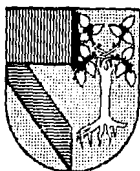


ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

308909

16



UNIVERSIDAD PANAMERICANA

ESCUELA DE INGENIERIA

CON ESTUDIOS INCORPORADOS A LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**CONTROL DE INVENTARIOS Y COSTOS
EN UNA EMPRESA DE LA INDUSTRIA
SERIGRAFICA.**

TESIS CON
FALLA LE ORIGEN

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
AREA: INGENIERIA INDUSTRIAL

P R E S E N T A :

ENRIQUE MANUEL RIVERA DE LA VEGA



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I N D I C E

	Pag.
CAPITULO I. CONCEPTOS FUNDAMENTALES: INVENTARIOS, CONTROL Y OPTIMIZACION, COSTOS Y SISTEMAS DE INFORMACION.	
1.1 Inventarios.	
1.1.1 Definición de inventarios.	1
1.1.2 Clasificación de inventarios.	3
1.1.3 Los costos relevantes en la cuestión de inventarios.	5
1.1.4 Métodos de valuación de inventarios.	8
1.2 Control y Optimización.	11
1.3 Costos y Sistemas de Información.	
1.3.1 Definición y elementos del costo.	14
1.3.2 Importancia de conocer los costos.	15
1.3.3 Sistemas de información y sus elementos.	16
CAPITULO II. LA SERIGRAFIA.	
2.1 La Serigrafía.	
2.1.1 Generalidades.	19
2.1.2 Historia.	20
2.2 El Proceso en Detalle.	
2.2.1 La pantalla.	21
2.2.2 Aplicación del dibujo sobre la -- pantalla.	24
2.2.3 La impresión.	29

	Pag.
2.2.4 El secado.	30
2.2.5 Las tintas.	31
2.2.6 La limpieza.	31
 CAPITULO III. CONTROL DE INVENTARIOS.	
3.1 Manejo Actual de Inventarios.	
3.1.1 Materiales de uso general.	34
3.1.2 Materiales para placas especificas.	35
3.2 Recomendaciones para el Control Optimo.	
3.2.1 Recomendaciones generales.	39
3.2.2 Manejo ilustrativo de un material en especifico.	39
 CAPITULO IV. PROYECTO DE DISEÑO E IMPLEMENTACION DEL SISTEMA COMPUTARIZADO DE COSTOS.	
4.1 Concepto de Proyecto.	46
4.2 Organización del Proyecto.	47
4.3 Definición de las Actividades.	48
4.4 Determinación de los Tiempos de cada - Actividad.	51
4.5 Obtención de la Curva de Probabilidad de Duración y del Programa de Activi- dades del Proyecto.	53

	Pag.
CAPITULO V. SISTEMA DE COSTOS.	
5.1 Introducción.	63
5.2 Planteamiento General.	64
5.3 Explicación de las Operaciones del - Sistema.	
5.3.1 Programas.	69
5.3.2 Estructura de los archivos.	73
5.3.3 Listados de todos los programa- s del sistema.	73
5.3.4 Ejemplos de los reportes del sistema.	74
CONCLUSIONES.	122
BIBLIOGRAFIA.	124

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

La empresa, definida como un conjunto de personas que -- trabajan juntas, tiene como objetivo el GENERAR RIQUEZA. Pero esta riqueza a la que me refiero no se circunscribe únicamente al campo material - generar fuentes de trabajo y utilidades - sino que también abarca la riqueza integral de las personas que la forman.

Aunque la riqueza material no es el único objetivo de la empresa, el hecho de que la genere es una condición necesaria para su supervivencia: si la empresa genera pérdidas, a nadie le interesaría tratar con ella: ni trabajar en ella, ni invertir en ella como accionista o prestamista.

Por eso, las técnicas que ayudan a la empresa a generar esa riqueza cobran una importancia relevante, debido a que -- los recursos que la empresa utiliza para generar la riqueza -- son escasos. Siempre han sido escasos, pero en esta época lo son más debido al entorno económico en que se vive actualmente en México: inflación, poca inversión, desempleo.

Todas las técnicas que ayudan a la empresa a generar esa riqueza tienen un fondo común: todas ellas tratan de obtener mejores resultados en base a la utilización óptima de los recursos, es decir, con el mínimo de recursos, obtener el máximo de resultados. Esto se ha llamado, en el lenguaje de actualidad, PRODUCTIVIDAD.

En la presente tesis, me propongo mostrar que el uso de estas técnicas, cuyo manejo trata la Ingeniería Industrial, -- ayuden realmente a la empresa a obtener los mejores resultados, ya que cada una de ellas está diseñada para maximizar -- los resultados a obtener por la utilización de recursos escasos como lo son: el tiempo, el financiamiento, el trabajo, -- etc.

En el primer capítulo se definen los conceptos importantes, como control, inventarios y sistemas de información.

En el segundo capítulo, se habla de la técnica de impresión llamada SERIGRAFIA: su historia y las formas de utilizarla.

En el tercer capítulo, se habla del control de los inventarios, sobre todo de algunos materiales.

En el cuarto capítulo, se manejan conceptos de dirección de proyectos. En particular, se habla del proyecto de implementación de un sistema de información que permita a quienes toman decisiones en la empresa el conocer el costo de cada --

unidad producida, y en base a ese costo, tomar decisiones, como fijar el precio de venta o tratar de reducir los costos.

En el quinto capítulo, se muestran los avances del sistema de información de costos manejado en una computadora: los programas que tiene, los archivos que maneja y la forma de utilizarlo.

Las técnicas que se usarán son:

- Análisis de procesos de manufactura. En este caso, se refiere a la técnica de impresión llamada Serigrafía.
- Métodos de manejo y control de inventarios.
- Técnicas de Dirección de Proyectos: Ruta Crítica probabilística (CPM/PERT).
- Costeo de Producción por órdenes de trabajo.
- Sistemas de información en computadora, utilizando el lenguaje de la base de datos DBASE III en una computadora personal (PC) de IBM.

Algunas de estas técnicas, como las de dirección de proyectos, se utilizan en el arranque de la operación de los sistemas, y otras, como el sistema de información, se utilizan durante la operación normal de la empresa, aunque para su diseño se hayan empleado técnicas sofisticadas que son bien manejadas por un técnico.

C A P I T U L O P R I M E R O

***CONCEPTOS FUNDAMENTALES: INVENTARIOS, CONTROL Y
OPTIMIZACION, COSTOS Y SISTEMAS DE INFORMACION.***

1.1 INVENTARIOS.

1.1.1 DEFINICION DE INVENTARIOS.

Según el diccionario SOPENA (1), la definición de inventario es la siguiente:

'Asiento ordenado de los bienes o efectos de una persona o comunidad'.

Aquí se usará el concepto de inventario en el consenso de su aplicación en los sistemas de producción. Una definición de inventarios más general y que nos es más útil es la que mencionan Storr y Miller en su libro (2), complementado por un comentario de Fred Hanssman (3):

'INVENTARIO es la existencia de cualquier recurso ocioso, sea o no tangible, que satisfaga una demanda futura y que tenga valor económico'.

Hagamos resaltar algunos puntos de la anterior definición:

- 'Existencia de cualquier recurso ocioso'. Al decir 'cualquier', nos podemos referir no sólo a objetos, sino a algunos otros conceptos. Por ejemplo, el tiempo de personal especializado para poder atender clientes, asientos disponibles en los transportes, etc. Ocioso porque en el momento en que se considera inventario no debe de estar en uso.

- 'Que satisfaga una demanda futura'. Este elemento es esencial, ya que es la justificación de la existencia de dichos recursos ociosos; sin esa finalidad, la ociosidad y disponibilidad de éstos no tendría sentido.

- 'Que tenga un valor económico'. Si no existiera esta condición, lo ideal sería mantener cantidades muy grandes que satisficieran con toda seguridad la demanda. Pero, desafortunadamente, el mantener esas existencias cuesta, y el no tenerlas también, por eso, es necesario encontrar el justo medio entre esos dos extremos.

(1) Diccionario Enciclopédico Sopena 'La Fuente', pag.749.

(2) Storr y Miller, 'Control de Inventarios. Teoría y práctica', Pag.19

(3) 'Discusión de la teoría de inventarios desde el punto de vista de la investigación de operaciones', en 'Progress in Operations Research', de Russel Ackoff (Nueva York, John Wiley & sons, 1961).

Una vez analizado el concepto de inventarios que usaremos aquí, es necesario enmarcarlo en los sistemas de producción. Entendemos como producción el proceso mediante el cual se crean bienes y/o servicios, y un sistema de producción es el que se encarga de alguna parte del proceso mediante el cual los bienes y servicios llegan hasta las manos de los consumidores finales.

El objetivo de un sistema de producción tiene dos aspectos:

- a) Satisfacer al consumidor del producto, sea éste un bien o un servicio.
- b) Satisfacer al productor, ya que éste obtendrá un beneficio a cambio del producto que entrega. Ese beneficio suele ser económico.

Así, el tener inventarios colabora con estos dos aspectos, ya que, al satisfacer una demanda, ayuda al cumplimiento del objetivo general de los sistemas de producción en sus dos aspectos.

1.1.2 CLASIFICACION DE INVENTARIOS.

Existen varias clasificaciones, pero para efectos de la presente tesis, se usarán las dos más comunes y que son más útiles.

La primera de ellas la mencionan Buffa y Taubert (4), y se basa en sus funciones. Esta clasificación es la siguiente:

- Inventarios en tránsito. Son los que se encuentran en movimiento de transporte, como, por ejemplo, materias primas que viajan del almacén del proveedor al de la empresa.
- Inventarios cíclicos o de tamaño de lote. El inventario existe, entre otras muchas razones, gracias a que resulta más económico el pedir por lotes, en vez de tratar de obtener las provisiones 'de la mano a la boca' y, además, se está posibilitado para prestar un servicio rápido y eficiente.
- Inventarios de Contingencia. Este tipo de inventarios es muy importante, ya que existe para cubrir imprevistos, como los efectos aleatorios (5) de la demanda.
- Inventarios estacionales. En caso de que la demanda sea estacional, puede que resulte más rentable absorber parte de la misma vía existencias estacionales, antes de tratar de variar los niveles de producción para seguir de cerca a los niveles de la demanda.

La segunda clasificación de los inventarios es muy importante, debido a que agrupa a los inventarios de acuerdo a su naturaleza. Se emplea en empresas que tienen un proceso productivo, no así en aquellas que se dedican exclusivamente a comercializar y distribuir. La clasificación es la siguiente:

- Inventario de Materia Prima. Incluye las existencias de materiales que formarán parte del producto, tanto de forma directa como indirecta.
- Inventario de Producción en Proceso. Lo componen subensambles o productos a los cuales ya se les ha hecho alguna transformación, pero no se les ha transformado totalmente para obtener el producto final. Es el que mayor dificultad presenta en su valuación.
- Inventario de Producto Terminado. Como su nombre lo indica

(4) Buffa y Taubert. 'Sistemas de Producción e inventarios'. p.29

(5) Aleatorio: de la voz latina 'alea' que significa 'suerte'.

dica, lo conforman las existencias del producto totalmente transformado y listo para venderse.

Dentro de esta clasificación, existe un renglón complementario. Es el de "Almacén de Partes". Este es el nombre genérico del almacén en el que se guardan las refacciones que permiten el mantenimiento del sistema productivo en sí, como refacciones para la maquinaria, artículos de limpieza consumibles, etc.

Cabe aclarar que estas clasificaciones no son mutuamente excluyentes, es decir, pueden darse combinaciones entre ellas para definir un inventario en sí como, por ejemplo, inventario de materias primas en tránsito, de producto terminado de contingencia, etc.

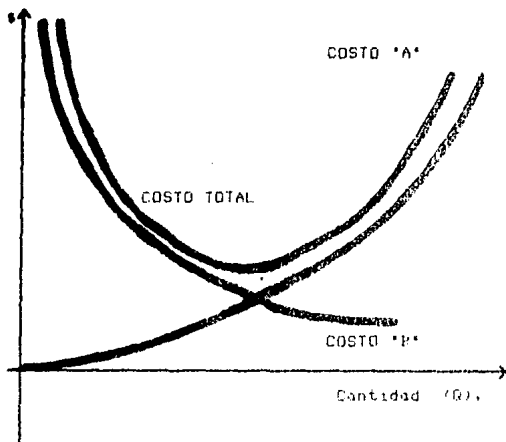
En general, una de las funciones principales del inventario en un sistema de producción es la de enlazar las diferentes actividades. También permite la conducción de cada una de las actividades en forma relativamente independiente.

1.1.3 LOS COSTOS RELEVANTES EN LA CUESTION DE INVENTARIOS.

Los costos involucrados en el problema del análisis son opuestos. Con 'opuestos' se refiere a que existen costos asociados con el 'tener demasiado' y costos asociados con el 'tener muy poco'. Algunas veces existen varios de estos costos, pero debe haber SIEMPRE al menos uno en cada dirección. Por esto, como lo mencionan Starr y Miller (6), la resolución de cualquier problema de inventarios requiere de la respuesta a las dos siguientes preguntas:

- 1.- ¿Qué tan a menudo se debe de ordenar la mercancía?
- 2.- ¿Cuánto debe de ordenarse de la mercancía en cualquier pedido?

El objetivo al contestar a las preguntas anteriores es el poder minimizar el costo total, no solo uno de los tipos de costo por separado. Gráficamente, esto se puede expresar así:



(6) Starr y Miller, op.cit., pag.22.

Como se ve en la gráfica, el punto que minimiza el costo se encuentra, por lo general, sobre la abscisa del punto de intersección de las curvas de los dos tipos opuestos de costos: 'A' y 'R'.

Se tratará ahora de discutir acerca de los clases fundamentales de costos involucrados en el problema de inventarios.

A) Costo de Adquisición. Esta clase de costo se acostumbra subdividir en dos subclases, que juegan el mismo papel, ya sea en empresas meramente comerciales o productivas:

- Costo de los pedidos, que se producen cuando se compra al exterior.
- Costo de acondicionamiento o de preparación, originado por el autoabastecimiento.

El costo de adquisición está conformado por los trámites oficinescos que se requieren para hacer el pedido al exterior; revisar el artículo, determinar la cantidad que debe pedirse, tramitar el pedido. Todos estos trámites requieren del tiempo de personas que se dediquen a esto, y ese tiempo cuesta. Para medir este costo, es posible hacerlo mediante la contabilidad de costos, aunque dicha medición hay que tomarla con reservas, debido a que los costos en el sentido contable no son siempre los que se necesitan para el análisis de un problema de decisión. Este pequeño inconveniente puede solucionarse tomando, a criterio, un factor de corrección.

El costo de preparación o acondicionamiento se origina al cambiar el proceso de fabricación para elaborar el artículo ordenado. Esto puede ocurrir en la empresa que se analiza en la presente tesis, ya que hay que cambiar las maillas con que se procesan las láminas. En este costo está comprometido el tiempo perdido por el cambio del proceso de producción.

B) Costo de Aprovechamiento. Se puede originar por tener o por no tener inventario. El primer costo es por tenerlo. Incluye varios componentes, y es posible que no aparezcan todos en un problema específico de inventarios. Se describen a continuación algunos de esos componentes:

- Costo del dinero invertido en el inventario. Este dinero podría invertirse en alguna otra cosa provechosa. Pero, como ya está invertido en el inventario (se suele decir que se encuentra "parado"), es necesario considerar un costo que implique la pérdida de la liquidez de la compañía, ya que el flujo de efectivo es muy importante, y sobre todo en esta época en la que el dinero es muy caro. Por lo general, se toma este costo como un porcentaje del costo unitario del inventario multiplicado por el número de unidades. Este porcentaje suele ser la

tasa de interés que el banco cobra a sus deudores.

- Costo del Almacenaje. Es debido a que el espacio que ocupan los artículos almacenados podría ser empleado en algo más productivo, como, por ejemplo, mayor espacio para producción, arrendamiento de espacio en la bodega, etc.

- Costo por desperfectos. Muchas clases de mercancía bajan de valor al estar almacenadas, debido a causas como deterioro, obsolescencia, robo, etc.

- Costo por seguro.

Otra clase de costo de inventario que se maneja aparte (7) es el de abarrotamiento, resulta al quedar existencias en el inventario después de que la demanda por el artículo ha terminado. El ejemplo clásico de este costo es el de la ropa de temporada que ya no se venderá cuando ésta pase, o se venderá a un precio muy por debajo del que se tendría en la temporada.

El costo por no tener inventario es el llamado 'costo -- por agotamiento'. Tiene dos enfoques. El primero es el retraso en la entrega. Para minimizarlo, hay que acelerar los trámites de pedido al proveedor, hacer manejos y embarques especiales, etc., que encarecen el producto, es decir, tienen un costo adicional. El segundo es cuando se pierde la venta. Es el más difícil de medir. Es incorrecto tomar este costo como el importe de la venta que se dejó de hacer, porque se presta para confundir costos reales ordinarios con costos de oportunidad. Es por ello que se debe confiar en las estimaciones -- que de ellos hagan los ejecutivos involucrados. Este tipo de costo puede tener consecuencias notorias, ya que un cliente -- que acude a la empresa a comprar algo y no lo encuentra, y -- además esto le ocurre en muchas ocasiones, no volverá a la -- empresa y eso implica la pérdida no sólo de esa venta, sino -- también de muchas ventas futuras. En el caso de una empresa, esa falta de ventas puede representar el paro del proceso, -- que suele ser muy costoso. Por ejemplo, en el caso de una empresa siderúrgica, el encender un horno tiene un costo elevadísimo.

(7) Se lleva aparte porque aparece ocasionalmente.

1.1.4 METODOS DE VALUACION DE INVENTARIOS.

El valorar los inventarios tiene las siguientes finalidades:

- a) Saber la inversión exacta que se tiene parada en el inventario.
- b) Saber a qué costo se enviarán los materiales a producción o se venderá el inventario, para posteriormente calcular el costo de producción o de venta.

Los métodos más empleados en el la valuación de los inventarios son los siguientes:

1.- P.E.P.S. (Primeras Entradas, Primeras Salidas). También se le conoce como F.I.F.O., por sus siglas en inglés (First In, First Out). Este método sigue el principio de que los materiales usados deben llevarse al costo real en que se incurre por las unidades específicas de los materiales usados. Sus ventajas son:

- Los materiales usados se retiran de los registros de costos de una manera lógica y sistemática.
- El movimiento supuesto de los materiales de una manera continua, ordenada y en fila es buena condición de control, particularmente cuando estos materiales son susceptibles de deterioro, descomposición, etc.

Se recomienda usar este método cuando:

- El tamaño y el costo de los materiales es grande.
- Los materiales usados son fáciles de identificar como pertenecientes a un lote dado.

No es conveniente usarlo cuando se hacen muchas compras de materiales a precios distintos. Además, surgen problemas en el conteo cuando hay devoluciones al almacén.

Tampoco se recomienda usarlo cuando hay inflación, ya que en el momento en que el artículo salgan del almacén, el costo de reposición será notoriamente mayor que cuando el artículo entró.

2.- Costos Promedio. Este método da por hecho que cada lote tomado del almacén está formado por cantidades uniformes de cada embarque en existencia en la fecha de entrega.

El método consiste en obtener el costo unitario de todos los materiales de una clase dividiendo el costo total (lo que se pagó por ellos) entre el número de unidades en existencia.

Esto hace más fácil el manejo de los inventarios, en el caso en que las materias primas (o artículos para vender) están formados por muchos artículos de bajo costo unitario.

Las ventajas del método son:

- Los costos promedio minimizan el efecto de las variaciones, cuando estas son en ambos sentidos (altas y bajas de precios).
- Es un sistema de inventarios perpetuos sencillo, práctico y menos engorroso que otros.
- El manejo de las devoluciones al almacén es sencillo.

Este método tampoco se recomienda en épocas inflacionarias, porque puede haber elementos que tengan mucho tiempo en el inventario, y su costo puede ser muy inferior al de las nuevas unidades que entren. Este costo reduce el promedio, por lo que la valuación mentiría, pues daría un costo menor que el que el artículo realmente tiene.

3.- U.E.P.S. (Últimas Entradas, Primeras Salidas). También conocido como L.I.F.O. por sus siglas en inglés (Last In, First Out). Se basa en la premisa de que las unidades de materiales entregados llevan el costo de la compra más reciente. Esto es porque el costo más reciente es el más significativo al comparar el costo contra el ingreso en el proceso de la determinación de la ganancia. Así, se cargan el costo de las compras corrientes al inventario en proceso y se dejan en el inventario los costos más antiguos y, por la época inflacionaria en que vivimos, más bajas.

Las ventajas del método son:

- Los materiales consumidos se valoran de forma sistemática y realista.
- Las pérdidas y ganancias no realizadas en el inventario se minimizan, y las utilidades de operación se estabilizan, sobre todo en industrias sujetas a drásticas fluctuaciones en los precios de sus materias primas o de sus mercancías.
- Los precios inflados de compras recientes se cargan a la operación, reduciendo las utilidades ficticias, lo que redundaría en un menor pago de impuestos y un capital de trabajo más sano.

La desventaja principal de este método consiste en el

hecho de que los inventarios podrían agotarse (B) hasta el -- punto que obligue a consumir inventarios valorados a precios más viejos (y en épocas inflacionarias, menores). Esto crea -- una gran disparidad entre los ingresos corrientes y los cos-- tos. Sin embargo, es el método que más se recomienda en época de inflación.

Los diversos métodos reflejan diferentes puntos de vista del concepto de costo. El mejor sistema que puede usarse es -- el que refleja más claramente la utilidad neta periódica. Tal vez ningún método de valuación de inventarios reflejará exac-- tamente el costo de los inventarios en todo momento y en toda circunstancia.

En general, el método de costeo más apropiado es el que hace más eficientemente lo siguiente:

- a) Relacionar los costos corrientes con las ventas co--- rrientes.
- b) Reflejar la consecución de materiales, la fabricación y las políticas de ventas de una compañía en particular.
- c) Trasladar al nuevo período fiscal el costo residual -- en el que previamente se ha incurrido, el cual será ab-- sorbido en períodos subsiguientes.

(B) Podrían agotarse, quizá, por falta de disponibilidad de -- material en el mercado. Eso, debido a la inflación, está ocu-- rriendo con frecuencia en México.

1.2 CONTROL Y OPTIMIZACION.

La definición del término 'control' que menciona el diccionario enciclopédico 'La Fuente' es la siguiente:

'Control: Acción de controlar.'

'Controlar: Comprobar, examinar, revisar. // Dirigir, gobernar.'

En la presente tesis, se usará el término en los dos sentidos que menciona el diccionario. La definición que se propone aquí es la siguiente:

'Control es la acción mediante la cual alguna variable - es mantenida dentro de un rango deseado'.

Para lograr aplicar la acción de control que menciona la definición, es indispensable:

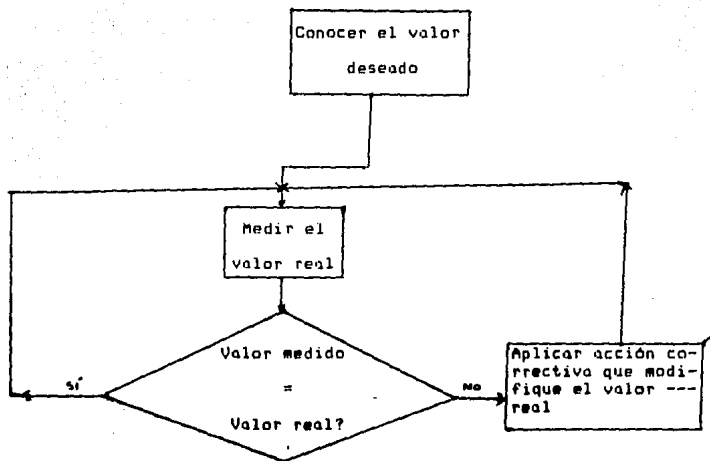
1.- Tener muy claro cuál es la variable que se va a controlar, su valor deseado y su rango de variación permisible.

