

300617

UNIVERSIDAD LA SALLE

68

ESCUELA DE INGENIERIA (1)
INCORPORADA A LA U. N. A. M.

2ej



PLANTA DE PRODUCCION O ENSAMBLADO DE VIDEOCASSETTES

TEMA DE LA
TAREA DE ORIGEN

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
AREA INDUSTRIAL
PRESENTA
REYES VAZQUEZ, SALVADOR

Director de Tesis: Ing. Enrique García Delgado



Universidad Nacional
Autónoma de México

UNAM



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

PORTADA	1
INTRODUCCION	2
AGRADECIMIENTOS	4

C A P I T U L O I

ESTUDIO DEL MERCADO EN MEXICO: 1.1 VOLUMEN MENSUAL ESTIMADO DE VENTAS: 1.2 PARTICIPACION EN EL MERCADO DE LAS DIFERENTES MARCAS 1.3 CUADRO COMPARATIVO DE	6 8 18
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------

C A P I T U L O I I

DESCRIPCION DEL PROCESO DE PRODUCCION Y DEL PRODUCTO	
A) DESCRIPCION DEL PRODUCTO	20
B) PROCESO DE ENSAMBLADO	28
C) EQUIPO PRINCIPAL Y AUXILIAR	37
D) AREA DE PRODUCCION Y ENSAMBLADO	41

C A P I T U L O I I I

DESCRIPCION DE EQUIPO Y MAQUINARIA	44
A) MAQUINA COLOCADORA DE CINTA GUIA	46
B) MAQUINA COLOCADORA DE CINTA MAGNETICA	49
C) COMPRESOR	54
D) EQUIPO AUXILIAR	56

C A P I T U L O I V

COSTO DE PRODUCCION E INVERSION	63
CONCLUSIONES	84
BIBLIOGRAFIA	86

INTRODUCCION

El presente trabajo de investigación, nace de la importancia que ha adquirido la comunicación y su utilidad en la vida diaria; tal es el caso del videocassette asi como su producción.

El videocassette, más que un producto es una herramienta de trabajo y de diversión, y desde luego un medio para comunicarse con un lenguaje universal.

En este trabajo se hablará sobre la producción de los videocassettes.

México, es un país que importa este producto de diferentes partes del mundo; asi como de diferentes marcas y calidades. Los cuales se venden a reproductores de películas a nivel profesional o bien al menudeo para uso doméstico; también se utiliza en la educación y formación de estudiantes y trabajadores.

Por esta razón se plantea la necesidad y posibilidad de instalar una planta de producción o ensamblado de videocassettes en este país; ya que las posibilidades de comercialización interna y externa, son bastante atractivas, además de fuentes de empleo y en su momento

divisas que también son muy necesarias en la actualidad para el desarrollo sano y económico de un país como México.

El videocassete que se produce actualmente tiene dos formatos; los cuales son:

1.- Formato "BETA"

2.- Formato "VHS"

El formato "BETA" salió al mercado primero que el VHS; aunque los dos formatos sirven para lo mismo hay diferencia en la tecnología con que se producen.

Como ya se comento el mercado de este producto puede ser tanto nacional como internacional, para ambos formatos aunque el VHS es el que más se usa en los países desarrollados.

El trabajo consta de cuatro capítulos, a través de los cuales se detalla la producción, equipos que se requieren y demás aspectos.

Uno de los aspectos que también se contemplarán es el de tener proveedores nacionales de los componenetes del videocassete; después de que se haya puesto en marcha la planta.

CAPITULO I

ESTUDIO DE MERCADO DE VIDEOCASSETTE

C A P I T U L O I

I.- ESTUDIO DEL MERCADO EXISTENTE EN MEXICO.

- 1.1 Volumen mensual estimado de ventas.
- 1.2 Participación en el mercado de las diferentes marcas.
- 1.3 Cuadro comparativo de precios de lista.

En este capítulo se presentan datos sobre las ventas que abarcan en el mercado las principales marcas o empresas que venden videocassettes tipo "BETA".

- 1.1 Existe un mercado bastante amplio para la venta del videocassette tipo, Beta, en la República Mexicana; el cual se distribuye de la siguiente forma.

El volumen mensual que se tiene en la ciudad de México, es de doscientas mil piezas * de videocassette tipo Beta, distribuido a los siguientes consumidores.

* Esta información fue proporcionada por la CANACO.

- a) Reproductores de películas comerciales.
- b) Para la educación.
- c) Para el uso doméstico.

Desde luego que el principal consumidor de los videocassettes, es el reproductor de películas comerciales, ya que mensualmente pueden llegar a reproducir un promedio de treinta mil películas en videocassettes.

Por lo tanto este es el mercado más codiciado o el que desea atender en forma exclusiva, considerando que no hay fabricantes en el país que satisfagan la demanda interna y externa de este producto, así como la calidad que se requiere del mismo, tanto en dimensiones como en la cinta magnética.

Considerando que el volumen de ventas que se puede abarcar es de un veinte por ciento del mercado, es decir de 40,000 piezas mensuales. Lo que hace atractivo, el instalar una planta de ensamble o producción de videocassette; con objeto de satisfacer parte de la demanda de este producto, en el mercado interno y en el externo, mediante la

exportación del videocassette a mediano plazo.

Este último punto sobre la exportación del videocassette se hace factible debido a que no existen fabricantes de este producto en América Latina, los cuales pudieran satisfacer la demanda del videocassette tipo BETA, en Brasil y Argentina; ya que estos países lo importan y este mercado también es factible abarcarlo.

En los Estado Unidos de Norte América, también se consume bastante este producto, apesar de que el videocassette tipo "VHS" es el que más se consume en éste país.

1.2 Participación en el mercado de los diferentes videocassettes que se venden en México.

Se tiene actualmente en el mercado varias marcas, la mayoría son de importación. Es decir que el videocassette ya viene todo ensamblado, listo para venderse con marca ya conocida o bien para pegarle etiquetas de alguna empresa que los distribuya en México.

Dichas marcas son las siguientes:

- a) Fuji Photo.
- b) Kodak de México.
- c) Viditron.
- d) Ampex.
- e) Sunkyong.
- f) Sony.
- g) Marcas desconocidas.

Estas marcas son las que se venden en México, por mayoreo o menudeo en tiendas de autoservicio; en este tipo de mercado.

Sin embargo hay unas marcas del mismo producto que son importadas, las cuales no siempre son de buena calidad. Por otra parte el comprador en ocasiones no busca calidad, sino bajo costo para poder comerciar facilmente con videocassettes virgenes o ya grabados; sin importar la calidad de la cinta de grabación.

Los videocassettes importados, son los siguientes:

- a) CKC.
- b) Sunkyong.

c) Super HG.

Estas marcas son producidas en el oriente, lugar en el cual se elaboran la mayoría de los productos con alta calidad de producción y tecnología, sin embargo no todas las marcas son de buena calidad. La cual puede comprobar el usuario o comprador, después de haber utilizado un videocassette que no le proporciona una buena imagen y sonido o bien al querer regrabarlo.

En lo que se refiere, al porcentaje * de ventas que tiene cada marca en el mercado; es el siguiente:

a) Fuji Photo.	15%
b) Kodak de México.	20%
c) Viditrón	30%
d) Ampex	08%
e) Otras marcas	07%

* Esta información fue proporcionada por la Cámara Nacional de Comercio.

Considerando que hay un veinte por ciento de la demanda de videocassettes no atendida o satisfecha, se ha evaluado la posibilidad de instalar una planta de producción o ensamblado de videocassettes, en nuestro país; mediante la cual se puede satisfacer dicho mercado. Por lo que más adelante se hablará sobre el costo de producción, local y equipo requerido.

A continuación se dará una breve explicación del mercado del video, por empresa.

- a) Fuji Photo cuenta con un 15% del mercado de ventas, del videocassette tipo BETA, sin embargo no abarca un mercado más amplio, o no busca el tener un porcentaje mayor; debido a que su principal producto de venta es el de película para cámara fotográfica.
- b) Kodak de México, es una compañía transnacional que tan solo le interesa dar el servicio de venta de videocassettes, a sus

clientes. Ya que su producto principal en venta, es el rollo para cámara fotográfica; así como el revelado de los mismos. Pues el videocassette no le reporta ganancias atractivas, debido a que no lo fabrica Kodak; por lo que importa el producto ya terminado y solo le pone sus etiquetas.

Sin embargo el videocassette que vende Kodak es de buena calidad, ya que tiene que cuidar su imagen y prestigio. Debido a estas razones no le interesa ganar un volumen mayor de ventas.

- c) Viditron es una compañía filial de Televisa, de tal forma que permite tener un mercado cautivo, ya que el videocassette que produce; lo vende a reproductoras de películas, las cuales están muy ligadas a Televisa.

Por otra parte, no le interesa ampliar su porcentaje de ventas en video tipo BETA; sino en VHS.

d y e) El resto de las marcas, tiene un porcentaje de ventas mínimo en el mercado.

A continuación se mencionan las medidas y modelos de videocassettes mas comerciales, que se distribuyen en el mercado.

<u>TIPO</u>	<u>LONGITUD DE LA CINTA</u>
L-750	230 mts.
L-500	150 mts.
L-250	79 mts.

