

52
Zij



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

**DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UNA MAQUINA
CANCELADORA DE TIMBRES POSTALES**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA:

P R E S E N T A N :

JORGE A. IZQUIERDO PELLON

ERIC G. PONCE DE LEON TREVIÑO

JOSE C. RESENDIZ GARCIA

D I R E C T O R

ING. ALEJANDRO RAMIREZ R.

CIUDAD UNIVERSITARIA

1986



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

INTRODUCCION	1
CAPITULO I EL PROCESO DE DISEÑO	
1.1 Definición de Diseño	17
1.2 El Proceso de Diseño	20
1.3 El Proceso de Diseño Formulado	24
CAPITULO II DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO	
11.1 Reconocimiento de la Necesidad	32
11.2 Definición del Problema	40
11.3 Investigación	41
11.4 Especificaciones	87
11.5 Alternativas	90
11.6 Evaluación y Decisión	110
11.7 Diseño Preliminar	128
11.8 Diseño en Detalle	133
CONCLUSIONES	184
ANEXO I	187
ANEXO II	196
BIBLIOGRAFIA	200

I N T R O D U C I O N

En la actualidad, los grandes volúmenes de información así como la rapidez con la que se tienen que manejar, trae consigo la implantación de sistemas automatizados.

El objetivo principal de estos sistemas es simplificar la labor del hombre dentro de diversas operaciones.

La ingeniería diseña este tipo de sistemas, que compuestos por máquinas, (y estas por mecanismos y elementos) garantizan además la eficiencia del trabajo.

En los países industrializados el avance dentro de este campo ha sido amplio y aunque los medios de comunicación se multiplican se sigue utilizando a gran escala uno de los más antiguos y económicos, que es el correo.

La forma común para el pago de este servicio es por medio de timbres. Estos timbres se adhieren a una carta o bulto y su costo dependerá del peso, del lugar al que se quiera mandar, y del medio que se utilice para su transportación. Para indicar que el valor queda anulado y por consiguiente no puedan volver a utilizarse, se imprime una marca sobre ellos. A esta acción se le conoce como cancelado. Inicialmente, el cancelado se hacía manualmente, ahora, debido a la gran afluencia de cartas en el correo, se vuelve necesaria la utilización de máquinas que realicen velozmente este trabajo. Estas máquinas se conocen como MAQUINAS CANCELADORAS DE TIMBRES POSTALES.

Los primeros prototipos se patentaron en Estados Unidos y en Europa.

Posteriormente, a principios de este siglo se instalaron las primeras máquinas de este tipo en las oficinas postales del país.

A raíz de la crisis económica actual, la sustitución de importaciones aparece, y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes a través de la Dirección General de Correos pide al Centro de Diseño Mecánico y de Innovación Tecnológica que desarrolle un sistema que cubra las necesidades de cancelado de cartas para sus administraciones postales, este sistema debería abatir los costos, simplificar el mantenimiento, y además los componentes de este sistema tendrían que ser de fabricación nacional, a diferencia de las máquinas importadas que actualmente se utilizan.

El objeto de este trabajo es presentar el proceso de diseño que se desarrollo a lo largo del proyecto y con el cual se fabricó el primer prototipo de MAQUINA CANCELADORA DE TIMBRES POSTALES. Este prototipo se entregó funcionando bajo las especificaciones propuestas por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Cabe aclarar, que el enfoque que se presenta en este trabajo es exclusivamente de diseño. Los procesos de fabricación que siguieron las piezas, así como la descripción de algunas de ellas, (que se utilizan comunmente en ingeniería) se omitieron.

Finalmente, la metodología del proceso de diseño que se formuló para este proyecto presenta retroalimentaciones o interrelaciones entre las fases iniciales y las avanzadas.

Las iteraciones que se realizaron fueron numerosas, pero por claridad y espacio se presenta en una forma compacta y como si hubiera habido una sola estancia en cada fase.

ASPECTOS HISTORICOS

Desde los tiempo más remotos, los pueblos y los hombres del mundo han buscado los medios para comunicarse entre sí. Estos esfuerzos se pueden seguir desde el principio de la historia.

