con demanda dependiente.

Un sistema de planeación de requerimientos de materiales se conduce a través de un programa maestro en el cual se especifican los artículos finales o el resultado final de la función de producción.

Todas las demandas futuras de productos en proceso y de materias primas deben depender del programa maestro y deben derivarse a través del sistema del MRP, tomando como base ese programa maestro.

Como generalmente cambian las condiciones, el programa maestro es una mejor base que la demanda histórica para llevar a cabo la planeación de los inventarios.

Al utilizar el sistema MRP, el programa maestro proporciona o "explosa" en forma de órdenes de compra para materia prima y órdenes de talleres para la programación de las actividades de la fábrica.

En el proceso de "EXPLUSIUN DE LAS PARTES" , es necesario considerar los inventarios de partes que ya hayan sido ordenadas. Otro ajuste que debe usarse en la explosión de partes se refiere a los tiempos de producción y de entregas.

3.5 Determinación de costos del inventario.

Existen muchos costos que surgen de la adquisición y posesión de artículos en inventario, de hecho el total anual de esos costos usualmente exceden del valor de la cuarta parte de la inversión en inventario.

Por lo tanto, es importante administrar los inventarios de tal forma que los costos de adquisición y posesión sean llevados a un mínimo consistente con un aceptable nivel de servicio.

El costo total de llevar el inventario está formado por la suma de diferentes costos particulares, los cuales están dentro de dos grandes grupos que son:

- A. Costos de Adquisición
- B. Costos propios del inventario

Por otro lado, también son considerados los siguientes costos:

- Costos de las fluctuaciones y
- Costos de oportunidad

A continuación se definirán cada uno de los costos mencionados:

A. COSTOS DE ADQUISICION

Son aquellos costos que varían con el número de órdenes que son colocadas.

Estos costos son los gastos implicados en la adquisición de un lote de un artículo en particular.

Los costos típicos asociados con la requisición de materiales incluyen los costos de hacer las requisiciones, del análisis y selección de los proveedores, de redactar las órdenes de compra, del seguimiento de las órdenes, del recibo de materiales, de su inspección, de su almacenamiento, de poner al día los registros del inventario y de cumplir con el papeleo necesario para completar las operaciones de compra.

Aun cuando se hagan requisiciones para materiales que estén dentro de la compañía, existen los costos e adquisición.

Generalmente se consideran los costos de adquisición como costos fijos.

Los costos de ordenar se originan desde el momento en que se hace la requisición en el almacén, hasta que el artículo pedido está listo para su uso.

Algunos de los costos individuales que contribuyen al costo total de adquisición son:

- Sueldo de personal administrativo de compras
- Sueldo de personal de oficina de compras
- Costo de papelería
- Costo de servicios generales de oficina
- Salario de servicios generales de oficinas
- Salarios de personal responsable de la recepción y de manejo de materiales en el almacén
- Salario de personal del departamento de contabilidad
- Salario de personal del departamento de contabilidad, responsable de mantener los registros y pagos de facturas
- Costo de preparación del equipo y maquinaria
- Costo de preparación del equipo y maquinaria
- Sueldo de personal administrativo de producción
- Costo de prueba y desperdicio durante la preparación

Si una empresa no coloca órdenes y no recibe material, la suma de esos costos será cero. Pero si sucede lo contrario, el costo será mayor que cero.

El costo de adquisición se puede calcular mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Costo de adquisición} = \frac{R}{Q} S$$

Donde:

R = Necesidades anuales.

Q = Tamaño de lote de la cantidad pedida

S = Costo de adquisición por pedido

R/Q = Número de pedidos por año

B. COSTOS PROPIOS DEL INVENTARIO

Por lo general, estos costos incluyen todos los costos en que la empresa incurre como un resultado de mantener un artículo en inventario.

Estos costos varían directamente proporcional con el número de unidades colocadas en inventario.

A continuación se presentará un listado que incluye los principales factores a considerar en la determinación de este costo.

- Costo por intereses
- Costos por impuestos
- Costos por obsolescencia, por deterioro y mermas
- Costos por seguros
- Costos por almacenaje y manejo
- Costos por mantenimiento de registros de existencias en almacén
- Costos por depreciación

Costos por intereses

Este costo está asociado con la inversión que debe hacerse en el inventario.

El costo por intereses es más fácil de evaluar cuando se tienen préstamos externos, que cuando se financia dentro de la misma empresa, ya que no resulta tan fácil de valorar debido a los costos de oportunidad.

Una forma de determinar este factor sería considerar que el capital invertido en inventario, tenga una rentabilidad equivalente a lo esperado en el capital invertido en la empresa.

El método para calcular este factor deberá ser cuidadosamente seleccionado y dependerá grandemente del tipo de empresa y de su situación financiera.

Costos por impuestos

En la mayoría de los casos estos impuestos representan activos basados en el valor del inventario como propiedad de la firma. Por consecuencia tenemos que entre más bajo sea el nivel del inventario más bajos serán los impuestos a pagar, por esto las empresas tratan de mantener los inventarios lo más bajo posible.

Costos por obsolescencia, deterioro y merma

Muchas clases de artículos disminuyen de valor durante su almacenamiento. Lo anterior puede resultar del deterioro, obsolescencia, merma o robo. Esta pérdida en valor representa un costo que puede ser obtenido de registros históricos y prorrateado como porcentaje contra el inventario promedio.

Todos ellos representan riesgos que aumentan cuando los inventarios son grandes y que disminuyen cuando los inventarios son pequeños.

La obsolescencia representa una pérdida en el valor del artículo debido a que ha disminuido o ha secado la demanda por él.

El deterioro representa una pérdida en el valor de los inventarios que ocurre al transcurrir el tiempo.

Las mermas son un factor que refleja disminuciones no planeadas de unidades en inventarios, esto generalmente ocurre por robos de los empleados.

Costos de seguros.

Estos costos representan primas de seguro pagadas sobre las pólizas que cubran pérdidas resultantes de incendios, robos inundaciones y otras calamidades.

Los costos de los seguros están afectados por el tamaño de los inventarios. Si los inventarios promedio son reducidos el costo del seguro que cubre a los inventarios será minimizado.

Costos de Almacenaje y Manejo.

Estos costos incluyen salarios del personal encargado del manejo de existencias, mantenimiento, reparación y depreciación de edificios y equipo, etc.

Es importante hacer un análisis de los costos que intervienen en este factor, en el sentido de si son fijos o variables.

Entre más sean sea el nivel de inventario, más bajo será el costo de almacenamiento.

Los costos por manejo están estrechamente relacionados con los costos de almacenamiento, ya que implican mover los artículos al almacén y fuera de él cuando se reciben y distribuyen para la producción, respectivamente.

Costos de Mantenimiento de Registros en el Almacén

Este factor incluye los salarios del personal encargado de mantener al día los registros de existencia y el costo de la papelería utilizada.

Costo de Depreciación

Estos costos representan disminuciones en el valor de los artículos al pasar el tiempo.

Los conceptos de costo propios del inventario (todos los costos antes mencionados) tienen una cosa en común en términos de la administración del inventario; todos estos costos disminuyen cuando disminuye el tamaño del promedio del inventario.

Si suponemos que los costos propios del inventario son una función lineal de la cantidad puede desarrollarse una relación entre la cantidad y los costos que lleva el inventario:

$$\text{Costo Propio del Inventario} = \frac{Q}{2} \cdot C$$

Donde:

Q = Tamaño del lote de la cantidad pedida

C = Costo propio del inventario por unidad por año

Q/2 = Inventario promedio

Costos por fluctuaciones

Los tipos de costos asociados con las fluctuaciones incluyen los costos de contratación, entrenamiento y deserción de empleados extra durante la gestación crítica y después de ella, los costos de tiempo extra y de diferenciales de turnos, los costos del equipo ocioso durante las temporadas flojas.

Produciendo para existencias o para inventario y vendiendo del inventario, es posible nivelar el volumen de producción en cierto grado. Esta nivelación tiende a minimizar los costos asociados con las fluctuaciones.

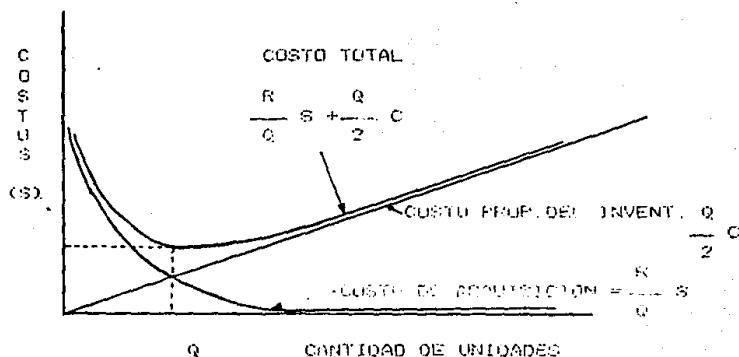
Costos de Oportunidad

Los costos de oportunidad representan las posibles ganancias que podrían lograrse si se pudiera tomar un curso de acción alternativo.

Se tratan como costos en vez de utilidades ya que se renuncia a ellos o se pierden si no se aprovecha la oportunidad.

Uno de los más importantes de estos, en términos del control del inventario, es el descuento por cantidad.

Cuando aumenta la cantidad pedida, los costos de adquisición disminuyen y los costos propios del inventario aumenta. Estos se puede describir esquemáticamente como se muestra a continuación



Donde:

$\frac{R}{Q}$ = TAMAÑO DEL LOTE PEDIDO

S = COSTO DE ADQUISICIÓN POR PEDIDO
Q = LOTE ECONOMICO

3.6 Cantidad económica del pedido

Las técnicas empleadas para determinar la cantidad económica del pedido son útiles para el personal responsable de la administración del inventario y de que las adquisiciones, al tomar decisiones relativas a que tanto comprar en cada pedido.

La cantidad económica del pedido (CEP) se puede hallar encontrando la cantidad que corresponde al punto más bajo en la curva del costo total. Sin embargo, este método introduce la oportunidad de error en la interpretación del punto más bajo.

La CEP puede encontrarse determinando el costo total para lotes de tamaño 1, luego 2 y luego 3, y así sucesivamente, hasta el punto en que los lotes de tamaño más grande hagan que el costo tal aumente en vez de que disminuya. Este método es tedioso y lleva bastante tiempo.

Otra forma de encontrar la CEP es determinar el punto en donde los costos propios del inventario y los costos de adquisición son iguales. Este método también es tedioso y lleva mucho tiempo, y está limitado a las suposiciones y condiciones que fundamentan al problema.

La forma más efectiva de encontrar la CEP es usando la siguiente ecuación básica, o alguna modificación de ella:

$$CEP = \sqrt{\frac{2RS}{C}}$$

Las suposiciones que fundamenta este modelo matemático, la fórmula básica de la CEP, incluyen:

- 1). Volúmenes de uso constante del inventario
- 2). Tiempos constantes para la colocación de pedidos
- 3). Precios constantes por unidad sin provisión para descuentos por cantidad
- 4). Costos de adquisición constantes por pedido
- 5). Costos propios del inventario constantes por unidad por año.
- 6). Que la cantidad del pedido sea entregada en total en una sola vez.

Desafortunadamente, muchas de estas suposiciones no son válidas en los problemas comerciales.

Existen varias otras formas en las cuales puede modificarse la ecuación básica de la CEP para ajustarse a situaciones particulares.

Existen modelos probabilísticos que pueden usarse cuando hay variaciones en la proporción de la demanda o del uso, variaciones en los volúmenes de producción o de entrega, variaciones en los tiempos para la colocación de pedidos, o variaciones causadas por probables cambios de precio futuros.

La fórmula de la CEP modificada sería:

$$CEP = \left(\frac{2RS}{C} \right) \left(\frac{P}{P - D} \right)$$

Donde:

- P = Volumen de producción o de entrega
- D = Proporción de la demanda o del uso
- C = Costo propio del inventario por unidad por año
- R = Necesidades anuales en unidades
- S = Costo de adquisición promedio

3.7 Punto de Reorden

El asunto de cuánto pedir es uno de los dos puntos básicos en la administración del inventario. El otro punto es el de cuándo debe ser colocado el pedido.

Esta pregunta debe contestarse para muchos tipos de materia prima, partes compradas y suministros de operación.

También debe conectarse lo de cuándo debe hacerse la requisición para artículos dentro de la planta.

Un método que proporciona la respuesta a esta pregunta utiliza el sistema de máximos y mínimos para la determinación de los puntos de reorden.

Para utilizar este método, el encargado del control del inventario debe determinar:

- 1)Cuál será el nivel máximo de inventario que se llevará.
- 2)Cuál será el nivel mínimo de inventario o existencias de seguridad.
- 3)Cuanto durará el abasto de inventario entre las existencias máximas y mínimas, y
- 4)Cuánto dilatara un pedido para ser surtido y entregado.

La determinación del inventario máximo debe hacerse después de considerar los costos propios de los inventarios, la posición financiera de la firma, el mercado para los artículos en cuestión y varios otros factores.

La determinación de las existencias mínimas o de seguridad esta basada en las expectativas de lo mucho que debe conservarse en el inventario, en caso de que los nuevos pedidos no lleguen cuando se esperan, o que la proporción del uso de los artículos sea mayor de lo que se espere.

La determinación de que tanto durarán los artículos debe hacerse examinando los registros históricos y calculando las proporciones de uso.

El tiempo crítico para cumplir un pedido incluye el tiempo que se toma hacer la requisición de compra, para hacer la orden de compra, enviarla al proveedor, hacer que se surta el pedido y, finalmente, el tiempo que se requiere para enviar las mercancías al comprador y colocarlas en el inventario.

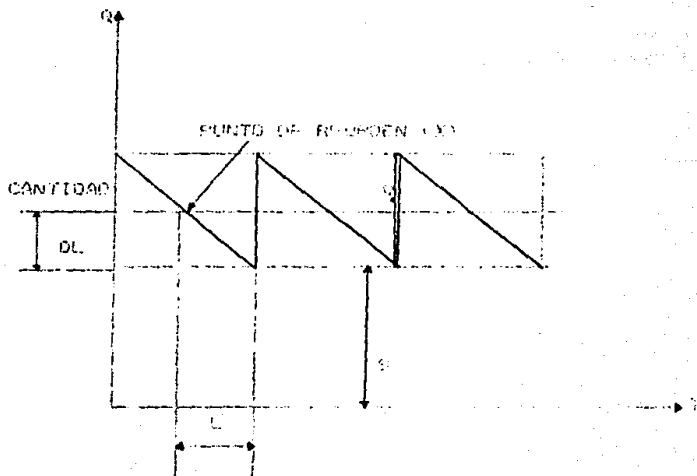
Por lo tanto, el punto de reorden es el consumo durante el tiempo transcurrido desde que se coloca el pedido, hasta que se reciben las existencias, más una cantidad extra, es decir, la reserva.

$$X = D_c + S$$

Donde:

- D = Demanda en unidades por día o proporción de uso
- c = tiempo de reorden, días o tiempo crítico
- S = Reserva en unidades
- X = Punto de reorden

Analizando la ecuacion anterior, se puede observar que el punto de reorden está directamente relacionado con la reserva, por lo tanto si se aumenta la reserva, el punto de reorden aumenta y sucede lo contrario si disminuye la reserva. Además, la cantidad a ordenar es independiente del punto de reorden.