2.- Medir el valor real de la variable.

3.- Si existe diferencia entre el valor deseado y el valor real, fuera del rango permisible, aplicar alguna acción correctiva que devuelva el valor de la variable al rango permisible.

Es por todo lo anterior por lo que se dice que el término 'control' será empleado en los dos sentidos mencionados.

Un diagrama puede ayudar a entender mejor el concepto:



Aquí es donde entra el concepto de optimización. El término así es gramaticalmente incorrecto. Es una degeneración del término "optimizar", pero "optimizar" es de uso más generalizado que optimar, aunque sean sinónimos.

El diccionario Sopena define "optimar" de la siguiente manera (9):

"Optimar: Buscar la mejor manera de realizar una actividad".

Al aplicar el término de optimar como adjetivo, el diccionario mencionado dice:

"Óptimo: Adjetivo superlativo de bueno. Sumamente bueno."

Para que el control tenga sentido, es necesario que el valor deseado de la variable a controlar sea el óptimo, o sea, sumamente bueno. Lo ideal sería que dicho valor fuera

(9) Diccionario Enciclopédico Sopena "La Fuente". Pag. 991.

"el mejor posible". Pero, desafortunadamente, no siempre se puede tener conocimiento de ese valor; por ello, se tratará de mantener el valor de la variable en el valor óptimo, que no siempre es el mayor o el menor (10).

En la parte práctica de la presente tesis se usarán algunas técnicas que permitan conocer el valor óptimo de los niveles de inventario, así como los procedimientos que permitan medir los valores reales (que es el caso del sistema de información de costos) y se darán sugerencias para dirigir los valores reales hacia los niveles deseados y mantenerlos en dichos niveles.

(10) Algunas veces sí se identifica el valor mayor o menor -- con el óptimo, pero esta no es una condición necesaria.

1.3 COSTOS Y SISTEMAS DE INFORMACION.

1.3.1 DEFINICION Y ELEMENTOS DEL COSTO.

El término 'costo' incluye todos los desembolsos (no necesariamente inmediatos ni en efectivo) que deben imputarse a la fabricación o adquisición de los productos que maneja una empresa o a la prestación de un servicio.

El proceso que los registra es llamado "Contabilidad de Costos", y es un procedimiento sistemático para determinar el costo por unidad de producto, sea éste fabricado, vendido o un servicio prestado.

Todos los costos tienen algunos de estos elementos (o todos):

1.- Material Directo. Es aquel que se identifica físicamente con determinadas unidades del producto y que puede ser medido y cargado a dichas unidades. Por ejemplo, en el caso de la empresa de la industria serigráfica que se trata en la presente tesis, las placas de aluminio sobre las cuales se imprime.

2.- Mano de Obra Directa. ES el costo que se "desempeña" al hacer el producto mismo y que puede medirse y cargarse directamente a unidades particulares de un producto. Por ejemplo, el sueldo pagado a un obrero por trabajar específicamente en una orden de producción.

3.- Gastos de Fabricación. Consisten en:

a) Gastos Directos. Los que representan servicios pagados por un lote determinado de un producto. Por ejemplo, la energía eléctrica que se emplea en un lote de placas impresas, para calentar el horno.

b) Material Indirecto. El que se usa en beneficio de la producción en su conjunto, y no para un lote determinado. Por ejemplo, el trapo con el que se limpian las tintas y el tolual con el que se cambian los dibujos en las mallas.

c) Trabajo Indirecto. El que no puede identificarse con determinados lotes del producto, sino cuya aplicación es general, como el sueldo del Gerente General.

d) Gastos Indirectos. Los servicios que se obtienen para beneficio de la producción en su conjunto, como la renta del local, la energía eléctrica global, etc.

1.3.2 IMPORTANCIA DE CONOCER LOS COSTOS.

El planteamiento que justifica el conocimiento de los -- costos es sencillo. El objetivo de cualquier empresa mercan-- til es generar riqueza, y entre esa riqueza se encuentran las utilidades. Estas utilidades le permiten su supervivencia y -- desarrollo, mismos que son necesarios para que siga cumpliend-- o con su misión de generar riqueza: dar trabajo y, en gene-- ral, mejorar el nivel de vida de quienes colaboran en ella: empleados, dueños, clientes, proveedores y el fisco.

Por ello, el conocer los costos permitirá:

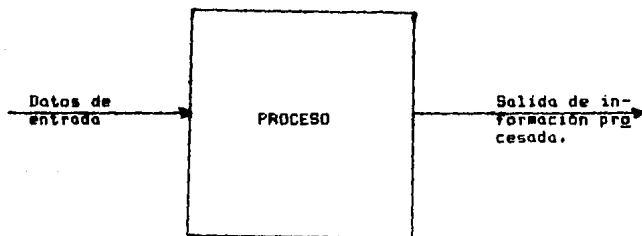
- a) Fijar precios de venta realistas, con los que se cu-- bran los costos y se obtenga una utilidad razonable, co-- mo premio al inversionista que arriesga su dinero.
- b) Una vez identificados los costos, se puede luchar por reducir los que se consideren altos: así, se pueden iden-- tificar derroches debidos a ineficiencias, y, por lo ta-- nto, evitarlos.
- c) Al identificarse los elementos del costo que son más significativos para un producto, se puede tratar de cui-- dar ese aspecto, procurando mejorar su manejo, por ejem-- pla, en la empresa de la industria serigráfica en cues-- tión, el elemento clave es el Material Directo, por lo -- que su manejo debe cuidarse mucho.

1.3.3. SISTEMAS DE INFORMACION Y SUS ELEMENTOS.

Un sistema de información es un procedimiento ordenado - que permite conocer lo que acontece alrededor, sea en todo el mundo (como el que forman las redes de corresponsales de las agencias de noticias) o en una empresa.

En particular, en el capítulo 5 de la presente tesis se desarrolla un sistema de información de costos, y en el capítulo 4 se maneja el proyecto de implantación de este sistema.

Los elementos esenciales de cualquier sistema de información son tres. Una gráfica puede ayudar a entenderlos:



Los datos de entrada son aquellos que se pueden conocer directamente de su fuente y no requieren ningún proceso aparte del de su recopilación.

El proceso le agrega un valor a los datos de entrada, -- puede ordenarlos, hacer cálculos para obtener nuevos datos, - etc. Los datos procesados constituyen el tercer elemento de - los sistemas de información, y son de utilidad en cuestiones como la toma de decisiones, la modificación de rumbos, etc.

En una empresa, el sistema de información oportuno hace

las veces de la etapa de medición del proceso de control; una medición oportuna permite a la dirección tomar las decisiones que corrijan el rumbo a tiempo para modificar el valor de la variable medida y llevarlo al valor deseado.

CAPITULO SEGUNDO.**'LA SERIGRAFIA'**

2.1 LA SERIGRAFIA.

2.1.1 GENERALIDADES.

La serigrafía es una técnica de impresión muy versátil, ya que permite imprimir sobre los más diversos materiales como papel, cartón, madera, metal, vidrio, porcelana, telas y materiales sintéticos. Por medio de dispositivos adecuados, es posible imprimir sobre superficies no planas (cilíndricas y cónicas) tales como ceniceros, vasos, botellas, etc.

Presenta varias ventajas, de entre estas, las más importantes son:

- El soporte sólo sufre una presión relativamente débil, la de una espátula, lo que hace posible la versatilidad del método.
- Por medio de este sistema, se deposita en el material a estampar una capa de pintura más gruesa que la que se obtiene por otros procedimientos, en los que la tinta es aplastada sobre la superficie que la imprime y el soporte. Esto explica la riqueza del colorido y hasta el relieve que se puede lograr con ciertas tintas.

El método es muy sencillo. No es otra cosa que un perfeccionamiento de la técnica del estarcido. Esta técnica reproduce un dibujo usando una plantilla rígida de cartón o de metal que lleva el dibujo calado. Esta plantilla se coloca sobre la superficie que se va a estampar, y la plantilla sólo permite que se aplique la pintura sobre la superficie que se quiere estampar por medio de un pincel o un pulverizador. El perfeccionamiento de esta técnica que posteriormente desembocó en la serigrafía consistió en cambiar la plantilla de material rígido por una tela muy permeable, como la seda (1), fijada sobre un bastidor, con determinadas partes obturadas por un barniz o una cola. La tinta se hace pasar a través de esta pantalla con una espátula flexible (llamada también "rasero" (2)

De hecho, el término "serigrafía" proviene de las voces griegas "serikos" que significa seda, y "graphe" que es la acción de escribir. (3)

(1) De aquí otro nombre común con el que se le conoce a la serigrafía: Silk Screen Process (Procedimiento de la pantalla de seda).

(2) Alfonso F. Román: "Técnicas de la Ingeniería Industrial en la Industria Serigráfica".

(3) M. Bordenau, "Serigrafía al alcance de los jóvenes", pag. 10

2.1.2 HISTORIA.

El origen del método del estampado por medio de estarcidos de distintos materiales se atribuye a los chinos y a los egipcios. Ambos utilizaban un material impermeable en el que recortaban los dibujos y sobre el que luego aplicaban la tinta de color, que se depositaba en el objeto a estampar a través de superficies recortadas. Así decoraban cerámica, telos, muras, etc.

El procedimiento actual es parecido al que utilizaban -- los chinos. La patente del procedimiento se le concedió en -- Inglaterra a Samuel Simón en 1707.

Se atribuye a los Estados Unidos el desarrollo y la evolución de los métodos modernos de impresión, durante la primera guerra mundial (1914-1918). Se dice que John Pilsworth, de San Francisco, California, creó el actual procedimiento multi color en los trabajos con seda.

2.2 EL PROCESO EN DETALLE.

2.2.1 LA PANTALLA.

Este elemento de la impresión en serigrafía, la pantalla, está constituido por dos elementos:

- El bastidor.
- La tela.

El bastidor debe de ser lo suficientemente rígido como para que no se deforme al tensar la tela, y el material del que esté hecho no debe de "trabajar" químicamente a pesar de los tratamientos a los que algunas veces habrá que someterlo: mucha humedad y secados en ocasiones muy enérgicos. Además, es conveniente que sea de un material relativamente liviano.

No es práctico usar bastidores pequeños. Sus medidas interiores mínimas deben ser de 30 cm. por 40 cm. Aún en caso de tener que imprimir pequeñas formas (como tarjetas de presentación) resulta más práctico colocar sobre la misma pantalla varios dibujos que se imprimirán por separado.

Cabe aclarar que las medidas interiores de la pantalla deben ser algo mayores que la superficie que se va a imprimir, por lo menos, 15 cm. más de largo y 10 cm. más de ancho. Es recomendable contar con pantallas de varios tamaños para diferentes trabajos.

Los materiales que se emplean para fabricar bastidores son madera y metales ligeros, como el aluminio.

En lo que a la tela se refiere, las tramas que se pueden usar en serigrafía son de seda, tafetán, organdí, algodón, nylon, sedacrón, poliéster, etc.

Las telas más usadas son el nylon y la seda.

La clase y el grado de la malla se deben seleccionar en base a la calidad del trabajo deseado y de acuerdo al tipo de estarcido que será montado en la tela.

Las sedas, según el tipo de tejido, se clasifican en:

a) Gasa. Tejido con hilos de doble torcido que son asegurados por la misma trama en cada cruce o intersección --

del tejido.

b) Semi-gasa. Tejido con hilos de doble torcido, alternados con un hilo recto.

c) Seda ordinaria. Los hilos de la trama se entrecruzan, como en cualquier tejido.

Las sedas se fabrican en diferentes anchos y en cuatro texturas (4), que son:

I Estándar.	(X)
II Extrafuerte	(XX)
III Noble extrafuerte	(XXX)
IV Triple extrafuerte	(XXXX)

El grado de permeabilidad de la seda se determina de acuerdo con la siguiente tabla:

# de seda	# de hilos/pulg	# de hilos/pulg ²	
0	8	20	Tejido más abierto.
6	30	74	Adhesivos y tintas espesas.
8	35	84	Fondo de grandes extensiones.
10	44	109	Tejidos con tintas espesas.
12	50	125	Carteles, cristales, acrílico.
14	56	139	Carteles sobre plásticos.
16	63	157	Calcomanías poco detalladas.
18	68	169	Calcomanías muy detalladas.
25	80	200	Tejido muy compacto.

(4) Alfonso F. Román, Op. cit., p.18.

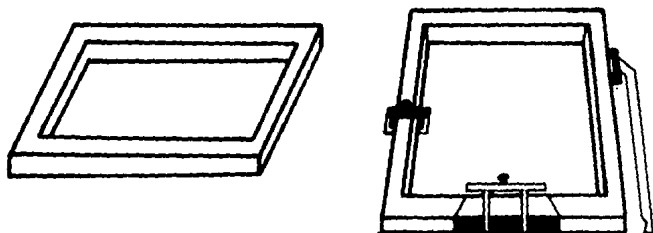
La seda, aunque tiene un alto precio, es mejor que otros materiales por la cantidad de impresiones que se obtienen con ella, su resistencia y su duración. Una buena seda puede resistir 25,000 o más impresiones.

El nylon también da muy buenos resultados, por tener una buena resistencia. La tela de nylon debe de estar teñida de un color amarillento o rojizo para evitar la difusión de la luz en los procedimientos fotográficos.

Para fijar la tela en el bastidor se emplea un método -- análogo al que utilizan los pintores para tensor un lienzo, -- cuidando que no se formen arrugas. El material empleado es el siguiente:

a) En caso de que el marco sea de madera, se emplean una engrapadora fuerte y unas pinzas de tensor,

b) En caso de que el marco sea de metal, se coloca la tela entre dos partes y se emplean unos autosensores para verificar la tensión de la tela. Estos bastidores son -- más caros, pero permiten usar el mismo bastidor en varias ocasiones, lo que los hace muy útiles en aplicaciones industriales. Son estas las marcas que se emplean en la empresa que nos atañe. En la figura se ilustra el bastidor metálico (5):



(5) J.L. Newman, "Manual de Serigrafía", Pág.12.

2.2.2. APLICACION DEL DIBUJO SOBRE LA PANTALLA.

El objetivo de este procedimiento es obturar las mallas de la tela en los lugares en que no debe pasar la tinta, empleando una cola o un barniz. Se debe tener en cuenta lo siguiente:

- La cola o barniz debe poderse eliminar fácilmente después de imprimir, con el objeto de recuperar la pantalla.

- Ni la cola ni el barniz deben ser atacados químicamente por algún solvente contenido en las tintas. Si esto ocurre, la matriz quedaría inutilizada en poco tiempo.

Los procedimientos que se emplean son:

a) Pintura directa sobre la pantalla. Se logra extendiendo la cola o barniz sobre la pantalla con un pincel. No es muy recomendable, ya que no permite mucha precisión.

b) Tinta Goma. También llamado "drawing gum". Esta sustancia se extiende con el pincel sobre las partes de la tela que deberán permitir el paso de la tinta. Luego, se extiende un barniz celulósico por toda la pantalla usando un esparcidor hueco (6), y se deja secar. La tinta goma se elimina frotando con los dedos, con una goma o con una estopa mojada en toluol o xilol, con lo que también se arrastrará el barniz que la recubre, quedando así descubiertas las partes por las que habrá de pasar la tinta. Con este método se obtienen resultados mediocres.

c) Lápiz litográfico. Se escribe sobre la tela, obturando así provisionalmente las mallas. Después de cubrir las mallas con una cola especial, se elimina el lápiz usando un solvente adecuado (bencina).

d) Recorte. Se usan películas especiales, formadas por un soporte transparente o translúcido recubierto por una película de color. Usando un exacto (7) se recorta la película superficial, que se despega de su soporte en las partes a ser impresas. Posteriormente, la película de color se adhiere a la pantalla por medio de agua o de algún otro solvente. Después, se separa el soporte transparente, quedando la película de color obturando las partes de la malla por las que no debe pasar la tinta. El resto de la pantalla (las orillas) se obtura también por medio de un barniz o cola.

(6) Instrumento de metal o plástico duro, que forma un canal en forma de U o V, cerrado en ambos extremos. También se usa la regla o esparcidor recto.

(7) Exacto; Navaja retráctil en un mango.

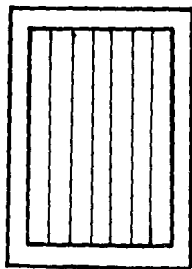
Las desventajas de este método son las siguientes:

- Alto precio. Las películas son caras.
- Se debe destruir la matriz después de la impresión, debido a que es muy difícil recuperar la malla.
- No se pueden reproducir dibujos muy complejos.

e) Procedimiento fotográfico directo. La base de este procedimiento es una emulsión (preparación sensible a la luz que recubre las películas fotográficas (8)) de la cual se derivan dos componentes: la emulsión en sí y el sensibilizador, este está compuesto de bicromato de potasio o de amonio. Esta emulsión se aplica a la tela del bastidor, pero previamente hay que preparar la tela, desengrasándola con una solución cáustica al 2 % y pasados 10 minutos aproximadamente, bañando la con agua fría y con vinagre blanco al 5 %; se enjuaga de nuevo y queda listo para recibir la emulsión, que se extiende sobre las dos caras de la tela con el esparcidor.

Después, la pantalla pasa a ser sometida a la exposición, que se realiza así: se coloca sobre una mesa iluminada formada por tubos fluorescentes luminosos, separados 8 cm. entre sí, cubiertos por una lámina de vidrio de 7 u 8 mm. de espesor. En la mesa luminosa se colocan dos lámparas extra, manejadas por un interruptor, que se usan para facilitar la colocación exacta de la pantalla sobre el calco por transparencia. Los tubos fluorescentes se controlan por medio de un interruptor de reloj con regulador. Se colocan resistencias y reactancias debajo de los tubos. Esto se ve en la figura siguiente:

MESA DE LUZ



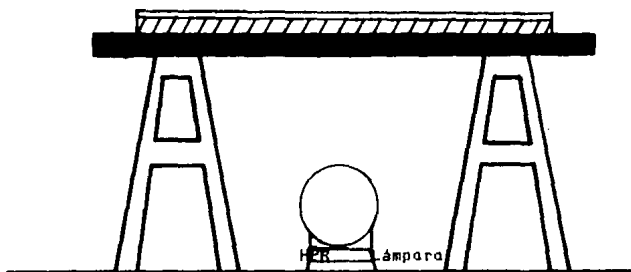
ESQUEMA

(8) J.l. Newman, op.cit., p.26.

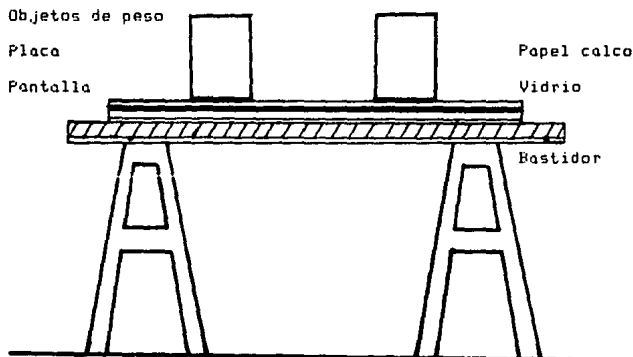
Este dispositivo se puede reemplazar con lámparas de vapor de mercurio como las HPR, y la pantalla se coloca sobre una placa de vidrio, y ésta a su vez va sobre un bastidor de madera montado sobre dos coballetes. La lámpara va en el piso, y la distancia de separación entre ésta y la pantalla debe de ser al menos igual a la diagonal de la misma.

Pantalla

Placa de vidrio



Para realizar la exposición, se pone sobre la placa de vidrio en la caja de luz un calco (sobre éste se hablará posteriormente) que reproduce el dibujo en positivo; la pantalla se coloca arriba, en estrecho contacto con el calco. Para mejorar el contacto, se dispone en el interior de la pantalla - un tapiz mullido (espuma de goma o poliuretano) y sobre éste una placa rígida, como de madera aglomerada, sobre la cual se apoyarán objetos pesados, como lo muestra la figura.



El calco debe fijarse a la pantalla usando cinta adhesiva en sus extremos. Debajo del calco se coloca un papel bien opaco que proteja de la luz una parte de la emulsión. Deslizándolo este papel, se obtienen superficies que tendrán diferentes tiempos de exposición. Se divide la superficie en cuatro posiciones, dejando cada sección expuesta durante un minuto, excepto la última sección, cuyo tiempo de exposición será elegido en función de los resultados que se quieran obtener. Así, si la última parte debe llevar 1 minuto de exposición, - la primera tendrá 4 minutos; la segunda, 3 minutos; la tercera, 2 minutos y la última 1 minuto.

Al terminar la exposición, se enjuaga la pantalla en posición vertical, apoyada en un espacio adecuado que permita el escurrimiento del agua. Aunque en algunos casos se requiere agua tibia, es común usar agua fría. El proceso descrito - se llama "revelado". A continuación, la pantalla debe ponerse a secar en un lugar a resguardo del polvo. El secado puede -- acelerarse usando aire tibio.

El calco es un elemento, en parte transparente, en parte translúcido, que sirve para convertir la pantalla en matriz.

Debe reproducir el motivo por imprimir en positivo, es decir, que las partes impresas corresponderán a las partes opacas. - Es necesario recordar que se deberán hacer tantos calcos como colores se vayan a imprimir.

Para reproducir una fotografía, se puede lograr por medio del procedimiento del tramado, pero éste presenta algunos problemas. Es posible reproducir fotografías, modificándolas un poco, sin que por eso se dañe la calidad del trabajo, usando tres procedimientos: la eliminación de tonos, la separación de tonos y la solarización.

La eliminación de tonos consiste en reproducir un negativo fotográfico sobre una película tipo 'lith' para anular los medios tonos siguiendo la densidad inicial, éstos se convertirán en negro o en blanco y de aquí, se expone la pantalla para la serigrafía. A veces, un primer positivo obtenido del negativo inicial no permite lograr el máximo contraste buscado, entonces, se hace una sucesión de diapositivas, al término de la cual habrán desaparecido todos los medios tonos.

La separación de tonos consiste en realizar, partiendo del mismo negativo, varios positivos, cuyos tiempos de exposición serán diferentes. Generalmente, bastan dos pasadas. Una comprenderá las partes negras más anchas que la otra. Estas dos tiradas se reproducen en serigrafía y se superponen, la más ancha en un color claro y la otra en negro o en otro color obscuro. Se habrá reemplazado entonces la gama de los medios tonos por una escala de bordes netos, y el resultado estará muy cerca del original.