Aún antes del uso de la palabra escrita, ya existían los mensajeros y corredores que transmitían mensajes verbales entre las diferentes tribus.

INTRODUCCION

Se considera a los chinos como los primeros hombres que se sirvieron del sistema de postas para comunicarse.

El Emperador Darío, de la antigua tierra que hoy conocemos como Irán, estableció un basto y eficiente servicio para la entrega de mensajes a sus Gobernadores y Jefes Militares. Este gran sistema inspiró a Herodoto a escribir con relación a los correos: " Ni la nieve, ni la lluvia, ni el calor, ni la oscuridad de la noche detienen a estos correos en la rápida consumación de su señalada ruta ".

En todas estas partes donde se formaron tribus y se iniciaba la civilización, la primera necesidad fue la comunicación y esta se desarrolló de acuerdo con las habilidades de sus gobernantes.

En realidad nadie puede reclamar la paternidad del sistema postal, en una forma o en otra, el correo existió en todos los lugares de la tierra donde habitaban seres humanos.

Fue César Augusto el que estableció el sistema que más se asemeja a nuestro moderno sistema postal. De este sistema es de donde nos ha llegado la actual palabra POSTAL, ya que a lo largo de la rutas de los correos romanos se establecieron postas para señalar las distancias que cada uno de los mensajeros debería de recorrer.

INTRODUCCION

No fué sino hasta 1930 cuando Sir Rowland Hill, después de haber realizado un estudio exhaustivo de todos los sistemas postales en uso, hizo pública una idea revolucionaria.

Esta idea reducida a su más simple expresión, planteaba el hecho de que no costaría más entregar una carta enviada a cientos de kilómetros de distancia, de lo que costaría mandarla no más lejos que algunos cientos de metros.

Después de tres años de continúa presión, Rowland Hill logró que su idea fuese aceptada oficialmente y con ella se aplicó la forma de cobro previo del servicio de envío de correspondencia por medio del timbre postal adhesivo.

Este sistema probó totalmente satisfacer las necesidades del público; por ésta razón el timbre postal ha sido el instrumento efectivo que ha hecho de la comunicación escrita entre los seres humanos una propiedad común de todos los pueblos del mundo.

INTRODUCCION

HISTORIA DEL CORREO EN MEXICO

El sistema de correos implantado en el México Prehispánico y - llevado a la práctica durante muchos años hasta la caída del Imperio Azteca, estaba sujeto a la estricta disciplina militar, en virtud de que su misión era la de transmitir órdenes y comunicar a las huestes expedicionarias, bien fuera de palabra, o por escritos.

Los individuos que desempeñaban este servicio, llamados " PAYNANIS ", (que significa el que corre velozmente) eran entrenados desde muy jóvenes para recibir una especial y esmerada educación, tanto física como intelectual, ya que los mensajes referentes a los asuntos de estado y militares requerían de un conocimiento ilustrado y una educación basta.

La distancia que recorrían éstos individuos variaba entre cinco y seis millas, al final del recorrido lo esperaba un relevo listo para salir, y así sucesivamente hasta llegar a el destino final.

Después de la conquista, Don Martín Enríquez de Almanza, expidió el 27 de agosto de 1500 el nombramiento del primer correo mayor, bajo el título de "CORREO MAYOR DE INDIAS ".

INTRODUCCION



"PAYNANI", MENSAJERO AZTECA

INTRODUCCION

Casi dos siglos después, en el año de 1763 se creó la Real Junta de Correos y Postas de España y las Indias, con esto se llegó a un período de renovación, tanto por lo que se refería a su organización administrativa como por las innovaciones que se introdujeron. Estas ideas consistían en enviar comisionados con un criterio nuevo a las colonias para organizar y establecer oficinas de correos con empleados rentados. En cada oficina de correos debía de haber un administrador principal, en orden jerárquico la seguía un oficial y finalmente los mozos de oficio.