3.8 Determinación de la Reserva

Más de gran importancia la decisión respecto a que la existencia garantice una protección contra la falta de un material. Son dos los motivos principales de mantener una reserva:

- a). - Variaciones en los consumos durante el tiempo de recorden
- b). - Variaciones en los tiempos de entrega.

Existen varios métodos para calcular la reserva, uno de los más usados debido a su sencillez, es el de determinar la reserva como un porcentaje del consumo durante el tiempo de recorden.

Un caso típico es el de tomar un treinta y tres por ciento. Por lo tanto si cien unidades son usadas durante el tiempo de recorden, la reserva será de treinta y tres unidades. La desventaja de usar este método para el cálculo de la reserva, básicamente consiste en que no da la misma protección a todos los artículos.

El método científico propuesto para el cálculo de la reserva se basa en la fluctuación de uso.

Por lo tanto cuando el consumo durante el tiempo de recorden es grande (mayor que 100 unidades) es recomendable el empleo de la distribución normal.

Considerándose la desviación estándar de los consumos durante el tiempo como la raíz cuadrada de estos. Esta puede también estimarse, o decididamente calcularla mostrando de la tarjeta de registro de existencias los consumos durante un período igual al tiempo de recorden. El procedimiento a seguir para la determinación del punto de recorden es el siguiente:

- 1.- Determinar el factor Z (de la tabla de distribución normal) basado en la probabilidad aceptable de ruptura.
- 2.- Determinar la desviación estándar.
- 3.- Multiplicar la desviación estándar por el factor Z.

- 4.- Sumar al resultado anterior el uso durante el tiempo de reorden.
- 5.- La respuesta será el punto de reorden.

Lo anterior puede representarse algebraicamente como sigue:

$$X = DX + DL$$

3.9 Rotación de Inventarios de Materiales.

Por rotación de inventarios de materiales debe entenderse el número de veces que dentro de un período dado, se reemplazan computándose en valores monetarios.

Con frecuencia se toma la relación de entradas y salidas como medida de la eficacia de un sistema de control de las existencias, esta razón se expresa así:

$$\begin{array}{l} \text{Movimientos} \\ \text{de} \\ \text{Entradas} \\ \text{y} \\ \text{Salidas} \end{array} = \frac{\text{Cantidad empleada durante un período}}{\text{Promedio de existencias}}$$

Cuanto mayor sea el movimiento de existencias más eficaz será el manejo de éstas.

Esta relación varía considerablemente de una compañía o industria a otra.

La administración se encarga de aplicar el mejor método posible a esta medida.

Podría formularse esta rotación tomando como base las unidades físicas, pero esto requerirá un cálculo individual de cada producto y por esta razón se utiliza el valor en dinero. Este dato es importante para determinar las futuras compras y es más útil cuando abarca un corto período, pues los que se calculan al final de un período largo, son poco útiles.

Una rotación de inventario excepcionalmente baja o decreciente sugiere varias posibilidades. El administrador de cada firma establece un compromiso entre carecer en ocasiones de existencias completas a la mano. Cuando la rotación es excepcionalmente baja, también sugiere que el inventario puede ser obsoleto o bien, cuando menos, que haya existencias de poco movimiento.

Una rotación de inventarios excepcionalmente alta, tampoco es muy buena en una empresa, los esfuerzos por mantener una rotación de materia prima especialmente alta, pueden paralizarlos por un agotamiento de partidas en tal forma que las líneas de producción deberán pararse.

En referencia al inventario de productos terminados, un dato de rotación muy alta puede indicar que están perdiendo ventas provechosas debido a que frecuentemente se carece de existencias. Algunos clientes pueden seguir la práctica de comprar ciertas mezclas de productos a una compañía.

El coeficiente de rotación es un dato que el ejecutivo de las finanzas de la empresa aprovecha, como una de tantas medidas, a fin de evitar que las ventas se estancuen o disminuyan; pero dicho coeficiente debe tomarse, en algunos casos, con ciertas reservas, pues resulta necesario considerar que la rotación sufre algunas variaciones que dependen según sea la naturaleza del comercio o industria, de la clase de artículos y también de la época del ejercicio; se debe considerar también que al hacer comparaciones de rotación entre los diferentes departamentos de una empresa, el que alguno de ellos tenga baja rotación, no significa que esté funcionando en forma deficiente.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

3.10 Método A B C

Para un buen aprovechamiento del sistema de control de inventarios por computadora ó manual, es necesario aplicar técnicas, tal como la Ley de Pareto:

La regla de Pareto nos dice que unas cuantas actividades de un grupo de ellas o unos cuantos artículos en un grupo de ellos, sean hechos, comprados, vendidos o almacenados dan cuenta de la mayor parte de los recursos que se utilicen o se ganen.

Su aplicación a la política del inventario reconoce que un número pequeño de los suministros de producción explican la mayor parte del valor total empleado.

La selección por valor (llamada también control selectivo de inventarios, método ABC ó distribución por valor) permite enfocar la atención en aquellos artículos que representan la mayor parte de la inversión.

Es práctica común clasificar los artículos en tres categorías, con el objeto de concentrar el esfuerzo en aquellos artículos que influyan grandemente en la inversión en inventario.

La determinación de aquellos artículos que serán incluidos en cada categoría, depende del uso que se le vaya a dar a los resultados, por lo tanto existe una división exacta entre una categoría y otra.

A continuación se presentará una descripción general de las características de cada categoría.

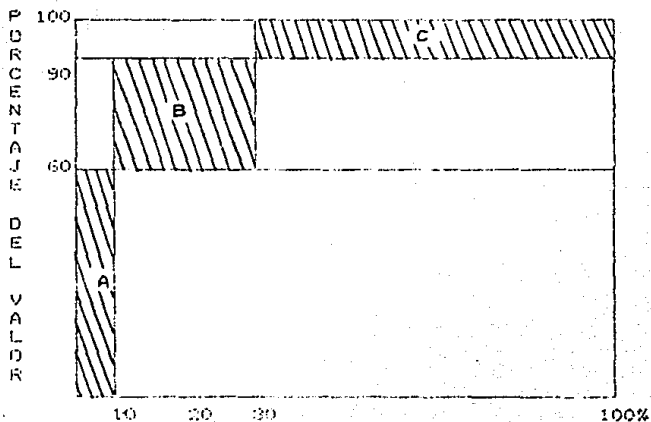
Categoría "A". A esta categoría pertenecen una pequeña cantidad de artículos (aprox. 10%) que representan una gran parte de la inversión (aprox. 60%) son artículos de rotación alta y reciben una atención especial por los departamentos de compra, almacén y producción.

Categoría "B". A esta categoría pertenecen aproximadamente el 20% de los artículos, los cuales representan una inversión del 30%. Son artículos que tienen una rotación de tres o cuatro veces al año y la atención que reciben se concreta a ordenar existencias (generalmente calculadas en base a una fórmula) y a llevar correctamente los registros de existencias.

Categoría "C". Pertenecen a esta categoría una gran cantidad de artículos (aprox. 70%) que representan una baja inversión de inventario, (aprox. 10%) son artículos de rotación baja, (una o dos veces al año) y puede prescindirse casi por completo el control de estos artículos, concentrándose únicamente a mantener registros de consumo anual para propósitos de ordenar. Generalmente se usa el sistema de doble depósito para el control de éstos artículos.

El número de categorías en que se divide el inventario puede variar de acuerdo con las características del mismo, llegarem a dividirse en dos categorías solamente en algunos casos y hasta cuatro en otros.

Gráficamente se representara el Método A B C como:



PORCENTAJE DE LAS EXISTENCIAS

3.11 Procedimientos para el Control del Inventario

Los procedimientos para el control del inventario detallan la secuencia, paso por paso, de las actividades requeridas para el control de los inventarios.

Varían un tanto entre las compañías y entre los tipos de inventarios implicados, pero, en términos generales, se requieren los pasos siguientes:

1. Determinar las necesidades del inventario.
2. Preparar requisiciones, si los materiales van a ser comprados.
3. Recibir los materiales, inspeccionarlos y almacenarlos.
4. Dar salida a los materiales cuando se requiera y registrar esto en los registros del inventario.
5. Poner al día los registros del inventario para que reflejen el recibo de los materiales.
6. Evaluar la condición del inventario, lo que completa el ciclo y conduce nuevamente a la determinación de las necesidades del inventario.

Las actividades que están asociadas con este procedimiento incluyen la determinación de cuántos artículos hacer o comprar y cuándo se deben efectuar tales compras o actividades de producción.

En términos generales, las fórmulas para la cantidad económica del pedido son útiles para determinar cuándo pedir, y los sistemas para el punto de reorden son útiles para determinar cuándo colocar los pedidos.

3.12 Métodos para el Control de Inventarios.

Existen varios tipos de métodos para el control del inventario que se usan en la actualidad.

Dependiendo de la importancia (en demanda, valor y escasez) de los artículos que se deseen controlar, será lo complejo y exacto que controlemos nuestros inventarios.

Los diferentes sistemas de control de inventarios serán enlistados a continuación

A. Sistema de doble depósito.

Este sistema es probablemente el de uso más antiguo y como su nombre lo indica, cada artículo se encuentra separado en dos depósitos. El primero de ellos mantiene existencias para ser consumidas entre las órdenes, cuando el primer depósito es consumido totalmente, una orden por más existencias es inmediatamente colocada. El segundo depósito es entonces consumido hasta que la nueva orden es recibida. Cuando esto sucede, una parte es usada para renovar las existencias del segundo depósito y el resto es colocado en el primer depósito. Por consiguiente, el consumo total del primer depósito proporciona una señal automática para ordenar y la cantidad de existencias llevadas en el segundo depósito, está determinada por el consumo esperado durante el tiempo de reorden más una reserva para compensar un consumo inesperado.



- A CONSUMO DURANTE EL TIEMPO DE ENTREGA.
- B JUNTO CON A CONSTITUYE EL LOTE ÓPTIMO.

Ventajas del Sistema:

Simplicidad y automatización: se logra un buen control asignado a una persona, para que surta existencias de los depósitos, en esta forma de reorden cuando el primer depósito es consumido, está asegurada.

Desventajas:

La demanda y el nivel de existencia en un momento son desconocidos.

Nos informa una cantidad a ordenar, de tal forma que el monto de la orden para cada artículo es establecido frecuentemente por política, consecuentemente se ordena el mismo número de meses a suplir para cada artículo.

Si a los encargados del manejo de materiales del almacén, se les permite despachar existencias y se espera que ellos mismos coloquen la revisión cuando un depósito está agotado, puede ser frecuente el extravío de éstas.

B. Registro de inventario perpetuo.

Una modificación adicional al sistema de doble depósito, es el llevar una tarjeta de registro de existencias, la tarjeta de registro de existencias, elimina la necesidad de separarlas en depósito, en lugar de observar el nivel físico, la tarjeta mantiene un balance perpetuo entre salidas y entradas. Cuando el balance cae abajo de determinado límite mínimo (punto de reorden) una nueva orden es colocada por una cantidad predeterminada.

Las ventajas de los registros de inventario perpetuo son:

- 1.- Permite chequear fácilmente el nivel de existencias en el momento deseado, de tal forma que un cambio en la demanda puede ser detectado fácilmente y el balance siempre es conocido.
- 2.- Permite una rápida referencia con nivel de existencia de artículos relacionados.
- 3.- Muestra la cantidad de ordenar.

Desventajas

- 1.- Alto costo de mantenimiento del registro del inventario perpetuo, no necesario en el sistema de doble depósito.
- 2.- Errores en listar y reportar, de tal manera que el balance mostrado en el registro, difiera frecuentemente de las existencias físicas. Una sofisticación adicional al sistema de doble depósito, es el uso de una computadora para llevar los balances en un listado. La máquina puede ser usada para señalar niveles altos o bajos de existencias y adquirir información adicional.

Ventajas

Por la velocidad del proceso, permite revisiones rápidas de inventarios, usos, clientes, altos y bajos niveles, así como cualquier otra información.

C. Sistema de Orden Periódica

Este sistema es el más ampliamente usado, consiste en una revisión periódica de todos los niveles de existencias que pueden ser semanal, quincenal, mensual o cualquier otro período.

En el momento indicado se ordenan existencias para aumentar el inventario a un nivel predeterminado, en otras palabras, el pedido es colocado automáticamente cada período de revisión.

Considerando que la magnitud del período de revisión puede variar de empresa a empresa y aún dentro de una misma de cierta clase de artículos a otros, podemos esperar diferentes rotaciones de inventario (para períodos de revisión, frecuente, habrá una rápida rotación y un inventario promedio bajo).

Las cualidades que han hecho de este sistema el más ampliamente usado, son las siguientes:

- 1.- Permite variar el tamaño del inventario, variando el período de revisión.
- 2.- Disminuye la posibilidad de que por descuido o negligencia deje de ordenarse, ya que automáticamente éstas son colocadas.
- 3.- La cantidad de existencia reordenada es tal que el nivel de inventarios aumenta hasta un máximo predeterminado.

Desventajas

Dependiendo de la política que se adopte, algunos artículos tendrán altos o bajos índices de rotación en relación con el óptimo.

D. Sistema de Reposición Inmediata

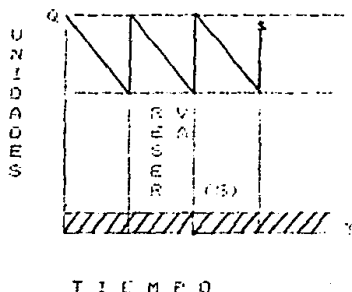
Es un sistema sencillo que es recomendable para los siguientes casos:

- 1.- Ciclos de consumo periódico y constantes.
- 2.- Demanda instantánea.
- 3.- Alto valor de inventario (categoría A).

La característica de este sistema es que tanto el punto de reorden como el monto del pedido son variables dependiendo del consumo, se ordena cada vez que hay una salida en el almacén y la cantidad pedida es precisamente la cantidad que salió, de aquí su nombre de reposición inmediata.

La figura explica el funcionamiento de este sistema.

Partiendo de una existencia máxima, en determinado momento ya esperado se tiene una salida del almacén por una cantidad. Ese mismo día se coloca una requisición por esa cantidad para recibirlo un poco antes de la fecha esperada del siguiente consumo, con el objeto de prever un posible adelanto en la demanda.