La solarización consiste en impresionar por segunda vez una película fotográfica mientras se está revelando. El resultado final hace aparecer esencialmente los contornos lineales del dibujo inicial.

f) Procedimiento fotográfico indirecto. El más común es el llamado 'proceso a la gelatina'. Es muy sencillo. Se corta una hoja de papel pigmentado a un tamaño algo mayor que el positivo, y se humedece y se remoja en una solución de bicromato de potasio por un corto tiempo. Luego, se extiende en un cristal que ha sido previamente limpiado con alcohol, se lleva a la mesa de vacío y se le coloca encima el acetato con los positivos del diseño. Se hace el cierre de la mesa de vacío y se procede a insolar la placa con una lámpara de arco durante 10 minutos. Se retira la luz y se desmontan los positivos y el papel pigmentado ya quemados. El papel pigmentado se lava con agua tibia para ir desprendiendo las partes de gelatina que no fueron expuestas a la luz, quedando sólo las partes endurecidas o quemadas. Después, la placa se extiende sobre una mesa y, aún húmeda, se le coloca encima el marco con la seda apropiada para la impresión, misma que es presionada con ayuda de un rodillo para que la gelatina, reblandeci

da por el agua, penetre en la trama de seda y quede así firmemente sujeta a ésta. Finalmente, se seca con ayuda de ventiladores, se empapela el marco con cinta engomada y se bloquean las partes que no deben aparecer en la impresión, con lo que queda listo el marco con su estarcido para trabajar en él.

2.2.3 LA IMPRESIÓN.

Los elementos necesarios para la impresión son dos: la mesa de trabajo y el rasero.

La mesa está constituida fundamentalmente por una cubierta inclinada (con una inclinación de 10 a 15 grados aproximadamente), soportada firmemente. Sobre la cubierta se coloca un cristal grueso o una cubierta de material plástico estratificado duro.

La pantalla puede fijarse a la mesa por medio de un sistema de bisagras. En la mesa se colocan 'guías-registro' para guiar la colocación del papel.


El rasero se utiliza para el arrastre de la tinta sobre la superficie de la tela, y es considerado uno de los elementos más importantes del proceso. Está constituido por un mango de madera y una gruesa tira de hule que, al comprimir la pintura sobre la tela, la obliga a pasar a través de ésta, depositándola sobre el objeto que se está imprimiendo.

En la industria, se emplean raseros de mango continuo -- que se operan con ambas manos. El movimiento de las manos del prensista es en dirección de él mismo, luego en sentido inverso.


En la segunda fase, se comprueba la distribución de la tinta y se controla la que queda en el 'tintero' para su reposición en caso de que falte. El rasero debe ser de 4 a 5 cm. más estrecho que el interior del marco.


La forma del borde del rasero es un factor importante en el resultado de la impresión, ya que su consistencia (dura o blanda) y la manera en que presiona la tinta dependen del material y de la forma del perfil.


Los raseros pueden tener los siguientes perfiles:

- Rectangular.  Este perfil es el de uso más generalizado. Requiere ser llevado a su paso por el tamiz en un ángulo de 45 grados; si es mayor, la tinta se estira excesivamente, perdiendo su elasticidad, y si es menor, se aplasta la tinta y esta se deposita irregular-

mente en la superficie a imprimir.

- Semicircular (). Se usa cuando se quiere --- transmitir a la superficie de impresión un grueso de tinta, para crear la sensación de relieve.

- Diagonal (). Se usa en máquinas que realizan la impresión en un sólo sentido y requieren que el rasero sea firme y consistente.

- Cera (). Usado en máquinas en que el rasero - debe deslizarse en posición vertical a la seda.

La consistencia del hule del rasero debe ser algo flexible y no debe tenerlo demasiado blanda ni demasiado dura. El hule semiduro (de grado intermedio) es el que más se usa, ya que, regulando su presión sobre la malla, se pueden obtener - los resultados deseados.

La parte del hule incrustada en el mango del rasero debe tener unos 3 cm., y otros 3 cm. la parte saliente.

El uso constante del rasero redondea los bordes de hule progresivamente, lo que provoca una impresión confusa. Para - evitar este efecto, es necesario mantener el mango del rasero recto, definido y sin asperezas.

2.2.4 EL SECADO.

En general, las tintas que se emplean en serigrafía exigen, por lo menos, 15 minutos de secado. Por ello, no se pueden apilar los hojas a medida que se sacan de la mesa de impresión. Es por esto que se deben colgar, extender en el suelo o colocar en unos anaqueles cuya superficie es de tela de alambre. Dispositivos como el último descrito son los que se usan en la empresa de que trata la presente tesis.

2.2.5 LAS TINTAS.

En los comercios especializados, se encuentran series de tintas que se adaptan a la impresión serigráfica.

Las tintas de una misma serie tienen una composición --- equivalente, se diferencian únicamente por el color. Cada serie se caracteriza por:

- Su aspecto de superficie.
- Su solvente.
- Su tiempo de secado.
- Los materiales a los que se adapta.
- Su poder de cubrimiento.

En cada serie, se encuentra una 'base': una tinta incolora, transparente y con la misma composición que las demás tintas de la serie. Se puede mezclar con todos los colores para rebajarlos, abaratando el costo.

Basadas en su aspecto, existen tres tipos de tintas:

- 1.- Las mate. Son las más usadas.
- 2.- Las satinadas.
- 3.- Las brillantes. Estas tintas requieren de 3 a 5 hrs. para secarse (esto es mucho tiempo), tienen una excepcional adhesividad y su secado no ocurre por la evaporación de su solvente (como ocurre con la mayoría de las tintas), sino por oxidación de ésta al entrar en contacto con el aire. Por esto, una vez secas, son casi insolubles.

Es necesario recalcar que la tinta y el constituyente de la matriz NO deben de tener el mismo solvente, ya que uno destruiría al otro.

2.2.6 LA LIMPIEZA.

Se trata de recuperar la pantalla, ya sea para hacer --- otra matriz o simplemente para una nueva impresión de la misma matriz. En el primer caso, la calidad de la siguiente impresión queda condicionada.

Para la limpieza, se utiliza el solvente del producto -- que se va a eliminar.

En el caso de la impresión de una nueva matriz, el excedente de tinta se levanta con una espátula de pintor con bordes redondados. Después, se limpia la pantalla horizontalmente sobre una mesa de laminado plástico, con algo de papel periódico debajo de la pantalla, y luego se vuelca sobre ella un poco de solvente. Para las tintas comunes, aguarrás y bencina dan buenos resultados. Después de pasar una estopa con solvente por toda la superficie de la pantalla, esta se coloca vertical y se repasa con una estopa limpia. Este proceso se repite cuantas veces sea necesario, pero, en general, dos pasadas son suficientes.

La mayoría de las tintas, excepto las sintéticas (que -- son las brillantes), pueden eliminarse aún después de haber estado secas sobre la pantalla. De todos modos, esto dificulta la limpieza, pues se requiere una acción prolongada del -- solvente.

Como se ve, el proceso de impresión con serigrafía es -- sencillo y muy versátil. Además, tiene muchas ventajas en -- cuanto a costos, pues permite reutilizar tanto las pantallas como material mal impreso, que simplemente se borra la impresión y queda reutilizable (como las placas de aluminio).

CAPITULO TERCERO**CONTROL DE INVENTARIOS.**

3.1 MANEJO ACTUAL DE INVENTARIOS.

3.1.1 MATERIALES DE USO GENERAL.

Ya con un conocimiento elemental de lo que es la serigrafía, se puede estudiar el manejo y control del inventario de los materiales que tienen que ver con el proceso productivo - en cuestión. Entre ellos, se encuentran:

- Mallas para las pantallas, generalmente de seda.
- Tintas.
- Elementos de limpieza: jabones, toluol, xilol, etc.
- Solventes: tinher, alcohol, etc.

Salvo las mallas, el resto de los materiales de uso general se manejan de la misma forma que el que se usará de ejemplo.

Se puede tomar como ejemplo al TOLUOL, que se emplea para desengrasar el aluminio, con el objeto de que éste reciba mejor las tintas, y para limpiar las mallas.

Actualmente, se ordena que se llene un tambo de 200 litros cada vez que se llega a un mínimo, que es de 100 litros. Esto acontece aproximadamente cada 12 días.

Este manejo es susceptible de mejorarse, ya que si se rellena el tanque cada vez que éste llegue a 50 litros, se pagarían más los pedidos y se tendría una inversión en inventarios más pequeña. Pero, debido al bajo precio de este material, la reducción no es considerable. Sin embargo, otros materiales cuyo manejo es similar al de este producto si alcanzan a tener precios más altos. Además, de poco en poco se pueden lograr disminuciones de costos mayores.

En el caso de las mallas de seda, se tiene un inventario suficiente para cubrir 3 mesas de impresión, de las que se -- tienen doce. Estas tres mallas se tienen para el caso de que ocurra alguna emergencia: si alguna de las mallas se rompe. -- Normalmente, las mallas duran mucho. Incluso, se tienen algunas que se compraron en 1981. Esto es por el hecho de que se pueden lavar y volver a usar. Pero se pueden romper por el -- uso, o por accidente, por lo que su duración es muy variable.

3.1.2 MATERIALES PARA PLACAS ESPECIFICAS.

Los materiales que entran en esta categoría son 4:

- Aluminio.
- Mylar.
- P.V.C.
- Adhesivos.

El manejo de estos materiales es sumamente importante para la empresa, ya que representan un porcentaje mayoritario - (más del 50 %) del costo de producción de las placas.

Otro factor que hace que el manejo de estos materiales - sea tan importante para la empresa lo constituyen sus altos - precios. Por ello, mantener inventarios excesivos de ellos - presenta una carga muy pesada para las finanzas de la compañía y un riesgo de robo muy considerable.

Una política general que se emplea para este tipo de materiales consiste en mantener un inventario suficiente para - 25 días de producción, tomando como base la máxima capacidad de producción del momento.

El procedimiento actual es el siguiente:

- a) En el almacén se detecta la necesidad de material, y se elabora un pedido para el departamento de compras, indicando el tiempo máximo de entrega.
- b) En el departamento de compras, se verifica el consumo, y en caso de que éste sea excesivo, se ve por qué lo es. Si no, se elabora el pedido al proveedor que mejor - cumpla las condiciones de precio y tiempo de entrega, -- ponderando entre cada una de estas características.
- c) El departamento de compras recibe el surtido del pedido que entrega el proveedor, y le da entrada en el almacén.
- d) Para consumir el material, el almacén surte del mismo la cantidad que se le indica en cada orden de trabajo, - en las cuales se ha calculado previamente la necesidad - del material, en base a la cantidad de placas que se va a producir, a las dimensiones de la misma y a las mermas que se pueden considerar.

En este punto, es bueno analizar cada material importante por separado, ya que sus características son diferentes:

a) ALUMINIO. Este material es el más caro y de más difícil manejo. Su costo actual es de más de \$5,000 por kilogramo. (1)

El aluminio se entrega en láminas de dos tamaños estándar:

- Las fábricas lo entregan en láminas de 1.22 por 0.915 metros.

- Los distribuidores lo entregan en láminas de 2.44 por 0.915 metros.

También varían los espesores:

- 0.005 pulgadas. Es muy delgado.

- 0.014 pulgadas. Es el espesor mediano.

- 0.018 pulgadas. Es grueso.

Aunque los hay en otros espesores, estos tres son los que más se manejan para imprimir placas empleando la serigrafía.

El parámetro de medida que manejan los proveedores para surtir los pedidos es el peso. Los factores de conversión de peso a superficie son los siguientes:

Espesor de la lámina en pulgadas	Kg/m ²
0.005	0.345
0.014	0.965
0.018	1.239

Actualmente, se cuenta con 3 proveedores, de los cuales uno es fábrica y los otros dos son distribuidores.

Para la fábrica, esta compañía es un cliente muy pequeño, por lo que su tiempo de entrega es considerablemente mayor que el de los distribuidores (con una o dos semanas de diferencia), pero el precio es también menor (de un 15 a un 20 %). Por ello, se hace el pedido a quien cubra mejor la necesidad.

(1) Debido a las constantes variaciones que sufre el precio del aluminio, el dar un precio exacto sería muy aventurado.

sidad del momento: entrega rápida, pero más cara, o precio menor con entrega lenta.

Las condiciones de pago a los proveedores han variado. - Antes, daban crédito por 30 ó 45 días, pero, debido a la crisis de liquidez por la que atraviesa esto y otras empresas -- del sector serigráfico, los plazos reales de pago se ampliaban, por lo que los proveedores han restringido el crédito. - Incluso, ya se ha llegado al extremo de que los proveedores -- exijan un anticipo para surtir el pedido.

Estas restricciones en la forma de pago son otro factor que hace necesario manejar estos materiales de manera óptima, ya que mantener en inventario cantidades excesivas puede acarrear serios problemas financieros, sobre todo en el flujo de efectivo de la empresa, cuya salud es vital para la misma.

b) MYLAR. En este material plástico se elaboran principalmente calcomanías. Tiene dos presentaciones: mate y cristal. Ambas vienen en rollos de 90 cm. de ancho, que pesan aproximadamente 50 kg. El espesor es de 3 milésimas de pulgada.

Su factor de conversión de peso a superficie es de 9.53 m^2/kg .

Se tienen dos proveedores. Su precio es de más de ----- \$15,000 por kilogramo.

c) P.V.C. Este nombre es una abreviatura de Cloruro de PoliVinilo. Se emplea en elaborar calcomanías y tarjetas rígidas, -- como las tarjetas de crédito.

Las tarjetas rígidas son una fusión de tres capas de -- PVC: una central de PVC blanco y dos en los extremos de PVC -- cristal. La impresión se hace en la parte central de PVC blanco. La presentación es en rollos de 30 kg., con 27 cm. de ancho.

Los espesores y sus factores de conversión son:

Espesor	Factor (m^2/kg)	Tipo
0.003"	0.105	Transparente.
0.005"	0.175	Cristal.
0.005"	0.175	Blanco.
0.010"	0.350	Blanco.
0.020"	0.700	Blanco.

Su precio es de más de \$4,000 por kilogramo.

Como se vio, los materiales que se manejan son muy diversos y cada tipo tiene características diferentes, lo que dificulta el control óptimo, pero, afortunadamente, no lo imposibilita.

3.2 RECOMENDACIONES PARA EL CONTROL OPTIMO.

3.2.1 RECOMENDACIONES GENERALES.

El hecho de que los materiales sean una parte esencial de la operación de la empresa, aunado a que las cotizaciones y usos de los materiales empleados los hacen atractivos para ser hurtados, obliga a poner un especial cuidado en la protección de los mismos.

Los desperdicios de los cortes, especialmente del aluminio, son aprovechables. Para también son fáciles de sacar de la empresa por visitantes y empleados, por lo que es recomendable implementar un sistema que impida estas sustracciones.

Para esto, se pueden sugerir algunas cosas. Una de las opciones más viables y menos costosas consiste en efectuar a los empleados una revisión aleatoria, es decir, al azar, a -- personas diferentes, y en días diferentes, sin que se sepa en qué momento vendrá. También es recomendable hacerlo a distintas horas: a veces, a la hora de la comida, y otras a la hora de la salida. Estas revisiones las haría un vigilante, que debe de ser cambiado cada mes para evitar que se coluda con los ladrones. Además, el puro hecho de la revisión disminuye la probabilidad de que haya hurtos, ya que 'la ocasión hace al ladrón'.

Otra recomendación consiste en pedir a los empleados que cuiden el material, es decir, 'venderles la idea' de que si ese material se desperdicia o se pierde, sus empleos peligran porque lo que es bueno para la empresa lo es para ellos, y viceversa, puesto que 'todos van en el mismo barco'. CONVENCIMIENTO: esa es la clave.

3.2.2. MANEJO ILUSTRATIVO DE UN MATERIAL EN ESPECIFICO.

Se ha elegido el aluminio de 14 (así se le dice al que tiene 0.014" de espesor, en el argot de esta compañía) por el hecho de ser el material más empleado. Se utilizará como ilustración del manejo de los inventarios, y luego se extrapolarán las conclusiones y recomendaciones para el resto de los materiales básicos.

Se empleará el sencillo modelo de Cantidad Económica de Pedido (también conocido como E.O.Q. por sus siglas en inglés; Economic Order Quantity.). Pero, para aplicarlo, se ne-

cesitan conocer algunos de los costos relevantes.

a) Costo de mantener el inventario.

Este costo, para poder utilizarlo en el modelo, debe quedar expresado en pesos por unidad de tiempo. En general, los costos en los que se incurre por el hecho de mantener un inventario son:

- COSTO FINANCIERO. En la actualidad, es el COSTO MAS IMPORTANTE DE MANTENER INVENTARIO. Como se podrá ver en la aplicación del modelo, hace que se incremente el número de veces que se hacen pedidos. Esto es debido al alto costo, tanto del aluminio como del dinero. Es decir, tener dinero invertido en aluminio en vez de tenerlo en otras opciones cuesta, es decir, tiene un 'costo de oportunidad', que es el de la opción de tenerlo invertido en el banco. Actualmente, el costo porcentual promedio del dinero es de más del 80 % anual, y la tasa de interés que el banco paga a sus ahorradores es del mismo orden aproximadamente.

Para ilustrar este costo, se tomará como ejemplo una tasa del 93.25 % anual. Esta tasa corresponde a depósitos a 1 mes de plazo. Si los intereses se capitalizaran, esta tasa realmente ascendería al 145.7 % anual. Por esto, tomando la tasa del 93.25 % anual, el mantener en el almacén 1 kg. de aluminio (suponiendo que su precio sea de \$3,700 por kg)(2) sería:

$$(0.9325)(1/12)(3700) = 286.75 \text{ \$/kg.mes}$$

- COSTO DEL ALMACEN. Considerando que el aluminio viene en placas que ocupen 2.22 m², y se pueden apilar, se calcula el costo de mantenerlo en el almacén. Tomando en cuenta que debe llevar cartón entre lámina y lámina para evitar que se raye, cada lámina ocupa una altura de 0.214'. Así, en un metro de altura (39.4') cubrían 184 láminas. Esto indica que el presente componente del costo no pinta mucho, porque en poco espacio se puede guardar mucho aluminio. Sin embargo, se debe efectuar el cálculo. El terreno cuesta mensualmente \$500,000 y mide aproximadamente 2100 m². Haciendo la división, el terreno cuesta 238 \$/m².mes.

Suponiendo que se apilan las láminas del suelo hasta una altura máxima de 1.5 m., caben 276 láminas en un espacio de 2.22 m². El cálculo queda:

(2) Tanto el precio del aluminio como la tasa de interés corresponden a diciembre de 1986. Aunque a la fecha haya habido modificaciones, los números del ejemplo son conceptualmente correctos y muy ilustrativos.

$$(276 \text{ l/m}) / (2.22 \text{ m}^3/\text{l/m}) (0.965 \text{ kg/m}^3) = 591.27 \text{ kg.}$$

Por lo tanto, el costo sería:

$$\frac{238 \text{ \$/m}^3 \text{ mes}}{591.27 \text{ kg/m}^3} = 0.40 \text{ \$/Kg.mes}$$

Así, el costo total de mantener inventario es:

$$286.75 + 0.4 = 287.15 \text{ \$/Kg.mes}$$

b) Costo de ordenar.

Tomando en cuenta los consumos de 1984 y 1985:

Mes \ Consumo de Al.(Kg)	1984	1985
ENERO	1579	1540
FEBRERO	862	1507
MARZO	192	1100
ABRIL	2150	1585
MAYO	2417	2499
JUNIO	2417	2499
JULIO	44	0
AGOSTO	1204	2580
SEPTIEMBRE	2892	1700
OCTUBRE	2478	1049
NOVIEMBRE	540	610
DICIEMBRE	1562	504

De estos datos:

$$\mu \text{ de } 84 = 1530$$

$$\mu \text{ de } 85 = 1431$$

Para calcular el costo de ordenar, se toma en cuenta:

- Consumo de papelería: \$ 30 por pedido.

- Mano de obra de la estructura de compras: suponiendo que se le dedica 20 min. a cada pedido. Suponiendo que el personal del departamento de compras gana \$300.000 al mes, y que laboran efectivamente 176 horas al mes:

$$\text{Costo por hora} = (300,000)(1/176) = \$ 1,704.54$$

Y dedicado al pedido, 1/3 de la anterior, o sea:

$$\frac{1704}{3} = 568.18 \text{ \$/orden}$$

Sumando esta cantidad a la papelería, da un total de:

$$598.18 \text{ \$ / pedido.}$$

Una vez que se conocen los costos relevantes, se puede pasar a aplicar el modelo. Debido al constante incremento de los precios, este análisis debe efectuarse cada vez que ocurra un cambio significativo en el nivel de precios de los conceptos aquí considerados.

El objetivo del modelo E.O.Q. es calcular la cantidad a pedir en cada orden que minimice el costo total del inventario. Este modelo supone:

- a) Demanda constante. En este caso, se usará la media de los promedios de consumo en 1984 y 1985, es decir, ---- 1,480 Kg/mes.
- b) La reposición se hace en un tiempo constante.
- c) Los intervalos de tiempo de consumo son constantes.
- d) El costo unitario de ordenar por lote es independiente del número de unidades pedidas.

Aunque muchos de estos supuestos no se dan así exactamente en la realidad, representan una buena aproximación práctica para modelar, y también facilitan los cálculos y el manejo.

El desarrollo de este modelo es muy sencillo. Su objetivo es minimizar el costo total, que está en función de las unidades pedidas. Así:

$$\text{Costo total de Inventario} = \text{Costo de Mantener} + \text{Costo de Ordenar.}$$

$$\text{Costo de mantener} = \text{Costo unitario de mantener} \cdot \text{Inventario promedio}$$

$$\text{Inventario Promedio} = \frac{(\text{Inventario inicial} + \text{Inventario final})}{2}$$

Sea Q la cantidad a pedir, que es la incógnita.

Así:

$$\text{Inventario Promedio} = \frac{(0 + Q)}{2} = \frac{Q}{2}$$

Sea C_m = Costo unitario de mantener. Así:

$$\text{Costo de Mantener} = C_m \frac{Q}{2}$$

Además:

$$\text{Costo de ordenar} = \text{Costo unitario de orden} \cdot \text{Número de órdenes}$$

$$\text{Número de órdenes} = \frac{\text{Demanda}}{\text{Unidades a pedir}}$$

Sean: D = Demanda.

C_p = Costo por pedido.

Así:

$$\text{Costo de ordenar} = C_p \frac{D}{Q}$$

Y el costo total queda expresado así:

$$\text{Costo total} = C_m \frac{Q}{2} + C_p \frac{D}{Q}$$

Para minimizar, se deriva respecto de Q y se iguala a cero:

$$0 = \frac{C_m}{2} - D \frac{C_p}{Q^2}$$

Despejando Q :

$$Q = \sqrt{\frac{2 C_p D}{C_m}}$$

* Q representa la cantidad óptima a solicitar en cada pedido.

Sustituyendo los datos de la empresa de la tesis:

$$Q = \sqrt{\frac{2(598.18)(1480)}{287.15}}$$

$$Q = 78 \text{ kg/pedido.}$$

Este resultado implica pedir 19 veces en un mes, es decir, cada día y medio. Pero es lógico suponer que llevar ese ritmo de pedidos es muy difícil. Pero la recomendación práctica que deja el modelo es PEDIR LAS MAS VECES POSIBLES. Así, se logra tener en el inventario LO MENOS POSIBLE. La experiencia indica que a los proveedores no les conviene estar llevando pedidos pequeños con mucha frecuencia, y como la compañía tiene un consumo pequeño, menor. Por ello, un pedido a la semana, de 370 kg en promedio, conviene a la compañía.