Al consumarse la independencia de México en 1821, se le llamó " RENTA " y más tarde " RAMO DE CORREOS ", por los fines lucrativos que perseguía. Con tal caracterización pasa a la Secretaría de Estado y del Despacho Universal de Relaciones Interiores y Exteriores de Gobernación.

Continúa como empresa estatal de transporte, y por las luchas internas y externas que sufre el país se le impide una firme y franca organización y desarrollo, pero se le logra dar la reorganización de fondo que necesita.

Una nueva era se inicia a partir del 1º de enero de 1884, cuando comienza a regir el código postal promulgado el 18 de abril de 1883. El antiguo sistema postal se suprimió radicalmente y se constituyó como un servicio público, administrado y sostenido por el estado.

INTRODUCCION

En 1871 se creó la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas, y ante el progreso alcanzado por el ferrocarril hubo la necesidad de reformar la legislación postal.

Así, en 1894 queda reformado el código postal. de gran trascendencia entre todas las modificaciones en esta evolución fue la de Julio de 1901 que fijó el verdadero carácter de la oficina al darle el título de Administración General de Correos, y en Diciembre de 1958 como la Dirección General de Correos, formando parte de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

MARCAS Y SELLOS POSTALES

Desde el correo antiguo se utilizaban sellos en la correspondencia, como símbolos de monopolio y soberanía.

Estos signos o marcas postales comprobaban el recibo y el traslado de la correspondencia. El estampado de esta correspondencia en un principio se hacía con tinta usando plumas, y más adelante, a partir del siglo XVIII, con sellos de madera o metal. Estos sellos aún se utilizan, pues indican la procedencia del envío, el porte pagado o el porte a pagar.

La palabra sello se utiliza en el lenguaje común para designar un instrumento, utensilio o aparato de madera,

INTRODUCCION

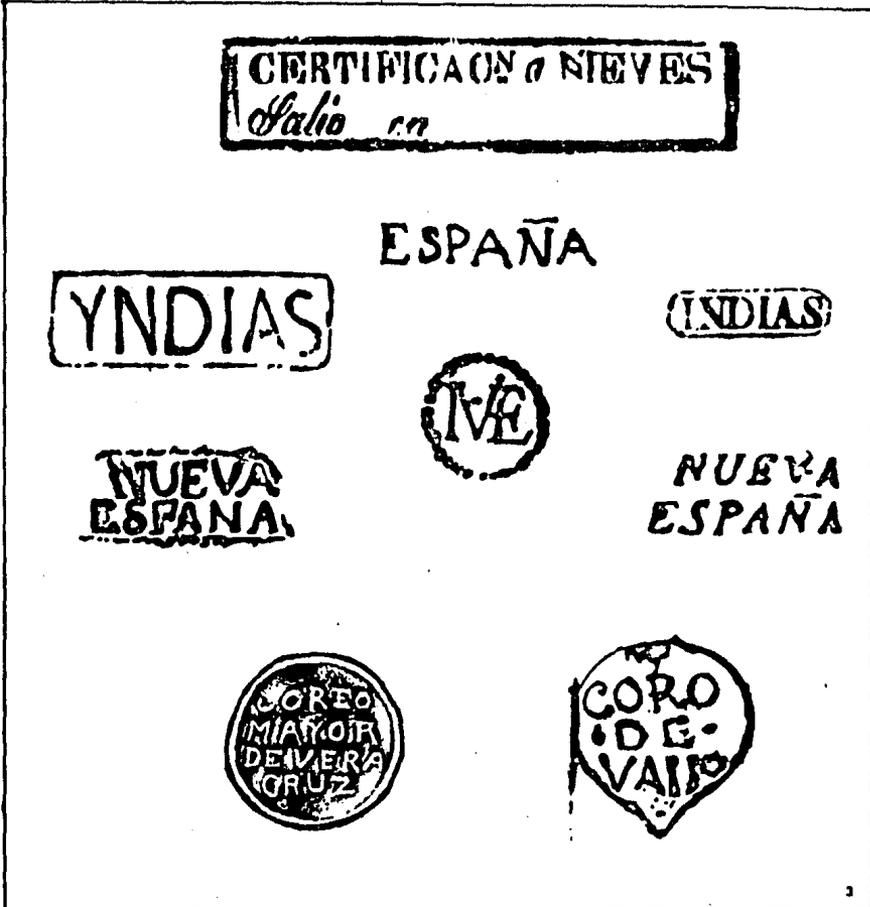
metal o goma, en el que están grabadas las señales, emblemas o marcas de la corporación a la que pertenece y representa. Para el caso del sistema postal, este tiene como utilidad estampar o imprimir la correspondencia, a fin de atestiguar y dar validez a los documentos en el que este sistema interviene.