La capacidad de grabación en tiempo, lo determina el usuario, al seleccionar la velocidad de grabación; es decir B I, B II ó B III. La velocidad más lenta de grabación es la B III, para el sistema "BETA" la capacidad de grabación en tiempo para "VHS", se determina al seleccionar la velocidad en SP, LP O EP. Esta es la más lenta o de mayor rendimiento.

VIDEOCASSETTES TIPO BETA

<u>L - 750</u>	<u>LONGITUD DE LA CINTA MAGNETICA</u>	<u>VELOCIDAD O TIEMPO DE GRABACION</u>
B I	222 M	90 MIN.
B II	"	180 MIN.
B III	"	270 MIN.
<u>L- 500</u>		
B I	150 M	60 MIN.
B II	"	120 MIN.
B III	"	180 MIN.
<u>L - 250</u>		
B I	79 M	30 MIN.
B II	"	60 MIN.
B III	"	90 MIN.

VIDEOCASSETTES TIPO VHS

T - 120

	<u>LONGITUD DE LA CINTA MAGNETICA</u>	<u>VELOCIDAD O TIEMPO DE GRABACION</u>
SP	248 M	120 MIN.
LP	"	240 MIN.
EP	"	360 MIN.

T - 90

SP	188 M	90 MIN.
LP	"	180 MIN.
EP	"	270 MIN.

T - 60

SP	128 M	60 MIN.
LP	"	120 MIN.
EP	"	180 MIN.

T - 30

SP	65 M	30 MIN.
LP	"	60 MIN.
EP	"	90 MIN.

Como se comentó en párrafos anteriores, la mayor parte de las marcas, son importadas por lo que se presenta un informe sobre las importaciones que se realizaron en México; entre 1985 y 1990. La medida que se utiliza es en Kgs. y el valor en moneda nacional a pesos constantes.

CUADRO INFORMATIVO SOBRE LAS IMPORTACIONES QUE SE REALIZARON ENTRE

1985 - 1990

AÑO	BETA K G S	VHS K G S	BETA COSTO EN M.N. (MILLONES)	VHS COSTO EN M.N. (MILLONES)
-----	-----	-----	-----	-----
1985	171,200	20,228	6,717'	746'
1986	76,808	19,202	3,613'	401'
1987	209,451	23,272	9,145'	1,016'
1988	292,451	32,495	10,969'	1,219'
1989	342,504	38,056	12,004'	1,323'
1990	369,459	41,051	13,005'	1,445'

1.3 A continuación se presenta una lista de precios que se tienen en el mercado de los videocassettes, en las diferentes marcas y modelos.**

FUJI PHOTO

<u>T I P O</u>	<u>P R E C I O</u>
L - 750	\$ 24,600
L - 500	\$ 21,300
L - 250	\$ 19,700

KODAK DE MEXICO

<u>T I P O</u>	<u>P R E C I O</u>
L - 750	\$ 17,070
L - 500	\$ 15,000
L - 250	\$ 13,660

* Esta información se obtuvo de los registros de archivo de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

VIDITRON

<u>T I P O</u>	<u>P R E C I O</u>
L - 750	\$ 15,650
L - 500	\$ 14,130
L - 250	\$ 12,790

AMPEX

<u>T I P O</u>	<u>P R E C I O</u>
L - 750	\$ 18,900
L - 500	\$ 16,375
L - 250	\$ 14,780

** Esta información se consiguió a través de tiendas de autoservicio.

CAPITULO II

DESCRIPCION DEL PROCESO DE PRODUCCION Y DEL PRODUCTO

En éste capítulo se hablará sobre la descripción del producto, así como de las partes que lo componen, el ensamblado del mismo; además del equipo principal y auxiliar que se utilizarán para la producción o ensamble. También se muestra un análisis de tiempos y movimientos que se llevan a cabo en las diferentes estaciones de trabajo.

También se hablará sobre las condiciones de limpieza que se debe tener en el área de producción o ensamblado del videocassete; ya que este, es un aspecto muy importante para dar y mantener la calidad del producto.

- a) Descripción del producto.
 - b) Proceso de ensamblado.
 - c) Equipo principal y auxiliar.
 - d) Area de producción o ensamblado.
- a) El videocassete esta compuesto por partes de plástico y partes metálicas. El diseño debe ser muy preciso; ya que de lo contrario no se puede comercializar. Ya que de no tener las dimensiones

requeridas con los diferenciales permitidos y una planicidad o forma correcta; provocará desajustes en el cassette a su vez causa de que no se pueda grabar con ese cassette en máquinas de alta velocidad de grabación, debido a que la cinta magnética se saldría de su curso, dañando las cabezas de la reproductora de películas.

El total de partes que componene el producto son veintidos, las cuales se enumeran a continuación:

01.- Tapa superior.

02.- Tapa inferior.

03.- Tapa frontal.

04.- Ventana de la tapa superior.

05.- Tapa del carrete.

06.- Carrete para la cinta magnética.

07.- Seguro sujetador del carrete, para cuando no se usa el videocassette.

08.- Poste guía de la cinta magnética.

- 09.- Seguro sujetador del carrete, lado derecho, cuando no esta en uso el video.
- 10.- Grapa sujetadora de la cinta en los carretes.
- 11.- Seguro de la tapa frontal.
- 12.- Cinta empalmadora.
- 13.- Colchoncillo limpiador. (derecho e izquierdo)
- 14.- Fleje o resorte de amortiguamiento para carretes.
- 15.- Tubo guía para la cinta magnética. (derecho e izquierdo)
- 16.- Poste guía para la cinta magnética (derecho)
- 17.- Resorte del seguro derecho.
- 18.- Resorte del seguro izquierdo.
- 19.- Resorte de la tapa frontal.
- 20.- Tornillos (4 piezas)
- 21.- Cinta guía. (leader tape)
- 22.- Cinta magnética. (panckake)

Estos son los elementos que componen o integran el videocassette, la mayoría de estos elementos son de plástico (nylamid), con excepción de

los tubos y postes guía de la cinta' ya que estos son de metal, la ventana es de acrílico.

Las tapas frontal, superior e inferior; están hechas de poliestireno de medio impacto, este material puede ser de alto, medio y bajo impacto. Con lo cual se aumenta o se disminuye la presentación visual del videocassette; el poliestireno de alto impacto nos da un mejor brillo o lustre en las tapas y en el de bajo impacto se obtiene un acabado mate. Otros aspectos que se deben de tomar en consideración en el material de alto impacto es que es más resistente a las rayaduras, es mayor la velocidad de inyección, menor el tiempo de desmoldeo y se controla mejor la temperatura del material al inyectarse en los moldes.

La ventana puede ser de poliestireno cristal, el cual es un material de calidad aceptable o bien de acrílico, sin embargo es un poco caro este material; pero tiene mayor resistencia a las rayaduras y mejor presentación en el acabado, es decir tiene un acabado más brillante.

En el caso del carrete, que almacena la cinta magnética, el material puede ser de poliestireno o de nylamid grado de inyección, tipo Zitel 101 de Dupont; el cual facilita el proceso de inyección y de desmoldeo; además de que al enfiarse este material, se contrae a la medida requerida para que funcione adecuadamente.

Los seguros o grapas que fijan la cinta guía al carrete, son del mismo material que el del carrete.

Los postes y tubos guía de la cinta magnética, como ya se dijo son de acero inoxidable para evitar cualquier fricción que pudiera dañar la cinta magnética, así como el desprendimiento de óxido del metal.

Los colchoncillos son de material plástico, los cuales actúan como elemento limpiador de la cinta, evitando que cualquier partícula de polvo se le adhiera y de esta forma se pudieran dañar las cabezas de la videocasetera.

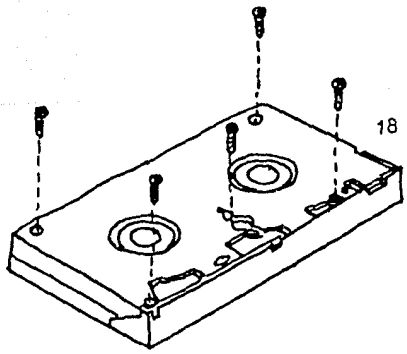
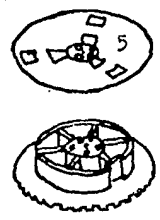
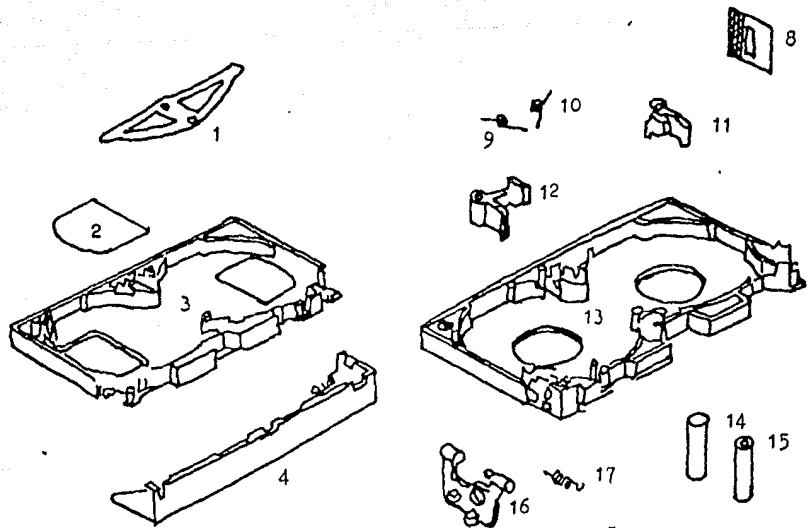
El fleje de amortiguamiento de los carretes, está hecho de una laminilla acerada; con algunos dobleses los cuales permiten se lleve a cabo el amortiguamiento en los carretes; este metal también es de acero inoxidable.