Debido a los altos precios de la materia prima que se maneja en este negocio, las recomendaciones para el manejo del Mylar y del PVC son también en esta dirección: tener lo menos posible invertido en inventarios, debido al alto costo del dinero, y hacer el mayor número posible de pedidos que soporten los proveedores sin que se molesten.

CAPITULO CUARTO.

PROYECTO DE DISEÑO
E IMPLEMENTACION DEL SISTEMA
COMPUTARIZADO DE COSTOS.

4.1 CONCEPTO DE PROYECTO.

Se entiende por proyecto un conjunto de actividades interrelacionadas que se ejecutan para lograr un objetivo determinado, bajo ciertas restricciones de tiempo y costo.

En el caso particular de esta tesis, el objetivo del proyecto consiste en implantar un sistema de información de costos computarizado en la empresa que nos ocupa, con el fin de saber si se gana o se pierde al operarlo, además de poder fijar precios de venta realistas. El tiempo límite para lograrlo lo dará la ruta crítica del proyecto.

Para describir el proyecto, es necesario:

- a) Establecer la organización del proyecto.
- b) Definir las actividades que tienen que realizarse para llevar a cabo el proyecto.
- c) Ver los antecedentes de cada actividad, es decir, qué actividad anterior debe de estar terminada para poder realizar la actividad actual.
- d) Determinar los tiempos en que se va a realizar cada actividad: el más probable, el optimista y el pesimista.
- e) Emplear la técnica llamada CPM/PERT para determinar el camino crítico y la probabilidad de terminar el proyecto en un tiempo dado.
- f) Elaborar el programa de actividades en la llamada "Gráfica de Gantt", y controlar el proyecto con ella.

4.2 ORGANIZACION DEL PROYECTO.

Todo proyecto debe tener una organizacion: un conjunto de personas que tengan la responsabilidad del proyecto y una jerarquia.

Existen varias formas de organizar un proyecto, entre ellas, se mencionan las más importantes:

- a) En línea-staff. Así se manejan la mayoría de las empresas, y la responsabilidad del proyecto se diluye entre las personas de la empresa involucradas.
- b) Por proyecto. Aquí, el proyecto tiene una persona como cabeza, y un equipo de apoyo cuya única preocupación es el proyecto.
- c) Matricial. Aquí, la organización es, como su nombre lo indica, una matriz; cada persona tiene dos "dependencias": de su jefe funcional, por el departamento al que pertenece, y del líder del proyecto.

En el caso que se está tratando, la organización más conveniente es la a) (Línea-Staff), que es la que tiene en la actualidad la empresa, pero las personas encargadas del proyecto van a tener el apoyo del Director General y, además, la guía a nivel staff de un líder de proyecto.

El líder de proyecto es una persona ajena a la empresa, es decir, que no tiene un puesto en el organigrama línea-staff, pero su responsabilidad es el correcto término del proyecto. La autoridad del líder del proyecto está basada en la autoridad del jefe funcional y en el convencimiento que las personas que laboran en el proyecto deben tener de que lo que es bueno para la empresa es también bueno para ellos, y este proyecto lo es.

4.3 DEFINICION DE LAS ACTIVIDADES.

Las actividades son:

- 1.- Reconocimiento de los elementos relevantes en el cálculo del costo.
- 2.- Diseño de los reportes.
- 3.- Diseño global del sistema.
- 4.- Diseño de las formas de generación de datos.
- 5.- Elaboración de los programas de captura.
- 6.- Capacitación de quienes llenarán las formas de generación de datos.
- 7.- Pruebas y correcciones del programa de captura.
- 8.- Entrenamiento del capturista.
- 9.- Diseño y elaboración de los programas de proceso de datos y elaboración de reportes.
- 10.- Pruebas y correcciones de los programas de proceso de datos y elaboración de reportes.
- 11.- Implementación del sistema y prueba paralela.

Detallando cada una de ellas:

ACTIVIDAD 1.- Reconocimiento de los elementos relevantes en el cálculo del costo. Aquí se trata de ver cuáles erogaciones y compras son las necesarias para elaborar las placas: si son las tintas, los plásticos, la mano de obra, etc.

Es necesario hacerlo para que los factores antes mencionados, ya perfectamente identificados como relevantes, sean tomados en cuenta al diseñar las formas de captura y los reportes.

No necesita la terminación de ninguna actividad previa.

ACTIVIDAD 2.- Diseño de los reportes. Ya que se conoce qué información es relevante, se verá cómo se puede presentar, ya procesada, para que tenga la utilidad para la que fue diseñada.

Requiere que la actividad 1 esté terminada.

ACTIVIDAD 3.- Diseño global del sistema. En esta actividad, se diseña el esquema global del sistema. En este esquema, se podrá ver dónde se generan los datos, cuándo se ingresan a la computadora, dónde se procesan los datos y entregan los reportes, es decir, el flujo del sistema de información y su integración en el subsistema de la empresa.

Esta actividad requiere que la actividad 1 esté terminada.

ACTIVIDAD 4.- Diseño de las formas de generación de datos. -- Aquí, se diseñarán las formas que faciliten a quienes conocen los datos el comunicarlos. Estas formas también servirán para que dichos datos queden por escrito, para futuras aclaraciones y consultas.

Esta actividad requiere que la actividad 1 esté terminada.

ACTIVIDAD 5.- Elaboración de los programas de captura. Esta actividad es trabajo para un programador. La base sobre la cual deben estar fundamentados sus programas deben ser las formas de generación de datos, para que éstos sean alimentados a la computadora.

Esta actividad requiere que la actividad 4 esté terminada.

ACTIVIDAD 6.- Capacitación de quienes llenarán las formas de generación de datos. Debido a que los datos deben estar "listos" (es decir, ya en el formato en que la computadora los pide) para ser capturados en la computadora, no siempre se escriben o se generan igual que para ser procesados por un sistema manual. Por eso, es necesario concientizar a quienes llenarán las formas de su importancia, y capacitarlos.

Esta actividad requiere que la actividad 4 esté terminada.

ACTIVIDAD 7.- Pruebas u correcciones del programa de captura. Una vez terminados los programas de captura, es común que salgan a la luz errores, que necesitan ser corregidos, algunas mejoras que se les pueden hacer. Para esto, es imprescindible probar los programas.

Esta actividad requiere que la actividad 5 esté terminada.

ACTIVIDAD 8.- Entrenamiento de los capturistas. En esta parte, se requiere que quienes van a operar los programas de captura se encuentren bien familiarizados con estos y con la computadora, para que transcriban bien la información de las formas de generación de datos a la computadora.

Esta actividad requiere que las actividades 5 y 6 estén terminadas.

El hecho de que esta actividad se pueda realizar en paralelo con la 7 se debe a que el capturista puede cooperar con el programador para que, con sus ideas, se puedan corregir y mejorar los programas de captura.

ACTIVIDAD 9.- Diseño y elaboración de los programas de proceso y obtención de reportes. El título de la actividad habla por sí mismo.

Esta actividad requiere que las actividades 2 y 5 estén terminadas.

ACTIVIDAD 10.- Pruebas y correcciones de los programas de proceso de datos y obtención de reportes. En esta parte, es necesario trabajar en estrecha colaboración con quienes se beneficiarán con la automatización del sistema; básicamente, los directivos que usarán esta información oportuna para una mejor toma de decisiones.

Esta actividad requiere que la actividad 9 este terminada.

ACTIVIDAD 11.- Implantación y prueba en paralelo del sistema. Esta actividad es muy importante, ya que su resultado final dará una buena idea de la utilidad del sistema, y de sus posibles mejoras.

Esta actividad requiere que las actividades 3, 6, 7, 8 y 10 estén terminadas.

4.4 DETERMINACION DE LOS TIEMPOS DE CADA ACTIVIDAD.

Debido a la naturaleza de las actividades, la unidad de medida del tiempo que se empleará será una semana: 7 días naturales de los cuales 5 son hábiles y dos de descanso que, en caso de atraso, se pueden emplear y considerar dentro de la semana. Ahora, se puede pasar a la determinación de los tiempos.

ACTIVIDAD 1.- Para lograr el objetivo de esta actividad, la mejor forma es la observación directa: estando en la planta, el líder del proyecto, mediante entrevistas y empleando lo observado, podrá determinar cuales son los elementos relevantes de costo en esta empresa, y discutir acerca de ellos con el Gerente de producción y el contador de la empresa.

Con esto, esta actividad tiene una duración probable (media) de 2 semanas, una pesimista de 3 semanas y una optimista de 1.5 semanas.

ACTIVIDAD 2.- Para el diseño de los reportes, es necesario -- que haya comunicación entre quienes diseñarán el programa en la computadora y quienes lo emplearán.

La duración aproximada es de 1 semana probable, 0.7 en forma optimista y 1.4 de forma pesimista.

ACTIVIDAD 3.- Para el diseño global del sistema, ya conocida la empresa por el equipo de trabajo y por el líder del proyecto, se requerirán aproximadamente 2 semanas como tiempo probable, 1.5 semanas como mínimo y 2.3 semanas como tiempo pesimista.

ACTIVIDAD 4.- Esta actividad requiere una estrecha comunicación entre quienes van a operar el sistema y quienes lo van a diseñar, ya que dicha comunicación permitirá la facilidad y rapidez de la implementación y la conservación del sistema.

Su tiempo probable es de 3 semanas, su tiempo optimista es de 2.5 semanas y su tiempo pesimista es de 3.5 semanas.

ACTIVIDAD 5.- Esta actividad, elaboración de los programas de copura, necesita los siguientes pasos: programación, codificación, testeado, documentación.

Se necesitan 2 semanas como tiempo probable, 2.3 como tiempo pesimista y 1.9 como tiempo optimista.

ACTIVIDAD 6.- Con un curso de 3 semanas de duración se logra la capacitación. Este es uno de los pocos tiempos que se conciben a ciencia cierta, es decir, es un tiempo 'determinista'.

ACTIVIDAD 7.- Para las pruebas y correcciones de los programas de captura, se necesitan 3 semanas como tiempo probable, 2.5 como mínimo y 3.5 como máximo.

ACTIVIDAD 8.- Para entrenar al capturista se requieren de 2 semanas. Es un curso formal, por lo que su duración es determinista.

ACTIVIDAD 9.- Para el diseño de una de las partes más importantes de cualquier sistema de información, y la que más utilidad tiene, se requieren 5 semanas como tiempo probable, 4 como tiempo optimista y 6 como tiempo pesimista.

ACTIVIDAD 10.- Las pruebas y correcciones son siempre las partes más problemáticas en el arranque de un sistema de información. Esta es una actividad muy delicada y debe de realizarse con mucho cuidado, poniendo buen énfasis en los detalles.

Por ello, esta actividad tiene una duración probable de 6 semanas, optimista de 5 semanas y pesimista de 7 semanas.

ACTIVIDAD 11.- Esta actividad es la coronación del esfuerzo realizado durante todas las demás, por lo que puede retrasarse. Así, su duración optimista es de 3 semanas, la probable es de 4 semanas y la pesimista de 5.5 semanas.

4.5 OBTENCION DE LA CURVA DE PROBABILIDAD DE DURACION Y DEL PROGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO.

Se empleará en esta sección la técnica llamada CPM-PERT (CPM, por sus siglas en inglés: Critical Path method; PERT, - por lo mismo: Program Evaluation and Review Technique). También se le conoce como 'Camino Crítico Probabilístico'. Se usará para determinar el programa de actividades del proyecto y un espectro de las posibles duraciones del mismo.

Ya teniendo los tiempos optimista, pesimista y probables de cada actividad, para utilizarlos en PERT se necesita obtener sus 'medias', es decir, sus promedios. Esto es debido a - que la técnica supone que los tiempos de duración de cada actividad son variables aleatorias que siguen distribuciones beta $(\beta)(1)$. Esta distribución de probabilidad tiene las siguientes características:

- Es acotada entre dos puntos: el tiempo pesimista y el tiempo optimista de duración de cada actividad.
- La zona 'más probable' se concentra alrededor de la moda, que es el tiempo más probable.
- Su media se calcula así:

$$\mu = \frac{a + 4m + b}{6}$$

- Su varianza se calcula así:

$$\sigma^2 = \frac{(b - a)^2}{36}$$

(1) Beta β : segunda letra del alfabeto griego.

Las letras tienen los siguientes significados:

μ = Medio.

σ^2 = Varianza

a = Tiempo optimista.

b = Tiempo pesimista.

Para emplear PERT y obtener la curva de probabilidad acumulada de la duración del proyecto, se necesita:

a) Calcular μ y σ^2 de cada actividad.

b) Obtener el camino crítico, que es la sucesión de actividades cuyo retraso causa necesariamente el retraso de todo el proyecto. Para esto, se emplea como tiempo de duración la media (μ) de cada actividad.

c) Hacer la gráfica del programa de obra (Gráfica de Gantt) basados en la ruta crítica.

d) Como la duración del proyecto es una suma de variables aleatorias, por el teorema estadístico del límite central se sabe que el comportamiento de estas variables sigue una distribución NORMAL, con las siguientes características:

$$\text{Medio } \mu = \sum \mu_i$$

$$\text{Varianza } = \sigma^2 = \sum \sigma_i^2$$

Siendo i cada actividad crítica.

Ya sabiendo en qué consiste la técnica, se puede proceder a emplearlo.

a) Cálculo de medias y varianzas.

$$\mu_1 = \frac{1.5 + 4(2) + 3}{6} = 2.1 \qquad \sigma_1^2 = \frac{(1.5)^2}{36} = 0.0625$$

$$\mu_2 = \frac{0.7 + 4(1) + 1.4}{6} = 1$$

$$\sigma_2 = \frac{(0.7)^2}{36} = 0.0136$$

$$\mu_3 = \frac{1.5 + 4(2) + 2.3}{6} = 2$$

$$\sigma_3 = \frac{(0.8)^2}{36} = 0.0177$$

$$\mu_4 = \frac{2.1 + 4(3) + 3.5}{6} = 3$$

$$\sigma_4 = \frac{(1)^2}{36} = 0.0277$$

$$\mu_5 = \frac{2.3 + 4(2) + 1.8}{6} = 2$$

$$\sigma_5 = \frac{(0.5)^2}{36} = 0.0069$$

$$\mu_6 = 3$$

$$\sigma_6 = 0$$

$$\mu_7 = \frac{2.5 + 4(3) + 3.5}{6} = 3$$

$$\sigma_7 = \frac{(1)^2}{36} = 0.0277$$

$$\mu_8 = 2$$

$$\sigma_8 = 0$$

$$\mu_9 = \frac{4.0 + 4(5) + 6}{6} = 5$$

$$\sigma_9 = \frac{(2)^2}{36} = 0.1111$$

$$\mu_{10} = \frac{5.0 + 4(6) + 7}{6} = 6$$

$$\sigma_{10}^2 = \frac{(2)^2}{36} = 0.1111$$

$$\mu_{11} = \frac{3.0 + 4(4) + 5.5}{6} = 4.1$$

$$\sigma_{11}^2 = \frac{(2.5)^2}{36} = 0.1569$$

Haciendo un resumen:

ACTIVIDAD #	μ_i	σ_i^2	Antecedentes	Critica
1	2.1	0.0625	-	*
2	1.0	0.0136	1	
3	2.0	0.0177	1	
4	3.0	0.0277	1	*
5	2.0	0.0069	4	*
6	3.0	0.0000	4	
7	3.0	0.0277	5	
8	2.0	0.0000	5,6	
9	5.0	0.1111	2,5	*
10	6.0	0.1111	7	*
11	4.1	0.1569	3,6,7,8 y 10	*

Aquí, cabe aclarar que las medias están redondeadas a décimos, y las varianzas a diezmilésimos.

Se han señalado con un asterisco las actividades críticas, que se obtuvieron del primer diagrama del capítulo.

La duración del proyecto, según PERT, sigue una distribución normal, con:

$$\mu = \sum_{i=1}^{nac} p_i \quad \sigma^2 = \sum_{i=1}^{nac} \sigma_i^2$$

donde i es cada una de las actividades críticas, / nac es el número de actividades críticas. En este caso:

$$\mu = 22.2 \text{ semanas}$$

$$\sigma^2 = 0.4762$$

$$\sigma = 0.6900$$

Para obtener la distribución de probabilidad, en la siguiente tabla se obtiene la distribución: a cada tiempo, en semanas, se le convierte a la ordenada de la distribución normal estándar por medio de la siguiente fórmula:

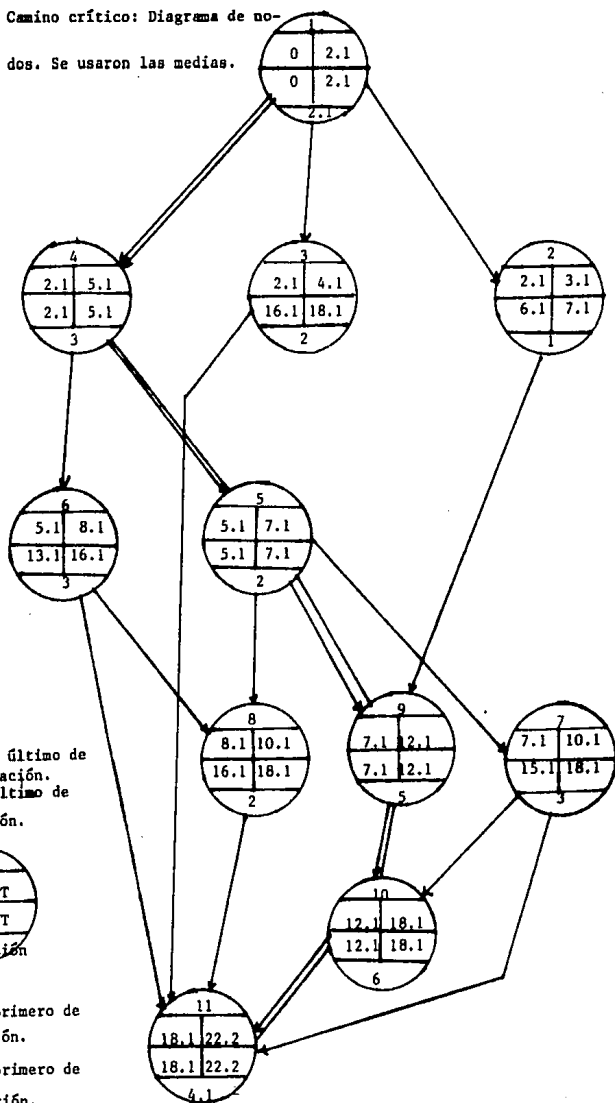
$$z = \frac{t - \mu}{\sigma}$$

donde t es el tiempo que se considera en total para la terminación del proyecto.

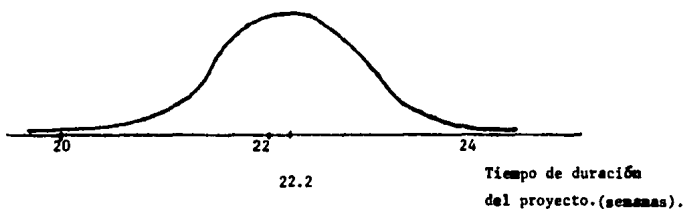
Así, la probabilidad de que el tiempo de duración del proyecto sea menor o igual que el tiempo considerado, es decir, $P(t \leq T)$, se obtiene consultando la tabla de la distribución normal estándar:

t_i	z	$P(t \leq t_i)$ (redondeado)
20	-3.20	0.000
21	-1.73	0.040
21.5	-1.01	0.160
22	-0.30	0.382
22.0	"	0.500
22.5	0.43	0.670
22.9	1.01	0.840
23.5	1.86	0.970
24	2.60	0.990

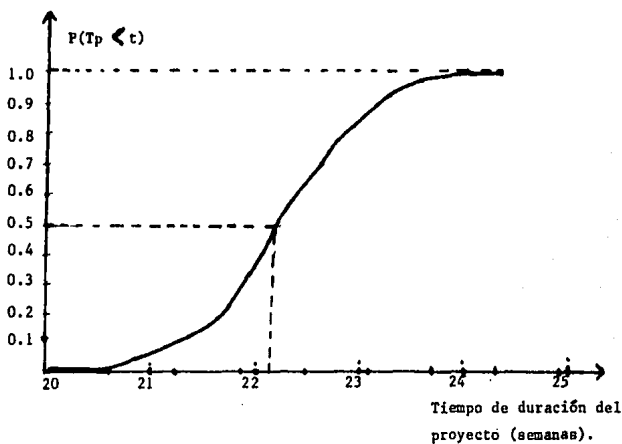
Camino crítico: Diagrama de no-
dos. Se usaron las medias.

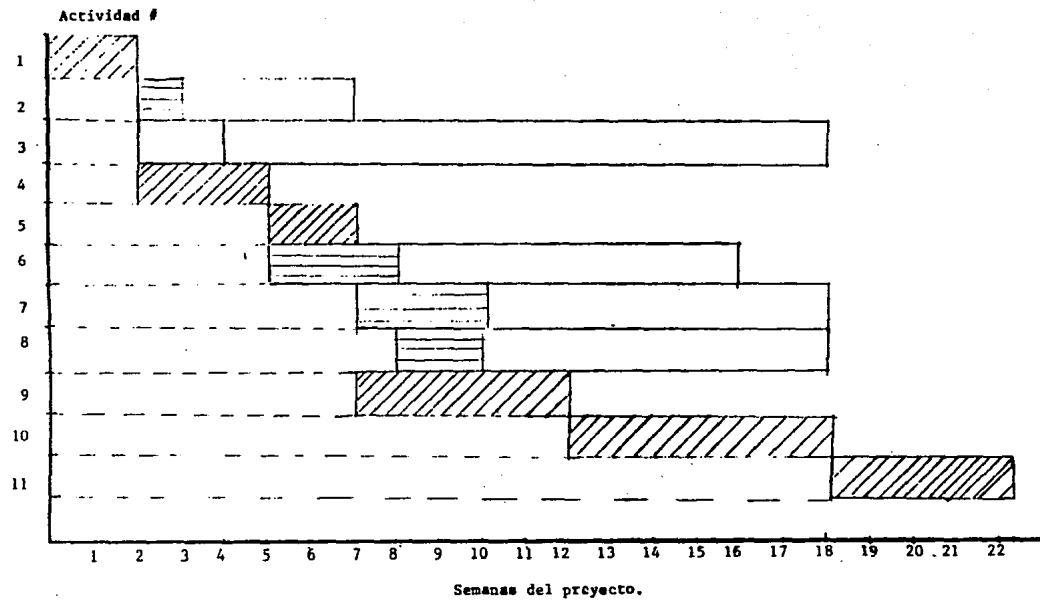


Gráfica 1: Distribución de probabilidad del tiempo de duración del proyecto, según la técnica PERT.



Gráfica 2: Curva de la distribución acumulada de probabilidad del tiempo de duración del proyecto, según la técnica PERT.





CAPITULO QUINTO

SISTEMA DE COSTOS

5.1 INTRODUCCION.

El objetivo del presente capítulo consiste en mostrar algunos de los resultados obtenidos en el proyecto de diseño e implementación del Sistema de Costos. Entre estos resultados, se encuentran:

- Costos relevantes.
- Programas en la computadora: de captura, ingreso de la información y reportes con los resultados del proceso.