En el año de 1856, siendo administrador general el Dr. Valentín Gómez Farfás se implantaron reformas de verdadera trascendencia por el decreto del 21 de febrero de 1856, cuyo artículo 11 decía :

" La Administración General de Correos abrirá sellos que representen el busto del primer héroe de la independencia. Don Miguel Hidalgo, expresándose en ellos el valor que cada uno debe tener, que será de medio real, uno, dos, cuatro y ocho reales, las cuales servirán para marcar la correspondencia franca por medio de estampillas. Estas deberán adherirse a la correspondencia por los empleados de correos, cancelándose en las mismas oficinas ".

Cancelar es una acción diferente a sellar, ya que el sellar una carta es imprimir una marca a un lado o cerca de la estampilla, con objeto de que se conozca la oficina de depósito, fecha y hora en que fue depositado el envío. La cancelación en cambio, consiste en marcar o estampar las estampillas con tinta de tal modo que cubra una parte del timbre y de la pieza en que esta adherida.

El sello cancelador se imprime una sola vez y no se



INTRODUCCION



TAVASCO



GUADALAJARA

CHIAUTLA.

GUANAJUATO
MAYO 12

1856.
SAN LUIS POTOSI
MARZO 6



PETO.

XALAPA



SALTILLO
OCTUBRE 23

CVENCAME

GUANACEVÍ.

YUCATAN

MARCAS POSTALES USADAS ANTES DE 1856

INTRODUCCION

repite nunca por ningún motivo. Solo el correo y no otra oficina puede efectuar la cancelación legal, quedando bien claro que esta función es privativa y exclusiva del correo. Por medio del derecho de la cancelación y mediante el sello puesto sobre las estampillas, se indica que estas son legítimas y que el envío se acepta para efectuar su transmisión. Por este hecho la Administración General de Correos se compromete a entregar el envío postal al destinatario o devolverlo al remitente sino es entregado. Se indica además, que se ha cubierto el porte exigido al servicio que se presta, a efecto de que no se haga uso de ellos más que una sola vez.

Para cancelar las estampillas se han venido usando matasellos de distintos materiales, formas y estilos de acuerdo a las épocas y circunstancias.

Es importante mencionar que hay máquinas con matasellos, que cancelan las estampillas a alta velocidad, ejecutando el trabajo de muchas manos a la vez. Por lo que estas son indispensables ante la gran afluencia de la correspondencia que se despacha cada día.

Esta clase de máquinas canceladoras se utilizaron por primera vez en los Estados Unidos de Norte América a fines del siglo pasado. La firma Barr Fike Machine Co. de Kansas City, fué la primera en instalar una máquina de este tipo en México, en el mes de agosto de 1900. Esta, venía equipada con dos sellos canceladores: El primer sello venía marcado con la fecha,

el lugar, la hora y barras verticales. El segundo sello venía marcado con el lugar, la fecha, la hora, la palabra " RECIBIDA " y barras verticales.

En 1901 se utilizó el sello propiamente dicho y una bandera de barras verticales con las letras. R. M. (República Mexicana) al centro.

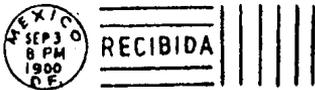
De 1903 1904, el sello tenía al centro palabras con predicción del tiempo en vez de las iniciales R. M.