Los resortes de los seguros de los carretes, son de alambre acerado.

Los seguros son de nylon; su función es la de evitar el movimiento de los carretes que contienen la cinta magnética enrollada al carrete dentro de videocassette. Dichos seguros se abren o dejan de accionar cuando el videocassette es introducido a la videocasetera; es decir cuando la tapa frontal del video es levantada, se giran dos postes que forman parte de la tapa, los cuales se encuentran a cada lado de la misma; haciendo girar a su vez los seguros que fijan o evitan el movimiento de los carretes, dejándolos libres.

La cinta guía y la cinta magnética están hechas a base de una cinta de poliéster. La primera cinta tiene una cubierta o película de aluminio, la cual evita que se le adhiera el polvo y le da una mejor consistencia; por lo que lleva una parte al principio y al final de la cinta magnética, de este material. La segunda cinta lleva una película magnética, mediante la cual se graba la imagen y el sonido, contiene 240 bandas de grabación para ambas funciones; del tipo "BETA".

En el formato VHS se tienen 480 bandas para grabar la imagen y sonido, en la cinta magnética.



- 01.- FLEJE DE AMORTIGUAMIENTO PARA LOS CARRETES.
- 02.- VENTANA.
- 03.- TAPA SUPERIOR DEL VIDEOCASSETTE.
- 04.- TAPA FRONTAL.
- 05.- TAPA DEL CARRETE.
- 06.- CARRETE.
- 07.- GRAPA PARA FIJAR LA CINTA GUIA AL CARRETE.
- 08.- COLCHON LIMPIADOR.
- 09.- RESORTE DEL SEGURO DEL CARRETE, DEL LADO IZQUIERDO.
- 10.- RESORTE DEL SEGURO DEL CARRETE, DEL LADO DERECHO.
- 11.- SEGURO DEL CARRETE LADO DERECHO.
- 12.- SEGURO DEL CARRETE DEL LADO IZQUIERDO.
- 13.- TAPA INFERIOR DEL VIDEOCASSETTE.
- 14.- POSTE GUIA DE LA CINTA MAGNETICA. (DERECHO E IZQUIERDO)
- 15.- TUBO GUIA DE LA CINTA MAGNETICA. (DERECHO E IZQUIERDO)
- 16.- SEGURO DE LA TAPA FRONTAL.
- 17.- RESORTE DEL SEGURO DE LA TAPA FRONTAL.
- 18.- TORNILLO PARA SUJETAR LAS TAPAS SUPERIOR E INFERIOR. (CUATRO)

b) Proceso de ensamblado o producción del videocassette tipo "BETA".

La integración o ensamblado de los componentes del videocassette, se lleva a cabo en cuatro etapas; las cuales son:

- 1a) Subensamble de la tapa inferior.
- 1b) Subensamble de la tapa superior.
- 1c) Subensamble y embobinado de carretes.
- 1d) Ensamblado de partes subensambladas y empacado del producto.

A continuación se detalla el proceso de subensamble, que compone cada etapa.

1a) Subensamble de la tapa inferior.

01.- Se toma la tapa inferior, del contenedor.

02.- Se coloca sobre la mesa de trabajo.

03.- Se coloca el poste guía, de la cinta magnética; del lado derecho.

04.- Se coloca el tubo guía, de la cinta magnética del lado derecho.

05.- Se coloca el colchoncillo limpiador, del lado derecho.

- 06.- Se coloca el seguro de la tapa frontal.
- 07.- Se coloca el seguro del carrete del lado derecho.
- 08.- Se coloca el resorte del seguro de plástico del carrete del lado derecho.
- 09.- Se revisa o verifica, que las piezas colocadas hasta este momento, hayan quedado bien colocadas.
- 10.- Colocar poste guía de la cinta magnética, del lado izquierdo.
- 11.- Colocar tubo guía de la cinta magnética, del lado izquierdo.
- 12.- Colocar el colchoncillo limpiador, del lado izquierdo.
- 13.- Colocar el seguro de plástico del carrete, del lado izquierdo.
- 14.- Colocar el resorte del seguro del carrete del lado izquierdo.
- 15.- Se revisa o verifica, que las piezas colocadas, de este lado de la caja hayan quedado correctamente.
- 16.- Se deja la tapa inferior lista para el siguiente subensamble; es decir que la operación que prosigue, sobre ésta tapa es la de insertarle los carretes que contienen la cinta magnética, debidamente embobinada así como la cantidad de cinta magnética;

de acuerdo al tamaño de video que se este produciendo en ese momento.

1b) Subensamble de la tapa superior.

01.- Se toma la tapa del contenedor y se coloca sobre la mesa de trabajo.

02.- Se coloca y se pega la ventana.

03.- Se deja la tapa sobre la mesa, para que seque el pegamento de la ventana.

04.- Se toma la tapa frontal, del contenedor.

05.- Se coloca el resorte de la tapa frontal.

06.- Se toma nuevamente la tapa superior y se subensambla con la tapa frontal.

07.- Se revisa si todas las piezas quedaron bien colocadas.

08.- Se deja la tapa lista, para el siguiente subensamble.

1c) Subensamble y embobinado de carretes.

01.- Tomar el carrete y su tapa.

02.- Ensamblar el carrete y la tapa.

- 03.- Colocar los carretes en las bases, de la máquina ensambladora de la cinta guía. (leader tape)
 - 04.- Colocar las grapas, en las flechas de ensamble o engrapado, para la cinta guía.
 - 05.- Desplazar la cinta guía para su ensamblado.
 - 06.- Accionar el sistema de engrapado.
 - 07.- Revisar si la cinta quedo debidamente colocada y engrapada.
 - 08.- Pasar los carretes a la máquina embobinadora de la cinta magnética.
 - 09.- Colocar los carretes en la embobinadora.
 - 10.- Embobinar manualmente o automáticamente, los carretes.
 - 11.- Desmontar los carretes ya cargados.
 - 12.- Revisar si el embobinado quedo correctamente, sin telescopiado.
 - 13.- Dejar los carretes en el contenedor, para que lleven a la siguiente estación de trabajo o subensamble.
- 1d) Ensamblado de partes subensambladas y empaclado del producto finalmente se toma la tapa inferior, los carretes y se

subensamblan, posteriormente se toma la tapa superior para subensamblarla con estas dos partes y se colocan cuatro tornillos, los cuales van en la parte inferior del videocassette a cada extremo. Se mete en su caja de cartón y se envuelve con celofán o polipropileno.

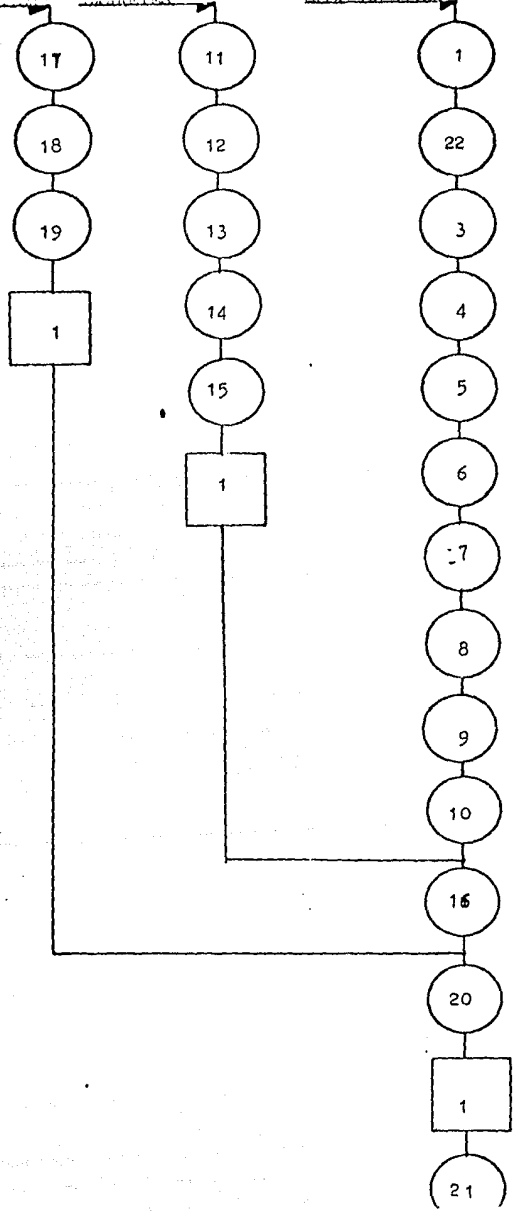
Se anexan cursogramas analíticos y sinóptico.