Como ya se ha dicho en la presente tesis, el objetivo de cualquier empresa, como sociedad mercantil, es el de generar riqueza, y para sobrevivir necesita generar utilidades, que a su vez permitan su desarrollo y que siga la empresa cumpliendo con su misión social: dar empleo y, en general, mejorar las condiciones de vida de quienes colaboran en ella: empleados, dueños y proveedores.

Por ello, el saber los precios y los costos a los que se opera permitirá a la empresa, entre otras muchas cosas:

- Fijar precios de venta realistas. Con esto, se evita que se pierdan tiempo y dinero con la operación diaria de la empresa.
- Controlar los resultados y el rumbo que tiene la empresa.

5.2 PLANTEAMIENTO GENERAL.

Debido a la naturaleza un tanto artesanal que tiene el proceso de la impresión en serigrafía, su producción se programa, controla y costea con el método de la orden de producción, llamada también 'Orden de Trabajo' (En adelante, se empleará este término, y se abreviará 'O.T.'). La razón para emplear este método consiste en el hecho de que se trabaja sobre pedido, y no se elabora un orden de trabajo hasta que no se tengan las especificaciones de lo mismo, además de la venta asegurada, es decir, el pedido levantado.

Entre las características más importantes del sistema de costeo por órdenes de producción (o de trabajo) se pueden mencionar:

- 1.- A cada proceso se le asigna una clave, y se le prepara un documento distinto, que es el que se llama 'Orden de Trabajo' (O.T.). Es un hoja tamaño carta que contiene la información relevante para darle seguimiento al pedido y para registrar en ella los datos que permiten calcular su costo.
- 2.- Se designan toda la mano de obra directa y los materiales directos dedicados a ese lote, considerándolos directamente como parte del costo de la O.T. Se registran en ese mismo documento.
- 3.- Se asignan los costos indirectos a cada lote, por lo general (y así se hará en este caso) en base al volumen de mano de obra directa total, haciendo el corte cada mes.
- 4.- El valor del inventario de producción en proceso es la suma de las cantidades que vienen consignadas en las órdenes de trabajo incompletas.

Existe un material que merece un trato especial. Se trata de las tiras, cuya clasificación, en estricto rigor, es de material directo. Pero debido a la dificultad que presenta la medición directa del consumo específico para cada orden de trabajo, se va a manejar como material indirecto y, por lo tanto, será prorrateado con la misma base que se usa para los costos indirectos.

En este punto, cabe señalar que el objetivo de la parte computacional del sistema de costeo es el cubrir la sección de 'medición' del proceso de control mencionado en el capítulo

lo I, la interpretación de la información que esta parte del sistema genera le corresponden tanto al Gerente de Producción como al Director General.

Los datos que contiene una orden de trabajo son los siguientes:

COMPARIA XXXXXXXXX, S.A.

ORDEN DE TRABAJO

Clave: _____

Cliente: _____ Clave placc: _____

Descripción: _____

Cantidad Pedida: _____

MATERIALES:

CLAVE	DESCRIPCION	U. DE M.	CANTIDAD	SAL. AL.

MANO DE OBRA DIRECTA:

HORA INICIO	HORA TERMINACION	OPERACION	REALIZO

La herramienta de computación ideal para usarse en estos casos es un paquete que facilita enormemente el manejo de los datos, en una computadora personal IBM o compatible.

Este paquete se llama DBASE III (lo produce una firma -- llamada ASHTON-TATE). Su idea principal es manejar los archivos de datos de tal manera que hagan una llamada 'Base de Datos Relacional'.

Una 'Base de Datos Relacional' se ve como una o más tablas rectangulares de renglones y columnas. Cada una de esas tablas se llama 'relación' o 'archivo' (1). Los renglones son llamados 'registros' y las columnas 'campos'. Cada registro tiene un número asignado, llamado 'número de registro'. Cada campo debe de tener un nombre, en el que se muestre la naturaleza de los datos que contendrá la columna.

Un 'Sistema de Manejo de Base de Datos', que es lo que pretende (y logra) ser el dBase III, permite establecer 'relaciones cruzadas' entre los archivos de datos. Por ejemplo, en una escuela, a un archivo de alumnos se le puede relacionar con un archivo de profesores, por medio de un campo común en los dos archivos: para ambos, el grupo; el maestro por que le da clases, y el alumno porque a él pertenece.

Una característica importante de cualquier sistema de -- computación de uso general es el hecho de que pueda ser utilizado por cualquier persona, sin que se requiera que ésta tenga conocimientos de computación. Esta característica se le logra dar al sistema por medio de programas que van guiando al usuario en el manejo: que datos se le piden, qué va a originar, etc.

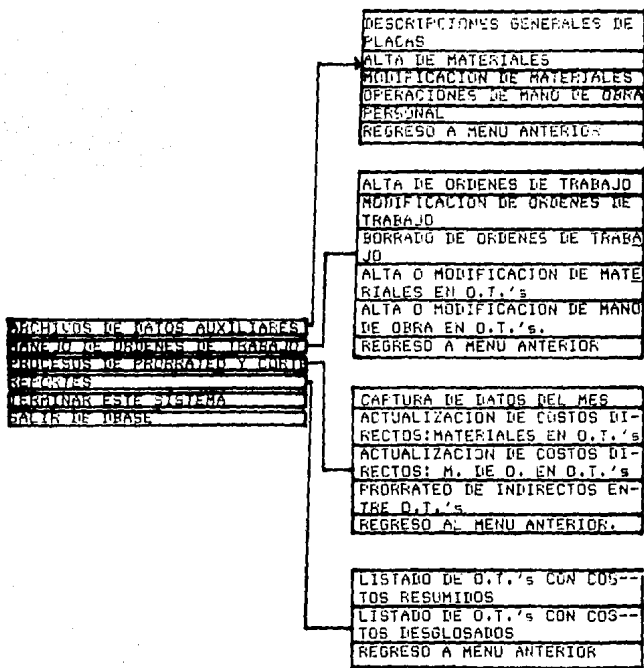
Lo único que se le pide al usuario saber es lo siguiente:

- Encender la máquina.
- Manejar el teclado, que es similar al de una máquina de escribir común y corriente.
- Teclar el mandato necesario para entrar al paquete de dBase III.
- Ya en el ámbito de dBase III, teclar la instrucción: 'DO COSTOS'. Y de aquí en adelante, el sistema lo guiará.

(1) También se les llama 'fichero'. Es una traducción del vocablo inglés 'file'.

A continuación, se muestra un 'Diagrama de Navegación', es decir, un indicador de las operaciones que realiza el sistema, a las que se puede tener acceso por medio del citado -- mandato 'DO COSTOS', Posteriormente se detalla.

DIAGRAMA DE NAVEGACION.
SISTEMA DE COSTOS



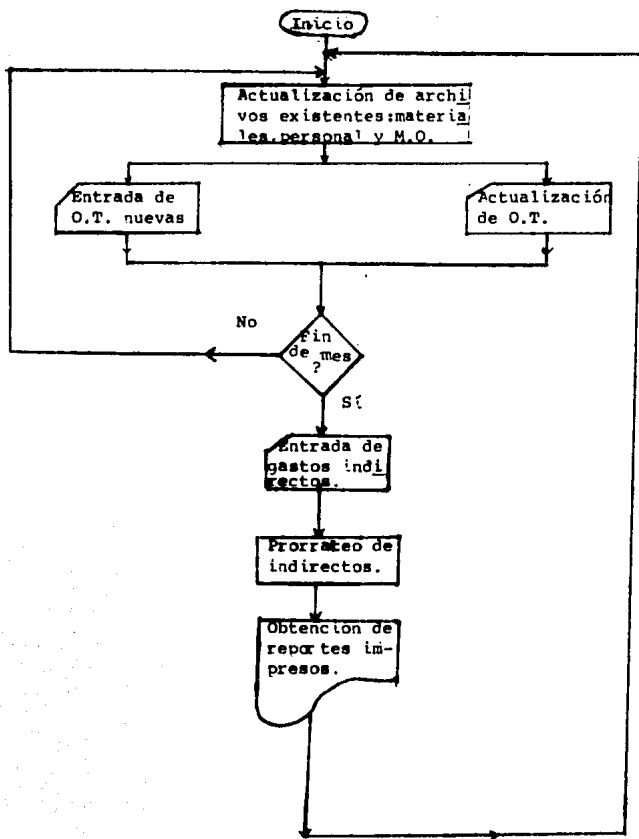


Figura , Esquema dinámico de la parte computacional del sistema.

5.3 EXPLICACION DE LAS OPERACIONES DEL SISTEMA.

En este apartado, se detallan:

- Una explicación de lo que hace cada programa (2).
- La estructura de las bases de datos, es decir, el contenido conceptual de cada archivo.
- Los listados de todos los programas.
- Un ejemplo de cada uno de los dos principales reportes.

5.3.1 PROGRAMAS.

5.3.1.1. Menús. Se le llama 'MENU' a un programa que permite elegir entre varias opciones, agrupadas por tener características semejantes. El nombre 'menú' se debe a la analogía existente entre la forma en que se eligen platillos en un menú y la forma en que se eligen opciones de procesos en un computador.

Los menús del sistema son:

MENÚ	NOMBRE
General	COSTOS
Manejo de datos auxiliares	MADA
Manejo de órdenes de trabajo	MAOT
Procesos de corte y prorrateo	MFRCCO
Reportes	MENREP

Para elegir una opción en un menú de este sistema, basta con teclear el número de la opción, y el programa automáticamente cumple la orden.

(2) Programa es una serie de órdenes que el usuario indica a la computadora para que ésta los ejecute.

5.3.1.2. Manejo de Datos Auxiliares.

- **Descripciones Generales de Placas.** Este programa permite alimentar al sistema los datos de las placas: dimensiones, colores, materiales y texturas. Permite también modificar para corregir errores en la captura.
- **Alta de Materiales.** Permite dar de alta en el sistema los materiales que se emplean en el proceso, y datos de los mismos, tan importantes como la unidad de medida, la descripción y el precio.
- **Modificación de Materiales.** Permite corregir datos de materiales previamente dados de alta. Entre estos datos corregibles se encuentra uno de capital importancia, que se mueve, desafortunadamente, con mucha frecuencia. Se trata del precio. Es indispensable que este dato esté actualizado, para que los reportes que emite el sistema sean veraces y, por lo tanto, útiles.
- **Operaciones de Mano de Obra.** Permite registrar y modificar operaciones de mano de obra, como cortes, impresiones, revisiones, etc. También introduce en el sistema otros datos referentes a dichas operaciones, como sus tiempos estimados.
- **Personal.** Esta opción permite dar de alta y corregir datos del personal, en cuanto a su relación directa con la producción, no con los datos de referentes a la nómina. Los datos que registra son: nombres y sueldos por unidad de tiempo, o sea, los "precios de la mano de obra".

5.3.1.3 Manejo de Ordenes de Trabajo.

Este renglón es de los más importantes en cuanto a la captura de datos, ya que en este se registran los movimientos expresamente referentes a las diferentes órdenes de trabajo.

- **Alta de Ordenes de Trabajo.** Esta opción permite dar de alta los datos referentes a las órdenes de trabajo, o recepción de los datos de grado de avance y los que calcula el sistema (que es su objetivo): los costos, tanto directos (mano de obra y materia prima) como los indirectos.
- **Modificación de Ordenes de Trabajo.** Esta opción permite modificar cualquiera de los datos alimentados en la sección anterior, además de los datos de la fecha de entrega real y el grado de avance. Esta sección está dise-

ñada para que tenga mucho uso, pues esto querrá decir -- que se mantienen actualizados los datos del sistema.

- Borrado de Ordenes de Trabajo. Permite borrar registros de órdenes de trabajo completos. Se hizo debido a la necesidad de memoria permanente, ya que el tener un registro fuera de uso implica un desperdicio de memoria permanente que es un recurso escaso.

- Alta o Modificación de Materiales en Ordenes de Trabajo. Los datos obtenidos en esta sección y en la siguiente se generan en la planta, y son la base para calcular los costos; se le debe alimentar a la máquina qué materiales se usaron en una determinada orden de trabajo, y en qué cantidad. También permite borrar y modificar esos datos.

- Alta o Modificación de Mano de Obra en Ordenes de Trabajo. En esta opción, se le comunica al sistema qué operaciones se le han hecho a la orden de trabajo, quiénes las han hecho y cuánto tiempo se han llevado en ello. -- Los datos aquí obtenidos son de suma importancia, ya que no sólo sirven para calcular el costo directo de la mano de obra, sino que también sirven como base de prorrateo de costos indirectos. También permite modificaciones y borrado.

5.3.1.4 Procesos de Corte y Prorrateo.

- Captura de Datos del Mes. Esta opción permite alimentar a la computadora los datos de los costos indirecto -- simplemente identificados: renta, energía eléctrica, -- agua, sueldos administrativos, etc. Se debe de utilizar una vez al mes, pero, si se vuelve a utilizar, corrige -- si es que hay diferencias.

- Actualización de los Costos Directos: Materiales en -- Ordenes de Trabajo. Este programa es uno de los más importantes del sistema, porque calcula los costos directos de materia prima, que es el componente principal del costo de estos artículos impresos en serigrafía. Pregunta tanto la fecha inicial como la fecha final del período en que se van a actualizar los costos de las órdenes de trabajo contenidas en el mismo. Simplemente, localiza los materiales, la cantidad que se ha empleado de los -- mismos, la multiplica por el precio y así obtiene el importe, que va acumulando en la orden de trabajo.

- Actualización de los Costos Directos: Mano de Obra en Ordenes de Trabajo. Es otro de los principales programas del sistema. Pregunta las fechas inicial y final del pe-

riodo del que se van a actualizar los costos. Para calcular ese costo, localiza el tiempo que llevó cada operación efectuada a la orden de trabajo, a quién la realizó y el sueldo correspondiente. Así, calcula el total de dinero que se erogó por concepto de mano de obra directa en la orden de trabajo.

- Prorrrateo de Indirectos entre Ordenes de Trabajo. Este es otro de los programas importantes, pues reparte el total de costos indirectos entre las órdenes de trabajo involucradas en el período. Pregunta las fechas inicial y final del período, y efectúa el reparto de la siguiente manera:

a) Calcula el total de horas de mano de obra utilizadas REALMENTE. Esa es la base sobre la cual se van a repartir los costos indirectos; en la misma proporción que se presentan las horas de mano de obra utilizadas por la orden de trabajo de las horas de mano de obra totales.

b) Multiplica el total de costos indirectos incurridos en el período -que generalmente es de 1 mes- por el resultado obtenido en el inciso a). Cabe aclarar que entre los costos indirectos totales se incluyen:

- Los materiales indirectos, como las mallas.

- La mano de obra pagada al personal de producción (que se le paga un sueldo fijo) que no se empleó en ninguna orden de trabajo específica, es decir, los 'tiempos ---muertos'.

La fórmula que se utiliza es:

$$\begin{array}{l} \text{Indirecto} \\ \text{de la O.T.} \end{array} = \frac{(\text{Total indirectos})(\text{Horas usadas})}{\text{Horas totales}}$$

5.3.1.5 Reportes.

Esta es la parte medular del sistema, porque es donde va a cumplir sus objetivos. Aunque el sistema genera sólo dos reportes, está diseñado con una infraestructura que permite obtener otros reportes, pero a gusto del usuario y en el momento que éste decida, utilizando el poder que el paquete dBase III le da.

- Ordenes de Trabajo con Costos Desglosados. Este reporte es el más importante del sistema, ya que en él se ---

muestran todos los elementos del costo de una orden de trabajo:

- Los materiales empleados. De ellos, muestra:
 - x Salida del almacén.
 - x Costo de reposición.
 - x Cantidad consumida.

Esto permite controlar los consumos de materiales: si son excesivos, los detecta y con ello permite que se corrigieran.

- La mano de obra directa que trabajó en ella. Muestra:
 - x Quiénes trabajaron en la orden de trabajo.
 - x Cuánto se tardaron en cada operación.

Esto permite controlar los tiempos que los trabajadores se tardan en determinadas operaciones, y si se ve que están trabajando a un ritmo menor que el previsto, poner el correctivo apropiado.

- Los indirectos que se le han aplicado.
- El costo unitario, que permite fijar precios de venta.
- El avance que lleva la orden.

El reporte contempla el hecho de que sólo se puede llegar a necesitar cierto rango de órdenes de trabajo, y el reporte lo da indicándole entre cuáles claves o entre cuáles fechas se quiere el listado.

- Ordenes de Trabajo con Costos Resumidos. Este reporte es muy sencillo. Consiste en una lista de las órdenes de trabajo con sus costos, separados en mano de obra, materiales e indirectos, además del costo unitario que llevan al momento. También permite que se le den ciertos rangos de órdenes de trabajo, en base a sus claves.

5.3.2 ESTRUCTURA DE LOS ARCHIVOS.

A continuación, se listan las estructuras de los archivos. Estos reportes se obtuvieron directamente del dBase III.

5.3.3 LISTADOS DE TODOS LOS PROGRAMAS DEL SISTEMA.

También se incluyen, para que sirvan de ilustración del poder que permite el dBase III, empleando técnicas de programación que pueden ser utilizados en otros lenguajes.

5.3.4 EJEMPLOS DE LOS REPORTES DEL SISTEMA.

Se muestra un ejemplo sencillo de los reportes del sistema:

- Una orden de trabajo con costos desglosados.
- Una lista de órdenes de trabajo con costos resumidos.

Estructura de la base de datos: B:MATENOTS.dbf

Número de registros de datos : 2

Fecha de última actualización : 01-01-80

Campo	Nomb campo	Tipo	Ancho	Dec
1	CLAVEOT	Car/texto	7	
2	CLAVEMAT	Car/texto	3	
3	SALALM1	Car/texto	3	
4	CANTSA1	Numrico	5	1
5	SALALM2	Car/texto	3	
6	CANTSA2	Numrico	5	1
7	SALALM3	Car/texto	3	
8	CANTSA3	Numrico	5	1
9	SALALM4	Car/texto	3	
10	CANTSA4	Numrico	5	1
** Total **			43	

Estructura de la base de datos: B:MATERIAL.dbf

Número de registros de datos : 10

Fecha de última actualización : 01-01-80

Campo	Nomb campo	Tipo	Ancho	Dec
1	CLAVE	Car/texto	3	
2	DESCRIP	Car/texto	30	
3	UDEMED	Car/texto	5	
4	COSTOACT	Numrico	9	2
5	EXISTENCIA	Numrico	6	2
** Total **			54	

Estructura de la base de datos: B:OPERACMO.dbf

Número de registros de datos : 10
Fecha de última actualización : 01-01-80

Campo	Nomb campo	Tipo	Ancho	Dec
1	CLAVEOP	Car/texto	2	
2	DESCRIPOP	Car/texto	20	
3	TIEMFEST	Numrico	8	4
4	UDEM	Car/texto	4	
** Total **			35	

Estructura de la base de datos: B:PERSONAL.dbf

Número de registros de datos : 6
Fecha de última actualización : 01-01-80

Campo	Nomb campo	Tipo	Ancho	Dec
1	CLAVEPERS	Car/texto	3	
2	NOMBRE	Car/texto	25	
3	SUELDO	Numrico	8	2
4	TARIFEXT	Numrico	3	1
** Total **			40	

Estructura de la base de datos: B:MOENOTS.dbf

Número de registros de datos : 4
Fecha de última actualización : 01-01-80

Campo	Nomb campo	Tipo	Ancho	Dec
1	CLAVEDT	Car/texto	7	
2	CLAVEOP	Car/texto	2	
3	FECHAIN	Día/Fecha	8	
4	HORAIN	Numrico	5	2
5	HORATERM	Numrico	5	2
6	QUIEN	Car/texto	3	
** Total **			31	

Estructura de la base de datos: B:ORDETRA.dbf

Número de registros de datos : 4
 Fecha de última actualización : 01-01-80

Campo	Nomb campo	Tipo	Ancho	Dec
1	CLAVE	Car/texto	7	
2	FECHAVTA	Día/Fecha	8	
3	CLIENTE	Car/texto	25	
4	ENTREPROG	Día/Fecha	8	
5	ENTREGREAL	Día/Fecha	8	
6	PLACA	Car/texto	3	
7	UNIDAENTR	Numrico	5	
8	AVANCE	Numrico	3	
9	COSTINDAC	Numrico	9	2
10	COSTDMATA	Numrico	9	2
11	COSTDMOA	Numrico	9	2
12	FECHAACT	Día/Fecha	8	
**	Total **		103	

Estructura de la base de datos: B:ARGENERA.dbf

Número de registros de datos : 0
 Fecha de última actualización : 01-01-80

Campo	Nomb campo	Tipo	Ancho	Dec
1	MES	Car/texto	2	
2	ANO	Car/texto	2	
3	AGUA	Numrico	6	
4	LUZ	Numrico	6	
5	TEL	Numrico	6	
6	RENTA	Numrico	7	
7	SUELADAM	Numrico	8	
8	MATIN	Numrico	8	
9	MDNI	Numrico	7	
10	PAGMOD	Numrico	8	
11	HOTMOD	Numrico	5	
12	FEMODIM	Numrico	8	
** Total **			74	

Estructura de la base de datos: B:DESCRGEPE.dbf

Número de registros de datos : 7
 Fecha de última actualización : 01-01-80

Campo	Nomb campo	Tipo	Ancho	Dec
1	CLAVEPL	Car/texto	3	
2	NOMBRE	Car/texto	25	
3	DESCRIP	Car/texto	40	
4	ULTCOSPP	Numrico	8	2
5	PREDEVET	Numrico	8	2
6	SUPERFICIE	Numrico	8	3
** Total **			93	

```
SET COLOR TO W/ ,W/  
SET DELI TO CHR(174)+CHR(175)  
SET DELI ON  
SET TALK OFF  
SET DEFA TO B  
STORE 7 TO OP1  
DO WHILE OP1>6  
CLEAR  
@ 2,23 SAY "S I S T E M A   D E   C O S T O S"  
@ 7,10 SAY "1) ARCHIVOS DE DATOS AUXILIARES"  
@ 9,10 SAY "2) MANEJO DE ORDENES DE TRABAJO"  
@ 11,10 SAY "3) PROCESOS DE PRORRATEO Y CORTE"  
@ 13,10 SAY "4) REPORTES"  
@ 15,10 SAY "5) TERMINAR ESTE PROGRAMA"  
@ 17,10 SAY "6) SALIR DE DBASE"  
@ 20,40 SAY "OPCION:"  
@ 20,47 GET OP1 PICTURE "9"  
READ  
DO CASE  
CASE OP1=1  
DO a:MAIDA  
CASE OP1=2  
DO a:MAOT  
CASE OP1=3  
DO a:MPROCO  
CASE OP1=4  
DO a:MENREP  
CASE OP1=5  
RETURN  
CASE OP1=6  
QUIT  
ENDCASE  
STORE 7 TO OP1  
ENDDO  
RETURN
```