CAPITULO IV

APLICACION

Para la aplicación de los conceptos antes planteados, fue necesario visitar varias empresas relacionadas con la fabricación de pinturas. Estas fueron:

- Comercial Mexicana de Pinturas (COMEX)
- Amercoat Mexicana, S.A.
- Pinturas Pittsburgh de México, S.A. de C.V. (PPG)

Entre todas ellas existen diferencias en su sistema de producción, tipos de producto y por lo tanto en su sistema de inventarios.

Dado que en la empresa PPG fue donde se obtuvieron mayores facilidades para la realización del estudio, este se llevo a cabo en la misma.

4.1 Características generales de la Empresa.

La aplicación de la teoría de control de inventarios se llevo a cabo en una empresa cuyas principales características en lo que concierne al control de inventarios son las siguientes:

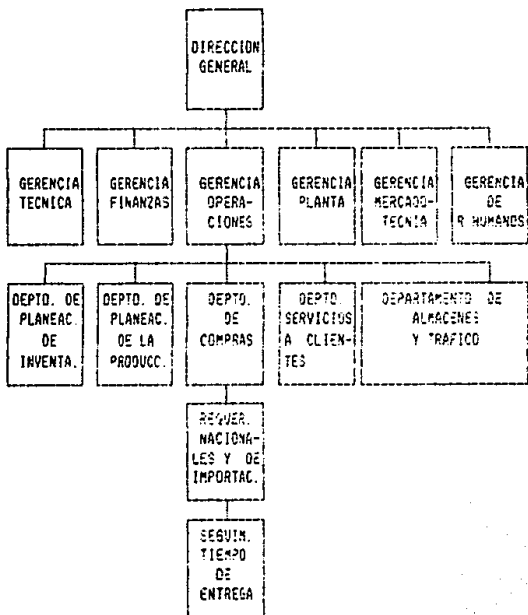
- La Compañía Pinturas Pittsburgh es una empresa grande tanto por su capacidad instalada como por el número de empleados.
- La base de su producción consiste en pinturas industriales (automotriz, blanco y repintados)
- Sus principales clientes son Chrysler, Ford y Astral.
- Su capacidad aprovechada es del 70%.
- El Sistema de Orden Periódica es el utilizado para el control de inventarios.
- Sus pronósticos de producción no se llevan en base a métodos establecidos, estos son determinados por experiencia.

- A menudo es necesario aceptar órdenes urgentes de clientes con largo historial, aún cuando la capacidad requerida pueda no estar disponible, ocasionando con ello variaciones en los inventarios.
- Los pedidos no son realizados sin ser antes verificados por el departamento de servicio a clientes.
- Los niveles máximos y mínimos de existencias se fijan con base a la experiencia, observando la tendencia de las existencias mensuales.
- El 80% de su materia prima es nacional y depende del mercado; el 20% restante es de importación, del cual se tiene un nivel de seguridad para tres meses.
- Los materiales son clasificados por el Método ABC en base a unidades y no en base a costo-consumo debido a la poca capacidad de almacenamiento que ofrece la planta.

4.2 Organización de la Empresa.

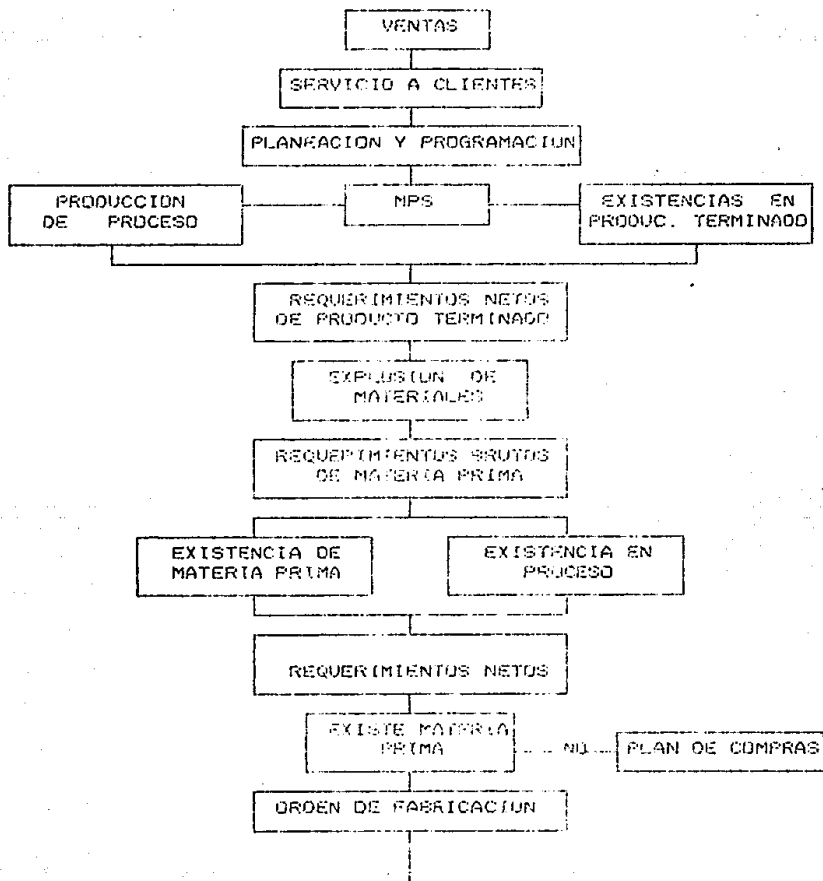
Los principales departamentos que influyen en el Control de Inventarios dentro de la organización de la empresa Pinturas Pittsburgh se muestran a continuación:

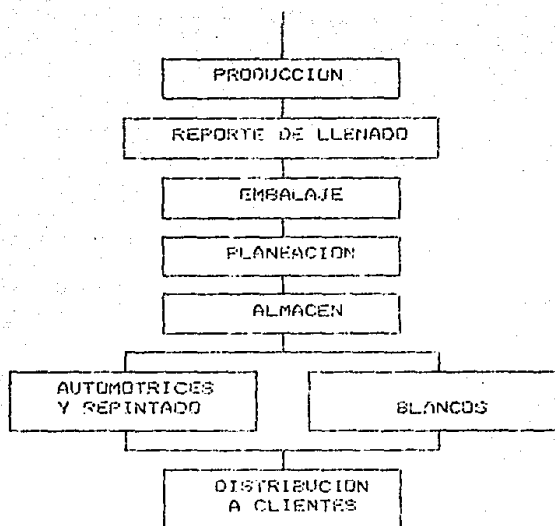
ORGANIZACION DE LAS EMPRESAS



4.3 Diagrama de información para el Control de Inventarios.

En la empresa denominada PPG se lleva a cabo un control de inventarios basado en su producción, el cual se muestra en el siguiente diagrama:





La función primordial del departamento de ventas consiste en la venta del producto al cliente sin considerar las existencias en producto terminado. Sin embargo, se llegan a realizar algunos estimados en base a pedidos anteriores.

El departamento de Servicios a Clientes es un staff de ventas que se encarga de analizar los estimados de ventas y en algunos casos de realizarlos, además de checar dichos estimados o pedidos con las existencias. (Planeación interactiva).

La función del departamento de Planeación y Programación se ocupa de verificar las existencias en Producto Terminado y Producto en Proceso por medio del Plan Maestro de Producción (MPP), a la vez que determina los requerimientos netos de Producto Terminado.

Una vez obtenidos los requerimientos netos se realiza una Selección de Materiales.

En base a esta última se determinan los requerimientos brutos de Materia prima verificándose las existencias de materia prima en almacén y en proceso; además de tomar en cuenta las órdenes de compra ya colocadas, obteniéndose por ende los requerimientos netos (Planeación de requerimientos).

En caso de existir faltantes se emite una orden al departamento de compras, en el caso contrario, una Orden de Fabricación.

Esta orden de fabricación pasa al Departamento de Producción, el cual se encarga de elaborar un reporte de fabricación en el que se especifican las características del producto a realizar.

El Departamento de Producción recibe un Reporte de llenado con objeto de cumplir con las especificaciones y necesidades del cliente. Este reporte lo emite el Departamento de Planeación en base a la información que le proporciona Ventas.

Una vez que se ha realizado el llenado se le proporciona información al Departamento de Planeación para el ajuste del Plan Maestro de Producción (MPS).

Finalmente se clasifican las pinturas para almacenarlas por lotes de fabricación.

4.4 Plan Maestro de Producción (MPS)

El sistema utilizado en la empresa denominada PPG, está basado en un Programa Maestro de Producción el cual determina los requerimientos de los ítems o niveles finales sobre un período de tiempo.

A menudo es necesario realizar y sumar las órdenes urgentes de los clientes al Programa de Producción.

En la preparación del Plan Maestro de Producción se toma en cuenta la disponibilidad de materiales y la capacidad de máquinas y mano de obra, sin embargo, cuando se tienen pedidos urgentes e importantes, estos factores no son considerados.

En vista del efecto que muestra el Plan Maestro de Producción, las cantidades requeridas y las fechas de compromiso asociadas para un extenso número de items, se asignan prioridades a las diferentes órdenes. Es, sin embargo, necesario asegurar que el MPS esté al día y sea realista, esto es, un conteo total de un producto aleatorio debe tomarse de la capacidad total disponible en cualquier período individual. El MPS se debe ajustar si es necesario, de manera que tome en cuenta las condiciones del Departamento de (Ventas).

Es importante la distinción entre los pronósticos de futuras demandas y el Plan Maestro de Producción. Las cantidades y fechas incluidas en este, representan los resultados concomitantes actuales a partir de:

- a) Órdenes recibidas de los clientes.
- b) Pronósticos, preparados por el personal de ventas y Mercadotecnia o usando rutinas estadísticas, las cuales han sido sujetas a valores de juicio.

La entrada básica para programar el MPS consiste de los pronósticos de la demanda futura y de las órdenes de los clientes.

Cuando son recibidas las órdenes definitivas de los clientes, la computadora se puede usar para determinar la cantidad de producción programada para órdenes individuales, de manera que la misma cantidad no sea inadvertidamente asignada a dos clientes diferentes.

El formato usado para determinar la demanda futura de un cliente de la empresa PPG, es el siguiente:

MPS = MASTER PRODUCTION SCHEDULE



MEXICO

MASTER PRODUCTION SCHEDULE

CLAVE _____
CATEGORIA _____
MIN/MAX _____DESCRIPCION _____
ENVASE _____ LINEA _____
TAMARO LOTE _____ CLIENTE _____

FORECAST	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
ENERO												
FEBRERO												
MARZO												
ABRIL												
MAYO												
JUNIO												
JULIO												
AGOSTO												
SEPTIEMBRE												
OCTUBRE												
NOVIEMBRE												
DICIEMBRE												
EXISTENCIA												
PROD. PROC.												
COBERTURA												
INV. TEORICO												
M.P.S.												
ENERO												
FEBRERO												
MARZO												
ABRIL												
MAYO												
JUNIO												
JULIO												
AGOSTO												
SEPTIEMBRE												
OCTUBRE												
NOVIEMBRE												
DICIEMBRE												

OBSERVACIONES:

Los parámetros que ésta forma presenta son los necesarios para identificar fácilmente el producto en cuestión. Estos parámetros son:

Clave: Todos los productos son registrados y clasificados tanto para facilitar clasificados tanto para facilitar su manejo en el proceso de producción como en un almacenamiento.

Categoría: En el caso de las materias primas para la fabricación de pinturas, el costo es un factor importante para determinar la clasificación de las mismas. Debido a que todas ellas incurrir en las mismas características, se trata de tener una sola categoría.

Por otro lado, la clasificación que se tiene en cuanto a producto terminado es la siguiente:

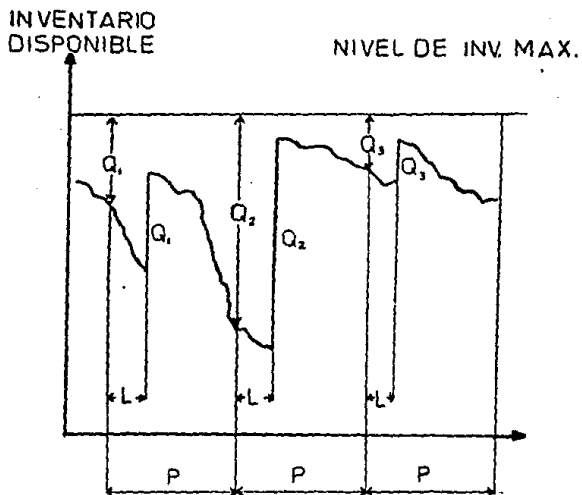
CATEGORIA	PRODUCTOS	VENTAS ANUALES GENERADAS
A	15%	60%
B	45%	30%
C	40%	10%

Aún cuando se cuenta con un equipo computarizado, no se tiene realmente implantado el sistema de información antes mencionado.

El sistema de control de inventarios utilizado en la empresa se puede dividir en:

- Materias primas que se controlan manualmente. Es decir, el programa maestro de Producción está diseñado para controlar todos los materiales mediante el sistema computarizado; sin embargo, por el corto período de tiempo que tiene el mismo de ser implantado en la Planta, esto todavía no ha sido aprovechado.

Producto terminado, este es controlado mediante el MPS y es del tipo de inventario periódico. Se realiza semanalmente.



SISTEMA PERIODICO

Además, este tipo de sistema sólo se lleva para el control de las clasificaciones A y B, dado que la C no es de igual importancia ya que solo genera el 10% de las ventas anuales y no tienen mucho movimiento.

Mínima/Máxima: Las políticas para fijar los niveles máximos y mínimos para producto terminado son establecidas por ventas:

- a) Un mes de venta para el mínimo y
- b) El doble para el máximo

Descripción: Establece el tipo de producto del que se trate.

Envase y

Línea:

Estos son determinados en base a los requerimientos establecidos por el cliente. El envase puede ser en: pipas, tambores, cubetas y litros (envases comerciales). La línea es clasificada en automotriz, repintado y blancos.

Tamaño de

Lote:

La cantidad económica es establecida por experiencia histórica, debido a que se tiene demanda constante y variable a lo largo de la revisión.

El método utilizado para los lotes es el PEPS (primeras entradas, primeras salidas).

La demanda futura es pronosticada por el personal de ventas y Mercadotecnia, posteriormente es revisado por el departamento de Servicios a Clientes.

Los pronósticos se basan en datos históricos con lo cual se anticipan las necesidades del cliente. Estos pronósticos son realizados cada dos meses debido a la tendencia del mercado.

Con estos datos se verifican las existencias en almacén y productos en proceso para determinar la cobertura lográndose con ello tener un inventario teórico. Finalmente se realizan ajustes al MPS para tener información actualizada y real en el momento que se requiera.