CURSOGRAMA ANALITICO

OPERARIO / MATERIAL / EQUIPO

DIAGRAMA No. 1	HOJA No. 1	RESUMEN				
OBJETO : TAPA INFERIOR	METODO ACTIVO	OPERACION O		17		
ACTIVIDAD: SUBENSAMBLE	PROPUESTO	TRANSPORTE →		08		
LUGAR: PLANTA DE PRODUCCION SRV.		DEMORA D		00		
FECHA DE ELABORACION: 20- II -91.		INSPECCION □		00		
		ALMACEN ▽		02		
		DISTANCIA M		31.5		
		TIEMPO HORA				
		HOMBRE			.0203	
		COSTO				

DESCRIPCION	CAN TI	DIS TAN CIA	TI EM PO	SIMBOLO					OBSERVACION
				O	→	D	□	▽	
SACAR TAPAS DEL ALMACEN Y LLEVARLAS AL PUESTO DE TRABAJO.	100	23	M. MN.						1 PERSONA.
TOMAR TAPA INFERIOR Y PONERLA SOBRE LA MESA DE TRABAJO.			.50	0334					1 PERSONA.
COLOCAR POSTE GUIA CINTA MAG. LADO DER.				0167					"
COLOCAR TUBO GUIA CINTA M.B. LADO DER.				0167					"
COLOCAR COLCHON LIMPIADOR LADO DER.				0167					"
COLOCAR SEGURO DE PLASTICO T. DERECHO.				0167					"
COLOCAR SEGURO CARRETE LADO DERECHO.				0167					"
COLOCAR RESORTE DEL SEGURO DEL CARRETE DEL LADO DERECHO.				0334					"
PASAR LA TAPA A LA SIGUIENTE ESTACION.			2.80	0334					"
TOMAR LA TAPA Y PONERLA SOBRE LA MESA DE TRABAJO.			.50	0334					1 PERSONA.
COLOCAR POSTE GUIA CINTA MAG. LADO IZQ.				0167					"
COLOCAR TUBO GUIA CINTA MAG. LADO IZQ.				0167					"
COLOCAR COLCHON LIMPIADOR LADO IZQ.				0167					"
COLOCAR SEGURO DE PLASTICO DEL CARRETE DEL LADO IZQUIERDO.				0167					"
COLOCAR RESORTE DEL SEGURO EL CARRETE DEL LADO IZQUIERDO.				0334					"
PASAR TAPA A LA SIGUIENTE ESTACION.			2.00	0336					"
TOMAR TAPA Y PONERLA SOBRE LA MESA.			.50	0334					1 PERSONA.
COLOCAR CARRETES ENBOBINADOS.				0336					"
PASAR TAPA A LA SIGUIENTE ESTACION.			1.40	1008					"
TOMAR TAPA INFERIOR Y SUPERIOR.			.50	0334					1 PERSONA.
ENSAMBLAR TAPAS.				0167					"
PONER TORNILLOS AL VIDEO (4)				0336					"
PASAR EL VIDEOCASSETTE A MPAN.			2.30	0503					"
EMPACAR EN CAJA DE CARTON Y CELOFAN. LLEVAR EL PRODUCTO AL ALMACEN.				0570					1 PERSONA.
			3.5	0219	17	8	0	0	2



c) Equipo principal y auxiliar.

Existen varias marcas japonesas en el mercado, para el ensamblado del videocassette, como "OTARI", esta marca tiene equipo altamente sofisticado ya que las máquinas que colocan la cinta sin guía y la cinta magnética son totalmente automáticas, por lo tanto muy precisas en su operación de subensamble; pero el costo de adquisición de las mismas es muy elevado.

En el caso de la máquina que utilizaremos nosotros, para el ensamblado de la cinta guía, se pone el carrete con la tapa ya puesta, en la máquina colocadora la cinta guía. Es decir que es una máquina completamente manual, sin embargo es bastante rápida de operarse y se puede colocar en la máquina carrete para videocassette tipo "BETAMAX O

VHS". Lo cual es una ventaja en la adquisición de este equipo.

La máquina que se requiere para el embobinado de la cinta magnética, se puede operar en forma manual o automática. Pues solo se colocan los carretes ya que tienen la cinta guía y se presiona el botón de arranque automático, para que se lleve a cabo todo el proceso de embobinado.

Estas dos máquinas son de marca "MANLIN", las cuales se importaron de HONG KONG.

Como ya se dijo, la máquina colocadora de la cinta guía es operada manualmente, de tal forma que el operador se encarga de colocar el rollo de la cinta guía en la máquina, así como los carretes y grapa que fijan la cinta al carrete, posteriormente se desliza la cinta, dando la medida o longitud requerida y después se acciona el mecanismo neumático que se encarga de engrapar y cortar a la vez, el cual opera con un rango de presión de (40 - 75) lbs/pulg.2 64 - 6 bar.

La embobinadora de la cinta magnética, es modelo "VL - 100". En esta máquina el operador pone el rollo de la cinta magnética (pancake

tape), la cinta que empalma o une la cinta guía (splacing tape) con la cinta magnética.

Una vez alimentada la máquina con estos elementos, se puede indicarle a la misma mediante un contador y un reset; cual es el metraje o cantidad de cinta que se va a embobinar. Presionando el botón de arranque automático o bien realizando manualmente los cortes y uniones de las cintas, así como el embobinado. El contador manual sirve en ambas operaciones (manual o automática); el cual tiene cuatro dígitos, dichos dígitos se ajustan manualmente cada uno a la cantidad deseada, posteriormente se da un reset para que un contador digital grave en memoria, la cantidad en metros que se indicaron manualmente. Este contador digital opera en forma regresiva; de tal forma que al acercarse la cuenta a cero la máquina disminuye automáticamente la velocidad y al llegar a cero se para y se vuelve a registrar la misma cantidad automáticamente, a menos que se desee cambiar. De esta forma la máquina queda lista para un nuevo embobinado de carretes. Este es el equipo básico o principal para la producción del

videocassette, así mismo se requiere contar con equipo auxiliar o complementario como una máquina para aplicar pegamento para la ventana que va en la tapa superior del videocassette.

Desarmadores eléctricos o neumáticos para agilizar el atornillado de las tapas inferior y superior.

Una banda transportadora que facilite el traslado de los componentes del video cassette a las diferentes estaciones de trabajo, las cuales se encuentran en forma consecutiva, para el ensamble correcto de las piezas en la línea de producción.

Carros con charolas deslizables que faciliten la transportación de los componentes, del área de almacén de materia prima a las diferentes estaciones de trabajo; así como de los subensambles realizados fuera de la línea principal y poder acercarlos a ésta con facilidad y seguridad.

Un caudín (changuito) que ayude y facilite el sellado del fleje de amortiguamiento de los carretes a la tapa superior.

También se requiere de un compresor que alimente la presión requerida

en la máquina colocadora de la cinta guía así como la embobinadora y demás equipo neumático.

Por último se considero la necesidad de contar con sistema de aire lavado, para mantener limpio el ambiente dentro del área de producción.

El equipo que se acaba de mencionar es el requerido para la planta de producción, el cual se escogio en base a la demanda de videocassettes que se puede satisfacer, tanto en forma inmediata como a mediano plazo. Otra de las razones por las que se escogio este equipo es porque se puede ensamblar también videocassette tipo "VHS". Con solo hacer pequeños ajustes al equipo principal.

d) Area de produccion o ensamblado.

En lo que respecta al área de producción se deben de tener condiciones ambientales adecuadas para que no se dañe el videocassette, específicamente la cinta magnética; ya que dicha área debe estar lo más limpia y libre de partículas de polvo en el ambiente. Para tales

condiciones se decidió construir una cápsula o cuarto por medio de una estructura de perfil metálico y una cubierta de polietileno además de un sistema de aire que nos permita ventilar adecuadamente el área así como ropa adecuada para el personal de producción.

A continuación se presenta una tabla en la que se indican cuales son los pesos que deben de tener las piezas que componen el videocassette.

<u>P I E Z A</u>	<u>P E S O</u>	<u>C A N T I D A D</u>
TAPA SUP. E INF.	67.4 grs.	1 c/u.
TAPA FRONTAL	14.1 grs.	1
ENGRANES	27.9 grs.	2
TAPA ENGRANE	9.5 grs.	2
SEGURO TAPA FRON.	.85 grs.	1
SEGURO LADO IZQ.	.70 grs.	1
SEGURO LADO DER.	.60 grs.	1
POSTE GUIA	.8 grs.	2
TUBO GUIA	.34 grs.	2
VENTANA	7.0 grs.	1

CAPITULO III

DESCRIPCION DEL EQUIPO Y MAQUINARIA

C A P I T U L O . III

En este capítulo se hablará sobre las máquinas y equipo auxiliar, que se requiere para la producción o ensamblado de videocassette tipo "beta".

El equipo principal que se requiere para la línea de producción, es el siguiente.

- A) Máquina colocadora de la cinta guía (loader tape).
- B) Máquina colocadora de la cinta magnética (loader tape machine).
- C) Compresor para la alimentación de presión neumática para las dos máquinas anteriores a este inciso y demás equipo que opera con aire a presión.

El equipo auxiliar o complementario que se requiere o se puede utilizar en la línea de producción es el siguiente.