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

```
STORE 7 TO OP1
DO WHILE OP1>6
CLEAR
@ 2,23 SAY 'S I S T E M A   D E   C O S T O S'
@ 7,12 SAY '1) DESCRIPCIONES GENERALES DE PLACAS'
@ 9,12 SAY '2) ALTA DE MATERIALES'
@ 11,12 SAY '3) MODIFICACION DE MATERIALES'
@ 13,12 SAY '4) OPERACIONES DE MANO DE OBRA'
@ 15,12 SAY '5) PERSONAL'
@ 17,12 SAY '6) REGRESO A MENU ANTERIOR'
@ 20,40 SAY 'OPCION : '
@ 20,48 GET OP1 PICTURE '9'
READ
DO CASE
CASE OP1=1
DO A:DEGPLA
CASE OP1=2
DO A:ALTMAT
CASE OP1=3
DO A:HOMAT
CASE OP1=4
DO A:MANOB
CASE OP1=5
DO A:PERSO
CASE OP1=6
RETURN TO MASTER
ENDCASE
ENDDO
RETURN
```



```

CLEAR
CP1=4
CP=' '
NOMPL='
DESPL='
SUPLA=0000,000
PV=0000,00
USE DESCRIP INDEX PORCP1
DO WHILE CP1>3
  @ 2,23 SAY 'S I S T E M A   D E   C O S T O S'
  @ 10,20 SAY '1) ALTA DE DESCRIPCIONES DE PLACAS'
  @ 13,20 SAY '2) MODIFICACION DE DESCRIPCIONES DE PLACAS EXISTENTES'
  @ 16,20 SAY '3) REGRESO AL MENU ANTERIOR'
  @ 18,10 SAY 'SECCION:'
  @ 16,47 GET CP1 PICTURE '9'
READ
DO CASE
CASE CP1=1
  RESP='S'
  DO WHILE RESP='S'
    @ 3,1 CLEAR
    CORR='X'
    @ 4,10 SAY 'ALTA DE DESCRIPCIONES DE PLACAS'
    @ 5,10 SAY 'CLAVE DE PLACA:'
    @ 5,25 GET CP PICTURE 'NNN'
    READ
    CP=UPPER(CP)
    FIND @CP
    IF EDF()
      DO WHILE CORR<>'S'
        @ 10,10 SAY 'NOMBRE DE LA PLACA:'GET NOMPL
        @ 17,10 SAY 'DESCRIPCION DE LA PLACA:'GET DESPL
        @ 16,10 SAY 'PRECIO DE VENTA PREVISTO'GET PV PICTURE '9999,999'
        @ 19,10 SAY 'SUPERFICIE DE LA PLACA:'GET SUPLA PICTURE '9999,999'
        READ
        COR1=' '
        DO WHILE COR1<>'S'.AND.COR1<>'N'
          @ 21,10 SAY 'CORRECTO? (S/N) '
          @ 21,28 GET COR1 PICTURE 'A'
          READ
          @ 21,10
        ENDDO #WHILE COR1<>'S' Y DE #N4
        CORR=COR1
      ENDDO #WHILE CORR <> S#3
      APPEND BLANK
      REPLACE CLAVEPL with CP,NOMBRE with NOMPL,DESCRIP with DESPL,PREVET with PV,SUPERFICIE with SUPLA
    ELSE
      @ 10,2: SAY 'ESTE REGISTRO YA EXISTE'
    ENDIF
    RESP='?'
  PD WHILE RESP1<>'S'.AND.RESP1<>'N'
    @ 22,10 SAY 'OTRO? (S/N) '
    @ 22,24 GET RESP: PICTURE 'A'
    READ
    @ 22,10
  ENDDO
  RESP=RESP1
ENDDO #WHILE RESP=S#2
CASE CP1=2
  RESP='S'
  DO WHILE RESP='S'

```

```

@ 4,10 CLEAR
@ 4,10 SAY 'MODIFICACION DE DESCRIPCIONES DE PLACAS EXISTENTES'
@ 5,10 SAY 'CLAVE DE PLACA:'
@ 5,25 GET CP PICTURE 'NNN'
READ
CP=UPPER(CP)
SEEK CP
IF .NOT.EDF()
CORR='N'
DO WHILE CORR='N'
@ 10,10 SAY 'NOMBRE DE LA PLACA:'GET NOMBRE
@ 13,10 SAY 'DESCRIPCION DE LA PLACA:'GET DESCRIP
@ 16,11 SAY 'PRECIO DE VENTA PREVISTO:'GET PREIET PICTURE '9999.99'
@ 19,10 SAY 'SUPERFICIE DE LA PLACA:'GET SUPERFICIE PICTURE '9999.999'
READ
COR1=' '
DO WHILE .NOT. CORR='S'
@ 21,10 SAY 'CORRECTOR :S/N:'GET COF1 PICTURE '01 A'
READ
@ 21,10
ENDDO
CORR=COR1
ENDDO #WHILE CORR='N'
ELSE
CLEAR
@ 20,10 SAY 'ESTE REGISTRO NO EXISTE'
@ 20,10
ENDIF
RESP1='X'
DO WHILE RESP1<>'S'.AND.RESP1<>'N'
@ 22,10 SAY 'OTRO? (S/N) '
@ 22,33 GET RESP1 PICTURE 'A'
READ
@ 22,10 SAY '
ENDDO
RESP=RESP1
ENDDO #WHILE RESP='S'
CASE OP1=3
CLOSE DATA
RETURN
ENDCASE
CLOSE DATABASES
ENDDO #WHILE OP1>4'
RETURN

```

```

CLEAR
SEGUR='S'
DSC=' '
UNID=' '
COSAC=000000.00
EX=000.00
CMA=' '
USE MATERIAL INDEX CLAVEMAT
DO WHILE SEGUR <> 'N'
  CLEAR
  CORR='N'
  @ 2,23 SAY 'S I S T E M A   D E   C O S T O S'
  @ 4,20 SAY 'A L T A   D E   M A T E R I A L E S   A L   S I S T E M A'
  @ 5,10 SAY 'C L A V E   M A T E R I A L : '
  @ 5,25 GET CMA PICTURE 'NNN'
  READ
  FIND CMA
  IF EOF()
    DO WHILE CORR='N'
      @ 7,10 SAY 'D E S C R I P C I O N : ' GET DSC
      @ 9,10 SAY 'U N I D A D   D E   M E D I D A : ' GET UNID
      @ 11,10 SAY 'C O S T O   D E   R E P O S I C I O N : ' GET COSAC PICTURE '999999.99'
      @ 13,10 SAY 'E X I S T E N C I A S : ' GET EX PICTURE '999.99'
      READ
      VALAC=COSAC*EX
      @ 15,10 SAY 'V A L O R   A C T U A L : ' %STR(VALAC,10,2)
      COR1=' '
      DO WHILE COR1<>'S'.AND.COR1<'N'
        @ 17,10 SAY 'C O R R E C T O ? (S/N) ' GET COR1 PICTURE 'N'
        READ
      ENDDO
      CORR=COR1
    ENDDO
    APPEND BLANK
    REPLACE CLAVE with CMA,DESCRIP with DSC,UNIDENED with UNID,COSTOACT with COSAC,EXISTENCIA with EX
  ELSE
    @ 3,1 CLEAR
    @ 12,10 SAY 'E S T A   C L A V E   Y A   E X I S T E '
  ENDDIF
  RESP1=' '
  DO WHILE RESP1<>'S'.AND.RESP1<'N'
    @ 22,10 SAY 'D I T R O ? (S/N) ' GET RESP1 PICTURE 'N'
    READ
  ENDDO
  SEGUR=RESP1
ENDDO
CLOSE DATA
RETURN

```

```
CLEAR
SEGUIR='S'
CMA=' '
USE MATERIAL INDEX CLAVEMAT
DO WHILE SEGUIR ='S'
  CORR='N'
  @ 2,23 SAY 'S I S T E M A   D E   C O S T O S'
  @ 4,20 SAY 'MODIFICACIONES A MATERIALES'
  @ 5,10 SAY 'CLAVE MATERIAL:'GET CMA
  READ
  FIND %CMA
  IF .NOT.EOF()
    DO WHILE CORR='N'
      @ 7,10 SAY 'DESCRIPCION:'GET DESCRIP
      @ 9,10 SAY 'UNIDAD DE MEDIDA:'GET UDEMEDI
      @ 11,10 SAY 'COSTO ACTUAL:'GET COSTOACT
      @ 13,10 SAY 'EXISTENCIA:'GET EXISTENCIA
      READ
      VALAC=COSTOACT*EXISTENCIA
      @ 15,10 SAY 'VALOR ACTUAL:'+STR(VALAC,10,2)
      COR1=' '
      DO WHILE COR1<>'S'.AND.COR1<>'N'
        @ 17,10 SAY 'CORRECTO? (S/N) 'GET COR1 PICTURE 'N'
        READ
      ENDDO
      CORR=COR1
    ENDDO
  ELSE
    @ 6,10 CLEAR
    @ 20,10 SAY 'ESTE REGISTRO NO EXISTE'
  ENDF
  RESP1=' '
  DO WHILE RESP1<>'S'.AND.RESP1<>'N'
    @ 22,10 SAY 'OTRO? (S/N) 'GET RESP1
    READ
  ENDDO
  SEGUIR=RESP1
  @ 3,1 CLEAR
  ENDDO
RETURN
```

```

CLEAR
JP1=4
CLO=" "
DSC=" "
TPO=000.0000
JDM=" "
DO WHILE OP1<3
 @ 2,23 SAY 'S I S T E M A   D E   C O S T O S '
 @ 10,20 SAY '1) ALTA DE OPERACIONES DE MANO DE OBRA'
 @ 13,20 SAY '2) MODIFICACION DE OPERACIONES EXISTENTES'
 @ 16,20 SAY '3) REGRESO AL MENU ANTERIOR'
 @ 19,40 SAY 'OPCION:'GET OP1 PICTURE '9'
READ
DO CASE
CASE OP1=1
SEGUIR='S'
USE OPERACMO INDEX OPERCLA
DO WHILE SEGUIR='S'
 @ 3,1 CLEAR
 @ 4,20 SAY 'ALTA DE OPERACIONES DE MANO DE OBRA'
 @ 5,10 SAY 'CLAVE DE OPERACION DE M.O.:'GET CLO PICTURE 'NN'
READ
FINL %CLO
IF EOF()
CORR='N'
DO WHILE CORR='N'
 @ 9,10 SAY 'DESCRIPCION:'GET DSC
 @ 11,10 SAY 'RENDIMIENTO ESTIMADO/OPERAC:'GET TPO PICTURE '999.9999'
 @ 13,10 SAY 'UNIDAD DE MEDIDA DE RENDIMIENTO:'GET UDM
READ
COR1=" "
DO WHILE COR1<>'S'.AND.COR1<>'N'
 @ 17,10 SAY 'CORRECTO? (S/N) 'GET COR1
READ
ENDDO
CORR=COR1
ENDDO
APPEND BLANK
REPLACE CLAVEOP WITH CLO,DESCRIFOP WITH DSC
REPLACE TIEMPEST WITH TPO,UDEMT WITH UDM
ELSE
 @ 6,1 CLEAR
 @ 15,10 SAY 'ESTA CLAVE YA EXISTE'
ENDIF
RESP1=" "
DO WHILE RESP1<>'S'.AND.RESP1<>'N'
 @ 19,10 SAY 'OTRO? (S/N) 'GET RESP1
READ
ENDDO
SEGUIR=RESP1
ENDDO
CASE OP1=2
SEGUIR='S'
USE OPERACMO INDEX OPERCLA
DO WHILE SEGUIR='S'
 @ 3,1 CLEAR
 @ 3,10 SAY 'MODIFICACION DE OPERACIONES DE MANO DE OBRA'
 @ 5,10 SAY 'CLAVE DE OPERACION:'GET CLO PICTURE 'NN'

```

```
READ
FIND 8CLO
IF .NOT.EOF()
CORR='N'
DO WHILE CORR='N'
@ 9,10 SAY 'DESCRIPCION:'GET DESCRIP
@ 11,10 SAY 'RENDIMIENTO ESTIMADO/OPERACION:'GET TIEMPEST PICTURE '999.9999'
@ 13,10 SAY 'UNIDAD DE MEDIDA DE RENDIMIENTO:'GET UDEM
READ
COR1=' '
DO WHILE COR1<>'S'.AND.COR1<>'N'
@ 17,10 SAY 'CORRECTO? (S/N) 'GET COR1
READ
ENDDO
CORR=COR1
ENDDO
ELSE
@ 3,1 CLEAR
@ 15,10 SAY 'ESTE REGISTRO NO EXISTE'
ENDIF
RESP1=' '
DO WHILE RESP1<>'S'.AND.RESP1<>'N'
@ 22,10 SAY 'OTRO? (S/N) 'GET RESP1 PICTURE 'N'
READ
ENDDO
SEGUIR=RESP1
ENDDO
CASE OP1=3
CLOSE DATA
RETURN
ENDCASE
CLOSE DATA
ENDDO
RETURN
```

```

CLEAR
CPS=' '
NAME=' '
SLDO=00000.00
H=0.0
OP1=4
DO WHILE OP1=4
@ 2,23 SAY 'S I S T E M A   D E   C O S T O S '
@ 10,20 SAY '1) ALTAS AL PERSONAL'
@ 13,20 SAY '2) MODIFICACIONES A DATOS DEL PERSONAL'
@ 16,20 SAY '3) REGRESO AL MENU ANTERIOR'
@ 18,40 SAY 'OPCION:'GET OP1 PICTURE '9'
READ
DO CASE
CASE OP1=1
USE PERSONAL INDEX PERSCLA
RESP='S'
DO WHILE RESP='S'
@ 3,1 CLEAR
CORR='N'
@ 3,10 SAY 'ALTAS DE PERSONAL A LA EMPRESA'
@ 5,10 SAY 'CLAVE DE LA PERSONA:'GET CPS PICTURE 'NNN'
READ
FIND @CPS
IF EOF()
DO WHILE CORR='N'
@ 7,10 SAY 'NOMBRE:'GET NAME
@ 9,10 SAY 'SUELDO POR HORA REAL:'GET SLDO PICTURE '99999.99'
READ
H=4.0
DO WHILE H>3.OR.H<0
@ 11,10 SAY 'TARIFA DE HORAS EXTRA:'GET H PICTURE '9.9'
READ
ENDDO
COR1=' '
DO WHILE COR1<>'S'.AND.COR1<>'N'
@ 20,10 SAY 'CORRECTO? (S/N) 'GET COR1 PICTURE 'N'
READ
ENDDO
CORR=COR1
ENDDO
APPEND BLANK
REPLACE CLAVEPERS with CPS,NOMBRE with NAME,SUELDO with SLDO,TARIFEXT with H
ELSE
@ 3,1 CLEAR
@ 20,10 SAY 'ESTE REGISTRO YA EXISTE'
ENDIF
RESP1=' '
DO WHILE RESP1<>'S'.AND.RESP1<>'N'
@ 22,10 SAY 'OTRO? (S/N) 'GET RESP1 PICTURE 'N'
READ
ENDDO
RESP=RESP1
ENDDO
CLOSE DATABASES
CASE OP1=2
SEGUIR='S'
USE PERSONAL INDEX PERSCLA
DO WHILE SEGUIR='S'
@ 3,1 CLEAR

```

```

@ 3,10 SAY 'MODIFICACIONES A DATOS DE PERSONAL EXISTENTE'
@ 5,10 SAY 'CLAVE DE LA PERSONA:'GET CPS PICTURE 'NNN'
READ
FIND @CPS
IF .NOT.EOF()
  CORR='N'
  DO WHILE CORR='N'
    @ 7,10 SAY 'NOMBRE:'GET NOMBRE
    @ 9,10 SAY 'SUELDO POR HORA REAL:'GET SUELDO PICTURE '99999.99'
    READ
    H=0.0
    DO WHILE H>3.0R.H<2
      @ 11,10 SAY 'TARIFA DE HORAS EXTRA:'+STR(TARIFEXT)
      @ 11,34 GET H PICTURE '9.9'
      READ
    ENDDO
    CORR=' '
    DO WHILE CORR<>'S'.AND.CORR<>'N'
      @ 19,10 SAY 'CORRECCION (S/N) 'GET CORR PICTURE 'N'
      READ
    ENDDO
    REPLACE TARIFEXT with H
    CORR=CORR1
  ENDDO
ELSE
  @ 3,1 CLEAR
  @ 20,10 SAY 'ESTE REGISTRO NO EXISTE'
ENDIF
RESP1=' '
DO WHILE RESP1<>'S'.AND.RESP1<>'N'
  @ 22,10 SAY 'DTR0? (S/N) 'GET RESP1 PICTURE 'N'
  READ
ENDDO
SEGUIR=RESP1
ENDDO
CLOSE DATABASES
CASE OP1=3
  RETURN
ENDCASE
ENDDO
RETURN

```



```
X=8
DO WHILE X>7
  CLEAR
  @ 2,20 SAY 'S I S T E M A   D E   C O S T O S'
  @ 5,10 SAY '1) ALTA DE ORDENES DE TRABAJO'
  @ 7,10 SAY '2) MODIFICACIONES A ORDENES DE TRABAJO'
  @ 9,10 SAY '3) BORRADO DE ORDENES DE TRABAJO (OT)'
  @ 11,10 SAY '4) ALTA O MODIFICACION DE MATERIALES EN O.T.'S'
  @ 13,10 SAY '5) ALTA O MODIFICACION DE MANO DE OBRA EN OT'S'
  @ 15,10 SAY '6) REGRESO AL MENU ANTERIOR'
  @ 17,10 SAY '7) FIN DE SESION'
  @ 19,20 SAY 'OPCION:'GET X PICTURE '9'
  READ
  DO CASE
    CASE X=1
      DO A:ALOT
    CASE X=2
      DO A:MOOTS
    CASE X=3
      DO A:BOOTS
    CASE X=4
      DO A:MATENDT
    CASE X=5
      DO MDENOT
    CASE X=6
      RETURN
    CASE X=7
      CANCEL
  ENDCASE
  X=9
  LOOP
ENDDO
```

```

CLEAR
SEGUIR='S'
CLOT=' '
FEVE=CTOD(' / / ')
ECLIE=' '
FEPRO=CTOD(' / / ')
CLAPLA=' '
UAGENT=00000
HOY=CTOD(' / / ')
SELECT 1
USE ORDENTR INDEX STCLA
SELECT 2
USE DESCRGEP INDEX PORCDEL
DO WHILE SEGUIR='S'
  CORR='N'
  CLEAR
  @ 2,25 SAY 'S I S T E M A   D E   C O S T O S '
  @ 4,10 SAY 'A L T A   D E   O R D E N E S   D E   T R A B A J O '
  @ 5,10 SAY 'C L A V E   D E   O R D E N   D E   T R A B A J O : ' GET CLOT
  READ
  SELECT 1
  FIND @CLOT
  IF EOF()
    DO WHILE CORR='N'
      @ 7,10 SAY 'C L A V E   D E   P L A C A : ' GET CLAPLA
      READ
      SELECT 2
      SEEK CLAPLA
      IF EOF()
        @ 23,10 SAY 'E S T A   C L A V E   D E   P L A C A   N O   E X I S T E '
        XT=' '
        @ 23,40 SAY 'T E C L E E   -R E T U R N -   P A R A   S E G U I R   ' SET XY
        READ
        @ 23,1
        LOOP
      ENDIF
      @ 7,44 SAY 'F E C H A   D E   V E N T A : ' GET FEVE PICTURE '99'
      @ 9,10 SAY 'C L I E N T E : ' GET ECLIE
      @ 11,10 SAY 'F E C H A   D E   E N T R E G A   P R O G R A M A D A : ' GET FEPRO PICTURE '99'
      @ 13,10 SAY 'U N I D A D E S   A   E N T R E G A R : ' GET UAGENT PICTURE '999999'
      @ 13,44 SAY 'F E C H A   D E   H O Y : ' GET HOY PICTURE '99'
      READ
      CORR=' '
      DO WHILE CORR<>'S'.AND.CORR<>'N'
        @ 16,10 SAY 'C O R R E C T O ?   (S/N) ' GET COR1 PICTURE 'N'
        READ
        ENDIF
        @ 16,10
        @ 23,10
        CORR=COR1
      ENDDO
      SELECT 1
      APPEND BLANK
      REPLACE CLAVE with CLOT,FECHAVTA with FEVE,CLIENTE with ECLIE
      REPLACE ENTREGPROG with FEPRO,PLACA with CLAPLA,UNIDADENTR with UAGENT
      REPLACE FECHAPACT with HOY
    ELSE
      @ 13,10 SAY 'E S T A   C L A V E   Y A   E X I S T E '

```

```
ENDIF
SEGI=' '
DO WHILE SEGI<'S'.AND.SEGI<'N'
  @ 18,10 SAY 'OTRO? (S/N) 'GET SEGI PICTURE 'A'
  READ
ENDIF
@ 18,9
SEGUIR= SEGI
ENDIF
RETURN
```

```

CLEAR
Y=" "
SEGUIR="S"
CLOT=" "
USE ORDETRA INDEX OTCLA
SELECT 2
USE DESCRGEP INDEX PORCDPL
DO WHILE SEGUIR="S"
  CORR="N"
  @ 2,23 SAY "S I S T E M A   D E   C O S T O S"
  @ 4,20 SAY "MODIFICACION A ORDENES DE TRABAJO"
  @ 5,20 SAY "CLAVE DE ORDEN DE TRABAJO:"GET CLOT
  READ
  SELECT 1
  FIND %CLOT
  IF .NOT.EOF()
    DO WHILE CORR="N"
      @ 7,10 CLEAR
      SELECT 1
      @ 7,10 SAY "CLAVE DE PLACA:"GET PLACA
      READ
      Y=PLACA
      SELECT 2
      @ 10,10 SAY Y
      SEEK Y
      IF EOF()
        @ 8,10 SAY "ESTA PLACA NO EXISTE"
        LOOP
      ENDIF
      SELECT 1
      @ 7,44 SAY "FECHA DE VENTA:"GET FECHAVTA PICTURE "%A"
      @ 9,10 SAY "CLIENTE:"GET CLIENTE
      @ 11,10 SAY "AVANCE:" GET AVANCE
      @ 11,44 SAY "FECHA DE ENTREGA REAL:"GET ENTREGREAL PICTURE "%A"
      @ 13,10 SAY "HOY ES..."GET FECHAACT PICTURE "%A"
      @ 13,44 SAY "FECHA DE ENTREGA PROG.:"GET ENTREPROG PICTURE "%A"
      @ 15,10 SAY "UNIDADES A ENTREGAR:"GET UNIDAENTR
      READ
      COR1=" "
      DO WHILE COR1<>"S".AND.COR1<>"N"
        @ 17,10 SAY "CORRECTO? (S/N) "GET COR1 PICTURE "N"
        READ
      ENDDO
      CORR=COR1
    ENDDO
  ELSE
    @ 10,10 SAY "ESTA ORDEN DE TRABAJO NO EXISTE."
  ENDIF
  SEGI=" "
  DO WHILE SEGI<>"S".AND.SEGI<>"N"
    @ 21,10 SAY "OTRO? (S/N) "GET SEGI PICTURE "N"
    READ
  ENDDO
  SEGUIR=SEGI
ENDDO
CLOSE DATA
RETURN