Los pronósticos revisados, cuando son realizados, ponen al día los datos previos. Los requerimientos de órdenes definitivas de los clientes, pueden verificarse contra la producción planeada para el período. Si la cantidad requerida por la orden se puede satisfacer a partir de la producción disponible y planeada para el período apropiado, entonces la orden del cliente se puede fijar con la planeación relevante de órdenes de producción. Si, no obstante, la orden no se puede satisfacer por la cantidad planeada de la orden de producción entonces la posibilidad e una revisión al Plan Maestro de Producción es examinada.

Planeación de Requerimientos

El MPS formula entrada al módulo de planeación de los requerimientos (MRP), que explota precisamente a los requerimientos de ensambles, items finales en niveles menores de subensambles, componentes y materiales necesarios para fabricar el producto final.

La empresa PFG utiliza dos diferentes técnicas para su control de inventarios, dependiendo del tipo de demanda:

- 1.- La técnica de punto de reorden se aplica para items independiente, esto es, aquellos cuya demanda no se relaciona con la de otros productos. Ejemplos típicos de items independientes son los productos terminados, partes de repuestos y dispositivos opcionales disponibles sobre los items finales. La aplicación de esta técnica se basa en una anticipación del nivel de demanda para esos items.
- 2.- La técnica de planeación de requerimientos de material (MRP), es utilizada para items dependientes. La demanda para tales items depende de los requerimientos para los productos terminados y otros, usados como repuestos, a un nivel alto en la estructura de productos y se pueden calcular empleando técnicas de planeación de requerimientos.

Una estimación de los recursos requeridos para manufacturar una unidad de cada item final, puede ser computada por la explosión de la estructura de este producto, que muestre los componentes requeridos y cantidades asociadas.

El sistema de planeación de requerimientos, da por resultado una serie de órdenes planeadas las cuales son liberadas, al tiempo correcto, para satisfacer los requerimientos del Plan Maestro de Producción.

La entrada al sistema es en la forma de:

- a) Un plan maestro de producción preparado por la administración.
- b) Cambios en el plan maestro de producción o
- c) Cualquier orden especial de los clientes

Los requerimientos netos para productos terminados, período por período, son calculados tomando en cuenta el inventario a mano corriente y los trabajos en proceso.

En general el sistema de planeación de requerimientos, debe ser capaz de generar reportes de las siguientes modalidades:

- 1.- Requerimientos brutos y netos para todos los ítems.
- 2.- Incurrencias para ítems individuales.
- 3.- Ítems para los cuales se han de colocar órdenes de producción o compras.

La cantidad neta y de lote no se deben establecer hasta que el nivel más bajo al cual se usa el ítem es alcanzado. A cada situación de explosión, el código de nivel en el archivo de estructura del producto, se debe comparar con el código de nivel abajo para el ítem.

Los reportes de requerimientos de componentes netos, deben incluir todos los datos requeridos para la información y operación de la administración como requerimientos brutos, requerimientos netos, inventario a mano, inventario en proceso, y las cantidades planeadas de órdenes para cada uno de los períodos de tiempo en el horizonte de planeación.

Para poder llevar a cabo el control de inventarios en cualquier empresa, es necesario, auxiliarse de algunos formatos como los que se enlistan a continuación.

- Orden de compra
- Reporte de recepción
- Orden de producción
- Control de producto terminado
- Orden de envase
- Requisición de producto terminado

En la Empresa denominada PFG, cada uno de estos formatos son distribuidos al departamento correspondiente para la elaboracion y control del producto.

Los formatos mencionados anteriormente se detallan a continuación en las hojas siguientes.

ORDEN DE COMPRA



PPG INDUSTRIES DE MEXICO, S.A. DE C.V.

TOTALMISION RECUBRIMIENTOS Y RESINAS
GRAN TOTAL

ORDE. No.
FECHA DE EMISION

CUENTA
No. REQ.
DEPTO.
SUB. CIA.

ENVIAR FACTURA POR TRIPLICADO A PLANTA

ATN.

CANTIDAD		CLAS. PPG	DESCRIPCION	PRECIO	LAB

EL EMBARQUE ESTARA SUJETO A RECHAZO A MENOS QUE SE CUMPLAN LOS SIGUIENTES REQUISITOS:

BOLSAS: CODIGO Y NUMERO DE LOTE, AMBOS DEBERAN ESTAR MARCADOS CON ESTENCIL O CARACTERES DE 1/2" EN EL LADO EXPUESTO DE LAS BOLSAS EXPUES LAS BOLSAS PARA EMPAQUE DEBEN ESTAR MARCADAS CON ESTENCIL O ETIQUETA DE 1/2" O MAS EN SUS 4 LADOS.

SUBETAS Y TAMBORES: AMBOS CODIGO Y NUMERO DE LOTE DEBEN ESTAR MARCADOS CON CARACTERES DE 1/2" O MAS EN SUS DOS LADOS OPUESTOS Y ARR EL PESO BRUTO, NETO Y TARA DEBEN SER ENLISTADOS EN EL CONTENEDOR Y TODOS LOS CONTENEDORES DEBEN SER LLENADOS CON EL MISMO PESO NETO JULTO; EL NUMERO DE CODIGO Y LA DESCRIPCION DEBEN APAECER EN UN ROTULO PEGADO JUNTO A LA VALVULA DE DESCARGA.

LOS CONTENEDORES SERAN EMBARCADOS NO MARCADOS DE ACUERDO A LAS INSTRUCCIONES SERAN OPCIONALMENTE ACEPTADAS POR PPG CON UN CARGO POR MANI Y EL MARGAJE SERA DEDUCIDO A LA FACTURA APLICADA.

USAR NRO DE ORIGEN Y No. DE CARGO EN CADA FACTURA PARA PODER DAR Y TENER LA ENTREGA EL PESO BRUTO Y TARA DEBEN SER MARCADOS EN CADA PAQUETE.

TODOS LOS EMBARQUES DEBEN ESTAR ACOMPAÑADOS POR UN LISTA DE ENVIO MOSTRANDO EL CODIGO DE PPG No. DE LOTE, DESCRIPCION, PESO NETO Y No. DE ORDEN DE COMPRA.

PPG INDUSTRIES DE MEXICO
EN RECUBRIMIENTOS Y RESINAS

TRA ORDEN EN SUJETO A LAS
CONDICIONES LISTADAS AL REVERSO

004278

— PROVEEDOR —

PPG _____

REPORTE RECEPCION

1-3 CC.TC	4-13 C O D I G O	14-15 TAMARCO	16-17 UNIDAD RECIP	18-22 ORDEN No.	23-28 CANTIDAD REGIONA	No. PROVEEDOR	29-31 S O BAL	32-34 FECHA RECIBO	35 LITRA	
RO5										
IND CATEGORIA	PLANTA	FECHA ENTREGA	FECHA ORDENADO	CANT. ORDENADO	P R O V E E D O R					
CC.TC	CODIGO	TAMARCO	ORDEN No.	LOCALIZACION	LOTE	CANTIDAD	LOCALIZACION	LOTE	CANTIDAD	
1 - 3 4	13 14 15 17	21 22 27	28 29 30 35	40	41	46				
RO6				48 53	54 59 61				72	
1 - 3 4	13 14 15 17	21 22 27	28 29 30 35	40	41	46				
RO7				48 53	54 59 61				72	
1 - 3 4	13 14 15 17	21 22 27	28 29 30 35	40	41	46				
RO8				48 53	54 59 61	66		67	72	
1 - 3 4	13 14 15 17	21 22 27	28 29 30 35	40	41	46				
RO9				48 53	54 59 61	66		67	72	
1 - 3 4	13 14 15 17	21 22 27	28 29 30 35	40	41	46				
RO10				48 53	54 59 61	66		67	72	
1 - 3 4	13 14 15 17	21 22 27	28 29 30 35	40			DIRECCION PROVEEDOR			
	44-53 No. GUIA	54-55 TIPO	56-60 KG./CONTENEDOR							
MUESTRA LAB.		DETALLES DE RECIBIDO								
		① _____		② _____		③ _____				
		④ _____		⑤ _____		⑥ _____				
No. LOJE		CANTIDAD		TRANSPORTISTA						
				FLETE						
				RECIBO POR						
				FIRMA TRANSPORTISTA						
COMENTARIOS DE REGRO										
309.15/87				PLANEACION OPERACIONES, CONTABILIDAD				No. RECIBO		003360

1. Este modelo pertenece a Industrias de Mexico, S.A. de C.V. y no puede ser utilizado sin el consentimiento escrito de esta empresa.

PPG INDUSTRIAS DE MEXICO, S.A. DE C.V.

ORDEN DE PRODUCCION

ORDEN DE PRODUCCION										
CLAVE _____								FORMA		
DESCRIPCIÓN _____								PUNTO		
NOMBRE DEL PRODUCTO _____								PUNTO		
FORMAS			DETALLES				INSPECCIONES		MATERIAS PRIMAS	
✓	GRABO MEMORIA 12. MUESTRA	GR	FR	1	2	3			FORMA	DETALLE
									12	12
									FORMA 1	DETALLE 1
									12	12
									FORMA 2	DETALLE 2
									12	12
									FORMA 3	DETALLE 3
									12	12
									FORMA 4	DETALLE 4
									12	12
									FORMA 5	DETALLE 5
									12	12
									FORMA 6	DETALLE 6
									12	12
									FORMA 7	DETALLE 7
									12	12
									FORMA 8	DETALLE 8
									12	12
									FORMA 9	DETALLE 9
									12	12
									FORMA 10	DETALLE 10
									12	12
									FORMA 11	DETALLE 11
									12	12
									FORMA 12	DETALLE 12
									12	12
									FORMA 13	DETALLE 13
									12	12
									FORMA 14	DETALLE 14
									12	12
									FORMA 15	DETALLE 15
									12	12
									FORMA 16	DETALLE 16
									12	12
									FORMA 17	DETALLE 17
									12	12
									FORMA 18	DETALLE 18
									12	12
									FORMA 19	DETALLE 19
									12	12
									FORMA 20	DETALLE 20
									12	12
									FORMA 21	DETALLE 21
									12	12
									FORMA 22	DETALLE 22
									12	12
									FORMA 23	DETALLE 23
									12	12
									FORMA 24	DETALLE 24
									12	12
									FORMA 25	DETALLE 25
									12	12
									FORMA 26	DETALLE 26
									12	12
									FORMA 27	DETALLE 27
									12	12
									FORMA 28	DETALLE 28
									12	12
									FORMA 29	DETALLE 29
									12	12
									FORMA 30	DETALLE 30
									12	12
									FORMA 31	DETALLE 31
									12	12
									FORMA 32	DETALLE 32
									12	12
									FORMA 33	DETALLE 33
									12	12
									FORMA 34	DETALLE 34
									12	12
									FORMA 35	DETALLE 35
									12	12
									FORMA 36	DETALLE 36
									12	12
									FORMA 37	DETALLE 37
									12	12
									FORMA 38	DETALLE 38
									12	12
									FORMA 39	DETALLE 39
									12	12
									FORMA 40	DETALLE 40
									12	12
									FORMA 41	DETALLE 41
									12	12
									FORMA 42	DETALLE 42
									12	12
									FORMA 43	DETALLE 43
									12	12
									FORMA 44	DETALLE 44
									12	12
									FORMA 45	DETALLE 45
									12	12
									FORMA 46	DETALLE 46
									12	12
									FORMA 47	DETALLE 47
									12	12
									FORMA 48	DETALLE 48
									12	12
									FORMA 49	DETALLE 49
									12	12
									FORMA 50	DETALLE 50
									12	12

PPG INDUSTRIAS DE MEXICO, S.A. DE C.V.

ORDEN DE ENVASE

ORDEN DE ENVASE															
FECHA:						CLAVE:									
PRODUCTO:															
PARA:															
FECHAS: EXPEDICION				PRODUCCION				RECIBIDA							
LABORATORIO															
CLAVE:						APROBADO POR: _____ FIRMA									
MUESTRAS:															
RECIBIO:															
OBSERVACIONES:															
PRODUCCION															
ENVASE NUMERO	CAPACIDAD DEL ENVASE	ORDENADO		REAL		RECIBIDO EN EL ALMACEN	LITROS	OBSERVACIONES:							
		ENVASAR ETIQUETAS	ENVASADO ETIQUETADO	ENVASAR ETIQUETAS	ENVASADO ETIQUETADO										
	200.0														
	100.0														
	10.0														
	3.0														
	.40														
	1.0														
	.000														
	.350														
	.125														
SUMAS															
ENVASADO FECHA:						ETIQUETADO FECHA:									
CAP.	200	100	10	1	500	350	125	CAP.	200	100	10	1	200	350	125
I								I							
T								T							
TT								TT							
POR: ALMACEN						POR: ENVASE									
RECIBIDO POR:						SURTIDO POR:									
FECHA:						RECIBIDO POR:									

PPG INDUSTRIAS DE MEXICO, S.A. DE C.V.

REQUISICION DE PRODUCTOS TERMINADOS

REQUISICION DE PRODUCTOS TERMINADOS										
FECHA:					CLAVE:					
PRODUCCION:										
PARA:										
DEPTO. DE DISTRIBUCION:										
TEMPOS			CANT.	FECHA DE ENTREGA DIST.	LOTE NOMINAL	No. DE LOTES A PRODUCIR	FACTOR			
PROD.	PROD.	TOY.								
MORSA	EXISTENCIA			CANTIDAD A PRODUCIR						
	PUNTO DE PERIODO	PUNTO TOPE MAS LOTE	EXISTENCIA MAS PERIODO	TOTAL		AJUSTE		ESTA REQUISICION		
				ENVASES	EXISTENCIA MAS PROD.	ENVASES	LITROS	ENVASES	LITROS	
763										
108										
18										
4										
1										
5,380										
9,328										
6,122										
TOTALES										
OBSERVACIONES						CALCULO EN REQUISICION No.		REQUISICIONES COMPLEMENTARIAS		
DEPTO. DE PRODUCCION:										
FECHA DE ENTREGA				C. P. NUMERO				AUTORIZO		
OBSERVACIONES						REQUISICION No.				

4.5 Introducción al programa de Control de Inventarios.

Por su alto costo el uso de máquinas computadoras es justificable solamente para empresas que manejan un gran volumen de artículos. Desde el sistema más simple al más sofisticado se hace uso del mismo concepto de control, reordenar cuando se ha llegado a un nivel determinado y aumentar una suma determinada de las existencias.

El punto de reorden y la cantidad a comprar son dos preguntas que son resueltas por la decisión de un ejecutivo en la mayoría de las empresas.

Tradicionalmente algunas compañías han implantado sistemas de control de inventarios basados en computadora, dado que la cantidad de operarios requeridos para seguir la pista de un gran número de ítems puede ser reducido.