- a) Banda transportadora.
- b) Equipo para el pegado de la ventana.
 - 1.- Sistema para pegar con dosificador.

- 2.- Sistema para pegar por ultrasonido.
- c) Equipo o aparato para fijar el fleje de amortiguamiento.
 - 1.- Cautín (chaguito).
 - 2.- Sistema de pegado del fleje por ultrasonido.
- d) Equipo para atornillar.
 - 1.- Desarmador manual.
 - 2.- Desarmador eléctrico.
 - 3.- Desarmador neumático.
- e) Carros que permitan el traslado de los materiales del almacén a la línea de producción.
- f) Equipo para el pegado de la envoltura final.
- g) Mesas de trabajo para realizar el subensamble de la tapa superior.

A continuación se detalla la descripción del equipo y sus características, el cual se utilizará para la producción del videocassette. Como ya se mencionó en este capítulo, el equipo satisface la demanda de producción, bajo costo y su facilidad de

operación y mantenimiento.

- A) La máquina colocadora de la cinta guía es un equipo que se puede usar en forma manual o semiautomática, para carrete fuera del videocassette; marca Florence Metal, dicha empresa se encuentra en Hong-Kong China.

Esta máquina es de alta calidad de operación y fácil de usar; se puede colocar sobre una mesa que tenga las siguientes dimensiones.

A L T O

A N C H O

L A R G O

1.10 mts.

1,0 mts.

1.0 mts.

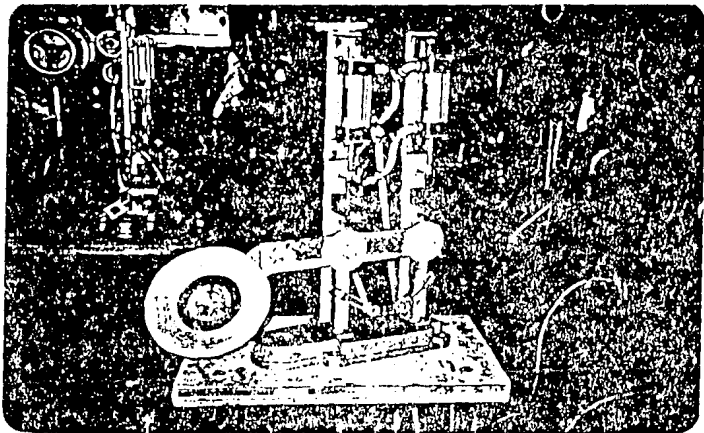
La operación de fijar la grapa en el carrete así como el corte de la cinta guía, la cual queda fija por las grapas al carrete, se realiza en forma semiautomática; ya que el operador solo acciona un pedal, el cual permite el paso del aire para que el sistema de corte y engrapado funcione en forma simultánea.

Las características de la máquina son las siguientes.

- 1.- Velocidad de engrapado y corte = 10 cms./seg.
- 2.- Un trabajador puede engrapar y colocar la cinta. guía al
carrete, a 1,600 piezas en 8 horas.
- 3.- Los sistemas de corte y engrapado funcionan con presión
neumática de 4 - 6 bar ó 40 75 psi igual a 45 lts./min.
- 4.- No requiere de energía eléctrica.
- 5.- La máquina tiene las siguientes medidas y peso.

<u>ALTO</u>	<u>LARGO</u>	<u>ANCHO</u>	<u>PESO</u>
.889 mm	.840 mm	.331 mm	37 kgs.

Otra de las ventajas de esta máquina es que puede ser utilizada para
colocar cinta guía de videocassette tipo "VHS". Cambiando unicamente
las bases o soporte en donde se apoyan los carretes.



B) La máquina colocadora de la cinta magnética, se puede utilizar en forma automática o manual en el embobinado de la cinta. El modelo de esta máquina es el VL - 100 de Florence Metal de Hong-Kong (China). Es de fácil operación y se puede montar sobre una mesa de trabajo que tenga las siguientes medidas.

<u>A L T O</u>	<u>A N C H O</u>	<u>L A R G O</u>
1.10 mts.	1.0 mts.	1.0 mts.

Hay una máquina en el mercado, de marca OTARI ELECTRIC CO. LTD. MODELO OT 206; la cual se encarga de suministrar y engrapar la cinta guía en los carretes en forma automática y en estas condiciones poder ser colocadas dentro del videocassette antes de contener la cinta magnética. Sin embargo este equipo está diseñado para trabajar con carretes para videocassette tipo "BETA".

Debido a esta limitación se tendría que tener una máquina para cada tipo de carrete.

Esta Máquina se encarga de cortar y unir a la cinta guía con la cinta

magnética, por medio de la cinta empalmadora; después de esto embobina el metraje deseado de la cinta magnética, de acuerdo al modelo de videocassette y vuelve a repetir las primeras operaciones.

También posee un sistema de limpiado de la cinta magnética, para asegurar que no vayan partículas de polvo en la cinta, que pudieran dañar la cinta o las cabezas de la videocassettera.

Como se dijo en un principio esta máquina se puede accionar en forma manual y realizar el operador cada uno de los pasos del embobinado o bien apretar el botón de arranque automático.

Las características de funcionamiento y de energía suministrada a la máquina son las siguientes, así como del pandkake (cinta magnética), cinta empalmadora, etc.

OTARI ELECTRIC CO LTD ofrece al mercado del videocassette una máquina MODELO T-215, para suministrar y embobinar la cinta magnética en carretes dentro del videocassette. La cual realiza las operaciones en forma automática.

Esta máquina sirve tanto para el modelo BETA como para el VHS, pero la productividad es menor que la máquina VL-100.

1.- Las medidas de la máquina son las siguientes:

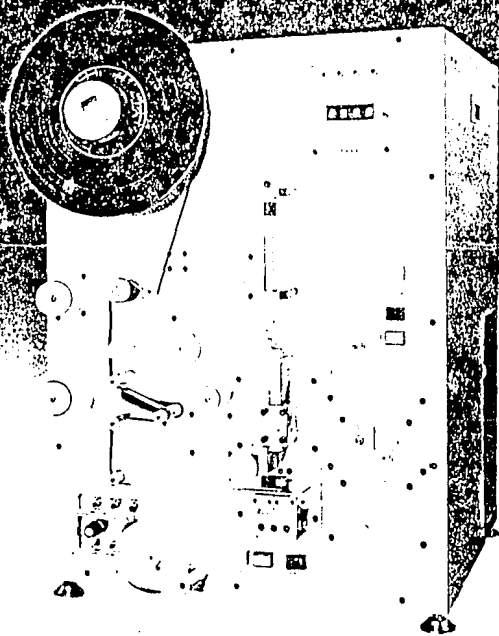
<u>A L T O</u>	<u>A N C H O</u>	<u>L A R G O</u>	<u>P E S O</u>
760 mm	550 mm	600 mm	45 kgs

- 2.- El rollo de la cinta magnética (panckake) debe tener un diámetro de 16", como máximo.
- 3.- El ancho de la cinta empalmadora, que une a la cinta guía con la cinta magnética debe ser de 12.2 a 12.4 mm como máximo y un grosor de 20, 40 micras.
- 4.- El tiempo de embobinado para el tipo "BETA" varía de acuerdo a la cantidad de metros de la cinta magnética que se desee por videocassette.

T I P O	TIEMPO DE EMBOBINADO	LONGITUD EN MTS.
-----	-----	-----
a) L - 750	26 seg.	230
b) L - 500	20 seg.	150
c) L - 250	15 seg.	79

- 5.- Debe contar con un suministro de presión de aire a 50 psi ó 3.5 a 4 bar.
- 6.- Debe contar con un suministro de voltaje de 220 v.
- 7.- La velocidad de embobinado se puede variar de 4 a 10 mts/seg.

10 INCH VIDEO HUB WINDER



C) Se requiere de un compresor para suministrar la presión neumática, que alimentará a la máquina colocadora de la cinta magnética, así como a la máquina que coloca la cinta guía, desarmadores neumáticos que se utilizarán para el atornillado y el equipo para aplicar el pegamento de la ventana. Dicho compresor debe tener una capacidad de 500 lts. con cabeza de doble pistón para una rápida recuperación del mismo, incluyendo su manómetro, filtro, regulador y lubricador. Así mismo se instalará la línea, para colocar las salidas o tomas de alimentación para cada equipo que se menciona. Dicha línea será de tubo galvanizado de 1/2" de diámetro.

INDUSTRIAS GUILLERMO MUGUI, SA DE CV., (KELLOGG), tiene en mercado varios modelos de compresores; solicitandose información sobre dos de ellos.

Compresor B-332-CO de dos pasos con desplazamiento a 717 RPM DE 44.1 mt X hora (28.0 PCM) aire libre 34.2 mt X hora (23.3 PCMO a una presión de 12/3 kgs/cm (175 LBS/PULG) con motor de 7 1/2 C.f.

trifásico 220/440 V/60 ciclos.

Compresor B-335-BO de dos pasos con desplazamiento a 700 RPM de 35 mt X hora (218 PCM), aire libre 27.3 mt X hora (17.0 PCM) a una presión de 12.3 kgs/cm (175 lbs/pu;g) con motor de 5 C.F. trifásico 220/440 V, 60 ciclos.