Más adelante se instalaron otras clases de máquinas canceladoras, como Trag Machine Co. de Oslo, Noruega (1909 - 1923).

Posteriormente las compañías Stanford Conn, Internacional Postal Suply Co., Pitney Bowes y Postage Meter Machines, surtieron al correo Mexicano con éstas máquinas.

Actualmente, la empresa Pitney Bowes es la encargada de abastecer este tipo de maquinaria a correos. La tecnología que se utiliza viene del extranjero, y más aún, la manufactura de éstas máquinas en su totalidad no se realiza en México, razón por la cual el costo de éstas máquinas es muy elevado.

INTRODUCCION



VISITE USTED GRAM
FERIA GUADALAJARA, JAL.
DICIEMBRE PROXIMO.

VISITE
FERIA GU
DICIEN

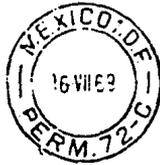
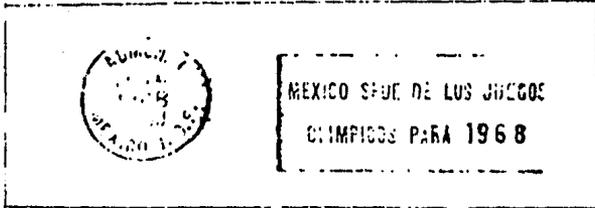


VISITE USTED GRAM
FERIA GUADALAJARA, JAL.
DICIEMBRE PROXIMO.

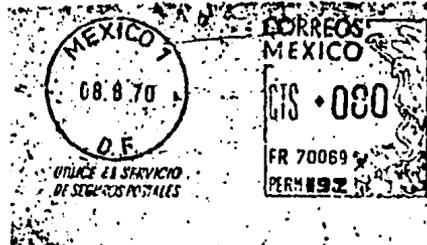
VISITE
FERIA GU
DICIEN

CANCELACIONES MEXICANAS CON MAQUINAS

INTRODUCCION



LA PATRIA EXIGE
HONESTIDAD Y DIS-
CIPULINA DE TODO CIUDADANO



BANDELETAS DE MAQUINAS CANCELADORAS ACTUALES

CAPITULO I

EL PROCESO DEL DISEÑO

I.1 DEFINICION DE DISEÑO

A través del tiempo, podemos verificar que las definiciones que se dan a este concepto son de lo más variado y podemos afirmar que existe un significado especial para cada diseño, pues éste viene intimamente relacionado con la experiencia de cada ser humano.

La definición etimológica de diseño proviene del latín " DESIGNARE ", que significa indicar el camino.

I. EL PROCESO DE DISEÑO

I.1 DEFINICION DE DISEÑO

Por citar algunas definiciones para aclarar el concepto tenemos que por ejemplo Dieter dice :

" El diseño establece y define soluciones o caminos de solución para problemas que aún no se resuelven o bien, plantea nuevas soluciones a los problemas ya resueltos "

Por otra parte, Macthett lo definió como sigue :

" El diseño es la solución óptima de un conjunto de verdaderas necesidades es un particular conjunto de circunstancias "

El diccionario Webster, apoyándose en la definición etimológica subraya :

" EL DISEÑO ES UNA ESPECIE DE PLAN "

Y otros dicen :

" La responsabilidad de un ingeniero diseñador es utilizar la máxima creatividad, criterio, percepción técnica, factores económicos, y lógica analítica para percibir sistemas útiles y únicos o también dispositivos o procesos "

Tomando en cuenta éstas definiciones y algunas otras más llegamos a las siguientes conclusiones sobre las características del diseño.

I. EL PROCESO DE DISEÑO

I.1 DEFINICION DE DISEÑO

El diseño no es exclusivo de una sola materia, como es la ingeniería. En todas las disciplinas se utiliza, ya sea directa o indirectamente.

El diseño es una secuencia lógica para pasar de un estado de " necesidad " a otro de " necesidad satisfecha ", esto, por medio de la inteligencia.