El papel esencial de la computadora en un sistema de control de inventarios, es ayudar a la dirección para ejercer un adecuado control sobre cada ítem del inventario siempre que la información sea pertinente y este al día siguiente un análisis detallado de los datos de transacciones.

Es de gran importancia, asegurar que todas las transacciones sean realmente reportadas, validadas y procesadas por el sistema.

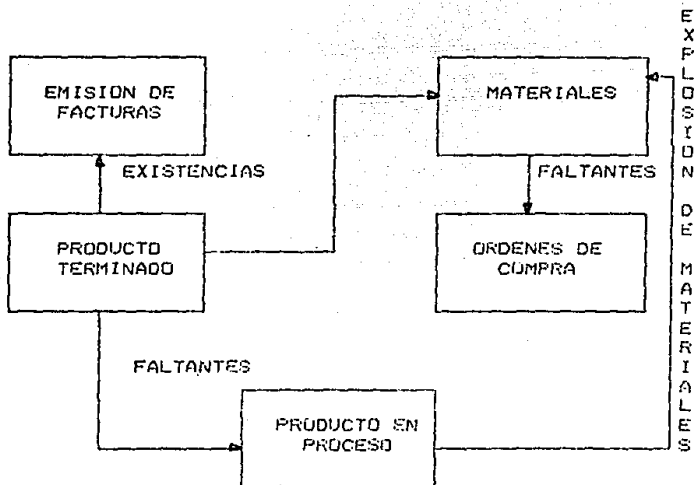
Sin embargo, es indispensable llevar a cabo periódicamente una verificación física del inventario y reconciliar las diferencias entre las cantidades reales y registradas.

Dado que el sistema implantado en la empresa PPG es demasiado complejo y sofisticado, no es aprovechado al 100% de su capacidad.

Es por esto, que se optó por la elaboración de un sistema más sencillo y de fácil manejo el cual consta de los siguientes módulos:

- Emisión de facturas
- Materiales
- Producto terminado
- Órdenes de compra
- Producto en proceso

El flujo de información entre estos módulos se muestra a continuación:



Para la elaboración del programa fue necesario utilizar paquetes auxiliares del DBASE (FOXBASE, DBASE PLUS).

Un listado del programa elaborado, así como su forma de ejecución se muestra en el apéndice (A).

Para poder llegar a un buen funcionamiento del sistema es necesario de una clara descripción al programador para que diseñe el sistema de acuerdo a las necesidades del usuario, quien a su vez será capacitado para la ejecución del mismo.

4.6 Obtención de reportes del Programa de Control de Inventarios.

Los reportes generados por este programa para cada uno de los módulos antes mencionados son los siguientes:

4.7 Ventajas y Desventajas del Sistema.

Ventajas

- El sistema representa un fácil manejo en cuanto a la estructura del programa.
- Por la sencillez de su formato permite observar los datos que se requieren.
- Se mejora el servicio al cliente ya que se evita el incumplimiento de pedidos por carencia de materia prima.
- Se aumenta la eficiencia de producción, al evitarse el tiempo ocioso de las máquinas por carencia de materia prima.
- Se reducen los costos de materia prima al eliminarse las compras de emergencia.
- Se reduce el tiempo empleado por el personal administrativo en la decisión de cuánto y cuándo hace la compra de materias primas.

Desventajas

- La rapidez de la ejecución del programa depende del procesador que se utilice.
- Requiere de otros paquetes para la elaboración del programa definitivo.
- Se requiere de una impresora gráfica, la cual se lleva más tiempo de impresión que lo normal.

Sistema para el Control de Inventarios

CONTROL INVENTARIOS



M F N U

Emisión de facturas
Materiales
Producto terminado
Ordenes de compra
Producto en proceso

Elaboración de facturas
y actualización del ar--
archivo de producto ter--
minado.

Universidad Nacional Autónoma de México 1988

Seleccione con . F2:Reorganizar. Esc para terminar

SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS

No de factura **00002** Cliente:

CLAVE	P R O D U C T O	UNIDAD	P.U.	EXISTENCIAS	CANTIDAD
00002	PRODUCTO 2	JGO	344	32	0
00003	PRODUCTO 3	PZA	134	34	0
00004	PRODUCTO 4	LTS	234	234	0
00009	producto 9	pza	12	12	0

Seleccione con PgDn PgUp END HOME y ENTER. Termine con ESC
 F10:Factura F9:Productos F8:Alfabetico F7:Impresion F6:Guardar F5:Facturas

SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS
 Requerimiento de materiales

No de factura **00001** Cliente:

FACTURA	C L I E N T E	P.U.	EXISTENCIAS	CANTIDAD
00001	CLIENTE 1	344	32	0
00002	CLIENTE 2	134	34	0
00003	CLIENTE 3	234	234	0
00005	CLIENTE 5	12	12	0

Seleccione con PgDn PgUp END HOME y ENTER. Termine con ESC
 F10:Factura F9:Productos F8:Alfabetico F7:Impresion F6:Guardar F5:Facturas

SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS

Codigo del Producto **702-001** Nombre:

CODIGO	DESCRIPCION	REORDEN	MINIMO	MAXIMO	CANTIDAD
00002	PRODUCTO 2	1,450	1,300	1,700	0
00003	PRODUCTO 3	4,000	1,000	5,000	0
00004	PRODUCTO 4	500	250	700	0
00009	producto 9	1,500	1,250	1,600	0
		1,500	1,300	1,600	0
		1,880	1,500	2,700	0
		4,000	1,000	7,000	0
		2,300	1,500	3,200	0
		3,000	2,500	4,000	0
		1,500	1,000	2,000	0
		250	200	300	0
		400	300	500	0
		2,000	1,500	3,000	0
		30	25	40	0
		1,000	850	1,300	0

Seleccione con PgDn PgUp END HOME y ENTER. Termine con ESC
 F10:Producto F9: Materiales F8:Alfabetico F7:Impresion F6:Guardar F5:Productos

SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS
 Catalogo de materiales

CLAVE	MATERIA PRIMA	UNIDAD	REORDEN	MINIMO	MAXIMO	EXISTENCIA
100	Thinner tipo americano	lts	1,450	1,300	1,700	123
012	aceite	lts	4,000	3,000	5,000	0
302	acetato de polivinilo	lts	500	250	700	505
301	aguarra sintetica	lts	1,500	1,250	1,600	1,502
011	alcohol	lts	1,500	1,300	1,600	1,520
402	aluminio	kg	1,880	1,500	2,700	1,900
702	cromato de zinc	kg	1,550	1,000	3,000	1,700
401	matizante	kg	2,300	1,500	3,200	2,500
200	minio genuino	kg	3,000	2,500	4,000	2,750
201	minio economico	kg	1,500	1,000	2,000	1,600
601	retardador	kg	250	200	300	253
400	silicon repelente al agua	kg	400	300	500	425
700	solvente t.	lts	2,000	1,500	3,000	2,050
900	tambor plastico	pta	30	25	40	31
600	tinta al alcohol cacba	kg	1,000	850	1,300	1,100

Seleccione con PgDn PgUp END HOME y ENTER. Termine con ESC
 F8:Alfabetico F7:Impresion Ins:Alta Del:Baja

SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS
Articulos con reorden > existencias

CLAVE	M A T E R I A P R I M A	UNIDAD	REORDEN	MINIMO	MAXIMO	EXISTENCIA
100	Thinner tipo americano	lts	1,450	1,300	1,700	123
012	aceite	lts	4,000	3,000	5,000	0
200	minio genuino	kg	3,000	2,500	4,000	2,750

Seleccione con PgDn PgUp END HOME y ENTER. Termine con ESC
F9:Alfabetico F7:Impresión

SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS
Requerimiento de materiales

Codigo del Producto Nombre:

CLAVE	M A T E R I A P R I M A	UNIDAD	REORDEN	MINIMO	MAXIMO	CANTIDAD
100	Thinner tipo americano	lts	1,450	1,300	1,700	0
012	aceite	lts	4,000	3,000	5,000	0
202	acetato de polivinilo	lts	500	250	700	0
301	aguerres sintetico	lts	1,500	1,250	1,600	0
011	alcohol	lts	1,500	1,700	1,600	0
402	aluminio	kg	1,880	1,500	2,700	0
202	cromato de zinc	kg	1,550	1,000	3,000	0
401	matizante	kg	2,300	1,500	3,200	0
200	minio genuino	kg	3,000	2,500	4,000	0
201	minio economico	kg	1,500	1,000	2,000	0
401	retardador	kg	250	200	300	0
400	silicon repelente al agua	kg	400	300	500	0
300	solvente t.	lts	2,000	1,500	3,000	0
500	tambor plastico	pza	30	25	40	0
600	tinta al alcohol reobs	kg	1,000	850	1,300	0

Seleccione con PgDn PgUp END HOME y ENTER. Termine con ESC
F10:Producto F9:Materiales F8:Alfabetico F7:Impresion F6:Guardar F5:Productos

SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS

Productos en proceso

No de proceso 00001 Cliente: cliente 1

CLAVE	P R O D U C T O	UNIDAD	P.U.	EXISTENCIAS	ESTADO	CANTIDAD
00002	PRODUCTO 2	JGO	344	72		1
00003	PRODUCTO 3	PZA	134	34		0
00004	PRODUCTO 4	LTS	234	234		1
00009	producto 9	pza	12	12		0

Selecciones con PgDn PgUp END HOME y ENTER. Termine con ESC

10:Proceso F9:Productos F8:Alfabetico F7:Impresion F6:Guardar F5:Procesos

SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS

Productos en proceso

No de proceso 00001 Cliente: cliente 1

PROCESO	C L I E N T E	P.U.	EXISTENCIAS	ESTADO	CANTIDAD
		344	72		1
		234	234		1
		12	12		0

Selecciones con PgDn PgUp END HOME y ENTER. Termine con ESC

10:Proceso F9:Productos F8:Alfabetico F7:Impresion F6:Guardar F5:Procesos

Universidad Nacional Autónoma de México
Cliente: CLIENTE 1 Dirección: DIRECCION 1
Teléfono: 5555555 fecha: 01/01/88

Clave	DESCRIPCION	Unidad	P.U.	Cantidad	Total
00002	PRODUCTO 2	JGO	344	12	4,128
00004	PRODUCTO 4	LTS	234	4	936
Total:				●	5,064

Catálogo de materia prima
 Fecha: 01/01/80

Clave	DESCRIPCIÓN	Unidad	Reorden	Mínimo	Máximo	Existencia
100	Thinner tipo americano	lts	1,450	1,300	1,700	123
012	aceite	lts	4,000	3,000	5,000	0
302	acetato de polivinilo	lts	500	250	700	505
301	aguarres sintético	lts	1,500	1,250	1,600	1,502
011	alcohol	lts	1,500	1,300	1,600	1,520
402	aluminio	kg	1,890	1,500	2,700	1,900
202	cromato de zinc	kg	1,550	1,000	3,000	1,700
401	matizante	kg	2,300	1,500	3,200	2,500
200	minio genuino	kg	3,000	2,500	4,000	2,750
201	minio económico	kg	1,500	1,000	2,000	1,600
601	retardador	kg	250	200	300	253
400	silicon repiente al agua	kg	400	300	500	425
300	solvente t.	lts	2,000	1,500	3,000	2,050
500	tambor plástico	pza	30	25	40	31
600	tinte al alcohol caoba	kg	1,000	850	1,300	1,100

Requerimientos brutos de materia prima
 PRODUCTO 2

Clave	DESCRIPCION	Unidad	Cantidad	Reorden	Mínimo	Máximo
100	Thinner tipo americano	lts	12	1,450	1,300	1,700
301	aguarras sintético	lts	2	1,500	1,250	1,600
400	silicon repelente al agua	kg	3	400	300	500

Universidad Nacional Autónoma de México
Cliente: cliente 1 Dirección: direcco
Teléfono: 55 fecha:01/01/89

Clave	DESCRIPCION	Unidad	P.U.	Cantidad	Total
00002	PRODUCTO 2	J60	344	1	344
00004	PRODUCTO 4	LTS	234	1	234
				Total:	\$ 578

Catalogo de materia prima
Articulos con reorden > existencias
Fecha: 01/01/88

Clave	D E S C R I P C I O N	Unidad	Cantidad	Reorden	Minimo	Maximo
100	Thinner tipo americano	lts	1,450	1,300	1,700	123
012	aceite	lts	4,000	3,000	5,000	0
200	minio genuino	kg	3,000	2,500	4,000	2,750

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Uno de los principales problemas a los que se enfrentan las empresas fabricantes de pinturas, es cuantificar las necesidades de materia prima para la elaboración de sus productos siendo una de sus limitantes la importación de la materia prima, lo cual ocasiona retrasos en la producción, así como un incremento en los costos del inventario.

Por esta razón, es conveniente tener un control más exhaustivo de los inventarios que nos permita establecer los niveles adecuados de los mismos.

Para establecer estos niveles es necesario recurrir a sistemas de información que nos permitan elegir el programa más adecuado a nuestras necesidades dependiendo del número de variables que se manejan y que además deba proporcionar en todo momento los datos suficientes para su control.

Por lo tanto el programa seleccionado debe establecer una comunicación más veraz y oportuna con cada uno de los departamentos, permitiendo con esto tomar las decisiones necesarias para cumplir con las metas que persigue la organización.

Un sistema de procesamiento de órdenes en línea basado en computadora, posibilita a la administración a mejorar el nivel de servicio a los clientes, contribuyendo además con una eficiente operación y rentabilidad dentro de la compañía manufacturera.

Los programas del sistema, se pueden diseñar para verificar que todos los datos de entrada requerida, sean introducidos al sistema. Si los datos son inadecuados o imprecisos para la completa descripción de una orden, entonces el sistema puede rechazarla, hasta el momento en que sean introducidos los datos exactos y completos, cuando los registros de órdenes puedan crearse. Estos registros se pueden entonces destinar para preparar todos los documentos requeridos, tales como las órdenes reconocidas, facturas, listas de empaques, etiquetas, en adición a formar la base de entrada a otro sistema computarizado utilizado para la planeación y control de la producción, análisis de ventas y contabilidad.

Las ventajas que presenta el procesamiento de órdenes por computadora son entre ellas que las inquietudes de los clientes se pueden manejar fácil y rápidamente. El progreso de las órdenes, desde el momento de su introducción al sistema hasta su embarque, pueden ser fácilmente monitoreados y controlados, con lo cual se reduce el número de órdenes retrasadas.

Las pérdidas debidas a cuentas no cobrables, son reducidas por la verificación del límite de crédito antes de la aceptación de una orden.