Se prefirió el primer modelo por haber mínima diferencia en costo y mejor capacidad de trabajo.

D) El equipo auxiliar tiene las siguientes características:

- a) Banda transportadora, debe de tener seis metros de largo y ciento diez centímetros de ancho, el ancho estará dividido en tres secciones de treinta y cinco, centímetros una de 40 centímetros, la parte central será donde corra la banda y los costados contendrán charolas contenedoras movibles para cada estación de trabajo de la línea de producción. Dicha banda tiene por objeto, el facilitar el transporte de los componentes que integran el videocassette, a cada estación de trabajo; a fin de que por un extremo de la banda se surtan los principales componentes del video y al otro extremo salga el producto terminado.

La velocidad promedio que se requiere en el transporte es de 2.23 mts/min. con objeto de que se de el tiempo necesario a cada estación de realizar el subensamble correspondiente; asimismo la distancia que hay entre una estación y otra es de 60 cms.

El sistema de transmisión del transportador, es a través de un motor eléctrico de 1 hp. con reductor de la velocidad; la banda se desliza sobre una cama de lámina en los extremos del transportador, tienen un rodillo los cuales ayudan en el deslizamiento de la banda al dar vuelta; uno de los rodillos se puede desplazar con objeto ajustar la tensión de la banda.

El material del que debe estar hecha la banda es de hule con capas de tela. Así mismo el transportador contará con tres switches de paro de emergencia, a cada lado del mismo; distribuidos equitativamente.

A continuación se muestra un dibujo con las características físicas de dicho transportador.

b) El equipo para el pegado de la ventana; una de de las opciones es mediante el sistema de ultrasonido el cual es muy rápido y eficiente sin embargo también muy costoso el adquirirlo. La otra opción es por medio de un equipo que ayuda y facilita la aplicación del pegamento sobre la tapa, dosificando la cantidad de pegamento requerido.

Este equipo funciona con presión neumática para la inyección del pegamento también hace una presión negativa con objeto de evitar que haya derrames cuando el aplicador esta en posición vertical o cuando no se esta utilizando el equipo.

La presión que se utiliza en este equipo es de 5 psi. y cuenta con los siguientes instrumentos: Control de vacío, control de tiempo, regulador de presión y manómetro y demás partes para la aplicación.

c) Equipo o aparato para fijar el fleje de amortiguamiento de los carretes, dicho fleje va en la tapa superior del videocassette, el cual se puede ver através de la ventana.

El fleje se fija fundiendo unos postesitos de plástico que vienen en la tapa aplicandoles calor por medio de un cautín o changuitos; el cautín tiene una resistencia de 150 watts, un termostato que nos ayuda a mantener la temperatura constante en 85 grados centígrados; es decir que encienda y apague el cautín cada vez que sea necesario. Dicha resistencia estará dentro de una placa de acero de cinco pulgadas de largo, una y media de alto y tres de ancho, a fin de que el calor no se disipe rápidamente y el termostato encienda y apague con mucha frecuencia. La placa también tendrá dos patitas de bronce las cuales harán contacto con el plástico que se debe fundir para fijar el fleje y dejarán el plástico fundido en forma de remache o cabeza de alfiler.

También se podría hacer esta operación por medio de ultrasonido, pero el costo de otro equipo de este tipo es muy alto.

d) Equipo para atornillar.- Se tienen varias opciones para la

adquisición de desarmadores; ya que en el mercado esta el manual o clásico, eléctrico y el neumático.

El desarmador manual no es conveniente; ya que el atornillado sería muy lento y se deben atornillar cuatro tornillos por pieza.

El desarmador eléctrico es más rápido pero tampoco es lo ideal para la línea de producción, ya que el sistema de alimentación para que funcione es a través de baterías, por lo tanto las revoluciones a las que gira el desarmador son bajas (300 revoluciones), esto lo hace un poco lento así como el torque de apriete cuando el tronillo llegó al fin de la carrera también es débil.

En el caso del desarmador neumático, se obtienen velocidades adecuadas y el torque se puede regular controlando la entrada de aire al desarmador y el tiempo de atornillado es mínimo.

Estos desarmadores pueden ser rectos o tipo pistola con puntas intercambiables, marca FUJI AIR TOOLS CO.LTD las características de operación son las siguientes:

<u>R P M</u>	<u>T I P O</u>	<u>PESO</u> <u>KGS.</u>	<u>A I R E</u> <u>CONSUMIDO</u>
2,000	FD-4	.6	.20 m/min
1,600	FD-5	1.0	.30 m/min
400	FD-4-4	1.0	.20 m/min

e) Carros de traslado de materiales.- Los carros se requieren para llevar los diferentes componenetes del almacén a la línea de producción, para las diferentes estaciones de trabajo, asi como a las áreas de subensambles que estan fuera de la línea principal y después de haber realizado las operaciones correspondientes en estas últimas, llevar las partes subensambladas a la estación de trabajo subsecuente de la línea principal.

Estos carros pueden ser de estructura metálica o cualquier otro material resistente, con las siguientes medidas.

<u>A L T O</u>	<u>L A R G O</u>	<u>A N C H O</u>
1.1 mts	1.0 mts	.80 mts

En la parte superior se debe de poder colocar una charola intercambiable, en la parte intermedia se requiere que se puedan deslizar charolas en guías o rieles; intercaladas a cada quince centímetros. La cantidad de charolas que se intercalarán, son cinco.

f) Equipo para el pegado de la envoltura final.- Debido a que la envoltura final del videocassette es, polipropileno; se requiere de una resistencia de 80 watts integrada en una placa de aluminio junto con un termostato que se encargue de tener la temperatura constante a 90 grados centígrados.

g) Mesas de trabajo.- Se requiere en un principio de una mesa para realizar los subensambles correspondientes a la tapa superior del videocassette.

Dichas mesas deben de tener las siguientes medidas y pueden ser de madera y metal:

A L T O

L A R G O

A N C H O

1.1 mts

1.8 mts

.80 mts

CAPITULO IV

COSTO DE PRODUCCION E INVERSION

C A P I T U L O I V

En este capítulo hablaremos del costo de fabricación o producción del videocassette, en todas sus partes y componentes.

Asimismo se considerarán los costos de mano de obra; es decir el costo por un determinado número de empleados requeridos o indispensables para el inicio en la línea de producción del videocassette, tipo "BETA".

Se tendrá en cuenta también cual es el costo de la inversión del equipo principal, así como del equipo complementario o auxiliar; incluyendo los moldes para el inyectado de las piezas de plástico.

También se incluirá el gasto por renta del inmueble, así como la adaptación del mismo; a las necesidades requeridas para poder llevar a cabo la fabricación del videocassette, en las condiciones ambientales adecuadas.

A continuación se enlistan los componentes internos del videocassette que se tienen que importar de Hong-Kong; debido a que no se tiene un

proveedor aún en México; para suplir dichas piezas con fabricación nacional. Dichos componentes son los siguientes:

<u>CODIGO</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>OBSERVACIONES</u>	<u>CANTIDAD</u>
BA72-RIGHT	COLCHONCILLO	DERECHO	1
BA72-LEFT	COLCHONCILLO	IZQUIERDO	1
BA007	FLEJE	P/AMORTIGUAMIENTO	1
BA001-R	POSTE GUIA	DERECHO E IZQUIERDO	1
BMX002-L	RESORTE	IZQUIERDO	1
BMX002-R	RESORTE	DERECHO	1
Ba005-H	RESORTE	TAPA FRONTAL	1
	TORNILLO	PARA LOS EXTREMOS DEL VIDEO	4

Todas estas piezas son adquiridas o compradas en un paquete (Kit), para el ensamblado del videocassette, el costo de un Kit es de 477.33 pesos M.N.

Es decir que por cada videocassette que desee producir se tendrá que contar con un juego o kit, de las piezas que se acaban de enlistar. Otros de los elementos que forman parte de los componentes de producción son los siguientes:

<u>DESCRIPCION</u>	<u>CANTIDAD</u>	<u>PRECIO</u>
TAPA INFERIOR	1	\$ 246.00 M.N.
TAPA SUPERIOR	1	\$ 289.00 M.N.
TAPA FRONTAL	1	\$ 186.00 M.N.
CARRETES	2	\$ 326.00 M.N.
GRAPAS P/CARRETES	2	\$ 64.00 M.N.
VENTANA	1	\$ 122.00 M.N.
TAPA P/CARRETES	2	\$ 226.00 M.N.
SEGUROS P/CARRETES	2	\$ 64.00 M.N.
SEGURO T/FRONTAL	1	\$ 33.00 M.N.
T O T A L		<u>\$ 1,556.00 M.N.</u>

Estos componenetes son de plástico, todos ellos se obtienen de los moldes para inyección de plástico, los cuales se tienen con un proveedor nuestro en la ciudad de México, D.F.

Es decir es una compañía que se encarga de maquilarnos estas piezas para nosotros con nuestros moldes; ya que nosotros no contamos con máquinas para inyección de plásticos en este momento.