Dicho lo anterior, se verifica que se puede dar una definición para el diseño técnico; Fielden lo expresa así :

" El diseño técnico es la utilización de principios científicos e información técnica para la definición de una estructura mecánica, máquina o sistema que realice funciones específicas con el máximo de economía y eficiencia "

Más específico aún, para el caso de diseño mecánico, Shigley establece :

" El diseño mecánico significa el diseño de cosas y sistemas de naturaleza mecánica; máquinas, productos, estructuras, dispositivos e instrumentos; utilizando como base las matemáticas, las ciencias de materiales y las ciencias mecánico ingenieriles "

Paralelamente, Johnson dice :

I. EL PROCESO DE DISEÑO

I.2 EL PROCESO DE DISEÑO

" El diseño mecánico es la selección de materiales y geometrías que satisfagan requerimientos funcionales implícitos y específicos, tomando en cuenta las restricciones inherentes o inevitables que se establezcan dentro de ese marco "

Podemos concluir agregando que :

El diseño mecánico es el paso de " necesidad " a el de " necesidad satisfecha " por medio de la inteligencia y con herramientas mecánico ingenieriles.

I.2 EL PROCESO DE DISEÑO

Como producto del estudio y la experiencia (principalmente), se han desarrollado metodologías para el seguimiento de actividades dentro de un programa de diseño. Comunmente a este conjunto de actividades se le conoce como el proceso de diseño. No es única la secuencia de pasos a seguir que nos lleven a un buen resultado, diferentes personas han dado al proceso de diseño desde tres hasta veinticinco pasos a seguir, dependiendo de sus habilidades, costumbres, ideas, etc.

Los procesos de diseño que generalmente son recomendados en los textos son arduos y vagos, mientras que los utilizados comunmente se caracterizan principalmente por dos deficiencias notables, que son :

I. EL PROCESO DE DISEÑO

I.2 EL PROCESO DE DISEÑO

1) Generalmente la persona encargada del proyecto no visualiza la naturaleza real del mismo, debido principalmente a la enajenación que se tiene con la solución actual del problema, en caso de que la haya.

2) Frecuentemente la solución que se da al problema es un complemento o un remedio de la solución actual, mientras que un cambio parcial o radical podría dar una mejor solución al problema.

De este tipo han sido las fallas que despertaron el interés por desarrollar una metodología de diseño; tal y como lo demuestran los artículos, trabajos, discusiones y promociones de un proceso formal de diseño dentro de varias compañías. Así por ejemplo, la General Motor Corporation, recomienda el siguiente procedimiento:

- 1) Determinar la naturaleza del problema por resolver, o el objetivo deseado.
- 2) Estudiar las condiciones; es decir la causa y efecto relacionada con el problema.
- 3) Planear todas las soluciones posibles.
- 4) Evaluar estas soluciones posibles
- 5) Recomendar la acción que se deba tomar.

I. EL PROCESO DE DISEÑO

I.2 EL PROCESO DE DISEÑO

- 6) Vigilar para asegurarse que ésta acción ha sido tomada.
- 7) Comprobar los resultados para asegurarse de que el problema ha sido eliminado y el objetivo alcanzado.

Ellos aseguran que este plan entrega mejores resultados porque pone un énfasis en el análisis del problema como una base para la investigación, y porque estimula la búsqueda de todas las soluciones posibles, también asegura la evaluación de cada sistema capaz de resolver un problema, teniendo hacia la solución más factible y económica. Por último, requiere de una comprobación de resultados para asegurarse de que la acción correctiva propuesta eliminó el problema o logró el objetivo deseado.

En el caso de la General Electric Company, prefieren utilizar el siguiente procedimiento :

1) IDENTIFICACION : Identifique los problemas no resueltos que existan a su alrededor.

2) DEFINICION : Determine cuál es el problema específico que usted puede resolver, debiendo decidir que parte del problema se va a resolver; las suposiciones que pueden hacerse y los resultados específicos que se desean.

I. EL PROCESO DE DISEÑO

I.2 EL PROCESO DE DISEÑO

3) **BUSQUEDA DE LOS METODOS** : Utilice su imaginación creativa para encontrar los métodos que pueden ser usados para llegar a la solución deseada.