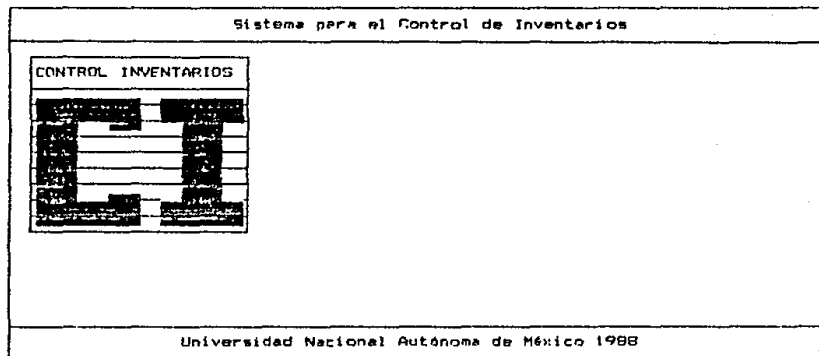
A P E N D I C E (A)

Programa de Control de Inventarios

```
# Menu principal
#
set safety off
close data
set procedure to teclas
set score off
set tall off
set stat off
```

```
public clipper, quince
quince = 15
set color to
```

```
clear
@ 0,0
text
```



```
endtext
@ 24,14 say "Seleccione con '+' + chr(25) + ' ' + chr(24) + '. F2:Reorganizar. Esc pa
```

```
@ 4,25 to 15,45
set color to n/w
@ 5,26 clear to 14,44
```

```
set color to
@ 5,26 say " M E N U
@ 6,25 say " |
@ 6,45 say " |
set color to n/w
@ 7,26 say "Emission de Facturas"
@ 8,26 say "Materiales"
@ 9,26 say "Producto terminado"
@ 10,26 say "Ordenes de compra"
@ 11,26 say "Producto en proceso"
store 1 to menu1,menu2
get 9
use help
```

```
do while .t.
set color to
@ 4,49 to 15,74
```



```

if menu2=27
  clear
  exit
endif
!+ clipper

  set color to
  memoedit(descrip,5,50,14,75, .f.)
  set color to
endif
set color to w/n
save screen to mm
do case
  case menu1 = 1
    @ 7,26 say "Emisión de facturas"
    do flecha
    if menu2=15
      set color to
      do producto
    @4,49 clear to 18,74
    endif
    @ 7,26 say "Emisión de facturas"

  case menu1 = 2
    @ 8,26 say "Materiales"
    do flecha
    if menu2=15
      save screen
      set colo to
      do mater
      restore screen
    endif
    set color to n/w
    @ 8,26 say "Materiales"
    set color to
  case menu1 = 3
    @ 9,26 say "Producto terminado"
    do flecha
    if menu2 = 15
      save screen
      set color to
      do inven
      restore screen
    endif
    set color to n/w
    @ 9,26 say "Producto terminado"
    set color to
  case menu1 = 4
    @10,26 say "Ordenes de compra"
    do flecha
    if menu2=13
      set color to
      save screen to s
      do orden
      restore screen from s
    endif
    @10,26 say "Ordenes de compra"
  case menu1 = 5
    @11,26 say "Producto en proceso"
    do flecha
    if menu2=17
      set color to
      save screen to s
      do proceso
      restore screen from s
    endif

```

set color to n/w

```
if menu2 = -1
  sele 0
  SET COLOR TO N/W
  @ 18,23 say 'REINDEXANDO:'
  set color to %w/n
  use mat_pri
  @ 18,36 say 'MAT_PRI '
  pack
  index on substr(descrip,1,5) to mat_pri
  index on art to mat_pri1
  use pro_ter
  @ 18,36 say 'PRO_TER '
  pack
  index on substr(descrip,1,5) to pro_ter
  index on producto to pro_ter1
  use material
  @ 18,36 say 'MATERIAL'
  pack
  index on producto + art to material
  use factura
  @ 18,36 say 'FACTURA '
  pack
  index on factura + producto to factura
  use des_fac
  @ 18,36 say 'DES_FAC '
  pack
  index on serie to des_fac
  use proceso
  index on factura + producto to proceso
  use des_proc
  index on serie to des_proc
  close data
endif
sele 9
if menu2 = 17 .or. menu2 = -1
  use help
endif
go menu1
restore screen from mm
enddo
return
```

TECLAS PRG

```

procedure avances
* fin
  if in=6
    go bottom
    regi=recno()
    np = 0
    do while reqa # recno() .and. np < quince-1
      np = np + 1
      skip -1
    enddo
  *
  skip -pantw1
  n=1
  refresca=.t.
  endif

* principio
  if in=1
    go top
    n=1
    regi=recno()
    refresca=.t.
  endif

* por pagina
* abajo
if in = 7
  np = 0
  do while ncri # recno() .and. np < pantw-2 .and. .not. eof()
    np = np + 1
    skip
  enddo
  req = recno()
  if eof()
    regi=ncri
  endif
  refresca=.f.
  refresca = .t.
endif

* abajo
if in = 18
  np = 0
  do while reqa # recno() .and. np < quince-1
    np = np + 1
    skip -1
  enddo
  regi=recno()
  refresca=.t.
  refresca=.f.
endif

*avance uno por uno
* arriba
if in = 5 .and. reqa # recno()
  set color to w/n
  do ?panta
    skip -1
    n = n - 1
    if n < 1
      refresca = .t.
      nci = recno()
    endif
  enddo
endif

```

```

endif
endif
* abajo
set color
do %panta
skip
n = n + 1
if n > quince
regi = recno()
skip -quince+1
refresco = .t.
endif
endif

* refrescando la ventana
if refresco .or. refresca
n=1
do while n<quince+1 .and. .not. eof() .and. ncri # recno()
do %panta
n=n+1
skip
endif
endif
if (panta # quince+1 .and. in = 7) .or. (n<quince .and. eof())
.or. (recno()=ncri .and. n < quince)
set exact on
if panta = 'panta2' .or. panta = 'panta3' .or. panta = 'panta2_z'
@n+7,1 clear to 21,41
@n+7,43 clear to 21,75
endif
if panta = 'panta4' .or. panta = 'panta4' .or. panta = 'panta4_z'
@ n+7,1 clear to 21,41
endif
set exact off
endif
endif
if n < quince+1
do %panta
else
n = quince
endif
endif
go regi

if refresca
n=1
refresca=.f.
else
refresco=.f.
endif
endif
endif
return

procedure panta2
@ n+5,2 say art
@ n+6,4 say ndescr
@ n+6,77 say fundw
@ n+6,44 say reorden pict *999,999*
@ n+6,52 say minimo pict *999,999*
@ n+6,60 say maximo pict *999,999*
@ n+6,40 say panta pict *999,999*
return
procedure panta3
@ n+6,2 say art

```

```
    @ n+6,6 say Edesch
    @ n+6,37 say Sunidw
    @ N+6,44 say reorden pict '999,999'
    @ n+6,52 say minimo pict '4...'
    @ n+6,60 say maximo pict '999,999'
    @ n+6,68 say existen pict '999,999'
return
```

```
procedure panta3
    @ n+6,1 say producto
    @ n+6,7 say descrip
    @ n+6,38 say unidad
    @ N+6,44 say pu pict '999,999'
    @ n+6,56 say existen pict '999,999'
    @ n+6,68 say cant: pict '999,999'
return
```

```
procedure panta4
    @ n+6,3 say serie
    @ n+6,10 say cliente
return
```

```
procedure panta4_2
    @ n+6,3 say serie
    @ n+6,10 say cliente
    @ n+6,41 say estado
return
```

```
procedure panta14
    @ n+6,3 say producto
    @ n+6,10 say descrip
return
```

```
procedure busca
    if eof()
        set color to n/w
        @74,67 say '¿ No existe ?'
        set color to w/n
        go regi
        refresca = .t.
    else
        refresca=.t.
        regi=recno()
    endif
return
```

```
procedure alta
    go bott
    ncri = recno()
    go top
    reqa = recno()
    go regi
    refresca = .t.
    refresca = .f.
return
```

```
procedure baja
    go regi
    if ncri # reqa
        dele
    endif
    go bott
    ncri = recno()
    go top
    regi = recno()
```

```
rega = recno()
refresco = .f.
refresca = .t.
return
```

```
procedure flecha
menu2 = inkey(0)
if menu2 = 5 .and. menu1 > 1
    menu1 = menu1 - 1
    skip -1
endif
if menu2 = 24 .and. menu1 < 5
    menu1 = menu1 + 1
    skip
endif
set color to n/w
return
```

INVEN FRG

```

* * * * *
*   Captura y mantenimiento de los fichas   *
* * * * *

```

```

clear
set dele on
set procedure to teclas
set scoreboard off
set status off
set talk off

```

```

public n,canti,quince
quince = 15
refresco=.f.
refresca=.f.
cofiche = space(8)
panta = 'panta2'
descw = 'descrip'
unidadw = 'unidad'

```

```

@0,0
text

```

SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS
Requerimiento de materiales

Codigo del Producto **---** Nombre:

CLAVE	M A T E R I A P R I M A	UNIDAD	REORDEN	MINIMO	MAXIMO	CANTIDAD

```

endtext
@ 23,0 say 'Seleccione con '+chr(024)+' '+chr(025)+' PgDn PgUp END HOME y ENTER.
@ 24,0 say 'F10:Producto F9: Materiales F8:Alfabetico F7:Impresion F6:Guardar F5:P

```

```

nel
select 2
use MATERIAL index MATERIAL
select 3
use PRO_TER index PRO_TER1.pro_ter
select 1
use MAT_PRI INDEX MAT_PRI,MAT_PRI1

```

```

go bottom
ncri:=rcno()
go top
ncre = rcno()

```

¡PANTALLA INICIAL.

```

do while n<16 .and. .not. eof()
  do panta2
    n=n+1
    skip
  enddo

n=1
pantw1= 14
pantw = 16

go top

* * * * *
do while .t.

  set color to n/w
  do panta2
  set color to w/n

* TECLADO
  in=inkey(0)

  if in=27
    replace all centi with 0
    close data
    clear
    exit
  endif
  @ 21,59 say 'ESC' + space(15)
  @ 24,59 say 'Ardar F5:Productos '

* CANTIDAD
  if in=13
    @6+n,AR get centi pict '999,999'
    read
  endif

  if in = -2
    @ brin,45 get reorden pict '999,999'
    @ brin,53 get minimo pict '999,999'
    @ brin,60 get maximo pict '999,999'
    read
  endif

* FICHERO
  if in = -4
    save screen
    ncriw = ncri
    regaw = rega
    nw = n
    panta = 'panta14'

    select 3
    regiw = recno()
    go top
    rega = recno()
    go bott
    ncri = recno()

    @7,1 clear to 21,41
    @ 5,2 say ' CODIGO          D E S C R I P C I O N '

    go top
    n = 1
    *PANTALLA INICIAL

```



```

do while n<16 .and. .not. eof()
  do process+
  n++
enddo
go top
n=
do while .t.

```

```

in=in+1

```

```

if in=27
  exit
endif
@ 24,59 say 'ordenar F5:Productos '

```

```

* ALFABETICO
if in = 7
  set order to 1
  DES= SPACE(5)
  @ n+6,1 get des
  read
  regi = recno()
  des=trim(des)
  seek des
  do busca
endif

```

```

* RAJA
if in = 7
  regi = recno()
  coficha = producto
  do baja
  select 2
  seek coficha
  do while coficha = producto .and. .not. eof()
    dele
    skip
  enddo
  select 3
endif

```

```

if refresco .or. refresca .or. ltrim(str(in,2)) * '6183524'
  do avances
endif

```

```

enddo

```

```

restore screen
go regiw
ncri = ncriw
rega = regaw
n = nw
panta = 'panta2'
select 1
endif

```

```

* GUARDAR
if in = -5,
  regi = rechc()
  coficha = space(5)
  @3,23 get coficha
  read
  select 3
  seek coficha
  if eof()
    set color to n/w
    @ 23,58 say 'No existe el Producto'
    set color to w/n
    select 1
    loop
  endif
  @3,42 say descrip
  select 2
  delete for producto = coficha
  set dele off
  select 1
  go top
  locate for canti:0
  do while .not. eof()
    select 2
    seek coficha + a->art
    if eof()
      append blank
      replace producto with coficha
      replace art with a->art
    endif
    recall
    replace canti with a->canti
    select 1
    cont
  enddo
  on regi
  set dele on
endif

```

```

* ALFABETICO
if in = -7
  set order to 1
  save screen
  DES= SPACE(10)
  @ 27,40 SAY SPACE(25)
  @23,39 say ' Descripción: ' get des
  read
  restore screen
  regi = rechc()
  des=trim(des)
  seek des
  do busca
endif

```

```

* ALFABETICO
if in = -3
  set order to 2
  save screen
  DES= SPACE(13)
  @ 23,40 SAY SPACE(25)
  @23,39 say ' Clave: ' get des
  read
  restore screen
  regi = rechc()
  des=trim(des)
  seek des

```

```

set order to 1
do busca
****
* Filas.
if in = -8 .or. in = -6
save screen
set filter to canti > 0
regi = recno()
nw = n
brin = 60
brinw = 22
if in = -4
set device to print
@ 0,0 say chr(18)
brinw = 25
else
clear
endif
endif
go top
do while .not. eof()
if brin > brinw
cenn = (RO-len(trim(c->descrip)))/2
@ 0,25 say "Requerimientos brutos de materia prima"
@ 1,renw say c->descrip
@ 3,0 say replicate("-",80)
@ 4,2 say "Clave P E S C R I P C I O N          Unidad Cantidad Reorden"
@ 5,0 say replicate("-",80)
brin = 7
endif
@ brin,3 say art
@ brin,7 say descrip
@ brin,45 say canti pict '999,999'
@ brin,39 say unidad
@ brin,53 say reorden pict '999,999'
@ brin,60 say minimo pict '999,999'
@ brin,68 say maximo pict '999,999'
skip
brin = brin + 1
if brin > brinw .and. in = -8
@ 22,79
set color to n/w
wait "Presione cualquier tecla ..."
set color to w/n
clear
endif
endif
if in = -8
@ 22,79
set color to n/w
wait "Presione cualquier tecla ..."
set color to w/n
else
skip
endif
endif
set device to screen
restore screen
set filter to
go regi
n = nw
endif
* solo fichas
if in = -9
regi = recno()
oficha = space(5)

```

```

03,23 get coficha
-- coficha = space(5)
  loop
endif
select 3
seek coficha
if eof()
  set color to n/w
  03,58 say 'El producto no existe'
  set color to w/n
  select 1
  replace all canti with 0
else
  03,41 say descrip
  select 1
  replace all canti with 0
  set order to 2
  select 2
  seek coficha
  do while coficha = producto
    select 1
    seek b->art
    if .not. eof()
      replace canti with b->canti
    endif
    select 2
    skip
  enddo
  select 1
  set order to 1
endif
select 1
go req1
refresca = .t.
endif

if refresca .or. refresca .or. ltrim(str(in,2)) $ '6183524'
do avances
endif

enddo
return