```

```

CLEAR
USE ORDETRA INDEX OTCLA
CLA=' '
SEGUIR='S'
DO WHILE SEGUIR='S'
  CLEAR
  @ 2,23 SAY 'S I S T E M A   D E   C O S T O S'
  @ 4,10 SAY 'BORRADO DE ORDENES DE TRABAJO'
  @ 8,10 SAY 'CLAVE DE ORDEN DE TRABAJO A BORRAR:'GET CLA
  READ
  FIND XCLA
  IF EOF()
    @ 10,10 SAY 'ESTA ORDEN DE TRABAJO NO EXISTE'
    SEG2=' '
    DO WHILE SEG2<>'S'.AND.SEG2<>'N'
      @ 13,10 SAY 'DESEA SEGUIR?' (S/N) 'GET SEG2
      READ
    ENDDO
    SEGUIR=SEG2
  LOOP
ELSE
  SEG1=' '
  DO WHILE SEG1<>'S'.AND.SEG1<>'N'
    @ 10,10 SAY 'SEGURO?' (S/N) 'GET SEG1 PICTURE 'A'
    READ
  ENDDO
  IF SEG1='S'
    DELETE
  ENDIF
ENDIF
SEG1=' '
DO WHILE SEG1<>'S'.AND.SEG1<>'N'
  @ 13,10 SAY 'DESEA SEGUIR?' (S/N) 'GET SEG1
  READ
ENDDO
SEGUIR=SEG1
ENDDO
@ 3,1 CLEAR
X2=' '
DO WHILE X2<>'S'.AND.X2<>'N'
  @ 15,10 SAY 'DESEA BORRAR PERMANENTEMENTE LOS REGISTROS?' (S/N) 'GET X2
  READ
ENDDO
IF X2='S'
  PACK
ENDIF
CLOSE DATA
RETURN

```

```

CLEAR
SELECT 1
USE ORDENA INDEX CTCLA
SELECT 2
USE MATERIAL INDEX CLAVEMAT
SELECT 3
USE MATENGTS INDEX CLADT
ODT=""
MAT=""
CANT1=000.0
@ 2,23 SAY "S I S T E M A   D E   C O S T O S"
@ 4,10 SAY "MATERIALES EN ORDENES DE TRABAJO"
OF1=4
DO WHILE OF1<3
  @ 7,10 SAY "1) ALTAS"
  @ 9,10 SAY "2) MODIFICACIONES"
  @ 11,10 SAY "3) REGRESO A MENU ANTERIOR"
  @ 14,10 SAY "OPCION:"GET OF1 PICTURE "9"
  READ
ENDDO
DO CASE
CASE OF1=1
  SET PROCEDURE TO PROCEDIMIENTO
  COR1=""
  OTRAOT=""
  DO WHILE OTRAOT=""
    @ 4,10 CLEAR
    @ 4,10 SAY "ALTA DE MATERIALES EN ORDENES DE TRABAJO"
    @ 6,10 SAY "CLAVE O.T.:"GET ODT
    READ
    DO CORRECTO
    IF COR1=""N"
      LOOP
    ENDIF
    SELECT 1
    SEEK ODT
    IF EOF()
      DO NOEXISTOT
      OTRAOT=""S"
      LOOP
    ENDIF
    @ 7,34 SAY "SA1/CANT. /SA2/CANT. /SA3/CANT. /SA4/CANT."
    RENGLON=7
    SELECT 3
    P=""+"ODT+"
    LOCATE FOR CLAVEOT=4P
    DO WHILE .NOT.EOF()
      RENGLON=RENGLON-1
      DO BORRARE
      @ RENGLON,25 SAY CLAVEMAT
      CO=1
      DO WHILE CO<5
        J=STR(CO,1)
        @ RENGLON,CO*11+23 SAY SALALM&J PICTURE "NNN"
        @ RENGLON,CO*11+27 SAY CANTS&J PICTURE "999.9"
        CO=CO+1
      ENDDO
      CONTINUE
    ENDDO
    OTRQMAT=""S"

```

```

DO WHILE OTROMAT='S'
CO=1
DO WHILE CO<5
  J=STR(CO,1)
  CANTSJ=000
  SA&J=' '
  CO=CO+1
ENDDO
RENGLON=RENGLON+1
DO DOIFARE
  @ RENGLO,10 SAY 'CLAVE MATERIAL'GET MAT PICTURE 'NNN'
  READ
  DO CORRECTO
  IF COR1='N'
    RENGLO=RENGLO-1
    LOOP
  ENDIF
  SELECT 2
  SEEN MAT
  IF EOF()
    DO NOEXMAT
    RENGLO=RENGLO-1
    LOOP
  ENDIF
  SALAL='...'
  NSA=0
  COL=23
  DO WHILE SALAL<>'000'.AND.NSA<4
    NSA=NSA+1
    COL=COL+11
    @ RENGLO,COL GET SALAL PICTURE 'NNN'
    READ
    IF SALAL='000'
      LOOP
    ELSE
      @ RENGLO,COL+4 GET CANTI PICTURE '999.9'
      READ
    ENDIF
    K=STR(NSA,1)
    SA&K=SALAL
    CANT&K=CANTI
    DO CORRECTO
    IF COR1='N'
      NSA=NSA-1
      COL=COL-11
      LOOP
    ENDIF
  ENDDO
  DO CORRECTO
  IF COR1='N'
    LOOP
  ENDIF
  SELECT 3
  APPEND BLANK
  REPLACE CLAVEQT with DDT,CLAVEMAT with MAT,SALALM1 with SA1
  REPLACE CANTS&1 with CANT1,SALALM2 with SA2,CANTS&2 with CANT2

```

REPLACE SALALM3 with SA3,CANTS3 with CANT3,SALALM4 with SA4
REPLACE CANTS4 with CANT4

96

OMA=" "

DO MATOTRO

OTROMAT=OMA

ENDDO

OOT=" "

DO OTOT

OTRAOT=COT

ENDDO

CLOSE PROCEDURE

CASE OF1=2

DO A:MOMROT

CASE OF1=3

RETURN

ENTICAE

RETURN


```
PARAMETERS ODT,R
MABO=' '
COR1=' '
OTROMAT='S'
DO WHILE OTROMAT='S'
  @ 20,10 SAY 'CLAVE DE MATERIAL A BORRAR:'GET MABO
  READ
  COR1=' '
  DO WHILE COR1<>'S'.AND.COR1<>'N'
    @ 23,10 SAY 'CORRECTO? (S/N) 'GET COR1
    READ
  ENDDO
  @ 23,1
  IF COR1='N'
    LOOP
  ENDF
  SELECT 3
  X=' '+ODT+' '
  Y=' '+MABO+' '
  DELETE FOR CLAVEOT=&X .AND.CLAVEMAT=&Y
  OMA=' '
  DO WHILE OMA<>'S'.AND.OMA<>'N'
    @ 23,10 SAY 'OTRO MATERIAL ? (S/N) 'GET OMA
    READ
  ENDDO
  @ 23,1
  OTROMAT=OMA
  @ 20,1
ENDDO
CLOSE PROCEDURE
PACK
RETURN
```

```

MAT=* *
COR1=* *
OTRAOT='S'
ODT=*
SET PROCEDURE TO PROCEDIMIENTO
DO WHILE OTRAOT='S'
  CLEAR
  @ 2,23 SAY 'S I S T E M A   D E   C O S T O S'
  @ 4,10 SAY 'MODIFICACION DE MATERIALES EN ORDENES DE TRABAJO'
  @ 6,10 SAY 'CLAVE C.T.:'GET ODT
  READ
  DO CORRECTO
  IF COR1='N'
    LOOP
  ENIF
  SELECT 1
  SEEK ODT
  IF EOF()
    DO RECONSTITOT
    LOOP
  ENIF
  @ 7,34 SAY 'SA1/CANT. /SA2/CANT. /SA3/CANT. /SA4/CANT. '
  R=7
  SELECT 3
  X=''+ODT+''
  LOCATE FOR CLAVEOT=%X
  DO WHILE .NOT.EOF()
    R=R+1
    IF R=17
      R=1
      @ 8,1 CLEAR
    ENIF
    @ R,25 SAY CLAVEMAT
    SAS=00
    DO WHILE SAS<4
      SAS=SAS+1
      J=STR(SAS,1)
      @ R,11*SAS+23 SAY SALALM&J PICTURE 'NNN'
      @ R,11*SAS+26 SAY CANTSA&J PICTURE '999.9'
    ENDDO
    CONTINUE
  ENDDO
  MABO=* *
  OTROMAT='S'
  DO WHILE OTROMAT='S'
    @ 20,10 SAY 'CLAVE DEL MATERIAL A BORRAR 'GET MABO
    READ
    COR1=* *
    DO CORRECTO
    IF COR1='N'
      LOOP
    ENIF
    SELECT 3
    X=''+ODT+''
    Y=''+MABO+''
    DELETE FOR CLAVEOT=%X .AND.CLAVEMAT=%Y
    OMA=* *

```

```
DD MATOTRO
OTROMAT=OMH
@ 20,10
ENDIO
PACK
OOT= *
DC OTOT
OTROACT=OOT
ENDIO
CLOSE PROCEDURE
RETURN
```

```

CLEAR
ODT=' '
OPE=' '
HI=00.00
FI=CTOR(' / / ')
HF=00.00
WHO=' '
SELECT 1
USE OPBETRA INDEX OTCLA
SELECT 2
USE OPERADM INDEX OPERCLA
SELECT 3
USE MOENOTS INDEX CLAMOT
@ 2,02 SAY 'S I S T E M A   D E   C O S T O S'
@ 4,10 SAY 'MAYO DE OBRAS EN ORDENES DE TRABAJO'
OP1=4
DO WHILE OP1=3
@ 6,10 SAY '1) ALTAS'
@ 9,10 SAY '2) MODIFICACIONES'
@ 12,10 SAY '3) REGRESO AL MENU ANTERIOR'
@ 15,10 SAY 'OPCION:'GET OP1 PICTURE '9'
READ
ENDDO
DO CASE
CASE OP1=1
SET PROCEDURE TO PROCEDIMIENTO
COR1=' '
OTRAOT='S'
DO WHILE OTRAOT='S'
@ 6,10 CLEAR
@ 6,10 SAY 'CLAVE O.T.: 'GET ODT
READ
DO CORRECTO
IF COR1='N'
LOOP
ENDIF
SELECT 1
FIND &ODT
IF EOF()
DO NOEXISTOT
LOOP
ENDIF
@ 7,33 SAY 'FE.INIC.   HORA IN.   HORA FIN.   QUIEN'
REN=7
SELECT 3
X=''+ODT+' '
LOCATE FOR CLAVFOT=&X
DO WHILE .NOT.EOF()
REN=REN+1
@ REN,1
@ REN,25 SAY CLAVFOT
@ REN,33 SAY FECHAIN PICTURE '@A'
@ REN,45 SAY HORAIN
@ REN,57 SAY HORATERM
@ REN,70 SAY QUIEN
CONTINUE
ENDDO
OTRAMO='S'
DO WHILE OTRAMO='S'

```

```

REN=REN+1
RENGLON=REN
DO BORRARE
@ REN,10 SAY 'CLAVE OPERACION:'GET OPE PICTURE 'NN'
READ
COR1=' '
DO CORRECTO
IF COR1='N'
  REN=REN-1
  LOOP
ENDIF
SELECT 2
FIND %OPE
IF EOF()
  DO NOEXMAT
  LOOP
ENDIF
@ REN,33 GET FI PICTURE '0a'
@ REN,45 GET HI PICTURE '99.99'
@ REN,57 GET HF PICTURE '99.99'
@ REN,70 GET WHO PICTURE 'NNN'
READ
DO CORRECTO
IF COR1='N'
  REN=REN-1
  LOOP
ENDIF
SELECT 3
APPEND BLANK
REPLACE CLAVEOT with ODT,CLAVEOP with OPE,FECHAIN with FI
REPLACE HORAIN with HI,HORATERM with HF,QUIEN with WHO
OT0=' '
DO OTRAOP
OTRAMO-OT0
ENDDO
OOT=' '
DO OTOT
OTRAOT=OOT
ENDDO
CLOSE PROCEDURE
CASE OP1=2
DO MOMOT
CASE OP1=3
RETURN
ENDCASE
CLOSE PROCEDURE
CLOSE DATABASES
RETURN

```

```

CLEAR
SET PROCEDURE TO PROCEDIMIENTO
COR1=' '
ODT=' '
OTRAOT='S'
DO WHILE OTRAOT='S'
  CLEAR
  @ 2,23 SAY 'S I S T E M A   D E   C O S T O S'
  @ 4,10 SAY 'BORRADO DE MANO DE OBRA EN ORDENES DE TRABAJO'
  @ 6,10 SAY 'CLAVE OT:'GET ODT
  READ
  DO CORRECTO
  IF COR1='N'
    LOOP
  ENDIF
  SELECT 1
  FIND &OUT
  IF EOF()
    DO NDEXISTOT
    LOOP
  ENDIF
  @ 7,33 SAY 'FE.INIC.      HORA IN.      HORA FIN.      QUIEN'
  REN=7
  SELECT 3
  X=''+ODT+''
  LOCATE FOR CLAVEOT=&X
  DO WHILE .NOT. EOF()
    REN=REN+1
    @ REN,1
    @ REN,26 SAY CLAVEOP
    @ REN,33 SAY FECHAIN PICTURE '@A'
    @ REN,45 SAY HORAIN PICTURE '99.99'
    @ REN,58 SAY HORATERM PICTURE '99.99'
    @ REN,70 SAY QUIEN PICTURE 'NNN'
  CONTINUE
  ENDDO
  OPBO=' '
  OTRAOP='S'
  DO WHILE OTRAOP='S'
    @ 19,10 SAY 'CLAVE DE OPERACION A BORRAR:'GET OPBO
    READ
    COR1=' '
    DO CORRECTO
    IF COR1='N'
      LOOP
    ENDIF
    Y=''+ODT+''
    Z=''+OPBO+''
    SELECT 3
    DELETE FOR CLAVEOT=&Y .AND. CLAVEOP=&Z
    OTO=' '
    DO OTRAOP
    OTRAOP=OTO
    @ 20,10
  ENDDO
  PACK
  OOT=' '
  DO OTOT
  OTRAOT=OOT
  ENDDO
CLOSE PROCEDURE
CLOSE DATABASES

```

```
CLEAR
OP1=7
DO WHILE OP1>6
  CLEAR
  @ 2,23 SAY 'S I S T E M A   D E   C O S T O S'
  @ 9,10 SAY '1) CAPIURA DE DATOS DEL MES'
  @ 12,10 SAY '2) ACTUALIZACION DE COSTOS DIRECTOS:MATERIALES EN OT'S'
  @ 15,10 SAY '3) ACTUALIZACION DE COSTOS DIRECTOS:MANO DE OBRA EN OT'S'
  @ 18,10 SAY '4) PRORRATED DE INDIRECTOS ENTRE OT'S'
  @ 21,10 SAY '5) REGRESO A MENU ANTERIOR'
  @ 23,20 SAY 'OPCION:*GET OP1 PICTURE *9'
  READ
  ENDDO
DO CASE
  CASE OP1=1
  DO CADAMES
  CASE OP1=2
  DO ACCOMAT
  CASE OP1=3
  DO ACCOMO
  CASE OP1=4
  DO PRORIN
  CASE OP1=5
  RETURN
ENDCASE
RETURN
```

```
CLEAR
@ 2,23 SAY *S I S T E M A   D E   C O S T O S *
SET PROCEDURE TO PROCEDIMIENTO
MCCORR=13
ACORR=80
CORR='N'
COR1=' '
USE ARGENERA
DO WHILE CORR='N'
  DO WHILE MCCORR>12
    @ 7,10 SAY *MES AL QUE CORRESPONDE:"GET MCCORR PICTURE *99"
    READ
  ENDDO
  DO WHILE ACORR<85
    @ 9,10 SAY *AÑO AL QUE CORRESPONDE:"GET ACORR PICTURE *99"
    READ
  ENDDO
  DO CORRECTO
  CORR=COR1
ENDDO
X='' +STR(MCCORR,2)+' '
Y='' +STR(ACORR,2)+' '
LOCATE FOR MES=&X .AND.AÑO=&Y
IF EOF()
  APPEND BLANK
ENDIF
CORR='N'
DO WHILE CORR='N'
  @ 11,10 SAY *AGUA:"GET AGUA PICTURE *999999"
  @ 11,50 SAY *ELECTRICIDAD:"GET LUZ PICTURE *9999999"
  @ 13,10 SAY *TELEFONO:"GET TEL PICTURE *9999999"
  @ 13,50 SAY *RENTA:"GET RENTA PICTURE *9999999"
  @ 15,10 SAY *SUELDOS ADMINISTRATIVOS:"GET SUELDADM PICTURE *999999999"
  @ 17,10 SAY *MATERIALES INDIRECTOS:"GET MATIN PICTURE *999999999"
  @ 19,10 SAY *MATERIALES DIRECTOS NO IDENTIFICADOS:"GET MDNI PICTURE *999999999"
  @ 21,10 SAY *CANTIDAD PAGADA DE M.O. DIRECTA:"GET PAGMOD PICTURE *999999999"
  READ
  DO CORRECTO
  CORR=COR1
ENDDO
REPLACE MES with MCCORR,AND with ACORR
CLOSE DATA
RETURN
```



```

CLEAR
@ 2,23 SAY 'S I S T E M A   D E   C O S T O S'
CORR='N'
FEIN=CTOD(' / / ')
FEFI=CTOD(' / / ')
CM=' '
COR1=' '
SET PROCEDURE TO PROCEDIMIENTO
DO WHILE CORR='N'
  @ 10,10 SAY 'FECHA INICIAL DEL PERIODO:'GET FEIN PICTURE '0E'
  @ 15,10 SAY 'FECHA FINAL DEL PERIODO:'GET FEFI PICTURE '0E'
  READ
  DO CORRECTO
  CORR=COR1
ENDIF
SELECT 1
USE ORDETRA INDEX DTCLA
SELECT 2
USE MATERIAL INDEX CLAVEMAT
SELECT 3
USE MATEMOTS INDEX CLAOT
SELECT 1
GO TOP
DO WHILE .NOT. EOF()
  IF ENTREGREAL=CTOD(' / / ')
    IF ENTREPROG<FEIN
      SKIP
      LOOP
    ENDIF
  ELSE
    IF ENTREGREAL<FEIN
      SKIP
      LOOP
    ENDIF
  IF FECHAUTA>FEFI
    SKIP
    LOOP
  ENDIF
  CM=000000000
  X=''+'CLAVE'+''
  SELECT 3
  LOCATE FOR CLAVEOT=&X
  DO WHILE .NOT.EOF()
    C=CANTSA1+CANTSA2+CANTSA3+CANTSA4
    CH=''+'CLAVEMAT'+''
    SELECT 2
    SEEK &CM
    IF EOF()
      @ 20,10 SAY 'ESTE MATERIAL NO EXISTE:REESTRUCTURAR ARCHIVOS'
      SELECT 3
      CONTINUE
    LOOP
  ENDIF
  CDM=ROUND(CDM+(C*COSTOACT),0)
  @ 20,10 SAY CDM
  SELECT 3

```

CONTINUE
ENDDD
SELECT 1
REPLACE COSTMATA with CDM
CDM=00000000
SKIP
ENDIG
CLOSE DATA
RETURN

```

SET PROCEDURE TO PROCEDIMIENTO
PERI=CTOD(' / / ')
PERF=CTOD(' / / ')
CORR='N'
COR1=' '
CLEAR
@ 2,23 SAY 'S I S T E M A   D E   C O S T O S'
DO WHILE CORR='N'
  @ 9,10 SAY 'FECHA INICIAL DEL PERIODO:'GET PERI PICTURE '@E'
  @ 11,10 SAY 'FECHA FINAL DEL PERIODO'   'GET PERF PICTURE '@E'
  READ
  DO CORRECTO
  CORR=COR1
ENDIF
SELECT 1
USE ONDETRA INDEX OTCLA
SELECT 2
USE PERSONAL INDEX PERSCLA
SELECT 3
USE MDENOTS INDEX CLAMOT
SELECT 1
GO TOP
DO WHILE .NOT.EOF()
  IF ENTREGREAL=CTOD(' / / ')
    IF ENTREPREG<PERI
      SKIP
      LOOP
    ENDIF
  ELSE
    IF ENTREGREAL<PERI
      SKIP
      LOOP
    ENDIF
  ENDIF
  IF FECHAVTA>PERF
    SKIP
    LOOP
  ENDIF
  BP=000000000
  MO=000000000
  Y=CLAVE
  SELECT 3
  X=''+Y+''
  LOCATE FOR CLAVEOT=BX
  DO WHILE .NOT.EOF()
    HI=INT(HORAIN)+(HORAIN-INT(HORAIN))/.6
    HF=INT(HORATERM)+(HORATERM-INT(HORATERM))/.6
    IF HF<12.OR.HI>12
      T=HF-HI
    ELSE
      T=HF-HI-.5
    ENDIF
    Z=''+QUIENT+''
    SELECT 2
    SEEK &Z
    IF EOF()
      @ 21,10 SAY 'ESTA PERSONA NO ESTA DADA DE ALTA. REESTRUCTURAR ARCHIVOS'
    
```

```
SELECT 3
CONTINUE
LOOP
ENDIF
MO=MO+(T*SUELDO)
SELECT 3
CONTINUE
ENDDO
SELECT 1
@ 20,10 SAY MO
REPLACE COSTMOA with MO
MO=00000000
SKIP
ENDDO
CLOSE DATA
RETURN
```

```

CLEAR
CORR='N'
HT=0
MES1=' '
YEAR=' '
PAGO=0
@ 2,23 SAY 'S I S T E M A   D E   C O S T O S'
DO WHILE CORR='N'
@ 6,10 SAY 'MES (EN #) AL QUE CORRESPONDE EL PRORRATEO:'GET MES1
@ 8,10 SAY 'AÑO AL QUE CORRESPONDE EL PRORRATEO:'GET YEAR
READ
COR1=' '
DO WHILE COR1<>'S'.AND.COR1<>'N'
@ 23,10 SAY 'CORRECTO? (S/N) 'GET COR1
READ
ENDIF
@ 23,1
CORR=COR1
ENDDO
@ 6,1 CLEAR
@ 6,10 SAY 'PROCESANDO LA INFORMACION... UN MOMENTO, POR FAVOR...'
I='01/'+MES1+'/'+YEAR
INPE=CTOD(I)
IF MES1='02'
F='28/'
ELSE
IF VAL(MES1)<=7 .AND.(VAL(MES1)/2-(VAL(MES1)/2))<>0
F='31/'
ELSE
IF VAL(MES1)>7 .AND.(VAL(MES1)/2-(VAL(MES1)/2))=0
F='31/'
ELSE
F='30/'
ENDIF
ENDIF
ENDIF
F=F+MES1+'/'+YEAR
FPE=CTOD(F)
@ 10,3 SAY INPE
@ 12,3 SAY FPE
SELECT 1
USE MOENOTS INDEX CLAMDT
SELECT 2
USE PERSONAL INDEX PERSCLA
SELECT 1
GO TOP
DO WHILE .NOT. EOF()
@ 24,3 SAY FFCHAIN
IF FFCHAIN=FPE .OR.FFCHAIN<INPE
SKIP
LOOP
ENDIF
HI=INT(HORAIN)+(HORAIN-INT(HORAIN))/.6
HF=INT(HORATERM)+(HORATERM-INT(HORATERM))/.6
T=HF-HI
@ 5,15 SAY T
IF HI>12 .OR.HT<12
HT=HT+T