Las últimas partes que integran el video cassette; son las siguientes:

<u>DESCRIPCION</u>	<u>TAMAÑO DEL ROLLO</u>	<u>P R E C I O</u>
CINTA MAGNETICA (PANCACKE)	4,866 mts.	\$ 63,053.00 M.N.
CINTA GUIA (LEADER TAPE)	1,000 mts.	\$ 19,500.00 M.N.
CINTA EMPALMADORA	100 mts.	\$ 10,334.50 M.N.
T O T A L		\$ 92,887.50 M.N.

A continuación se presenta una tabla en la que se indica la capacidad de producción que se tiene por rollo de Pancake, dependiendo de la cinta que se suma por cada videocassette producido.

ROLLO DE CINTA	MODELO DE VIDEOCASSETTE		
	L - 250	L - 5000	L - 750
MAGNETICA	PZAS	PZAS	PZAS
4,866 mts.	56	29	19

A continuación se mostrará una tabla comparativa; sobre cuantos rollos de pancake se requieren para poder producir diferentes cantidades de videocassettes en un mes.

CANTIDAD EN VIDEOCASSETTES	ROLLO DE PANCACHE REQUERIDO, SEGUN LA PRODUCCION		
	L - 250	L - 500	L - 750
10,000	179	344	527
15,000	268	518	790
20,000	358	690	1,053
25,000	447	862	1,316
30,000	536	1,035	1,579
40,000	715	1,380	2,015

La tabla anterior la podemos representar en dinero, la cual queda así:

CANTIDAD EN VIDEOCASSETTES	COSTO DE LOS ROLLOS DE PANCAKKE		
	L - 250	L - 500	L - 750
10,000	11'286,487	21'690,232	33'228,931
15,000	16'898,204	32'661,454	49'811,870
20,000	22'572,974	43'505,570	66'394,809
25,000	28'184,691	54'351,686	82'977,748
30,000	33'796,408	65'259,855	99'506,687
40,000	45'082,895	87'130,140	132'730,000

En lo que se refiere a la cinta guía se puede obtener 2,222 piezas de cada rollo de 1,000 metros de esta cinta (Leader Tape). El consumo de esta cinta se presenta en la siguiente tabla de producción.

ROLLO DE CONSUMO DE ROLLOS DE CINTA GUIA PARA LAS ETIQUETAS
 CINTA GUIA CANTIDADES DE PRODUCCION DE VIDEOCASSETTES

"	10,000	15,000	20,000	25,000	30,000	40,000
"	4.5					
"		6.75				
"			9.0			
"				11.25		
"					13.5	
"						18.0

Con el nivel de producción como el que se indicó en la tabla anterior el costo del material sería el siguiente:

COSTO DE LOS ROLLOS DE CINTA GUIA PARA LAS SIGUIENTES
CANTIDADES DE PRODUCCION DE VIDEOCASSETTE

CANTIDAD DE R O L L O S	CANTIDAD DE P I E Z A S	COSTO DE LOS R O L L O S
4.50	10,000	\$ 87,750
6.75	15,000	\$ 131,625
9.00	20,000	\$ 175,500
11.25	25,000	\$ 219,375
13.50	30,000	\$ 263,250
18.00	40,000	\$ 351,000

La cinta empalmadora (splacing Tape) tiene un costo de \$ 10,334.50 pesos M.N. por rollo de 100 mts.

En cada videocassette se consume tres centímetros de esta cinta, para poder enlazar la cinta guía con la cinta magnética. De tal forma que se pueden obtener 3,333 piezas por cada rollo de splacing tape.

A continuación se presenta una tabla, en la que se indica cuantos rollos se necesitan, para las siguientes cantidades de producción de videos.

COSTO DE LOS ROLLOS CONSUMIDOS DE ACUERDO A LOS
ESTANDARES DE PRODUCCION

CANTIDAD DE R O L L O S	CANTIDAD DE P I E Z A S	COSTO DE LOS R O L L O S
3.00	10,000	\$ 31,003
4.50	15,000	\$ 46,505
6.00	20,000	\$ 62,007
7.50	25,000	\$ 77,508
9.00	30,000	\$ 93,010
12.00	40,000	\$ 124,014

En lo que respecta al empaque final es por medio de una caja de cartón y una envoltura de celofan o pvc encogible, por cada pieza fabricada.

El costo de la caja de cartón es de \$ 100 pesos M.N. incluyendo el logotipo y la información que debe de llevar la caja para el uso tipo

y tiempo de duracion del videocassette. El costo del material de envoltura pvc encogible es de \$ 294,030 pesos M.N. por rollo de 27 kilos; el cual mide .21 mts de ancho por 1,000 mts. de largo, con un grosor de 25 micras.

Cabe aclarar que éste material es el más conveniente por ser resistente y económico; pues a pesar de que es un material sintético es tan bueno como el celofán, asi como en presentación.

De cada rollo de pvc encogible se puede obtener envoltura para la siguiente cantidad de videocassettes.

Por cada videocassette se necesitan treinta centímetros de largo de pvc por veintiun centímetros de ancho; es decir que de cada rollo se obtienen 3,333 piezas envueltas.

En lo que se refiere al número de empleados y costo de los mismos; para la línea de producción se ha considerado; personal no calificado o especializado o que haya tenido trabajos anteriores similares a este. Ya que el manejo de los equipos es muy sencillo, asi como el subensamble de las piezas; por lo que no se requiere de mucha

capacitación sino práctica.

Considerando el grado de dificultad del trabajo y la ley en cuestión de sueldos; se consideraron los siguientes salarios, para los diferentes puestos:

<u># DE VECES SALARIO MINIMO POR PERSONA</u>	<u>P U E S T O D E T R A B A J O</u>
1.2	Ensamblador de los componentes de la caja inferior.
1.2	Ensamblador de los componenetes de la caja superior.
1.5	Operador de la máquina colocadora de cinta gula.
1.5	Operador de la máquina embobinadora de la cinta magnética.
1.2	Ensamblador de partes subensambladas.
1.2	Empacador de videocassettes.
2.5	Supervisor de línea y control y calidad.

El salario mínimo diario en la ciudad de México, D.F. y zonas conurbadas es de \$ 8,000 pesos M.N. por día o jornada laboral; es decir por un turno de ocho horas. Lo que equivale al mes \$ 240,000 pesos M.N.; con un día de descanso a la semana, el cual se paga íntegramente. Así como seis días de descanso al haber cumplido un año de trabajo dentro de esta compañía, incluyendo seguro social y quince días de aguinaldo.

El personal mínimo requerido para la línea de producción es el siguiente:

<u># EMPLEADOS</u>	<u># VECES EL SALARIO</u>	<u>SUBTOTAL</u>
2	1.5	3.0
1	2.5	2.5
5	1.2	6.0
<hr/>		<hr/>
8	TOTAL	11.5

Teniendo en cuenta entonces que el salario mínimo es de \$ 8,000 pesos

M.N. por día; el costo directo sería:

$$11.5 \text{ Salarios mínimos} \times 240,000 = 2'760,000 \text{ M.N.}$$

A continuación se presentan algunas tablas sobre el costo de producción o ensamblado de videocassettes, en costos fijos. Costo de producción para 10,000 piezas mensuales.

COMPONENTE	ROLLO O CANTIDAD	PRECIO UNIT.	S U B T O T A L
KIT	10,000	\$ 477.33	\$ 4'773,300.00
TAPA INFERIOR	10,000	\$ 246.00	\$ 2'460,000.00
TAPA SUPERIOR	10,000	\$ 289.00	\$ 2'890,000.00
VENTANA	10,000	\$ 122.00	\$ 1'220,000.00
TAPA FRONTAL	10,000	\$ 186.00	\$ 1'860,000.00
CARRETES	20,000	\$ 163.00	\$ 3'260,000.00
TAPA CARRETES	20,000	\$ 123.00	\$ 2'460,000.00
SEGURO T/FRONTAL	10,000	\$ 33.00	\$ 330,000.00
SEGUROS CARRETES	10,000	\$ 32.00	\$ 320,000.00
GRAPAS CARRETES	20,000	\$ 32.00	\$ 320,000.00
CINTA GUIA	4.5	\$ 19,500.00	\$ 877,500.00
CINTA MAGNETICA	344	\$ 63,053.00	\$ 21'690,232.00
CAJA DE CARTON	10,000	\$ 100.00	\$ 1'000,000.00
ENVOLIURA FINAL	3.0	\$ 294.030.00	\$ 882,090.00
RENTA MENSUAL			\$ 400,000.00
OTROS			\$ 100,000.00
T O T A L			\$ 45'163,122.00

Por lo que el costo de producción para 10,000 piezas es de:

$$45'163,122.00 + 2'760,000.00 = \$ 47'923,122.00$$

$$\frac{\$ 47'923,122.00}{10,000.00} = \$ 4,792.31 \text{ M.N. Por Videocassete.}$$

A continuación se presenta una tabla de costos para 20,000 piezas.