```

PROCESO PROC

* * * * *
* Captura y mantenimiento de los fichas *
* * * * *

```
clear
set delm on
set procedure to tcclas
set scoreboard off
set status off
set talk off
```

```
public n,centi,quince
quince = 15
refresco=f.
refresca=f.
coficha = space(8)
panta = 'panta3'
descw = 'descrip'
unidw = 'unidad'
```

```
@0,0
text
```

SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS
Productos en proceso

No de proceso Cliente:

CLAVE	P R O D U C T O	UNIDAD	P.U.	EXISTENCIAS	ESTADO	CANTIDAD

```
endtext
@ 23,0 say 'Seleccione con '+chr(024)+' '+chr(025)+' PgDn PgUp END HOME y ENTER.
@ 24,0 say 'F10:Proceso F9:Productos F8:Alfabetico F7:Impresion F6:Guardar F5:P
```

```
n=1
select 2
use proceso index proceso
select 3
use des_proc index des_proc
select 4
use material index material
select 5
use mat_pr: index mat_pri1,mat_pri
select 1
use PRO_TER index PRO_TER,PRO_TER1
```

```
go bottom
nri=recno()
go top
```

```
rega = recno()
```

```
*Pn.  
do while n<16 .and. .not. eof()  
  do panta3  
  n=n+1  
  skip  
endif
```

```
n=1  
pantw1= 14  
pantw = 16
```

```
go top
```

```
* * * * *  
do while .t.
```

```
  set color to n/n  
  do panta3  
  set color to w/n
```

```
* TECLADO
```

```
  in=inkey(0)
```

```
  if in=27  
    replace all canti with 0  
    close data  
    clear  
    exit  
  endif
```

```
  @ 23,59 say "ESC" + space(19)  
  @ 24,59 say "ardar F5:Proceso"
```

```
* PANTIDAD
```

```
  if in=13  
    @6+n,6R get canti pict "999,999" valid(canti)=0 .and. canti<=maxiten)  
    read  
  endif
```

```
* proceso
```

```
  if in = -4
```

```
    save screen  
    ncrlw = ncrl  
    regaw = rega  
    nw = n  
    panta = "panta4.z"  
    regiw = recno()
```

```
    select 3  
    go top  
    rega = recno()  
    go bott  
    ncrl = recno()
```

```
    @5,1 clear to 21,41
```

```
    @ 5,2 say " PROCESO
```

```
      C L I E N T E "
```

```
    go top
```

```
    n = 1
```

```
    *PANTALLA INICIAL
```

```
    do while n<16 .and. .not. eof()  
      do panta4 z
```

```
n=n+1
skip
anddo
MU -->
```

```
set colu.
```

```
% TECLADO
in=inkey(0)
```

```
if in=27
  exit
endif
@ 24,59 say 'ardar F5:Productos '
```

```
%estado
```

```
if in = -2
  save screen
  @ 4+n,40 get estado pict '!'
  read
  % producto autorizado
  if estado = 'PA'
    dt = 'R'
    @ 22,10 say 'Datos correctos (S/N)' get dt
    read
    if dt = 'S'
      select 2
      seek c->serie
      seriew = factura
      do while .not. eof() .and. seriew = factura
        select 4
        seek b->producto
        productow = producto
        do while .not. eof() .and. productow = producto
          select 5
          seek d->art
          replace existen with d->canti
          select 4
          skip
        anddo
        select 2
        skip
      enddo
    endif
  endif
  % producto terminado
  if estado = 'PT'
    dt = 'S'
    @ 27,10 say 'Datos correctos (S/N)' get dt
    read
    if dt = 'S'
      select 2
      seek c->serie
      seriew = factura
      do while .not. eof() .and. seriew = factura
        select 1
        seek b->producto
        replace existen with existen + canti
        select 2
        skip
      enddo
    endif
  endif
endif
```

```
        enddo
    endif
```

```
# ALFABETICO
if in = -7
    set order to 1
    nrs = SPACE(5)
    @ n+6,3 get des
    read
    regi = recno()
    des=trim(des)
    seek des
    do busca
endif
```

```
# BAJA
if in = 7
    regi = recno()
    coficha = serie
    do baja
    select 2
    seek coficha
    do while coficha = factura .and. .not. eof()
        dele
        skip
    enddo
    select 3
endif
```

```
if refresco .or. refresca .or. ltrim(str(in,2)) * '6183524'
    do avances
endif
```

```
enddo
```

```
restore screen
select 1
go regiw
ncri = ncryw
rega = regaw
n = nw
panta = 'pantaJ'
endif
```

```
# GUARDAR
```

```
if in = -5
    regi = recno()
    coficha = space(5)
    @3,25 get coficha
    read
    select 3
    seek: trim(coficha)
    if .NOT. EOF()
        set color to n/w
        @ 23,58 say "Ya existe la factura"
        set color to w/n
        select 1
        loop
    endif
    save screen
```



```

@ 3,0 clear to 7,79
@ 3,0 to 7,79
append blank
replace *erie* with coficha
@ 4,10 say 'Serie:' + coficha
@ 4,30 say 'Cliente:' get cliente*
@ 5,10 say 'Dirección:' get direccion
@ 5,60 say 'Tel. ' get telefono
@ 6,10 say 'Responsable:' get respon
@ 6,60 say 'Fecha:' get fecha
read
select 2
delete for producto = coficha
set dele off
select 1
go top
locate for canti>0
do while .not. eof()
    select 2
    seek coficha + a->producto
    if eof()
        append blank
        replace factura with coficha
        replace producto with a->producto
    endif
    recall
    replace canti with a->canti
    select 1
    cont
endif
endif
go regi
set dele on
restore screen

```

```
endif
```

```

* ALFABETICO
if in= -7
    set order to 1
    save screen
    DES= SPACE(10)
    @ 23,40 SAY SPACE(25)
    @23,39 say ' Descripción:' get des
    read
    restore screen
    regi = recno()
    des=trim(des)
    seek des
    do busca
endif

```

```

* ALFABETICO
if in= -3
    set order to 2
    save screen
    DES= SPACE(3)
    @ 23,40 SAY SPACE(25)
    @23,39 say ' Clave:' get des
    read
    restore screen
    regi = recno()
    des=trim(des)
    seek des
    set order to 1
    do busca
endif

```

* FICHA IMPRESION

```

if in = -8 .or. in = -6
  save screen
  set filter to canti > 0
  regi = recno()
  nw = n
  brin = 40
  brinw = 22
  if in = -4
    set device to print
    @ 0,0 say chr(18)
    brinw = 55
  else
    clear
  endif
  go top
  totalw = 0
  do while .not. eof()
    if brin > brinw
      @ 0,25 say 'Universidad Nacional Autónoma de México'
      @ 1,10 say 'Cliente: ' + c->cliente
      @ 1,40 say 'Dirección: ' + c->direccion
      @ 2,10 say 'Teléfono: ' + c->telefono
      @ 2,40 say 'Fecha: ' + dtoc(c->fecha)
      @ 3,0 say replicate('-',80)
      @ 4,2 say 'Clave DESCRIPCION          Unidad      P.U.      Cantid.'
      @ 5,0 say replicate('-',80)
      brin = 7
    endif
    @ brin,2 say producto
    @ brin,8 say descrip
    @ brin,40 say unidad
    @ brin,46 say pu pict '999,999'
    @ brin,54 say canti pict '999,999'
    @ brin,62 say canti $ pu pict '9,999,999'
    totalw = totalw + (canti $ pu)
    skip
    brin = brin + 1
    if brin > brinw .and. in = -8
      @ 23,79
      set color to n/w
      wait 'Presione cualquier tecla ...'
      set color to w/n
      clear
    endif
  endwhile
  @ 23,79
  set color to n/w
  wait 'Presione cualquier tecla ...'
  set color to w/n
else
  nject
  set device to screen
  save screen
  @ 23,0 clear to 24,79
  ex = 'N'
  @ 24,30 say 'Se actualizan las existencias (S/N)' get ex pict '?' valid()
  read
  if ex = 'S'
    replace all existen with existen - canti
  endif

```

```
restore screen
endif
set device to screen
restore screen
set filter to
yo ruy.
n = ...
```

```
.. ..
```

```
.vya = rech()
cor..
w3,23 get continue
read
if coficha = space(5)
  Inop
endif
select 3
seek coficha
if eof()
  set color to n/w
  @23,60 say "La factura no existe"
  set color to w/n
  select 1
  replace all canti with 0
else
  save screen
  @ 3,0 clear to 7,79
  @ 3,0 to 7,79
  @ 4,10 say "Serie:" + coficha
  @ 4,30 say "Cliente:" get cliente
  @ 4,10 say "Dirección:" get direccion
  @ 5,40 say "Tel. " get telefono
  @ 4,10 say "Responsable:" get respon
  @ 6,60 say "Fecha:" get fecha
  read
  restore screen
  @ 3,40 say cliente
  select 1
  replace all canti with 0
  set order to 2
  select 2
  arti = c->serie
  seek arti
  do while coficha = factura
    select 1
    seek trim(b->producto)
    if .not. eof()
      replace canti with b->canti
    endif
    select 2
    skip
  enddo
  select 1
  set order to 1
endif
select 1
go regi
refresca = .t.
endif

if refresca .or. refresca .or. ltrim(str(in,2)) * "6183524"
do avances
endif
```

```
enddo
return
```

PRODUCTO PRG

```
* * * * * L. * * * * *
*   Captura y mantenimiento de los fichas   *
* * * * * * * * * * * * * * * * *
*
```

```
clear
set delete on
set procedure to teclas
set scoreboard off
set status off
set talk off
```

```
public n,canti,quince
quince = 15
refresca=.f.
refresca=.f.
coficha = space(8)
panta = "panta3"
desch = "descrip"
unidw = "unidad"
```

```
20,0
text
```

SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS
Requerimiento de materiales

No de factura Cliente:

CLAVE	PRODUCTO	UNIDAD	P.I.	EXISTENCIAS	CANTIDAD

```
endtext
@ 23,0 say "Seleccione con "+chr(024)+" "+chr(025)+" PgDn PgUp END HOME y ENTER.
@ 24,0 say "F10:Factura F9:Productos F8:Alfabetico F7:Impresion F6:Guardar F5:F
```

```
n=1
select 2
use FACTURA INDEX FACTURA
select 3
use DES_FAC INDEX DES_FAC
select 1
use PRO_TER INDEX PRO_TER,PRO_TER1
```

```
go bottom
rcri=recno()
go top
rega = recno()
```

*PANTALLA INICIAL

```

do while n<16 .and. .not. eof()
  do panta3
    n=n+1
    skip
  enddo

n=1
pantw1= 14
pantw = 16

go top

* * * * *
do while .t.

  set color to n/w
  do panta3
  set color to w/n

* TECLAD1
  in=inkey(0)

  if in=27
    replace all canti with 0
    close data
    clear
    exit
  endif
  @ 23,59 say 'ESC' + space(19)
  @ 24,59 say 'ardar F5:Facturas'

* CANTIDAD
  if in=13
    @6+n,68 get canti pict '999,999' valid(canti>=0.and.canti<=existen)
    read
  endif

  if in = -2
    @ N+6,44 get pu pict '999,999'
    @ n+6,56 get existen pict '999,999'
    read
  endif

* ALTA
  if in = 22
    produc = space(5)
    @ n+6,1 get produc
    read
    set order to 2
    seek produc
    if .not. eof()
      set color to n/w
      @ 23,58 say 'Ya existe el producto'
      set color to w/n
    else
      append blank
      replace producto with produc
      @ n+6,7 get descrip
      @ n+6,18 get unidat
      @ N+6,44 get pu pict '999,999'
      @ n+6,56 get existen pict '999,999'
      read
    endif
    req1 = recno()
    do alt=

```

```

endif
* baja
if in = 7
    . . .
endif
* FACTURAS
if in = -4
    save screen
    ncrlw = ncrl
    regw = rega
    nw = n
    panta = 'panta4'

    select 3
    rgrw = rrcno()
    go top
    raga = rrcno()
    go bott
    ncrl = rrcno()

    @ 5,1 clear to 21,41
    @ 5,2 say ' FACTURA          C L I E N T E '
    go top
    n = 1
    $PANTALLA INICIAL
    do while n<16 .and. .not. eof()
        do panta4
            n=n+1
            skip
    enddo

    go top
    n=1
    do while .t.

        set color to n/w
        do panta4
        set color to w/n

    * TECLADO
    in=inkey(0)

    if in=27
        exit
    endif
    @ 74,59 say 'order  F5:Productos '

    * ALFABETICO
    if in = -7
        set order to 1
        DES= SPACE(5)
        @ n+6,3 get des
        read
        regi = rrcno()
        des=trim(des)
        seek des
        do busca
    endif

    * BAJA
    if in = 7

```

```

endif
* baja
if in = 7
    ...
endif
* FACTURAS
if in = -4
    save screen
    ncriw = ncri
    regaw = rega
    nw = n
    panta = 'panta4'

    select 3
    regiw = recno()
    go top
    rega = recno()
    go bott
    ncri = recno()

    @ 5,1 clear to 21,41
    @ 5,2 say 'FACTURA'
    go top
    n = 1
    $PANTALLA INICIAL
    do while n<16 .and. .not. eof()
        do panta4
        n=n+1
        skip
    enddo

    go top
    n=1
    do while .t.

        set color to n/w
        do panta4
        set color to w/n

        * TECLADO
        in=inkey(0)

        if in=27
            exit
        endif
        @ 24,59 say 'arder FS:Productos'

        * ALFABETICO
        if in = -7
            set order to 1
            DES= SPACE(5)
            @ n+6,3 get des
            read
            regi = recno()
            des=trim(des)
            seek des
            do busca
        endif

        * BAJA
        if in = 7

```



```

regi = recno()
CURSOR = serie

do while coficha = factura .and. .not. eof()
  delc
  skip
enddo
select 3
endif

if refresco .or. refresca .or. ltrim(str(in,2)) $ "6183524"
  do avances
endif

enddo

restore screen
go regiw
ncri = ncryw
rega = regaw
n = nw
panta = "panta3"
select 1
endif

```

```

* GUARDAR
if in = -5
  regi = recno()
  coficha = space(5)
  @3,27 get coficha
  read
  select 3
  seek trim(coficha)
  if .NOT. EOF()
    set color to n/w
    @ 23,58 say "Ya existe la factura"
    set color to w/n
    select 1
    loop
  endif
  save screen
  @ 3,0 clear to 7,79
  @ 3,0 to 7,79
  append blank
  replace serie with coficha
  @ 4,10 say "Serie:" + coficha
  @ 4,30 say "Cliente:" get cliente
  @ 5,10 say "Direccion:" get direccion
  @ 5,60 say "Tel.:" get telefono
  @ 6,10 say "Responsable:" get respon
  @ 6,60 say "Fecha:" get fecha
  read
  select 2
  delete for producto = coficha
  set date off
  select 1
  go top
  locate for canti > 0
  do while .not. eof()
    select 2
    seek coficha + e -> producto
    if eof()