```

```
ELSE
  HT=HT+-.5
  T=T-.5
ENDIF
@ 9,20 SAY HT
X=**+QUIEN+**
SELECT 2
LOCATE FOR CLAVEPERS=&X
Y=*
IF EOF()
  Y=*ERROR*
  @ 19,10 SAY *ERROR; INFORMACION INCORRECTA. CORREGIR LOS ARCHIVOS*
  EXIT
ENDIF
PAGO=PAGO+(T*SUELDO)
@ 16,3 SAY PAGO
SELECT 1
SKIP
ENDDO
IF Y<>*ERROR*
  CLOSE DATA
  SELECT 1
  USE ARGENERA
  Z=**+MES1+**
  W=**+YEAR+**
  LOCATE FOR MES=$Z .AND.ANO=$W
  IF EOF()
    APPEND BLANK
  ENDIF
  MES2=VAL(MES1)
  @ 20,3 SAY *REEMPLAZANDO*
  REPLACE MES with MES1,ANO with YEAR,HOTMOD with HT,PEMODIR with PAGO
  CLOSE DATA
ENDIF
CLOSE DATA
DO INDRP
```

```

CLEAR
CORR='N'
HT=0
MES=' '
YEAR=' '
PAGO=0
@ 2,20 SAY 'S I S T E M A   D E   C O S T O S'
DO WHILE CORR='N'
@ 6,10 SAY 'MES AL QUE CORRESPONDE EL PRORR.(EN #):'GET MES1 PICTURE 'NN'
@ 8,10 SAY 'A#0 AL QUE CORRESPONDE EL PRORRATED  :':GET YEAR PICTURE 'NN'
READ
COR1=' '
DO WHILE COR1<>'S'.AND.COR1<>'N'
@ 13,10 SAY 'CORRECTO?' (S/N) 'GET COR1
READ
ENDIF
@ 23,1
CORR=COR1
ENDIF
@ 10,10 SAY 'PROCESANDO INFORMACION. UN MOMENTO, POR FAVOR...'
I='01/'+MES1+'/'+'YEAR
INPE=CTOD(I)
IF MES1='02'
FPE='28/'
ELSE
IF VAL(MES1)<7 .AND.((VAL(MES1)/2)-(MES1/2))<>0
FPE='31/'
ELSE
IF NUM(MES1)>7 .AND.((VAL(MES1)/2)-(MES1/2))=0
FPE='31/'
ELSE
FPE='30/'
ENDIF
ENDIF
ENDIF
FPE=FPE+MES1+'/'+'YEAR
FPE=CTOD(FPE)
SELECT 1
USE ORIETRA INDEX OTCLA
SELECT 2
USE MOENOTE INDEX CLAOT
SELECT 3
USE ARGENERA
Z='/'+'MES1+'''
LOCATE FOR MES=Z
IF EOF()
APPEND BLANK
REPLACE MES WITH MES1
ENDIF
X1=NOTMOD
TIND=AGUA+LUZ+RENTA+TEL+SUELDAIM+MATIN+MDNI
IF PAGMOD-FEMODIM>0
TIND=TIND+PAGMOD-FEMODIM
ENDIF
SELECT 1
GO BOTTOM
DO WHILE .NOT.EOF()

```

```
INDI=0
YO='S'+CLAVE+'''
SELECT 2
LOCATE FOR CLAVEOT=&YO
DO WHILE .NOT.EOF()
  IF SUBSTR(FECHAIN,3,2)=&MES
    HI=INT(HORAIN)+(HORAIN-INT(HORAIN))/.6
    HF=INT(HORATERM)+(HORATERM-INT(HORATERM))/.6
    IF HF<12.OR.HI>12
      T=HF-HI
    ELSE
      T=HF-HI-.5
    ENDIF
    INDI=INDI+T*TIND/.5
  ELSE
    CONTINUE
  LOOP
ENDIF
CONTINUE
ENDDO
SELECT 1
Y=COSTINDAC+INDI
@ 10,3 SAY Y
REPLACE COSTINDAC WITH Y
SKIP
ENDDO
RETURN
```



```
OP1=6
DO WHILE OP1>3
  CLEAR
  @ 2,23 SAY 'S I S T E M A   D E   C O S T O S'
  @ 10,10 SAY '1) LISTADO DE OT'S CON COSTOS DESGLOSADOS'
  @ 12,10 SAY '2) LISTADO DE OT'S CON COSTOS RESUMIDOS'
  @ 14,10 SAY '3) REGRESO AL MENU ANTERIOR'
  @ 18,30 SAY 'OPCION: *GET OP1'
  READ
ENDDO
DO CASE
  CASE OP1=1
    DO B: COSDES
  CASE OP1=2
    DO A: COSRES
  CASE OP1=3
    RETURN
ENDCASE
RETURN
```

```

CLEAR
TIP=*
ENT=*CLAVE DESCRIPCION
EMT=EMT+U DE M. PRECIO CANT. IMPORTE*
EMO=*OPER. DESCRIPCION REALIZO DURACION SUELDO/HORA IMPORTE*
DO WHILE TIP<>'1'.AND.TIP<>'2'
 @ 2,23 SAY 'S I S T E M A D E C O S T O S'
 @ 5,10 SAY '1) RANGO POR FECHAS'
 @ 9,10 SAY '2) RANGO POR CLAVES DE OT'S'
 @ 14,10 SAY 'OPCION:'GET TIP
READ
ENDDO
@ 3,1 CLEAR
CORR=*N'
TF TIP=*1'
ME1=*
ME2=*
AN1=*
AN2=*
UD=*31'
DO WHILE CORR=*N'
 @ 5,3 SAY 'PRIMER MES A CONSIDERAR:'GET ME1
 @ 7,3 SAY 'AND DEL PRIMER MES A CONSIDERAR:'GET AN1
 @ 9,3 SAY 'ULTIMO MES A CONSIDERAR:'GET ME2
 @ 11,3 SAY 'AND DEL ULTIMO MES A CONSIDERAR:'GET AN2
 @ 13,3 SAY 'ULTIMO DIA DEL ULTIMO MES A CONSIDERAR:'GET UD
READ
COR1=*
DO WHILE COR1<>'S'.AND.COR1<>'N'
 @ 15,10 SAY 'CORRECTO? (S/N) 'GET COR1
READ
ENDDO
CORR=COR1
ENDDO
ELSE
OTI=*
OTF=*
DO WHILE CORR=*N'
 @ 5,3 SAY 'PRIMERA ORDEN DE TRABAJO A CONSIDERAR:'GET OTI
 @ 9,3 SAY 'ULTIMA ORDEN DE TRABAJO A CONSIDERAR : 'GET OTF
READ
COR1=*
DO WHILE COR1<>'S'.AND.COR1<>'N'
 @ 14,10 SAY 'CORRECTO ? (S/N) 'GET COR1
READ
ENDDO
CORR=COR1
OTI=*'+OTI+''
OTF=*'+OTF+''
ENDDO
ENDIF
SELECT 1
USE ORDETRA INDEX OTCLA
go top
DO WHILE .NOT.EOF()
IF TIP=*1'
FP1=*01/'+ME1+''+A1
FP2=UD+/'+ME2+''+A2

```

```

FI=CTOD(FP1)
FF=CTOD(FP2)
LOCATE FOR FECHAUTA>=8FI .AND.FECHAUTA<=8FF
ELSE
LOCATE FOR CLAVE>=8OTI .AND.CLAVE<=8OTF
ENDIF
DO WHILE .NOT.EOF()
OT=CLAVE
UE=UNIDAENTE
CLI=CLIENTE
PL=PLACA
FP=FECHAUTA
SELECT 2
USE DESCRGEP INDEX PORCDPL
FIND 8"PL
EJECT
SET DEVICE TO PRINT
@ 2,23 SAY "COSTOS DESGLOSADOS DE ORDENES DE TRABAJO"
@ 3,10 SAY "CLAVE DE ORDEN DE TRABAJO:"
@ 3,35 SAY OT
@ 5,10 SAY "CLIENTE:"
@ 5,28 SAY CLI
@ 5,59 SAY "PLACA:"
@ 5,65 SAY PL
@ 6,10 SAY "NOMBRE DE LA PLACA:"
@ 6,29 SAY NOMBRE
@ 7,10 SAY "DESCRIPCION:"
@ 7,22 SAY DESCRIP
@ 9,10 SAY "FECHA DE PEDIDO:"
@ 9,26 SAY FP
@ 9,48 SAY "UNIDADES A ENTREGAR:"
@ 9,68 SAY UE
@ 10,31 SAY "M A T E R I A L E S"
@ 11,1 SAY EMT
TMA=0
SELECT 3
USE MATERIAL INDEX CLAVEMAT
SELECT 2
USE MATENOTS INDEX CLAOT
X="**+OT+**"
N=12
GO TOP
LOCATE FOR CLAVEOT=8X
DO WHILE .NOT.EOF()
CM=CLAVEMAT
CT=CANTSA1+CANTSA2+CANTSA3+CANTSA4
SELECT 3
FIND 8CM
N=N+1
@ N,2 SAY CM
@ N,7 SAY DESCRIP
@ N,35 SAY UDEMED
@ N,42 SAY COSTOACT PICTURE "999999.99"
@ N,53 SAY CT PICTURE "999999.99"
IM=CT*COSTOACT
TMA=TMA+IM
@ N,63 SAY IM PICTURE "9999999.99"

```

```

SELECT 2
CONTINUE
ENDDO
@ N+2,45 SAY "TOTAL MATERIALES="
@ N+2,60 SAY TMA
N=N+4
@ N-1,28 SAY "M A N O   D E   O B R A"
@ N,1 SAY EMO
TMO=0
USE MDENOTS INDEX CLAMOT
go top
LOCATE FOR CLAVEOT=&X
DO WHILE .NOT.EOF()
  N=N+1
  Q=QUIEN
  OPE=CLAVEOP
  @ N,2 SAY OPE
  SELECT 3
  USE OPERACMO INDEX OPERCLA
  Y="'+OPE+'*"
  SEEK &Y
  if EOF()
    @ 5,5 SAY "ERROR:NO EXISTE ESTA OPERACION. REESTRUCTURAR ARCHIVOS"
    LOOP
  endif
  @ N,7 SAY DESCRIPOP
  @ N,31 SAY Q
  Y="'+Q+'*"
  USE PERSONAL INDEX PERSCLA
  FIND &Y
  IF EOF()
    @ 5,5 SAY "ERROR:NO EXISTE ESTA PERSONA"
    loop
  endif
  SH=SUELDO
  SELECT 2
  HI=INT(HORAIN)+(HORAIN-INT(HORAIN))/.6
  HF=INT(HORATERM)+(HORATERM-INT(HORATERM))/.6
  IF HI>=12.OR.HF<=12
    DUR=HF-HI
  ELSE
    DUR=HF-HI-.5
  endif
  @ N,43 SAY DUR PICTURE "9,999"
  IM=DUR*SH
  TMO=TMO+IM
  @ N,52 SAY SH PICTURE "99999.99"
  @ N,64 SAY IM PICTURE "9999999.99"
CONTINUE
ENDDO
SELECT 1
@ N+1,43 SAY "TOTAL MAND I.E OBRA:"
@ N+1,64 SAY TMO PICTURE "9999999.99"
N=N+2
@ N,53 SAY "% DE AVANCE:"
@ N,65 SAY AVANCE
TD=TMA+TMO
@ N+2,39 SAY "TOTAL DE COSTO DIRECTO="

```

```
@ N+2,64 SAY TD PICTURE '9999999.99'  
@ N+4,39 SAY 'INDIRECTO CORRESPONDIENTE:'  
@ N+4,64 SAY COSTINDAC PICTURE '9999999.99'  
TD=TD+COSTINDAC  
@ N+6,39 SAY 'COSTO TOTAL ACUMULADO:'  
@ N+6,64 SAY TD PICTURE '9999999.99'  
@ N+8,28 SAY 'COSTO UNITARIO:'  
CU=INT(TD/UNIDAENTR+.5)  
@ N+8,44 SAY CU PICTURE '99999'  
CONTINUE  
ENDDO  
SKIP  
ENDDO  
CLOSE DATA  
SET DEVICE TO SCREEN  
CANCEL
```

```

CLEAR
A=*CLAVE O.T. PLACA U.A ENT. C.D.MAT. M. DE O. C.INDIRECTO C.TOTAL UNIT.
@ 2,23 SAY 'S I S T E M A   D E   C O S T O S'
@ 3,4 SAY 'REPORTE DE COSTOS RESUMIDOS DE ORDENES DE TRABAJO'
CORR='N'
OTI=' '
COR1=' '
OTF=OTI
DO WHILE CORR='N'
@ 7,10 SAY 'ORDEN DE TRABAJO INICIAL:'GET OTI
@ 11,10 SAY 'ORDEN DE TRABAJO FINAL : 'GET OTF
READ
DO WHILE COR1<>'S'.AND.COR1<>'N'
@ 15,10 SAY 'CORRECTO? (S/N) 'GET COR1
READ
ENDDO
IF OTI<>OTF
LOOP
ENDIF
CORR=COR1
ENDDO
USE ORDETRA INDEX OTCLA
N=0
X=''+OTI+'*'
Y=''+OTF+'*'
@ 10,2 SAY X
@ 12,2 SAY Y
SET DEVICE TO PRINT
LOCATE FOR CLAVE>=&X .AND.CLAVE<=&Y
DO WHILE .NOT.EOF()
IF N>66.OR.N=0
IF N<>0
EJECT
ENDIF
N=10
@ 3,28 SAY 'ORDENES DE TRABAJO CON COSTOS RESUMIDOS'
@ 7,1 SAY A
@ 8,2 SAY '_____.'
@ 8,51 SAY '_____.'
@ 9,1 SAY '_____.'
ENDIF
CT=COSTINDAC+COSTDMATA+COSTDMOA
UN=INT(CT/UNIDAENTR+.5)
@ N,2 SAY CLAVE
@ N,13 SAY PLACA
@ N,20 SAY UNIDAENTR PICTURE '99999'
@ N,28 SAY COSTDMATA PICTURE '999999.99'
@ N,39 SAY COSTDMOA PICTURE '999999.99'
@ N,52 SAY COSTINDAC PICTURE '999999.99'
@ N,63 SAY CT PICTURE '9999999.99'
@ N,74 SAY UN PICTURE '999999'
N=N+1
CONTINUE
ENDDO
SET DEVICE TO SCREEN
CLOSE DATA

```

PROCEDURE CORRECTO

COR1=" "

DO WHILE COR1<>'S'.AND.COR1<>'N'

@ 23,10 SAY 'CORRECTO? (S/N) 'GET COR1 PICTURE 'N'

READ

ENDDO

@ 23,1

RETURN

PROCEDURE NOEXISTOT

@ 8,10 SAY 'ESTA ORDEN DE TRABAJO NO EXISTE'

Y=" "

@ 10,10 SAY 'OPRIMA CUALQUIER TECLA PARA SEGUIR 'GET Y

READ

@ 8,1 CLEAR

RETURN

PROCEDURE NOEXMAT

@ 20,10 SAY 'ESTO NO EXISTE'

Y=" "

@ 22,10 SAY 'OPRIMA CUALQUIER TECLA PARA SEGUIR 'GET Y

READ

@ 20,1 CLEAR

RETURN

PROCEDURE MATOTRO

OMA=" "

DO WHILE OMA<>'S'.AND.OMA<>'N'

@ 23,10 SAY 'OTRO MATERIAL? (S/N) 'GET OMA

READ

ENDDO

@ 23,1

RETURN

PROCEDURE OTOT

OOT=" "

DO WHILE OOT<>'S'.AND.OOT<>'N'

@ 23,10 SAY 'OTRA ORDEN DE TRABAJO? (S/N) 'GET OOT

READ

ENDDO

@ 23,1

RETURN

PROCEDURE OTROP

OTROP=" "

DO WHILE OTROP<>'S'.AND.OTROP<>'N'

@ 23,10 SAY 'OTRA OPCION? (S/N) 'GET OTROP

READ

ENDDO

@ 23,1

RETURN

PROCEDURE BORRARE

IF RENGLON=17

@ 8,1 CLEAR

RENGLON=7

ENDIF

RETURN

PROCEDURE OTRADP

OTO=" "

DO WHILE OTO<>'S'.AND.OTO<>'N'

@ 23,10 SAY 'OTRA OPERACION DE M.O.? (S/N) 'GET OTO

READ

ENDDO

@ 23,1

RETURN

COSTOS DESGLOSADOS DE ORDENES DE TRABAJO
 CLAVE DE ORDEN DE TRABAJO:121 1/2

120

CLIENTE: IND. RELOJERA MEX. PLACA:001
 NOMBRE DE LA PLACA:CRESTO SENCILLA
 DESCRIPCION:CUADRADO DE ALUMINIO DE 21x12 "

FECHA DE PEDIDO:26-12-86

UNIDADES A ENTREGAR:

100

CLAVE	DESCRIPCION	M A T E R I A L E S		CANT.	IMPORTE
		U DE M.	PRECIO		
001	ALUMINIO .014" ESFESOR	M2	5300.00	1.4	7420.00
002	PELICULA PLASTICA	M2	2100.00	1.2	3360.00

TOTAL MATERIALES= 10780.000

OPER.	DESCRIPCION	M A N O D E O B R A		SUELDO/HORA	IMPORTE
		REALIZO	DURACION		
01	CORTE EN ALMACEN	001	0.67	750.00	500.00
10	CEPILLADO HORIZONTAL	009	1.25	605.00	756.25
02	IMPRESION EN 1 COLOR	004	5.00	800.00	4000.00
04	PELICULA	008	0.58	520.00	303.33

TOTAL MAND DE OBRA: 5559.58

% DE AVANCE: 85

TOTAL DE COSTO DIRECTO= 16339.58

INDIRECTO CORRESPONDIENTE: 29408.

COSTO TOTAL ACUMULADO: 45747.58

COSTO UNITARIO: 457

ORDENES DE TRABAJO CON COSTOS RESUMIDOS

CLAVE D.T.	PLACA	U.A ENT.	C.D.MAT.	M. DE O.	C.INDIRECTO	C.TOTAL	UNIT.	
121	1/2	001	100	10780.	5560.	29408.	45748.	457
143	1/3	100	200	14620.	9818.	34439.	58877.	294
151	2/4	200	850	8820.	5619.	15550.	29989.	35
152	1/1	300	1400	69730.	9801.	18295.	97826.	70
153	1/2	301	330	73900.	5451.	25156.	104507.	454

CONCLUSIONES.

Básicamente, el resultado de este análisis arroja tres conclusiones fundamentales:

- 1.- Se demuestra que el uso de los técnicos que maneja la Ingeniería Industrial trae a la empresa beneficios reales.

Esto queda demostrado con los resultados que se obtienen al seguir los consejos prácticos que se sugieren en los capítulos 3 y 5. Estos resultados pueden resumirse en un solo enunciado: AUMENTAN LA PRODUCTIVIDAD.

Este aumento de productividad es, más que necesario, IMPRESCINDIBLE en las circunstancias en que se vive en México; sin la productividad, muchas de las empresas actuales ya hubieran quebrado (como ya lo hicieron las que no pusieron los medios para lograr ese aumento de productividad).

Entre los resultados que orillen a decir que el seguir los consejos prácticos aquí sugeridos aumenta la productividad, se pueden citar dos:

- Al reducir al mínimo los inventarios, el flujo de efectivo de la compañía se ve aligerado: es decir, se dispone de más recursos para invertirlos en otros renglones más productivos de la empresa, en vez de tenerlos "parados" en el inventario. No con eso se quiere decir que no se deben tener inventarios, sino que se les debe dar una mayor rotación.

- Al conocer lo que le cuesta a la compañía el producir cada artículo, se pueden tomar decisiones tan importantes como, por ejemplo, suprimir la producción de determinado tipo de placas, cuyo costo sea muy elevado pero no pueda ser vendido en un precio mayor.

- 2.- En la aplicación de cualquier técnica cuantitativa, siempre debe de existir alguien que interprete los resultados de una manera lógica, no siempre "al pie de la letra".

Desafortunadamente, muchas personas que conocen estas técnicas toman los resultados que éstas arrojan tan al pie de la letra, que la aplicación práctica no resulta viable.

En el presente trabajo, el resultado que se obtuvo en el capítulo III referente a la aplicación del modelo EOQ, si se hubiese tomado al pie de la letra, no habría sido práctico, pues el pedir tantas veces puede ocasionar problemas en las relaciones con los proveedores. Por ello, un juicio de valor que interpreta ese resultado es el que conduce a una aplica-

ción práctica que valga la pena.

3.- La técnica está al servicio del hombre, y no el hombre al servicio de la técnica.

Lo que se quiere dar a entender con esta conclusión es que, al realizar el presente trabajo, el autor reafirmó su convicción de que la técnica, por sí misma, no tiene ningún sentido. Lo que le da sentido a la técnica es su aplicación al servicio del hombre.

Esto es: una técnica vale en la medida en que coopera con la mejora del hombre que la aplica o disfruta: mejora material, cuando eleva su nivel de vida, y mejora espiritual, cuando ve que su esfuerzo da frutos abundantes y no es estéril.

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

- 1.- Bordeau, M. Serigrafía al Alcance de los Jóvenes. [Tr. -- Magdalena D'Orsi]. Bogota, Kapelus, 1979, 62 pp. (Cómo ha--- cer, s/n).
- 2.- Biffay, Elwood y Taubert, William. Sistema de Producción e Inventarios: Planeación y Control. [Tr. Eduardo Suárez']. -- México, Limusa, 1961, 576 pp.
- 3.- Deorgen, John. Cost Accounting & Financial Control ----- Systems. Boston, Addison Wesley, 1973, 538 pp.
- 4.- Diccionario Enciclopédico Sopena "La Fuente". Barcelona, Sopena, 1982, 1423 pp.
- 5.- Du Tilly, Roberto. Desarrollo Contemporáneo de la Conta- bilidad y el Control de Costos. México, Trillas, 1974, 195 -- pp.
- 6.- Hicks, Phillip. Introducción a la Ingeniería Industrial y Ciencia de la Administración. [Tr. Sergio Fernández.]. Méxi- co, C.E.C.S.A., 1980, 398 pp.
- 7.- Hillier y Lieberman. Introducción a la Investigación de - Operaciones. [Tr. José Pérez et al.] México, Mc. Graw - Hill, 1982, 3era. edición, 832 pp.
- 8.- Lapin, Lawrence. Probability and Statistics for Modern -- Engineering. Monterrey, Cal., Brooks & Cole, 1983, 624 pp.
- 9.- Matz, John et al. Contabilidad de Costos. Planeación y Control. (Tomo 1). [Tr. Rraulio Vázquez.] Cincinnati, South-- western Publishing Co., 1979, 538 pp.
- 10.- Merle Gillespou, Cecil. Curso Completo de Contabilidad. Contabilidad de Costos.[Tr. Saltiel Alatrística.] México, U.T. E.H.A., 1977, 383 pp.

11.- Newman, J.L. Manual de Serigrafía. México, Gómez Hermanos editores, 1985, 63 pp.

12.- Ramón Leal, Alfonso. Técnicas de la Ingeniería Industrial Aplicadas a la Industria Serigráfica. Tesis Profesional. Universidad Iberoamericana, México, 1976, 425 pp.

13.- Starr, Morris y Miller, David. Control de Inventarios. - Teoría y Práctica. [Tr. José Luis Lepe.] México. Diana, --- 1982, 435 pp.

14.- Townsend, Karl. Using dBase II. Berkeley, Mc.Graw - Hill & Osborne, 1984, 222 pp.

15.- Varios. Manual del Paquete Computacional dBase III. México, Ashton - Tate, 1986.

16.- Varios. Manual del Sistema Operativo D.O.S. Versión 3.10 México, I.B.M.