COMPONENTE	ROLLO O CANTIDAD	PRECIO UNIT.	S U B T O T A L
KIT	20,000	\$ 477.33	\$ 9'546.600.00
TAPA INFERIOR	20,000	\$ 246.00	\$ 4'920,000.00
TAPA SUPERIOR	20,000	\$ 289.00	\$ 5'780,000.00
VENTANA	20,000	\$ 122.00	\$ 2'440,000.00
TAPA FRONTAL	20,000	\$ 186.00	\$ 3'720,000.00
CARRETES	40,000	\$ 163.00	\$ 6'520,000.00
TAPA CARRETES	40,000	\$ 123.00	\$ 4'920,000.00
SEGURO T/FRONTAL	20,000	\$ 33.00	\$ 660,000.00
SEGUROS CARRETES	40,000	\$ 32.00	\$ 1'280,000.00
GRAPAS CARRETES	40,000	\$ 32.00	\$ 1'280,000.00
CINTA GUIA	9	\$ 19,500.00	\$ 175,500.00
CINTA MAGNETICA	690	\$ 63,053.00	\$ 43'506,570.00
CAJA DE CARTON	20,000	\$ 100.00	\$ 2'000,000.00
ENVOLIURA FINAL	6	\$ 294,030.00	\$ 1'764,180.00
RENTA			\$ 400,000.00
OTROS			\$ 130,000.00
MANO DE OBRA			\$ 2'760,000.00
T O T A L			\$ 91'802,250.00

$$\frac{\$ 91'802,250.00}{20,000.00} = \$ 4,590.00 \text{ M.N. Por pieza.}$$

A continuación se presenta una tabla para producir 40,000 piezas.

COMPONENTE	ROLLO O CANTIDAD	PRECIO UNIT.	S U B T O T A L
KIT	40,000	\$ 477.33	\$ 19'080,000.00
TAPA INFERIOR	40,000	\$ 246.00	\$ 9'840,000.00
TAPA SUPERIOR	40,000	\$ 289.00	\$ 11'560,000.00
VENTANA	40,000	\$ 122.00	\$ 4'880,000.00
TAPA FRONTAL	40,000	\$ 186.00	\$ 7'440,000.00
CARRETES	80,000	\$ 163.00	\$ 13'040,000.00
TAPA CARRETES	80,000	\$ 123.00	\$ 9'840,000.00
SEGURO T/FRONTAL	40,000	\$ 33.00	\$ 1'320,000.00
SEGUROS CARRETES	80,000	\$ 32.00	\$ 2'560,000.00
GRAPAS CARRETES	80,000	\$ 32.00	\$ 2'560,000.00
CINTA GUIA	18	\$ 19,500.00	\$ 351,000.00
CINTA MAGNETICA	1380	\$ 63,053.00	\$ 87'013,140.00
CAJA DE CARTON	40,000	\$ 100.00	\$ 4'000,000.00
ENVOLIURA FINAL	12	\$ 294,030.00	\$ 3'528,360.00
RENTA			\$ 400,000.00
OTROS			\$ 150,000.00
MANO DE OBRA			\$ 5'520,000.00
T O T A L			\$ 183'080,000.00

$$\frac{\$ 183'080,000.00}{40,000.00} = \$ 4,577.00 \text{ M.N. Por videocassette.}$$

A continuación se presenta la información relacionada con el costo del equipo principal y auxiliar, así como el costo de adaptación del área de trabajo.

<u>E Q U I P O</u>	<u>C O S T O</u>
MAQUINA EMBOBINADORA	\$ 22'730,000.00
MAQUINA COLOCADORA DE LA CINTA GUIA	\$ 15'911,000.00
MOLDES DE INYECCION PARA PIEZA DE PLASTICO	\$ 204'570,000.00
BANDA TRANSPORTADORA	\$ 8'387,500.00
DESARMADOR NEUMATICO	\$ 5'635,000.00
COMPRESOR Y ADITAMENTOS	\$ 6'500,000.00
SISTEMA DE AIRE LAVADO	\$ 3'500,000.00
SISTEMA P/PEGAR VENTANA	\$ 850,000.00
SISTEMA P/PEGAR ENVOLHIURA FINAL	\$ 100,000.00
MESAS DE TRABAJO	\$ 1'744,000.00
CAPSULA PARA LINEA DE PRODUCCION	\$ 1'200,000.00
POLIETILENO PARA FORRAR LA CAPSULA	\$ 294,030.00
	<hr/>
	\$ 271'421,500.00

Se han mostrado tablas sobre diferentes cantidades de producción, las cuales se pudieran alcanzar paulatinamente o a mediano plazo.

Se pretende iniciar la planta de videocassettes, con una producción de 15,000 piezas mensuales en hojas anteriores se detalla la inversión; así como el costo de mano de obra requerida y demás aspectos.

1er. AÑO

VOLUMEN ANUAL	180,000 PIEZAS
PRECIO UNITARIO	\$ 7,187.00
UTILIDAD BRUTA	\$ 1,293,660,000.00
COSTO PROD.	\$ 718,800,000.00
U. ANTES DE IMPUESTOS	\$ 574,860,000.00
I.S.R.	\$ 247,189,800.00
AMORTIZACION	\$ 27,142,150.00
FLUJO DE EFECTIVO	\$ 354,812,350.00
INVERSION	\$ 271,421,500.00
SALDO (+)	\$ 83,390,850.00

2do. AÑO

VOLUMEN ANUAL	216,000 PIEZAS
PRECIO VENTA	\$ 7,187.00
U. BRUTA	\$ 1,552,392,000.00
COSTO PROD.	\$ 1,035,072,000.00
U. ANTES DE IMPUESTOS	\$ 487,320,000.00
I.S.R.	\$ 209,547,600.00
U. NETA	\$ 277,772,400.00
AMORTIZACION	\$ 27,142,150.00
FLUJO EFECTIVO	\$ 304,914,550.00

3er. AÑO

PARA TENER UNA PRODUCCION DE 360,000 ANUALES SE PASA TIEMPO EXTRA A

TRABAJADORES POR UN TOTAL DE 972 HORAS ANUALES = \$ 14,903,996.76.

VOLUMEN ANUAL	360,000 PIEZAS
PRECIO VENTA	\$ 7,187.00
U. BRUTA	\$ 2,587,320,000.00
COSTO PROD.	\$ 1,667,303,996.76
U. ANTES DE IMPUESTOS	\$ 920,016,003.24
I.S.R.	\$ 395,606,881.39
U. NETA	\$ 524,409,121.85
AMORTIZACION	\$ 27,142,150.00
FLUJO EFECTIVO	\$ 551,551,271.85

4to. Y 5to. AÑO

EN ESTE AÑO SE DUPLICA LA CAPACIDAD DE MANO DE OBRA POR LO QUE YA NO SE PASARAN HORAS EXTRAS.

VOLUMEN ANUAL	480,000 PIEZAS
PRECIO VENTA	\$ 7,187.00
U. BRUTA	\$ 3,449,760,000.00
COSTO PROD.	\$ 2,196,960,000.00
U. ANTES DE IMPUESTOS	\$ 1,252,800,000.00
I.S.R.	\$ 538,704,000.00
U. NETA	\$ 714,096,000.00
AMORTIZACION	\$ 27,142,150.00
FLUJO EFECTIVO	\$ 741,142,150.00

CONCLUSIONES

Se observa en el mercado interno una demanda de videocassetes no satisfecha; la cual podemos atender con la capacidad de producción que se tiene con el equipo que se describió en el capítulo III.

Por otra parte de ser necesario el aumentar la producción en un corto plazo (en dos años) se podría adquirir equipo para aumentar la producción de embobinado de cinta magnética.

En la actualidad el gobierno esta tratando de firmar un acuerdo o tratado de libre comercio, entre México, Canada y Estados Unidos. Esto facilitaría el poder exportar videocassetes a esos países.

Aunque también se entraría a los acuerdos internacionales de derecho de patente de videocassette, es decir que habría que pagar la franquisia a las empresas que patentaron el sistema "BETA" y en su momento a la que patento el sistema "VHS". La primera es SONY y la segunda JVC.

El costo por pieza producida es de 10 centavos de dólar norteamericano.

El monto que se pasaria por la franquicia por cada pieza producida no se considero en los precios de venta ni de producción.

Es importante también que a corto plazo se haya puesto en marcha la planta de producción se cuente con un sustituto o proveedor nacional en un 30% de las piezas de importación y sustituir en un 100% de ser posible piezas de importación por piezas hechas en México.

Respecto a la inversión y recuperación de captial, se observo que la recuperación es en el primer año de trabajo, por lo que se estima que es una empresa rentable, que beneficia al dueño o dueños, empleados y al estado.

BIBLIOGRAFIA

INGENIERIA INDUSTRIAL
BENJAMIN W. NIEBEL
REPRESENTACIONES Y SERVICIOS DE INGENIERIA S.A.
DISTRIBUCION EN PLANTA
RICHARD MUTHER
EDIT. HISPANO EUROPEA

INTRODUCCION AL ESTUDIO DEL TRABAJO
SEGUNDA EDICION
OFICINA INTERNACIONAL DEL TRABAJO
GINEBRA

MANUAL DE INSTRUCCION PARA EMBOBINADORA
(MANLIN VL-100)
FLORENCE METAL FTY
HONG-KONG CHINA

MANUAL PARA CARGADORA DE CINTA GUIA SEMIAUTOMATICA
FLORENCE METAL FTY
HONG-KONG CHINA

INFORMACION DE LA AMERICAN NATIONAL STANDARD (ANS) PARA VIDEOCASSETTES
TIPO "BETA".

INFORMACION DE PRECIOS DE LAS DIFERENTES MARCAS EN TIENDAS DE
AUTOSERVICIO.