```

append blank

```
        .call  
        replace canti with a->canti  
        select 1  
        cont  
    enddn  
    go regi  
    set delc on  
    restore screen  
endif  
* ALFABETICO  
if in= -7  
    set order to 1  
    save screen  
    DFS= SPACE(10)  
    @ 23,40 SAY SPACE(25)  
    @23,39 say " Descripción: " get des  
    read  
    restore screen  
    regi = recno()  
    des=trim(des)  
    seek des  
    do busca  
endif  
* ALFABETICO  
if in= -3  
    set order to 2  
    save screen  
    DES= SPACE(3)  
    @ 23,40 SAY SPACE(25)  
    @23,39 say " Clave: " get des  
    read  
    restore screen  
    regi = recno()  
    des=trim(des)  
    seek des  
    set order to 1  
    do busca  
endif  
* FICHA IMPRESION  
if in= -3 .or. in = -6  
    save screen  
    set filter to canti>0  
    regi = recno()  
    nw = n  
    brin = 40  
    brinw = 22  
    if in = -4  
        set device to print  
        @ 0,0 say chr(18)  
        brinw = 55  
    else  
        clear  
    endif  
    go top  
    totalw = 0  
    do while .not. eof()  
        if brin > brinw  
            @ 0,25 say "Universidad Nacional Autónoma de México"
```

```

@ 1,10 say 'Cliente: ' + c->cliente
@ 1,40 say 'Dirección: ' + c->direccion
@ 2,10 say 'Telefono: ' + c->telefono
@ 2,40 say 'fecha: ' + dtoc(c->fecha)
,uv'

```

.. Contid.

```

@ 5,0 say replicate('-',80)
hrin = 7

```

```

endif
@ hrin,2 say producto
@ brin,8 say descrip
@ brin,40 say unidad
@ brin,46 say pu pict '999,999'
@ brin,54 say canti pict '999,999'
@ brin,62 say canti $ pu pict '9,999,999'
totalw = totalw + (canti $ pu)
skip
brin = brin + 1
if brin > brinw .and. in = -R
@23,79
set color to n/w
wait 'Presione cualquier tecla ...'
set color to w/n
clear
endif

```

```

endif
ENDIF
IF TOTALW > 0
brin = brin + 2
@ brin,49 say 'Total:'
@ brin,67 say totalw pict '$9,999,999'
ENDIF

```

```

if in = -R
@23,79
set color to n/w
wait 'Presione cualquier tecla ...'
set color to w/n

```

```

else
eject
set device to screen
save screen
@ 23,0 clear to 24,79
ex = 'N'
@ 24,30 say 'Se actualizen las existencias (S/N)' get ex pict '!' valid()
read
if ex = 'S'
replace all existen with existen - canti
endif
restore screen
endif

```

```

endif
set device to screen
restore screen
set filter to
go regi
n = nw
endif

```

* solo fichs

```

if in = -@
regi = recno()
coficha = space(5)
@ 27,27 get coficha
read
if coficha = space(5)
loop
endif
select 3

```

```

seek coficha
if eof()
  set color to n/w
  @23,60 say 'La factura no existe'
  set color to w/n
  select 1
  replace all canti with 0
else
  save screen
  @ 3,0 clear to 7,79
  @ 3,0 to 7,79
  @ 4,10 say 'Serie:' + coficha
  @ 4,30 say 'Cliente:' get cliente
  @ 5,10 say 'Dirección:' get direccion
  @ 5,60 say 'Tel. ' get telefono
  @ 6,10 say 'Responsable:' get respon
  @ 6,60 say 'Fecha:' get fecha
  read
  restore screen
  @ 3,40 say cliente
  select 1
  replace all canti with 0
  set order to 2
  select 2
  arti = c->serie
  seek arti
  do while coficha = fa:ura
    select 1
    seek trim(b- producto)
    if .not. eof()
      replace canti with b->canti
    endif
    select 2
    skip
  enddo
  select 1
  set order to 1
endif
select 1
go next
refresco = .f.
endif

if refresco .or. refresco .nr. ltrim(str(in,2)) $ '6183524'
do avances
endif

*enddo
return

```

MATER. PFG

```

* * * * *
*   Captura y mantenimiento de los fichas   *
* * * * *

```

```

clear
set dsls on
set procedure to terlas
set scoreboard off
set status off
set talk off

```

```

public n,canti,quince
quince = 15
refresco=.f.
refresco=.f.
coficha = space(8)
panta = 'panta2_2'
descw = 'descrip'
unidw = 'unidad'

```

```

go,0
text*

```

SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS
 Catalogo de materiales

CLAVE	M A T E R I A P R I M A	UNIDAD	REORDEN	MINIMO	MAXIMO	EXISTENCIA

```

endtext
? 27,0 say 'Seleccione con '+chr(024)+' '+chr(025)+' PgDn PgUp END HOME y ENTER.
? 24,0 say 'F9:Alfabetico F7:Impresion InsiAlta Del:Baja'

```

```

n=1
select 1
use MAT_PFI INDE\ MAT_PFI, MAT_PFI
go bottom
no+refresco()
go top
reqa = reqa()

```

```

*PANTALLA INICIAL
do while n=1 and. not. eof()
do panta2_2
n=1
stop

```

```

enddo

n=1
pantw= 14
pantw = 16

go top

* * * * *
do while .t.

    set color to n/w
    do pantw2_2
    set color to w/n

* TECLA00
in=inkey(0)

if in=27
    close data
    clear
    exit
endif
@ 23,50 say " ESC" + space(18)

* CANTIDAD

if in = 13
    @ n+6,6 get descrip
    @ n+6,17 get unidad
    @ n+6,44 get reorden pict '999,999'
    @ n+6,52 get minimo pict '999,999'
    @ n+6,60 get maximo pict '999,999'
    @ n+6,68 get existen pict '999,999'
    read
    refrescs = .t.
    regi = recno()
endif

* alta
if in = 22
    produc = space(2)
    @ n+6,2 get produc
    read
    set order to 2
    seek produc
    if .not. eof()
        set color to n/w
        @ 23,58 say "Ya existe el producto"
        set color to w/n
    else
        append blank
        replace art with produc
        @ n+6,2 say art
        @ n+6,6 get descrip
        @ n+6,17 get unidad
        @ n+6,44 get reorden pict '999,999'
        @ n+6,52 get minimo pict '999,999'
        @ n+6,60 get maximo pict '999,999'
        @ n+6,68 get existen pict '999,999'
        read
    endif
    regi = recno()
do alta
endif

```

```

#baja
  if in = 7
    regi = rechb()
    do baja
  endif

* ALFABETICO
  if in = -7
    set order to 1
    save screen
    DFS= SPACE(10)
    ? 23,40 SAY SPACE(25)
    ?23,79 say ' Descripción: ' get des
    read
    restore screen
    regi = rechb()
    des=trim(des)
    seek des
    do busca
  endif

* ALFABETICO
  if in = -3
    set order to 2
    save screen
    DFS= SPACE(3)
    ? 23,40 SAY SPACE(25)
    ?23,79 say ' Clave: ' get des
    read
    restore screen
    regi = rechb()
    des=trim(des)
    seek des
    set order to 1
    do busca
  endif

* FICHA IMPRESION
  if in = -8 .or. in = -6
    save screen
    regi = rechb()
    nw = n
    brin = 60
    brinw = 22
    if in = -6
      set device to print
      ? 0,0 say chr(10)
      brinw = 55
    else
      clear
    endif
    go top
    do while (.not. eof())
      if brin > brinw
        ? 0,25 say 'Catalogo de materia prima'
        ? 1,20 say 'Fecha: ' + dtoc(date())
        ? 3,0 say replicate('-',80)
        ? 4,2 say 'Clave  D E S C R I P C I O N          Unidad Orden Mínimo'
        ? 5,0 say replicate('-',80)
        brin = 7
      endif
      ? brin,2 say prt
      ? brin,4 say descrip
      ? brin,79 say unidad

```

```

@ brin,44 say recorder pict '999,999'
@ brin,52 say minimo pict '999,999'
@ brin,60 say maximo pict '999,999'
@ brin,68 say existon pict '999,999'
skip
brin = brin + 1
if brin > brinw .and. in = -8
    ?21,79
    set color to n/w
    wait 'Presione cualquier tecla ...'
    set color to w/n
    clear
endif
enddo
if in = -8
    ?21,79
    set color to n/w
    wait 'Presione cualquier tecla ...'
    set color to w/n
else
    eject
endif
set device to screen
restore screen
set filter to
go regi
n = nw
endif

if refresco .or. refresca .or. ltrim(str(in,2)) $ '6183524'
do avances
endif

enddo
return

```


ORDEN PFG

```
* * * * *
*   Captura y mantenimiento de los fichas   *
* * * * *
*
```

```
clear
set delete on
set procedure to teclado
set scoreboard off
set status off
set talk off
```

```
public n.cent1, quince
quince = 15
refresco=.f.
refresco=.f.
cofiche = space(8)
penta = 'penta2_2'
descw = 'descrip'
unidad = 'unidad'
```

```
go 0
text
```

SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS
Articulos con reorden > existencias

CLAVE	MATERIA PRIMA	UNIDAD	REORDEN	MINIMO	MAXIMO	EXISTENCIA

```
endtext
@ 21,0 say "Seleccione con '+chr(024)+' '+chr(025)+' PgDn PgUp END HOME y ENTER."
@ 24,0 say "F8:Alfabetico F7:Impresión "
```

```
nx1
select 1
use MAT_PFI INDEX MAT_PFI, MAT_PFI1
set filter to reorden > existen

go bottom
ncr=reco()
go top
prega = reco()
if eof()
  @ 10,0 CLEAR TO 13,77
  @ 10,0 TO 13,77
  @ 12,25 SAY "NO HAY ARTICULOS"
  ALTO = INKEY(0)
close data
```

```
return
endif
```

```
*PANTALLA INICIAL
do while n<16 .and. .not. eof()
do pants2_1
n=n+1
skip
enddo
```

```
n=1
pantw= 14
pantw = 16
```

```
go top
```

```
* * * * *
do while .t.
```

```
set color to n/w
do pants2_2
set color to w/n
```

```
* TECLADO
```

```
in=inkey(0)

if in=27
close data
clear
exit
endif
@ 23,58 say "ESC" + space(18)
```

```
* CANTIDAD
```

```
if in = 17
@ n+6,5 get descrip
@ n+6,37 get unidad
@ n+6,44 get recorden pict '999,999'
@ n+6,52 get minimo pict '999,999'
@ n+6,60 get maximo pict '999,999'
@ n+6,68 get existon pict '999,999'
read
refresca = .t.
regi = recno()
endif
```

```
* ALFABETICO
```

```
if in = -7
set order to 1
save screen
DES= SPACE(10)
@ 23,40 SAY SPACE(25)
@ 23,40 say "Description:" get des
read
restore screen
regi = recno()
destrim(des)
seek des
do busca
endif
```

```
* ALFABETICO
```

```

if in = -1
  set order to 2
  save screen
  DES= SPACE(3)
  @ 27,40 SAY SPACE(25)
  @ 27,70 say ' Clave: ' get des
  read
  restore screen
  rgi = recno()
  des=trim(des)
  seek des
  set order to 1
  do busca
endif

```

* FICHA IMPRESION

```

if in = -R .or. in = -6
  save screen
  reqi = recno()
  nw = n
  brin = 60
  brinw = 22
  if in = -6
    set device to print
    @ 0,0 say chr(18)
    brinw = 55
  else
    clear
  endif
endif
go top
do while .not. eof()
  if brin > brinw
    @ 0,25 say 'Catalogo de materia prima'
    @ 1,30 say 'Fecha: ' + dtoc(date())
    @ 2,0 say replicate('-',80)
    @ 4,2 say 'Clave  D E S C R I P C I O N          Unidad Cantidad Recorde'
    @ 5,0 say replicate('-',80)
    brin = 7
  endif
  @ brin,2 say art
  @ brin,6 say descrip
  @ brin,37 say Unidad
  @ brin,44 say reorden pict '999,999'
  @ brin,52 say minimo pict '999,999'
  @ brin,60 say maximo pict '999,999'
  @ brin,68 say existen pict '999,999'
  skip
  brin = brin + 1
  if brin > brinw .and. in = -R
    @ 27,70
    set color to n/w
    wait 'Presione cualquier tecla ...'
    set color to w/n
    clear
  endif
endif
enddo
if in = -R
  @ 27,70
  set color to n/w
  wait 'Presione cualquier tecla ...'
  set color to w/n
else
  abort
endif
set device to screen
restore screen

```

```
set filter to  
go ragi  
n = nw  
endif
```

```
if refresco .or. refresca .or. ltrim(str(in,2)) # '6185524'  
do avances  
endif
```

```
enddo  
return
```

BIBLIOGRAFIA

1. - TECNOLOGIA DE PINTURAS, TOMO II
HENRY FLEMING PAYNE
ED. BLUME.
2. - TECNOLOGIA DE PINTURAS Y RECUBRIMIENTOS ORGANICOS
BLANCO-MATAS-ALBERTO
SANCHEZ REYES LUIS
YVES VILLEGAS LUIS
ED. QUIMICA, S.A.
3. - PINTURRERIAS, ORGANIO DE DIFUSION DE ANAFAPYT
ENERO-DICIEMBRE/80, VOL. XXIX.
4. - ADMINISTRACION DE PRODUCCION Y OPERACIONES
HOPEMAN, RICHARD J.
ED. CECOSA.
5. - ADMINISTRACION DE LA PRODUCCION
MOORE, FRANKLIN A.
ED. DIANA.
6. - MANUAL DE LA PRODUCCION
ALFREDO Y BANGOR
ED. UTEHA.
7. - SISTEMAS DE PRODUCCION
JAMES L. RIGGS
ED. LITUA.
8. - ADMINISTRACION DE OPERACIONES
ROGER C. SCHRÖEDER
ED. MC. GRAW-HILL.
9. - SISTEMAS DE PRODUCCION BASADOS EN COMPUTACION
A. K. KOCHER
ED. CECOSA
10. - FUNDAMENTOS DE MERCADOTECNICA
KOTLER PHILIP
PRENTICE-HALL, HISPANICAMERICAN

11. - MERCADOTECNICA (INVESTIGACION)
GREEN, PAUL E.
ED. LIMUSA

12. - MERCADOTECNICA (ADMINISTRACION)
KOTLER, PHILIP
ED. DIANA