4) **EVALUACION DE METODOS** : Evalúe los métodos considerados por medio del análisis, experimentación y pruebas.

5) **SELECCION DE LOS METODOS** : Compare los métodos evaluados y seleccione el más apropiado.

6) **SOLUCION PRELIMINAR O DISEÑO** : Haga un diseño preliminar usando el método elegido.

7) **INTERPRETACION DE RESULTADOS** : Como una comprobación, interprete los resultados del diseño preliminar antes de completar el diseño o solución.

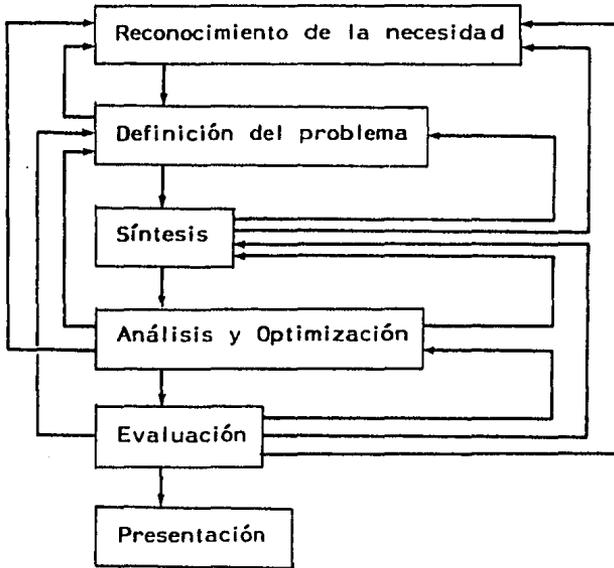
8) **SOLUCION DETALLADA O DISEÑO** : De acuerdo con la interpretación de los resultados efectúe las observaciones posteriores que sean necesarias.

La General Electric sugiere que para cada problema, exista una parte del proceso de diseño distinta, que se adopta de acuerdo con las condiciones de éste, por lo que el proceso de diseño para cada uno de sus productos será diferente. Esto dá la libertad suficiente para que el proceso de diseño sea flexible, pero no tanto como para que se pierdan los objetivos del mismo.

I. EL PROCESO DE DISEÑO

I.3 EL PROCESO DE DISEÑO FORMULADO

Shigley sugiere el siguiente proceso de diseño



Como se puede notar es un proceso iterativo a través de las distintas etapas, pudiendo pasar varias veces por la misma fase (de ser necesario), hasta lograr un diseño satisfactorio.

1.3 EL PROCESO DE DISEÑO FORMULADO

De las principales conclusiones obtenidas a lo largo del estudio de los distintos procesos de diseño, se determinó

I. EL PROCESO DE DISEÑO

I.3 EL PROCESO DE DISEÑO FORMULADO

que las actividades que lo conforman no tienen una frontera bien definida. Muchas de las veces dentro del proceso es posible encontrarse con dos actividades a la vez.

Así mismo, también se detectó que el análisis como tal se presenta en varias etapas del proceso y no ocupa un lugar específico en él, como algunos autores lo definen.

En base al estudio de los distintos procesos de diseño, se pudo llegar a la formulación del que a continuación se presenta. Este proceso es iterativo de acuerdo al diagrama de flujo, (que se presenta al final de éste capítulo). Este proceso no es único y las fases que lo definen pueden sufrir variaciones para adaptarse a distintos problemas.

I.3.1. IDENTIFICACION DE LA NECESIDAD

Identificar una necesidad es una actividad sumamente creativa, pues la necesidad puede manifestarse simplemente como un vago descontento, o bien, por la intuición de una dificultad o también por la sensación de que algo no está bien.

Por lo general una necesidad se identifica de repente, a partir de una circunstancia adversa o bien, de una serie de circunstancias fortuitas que surgen casi al mismo tiempo.

I. EL PROCESO DE DISEÑO

I.3 EL PROCESO DE DISEÑO FORMULADO

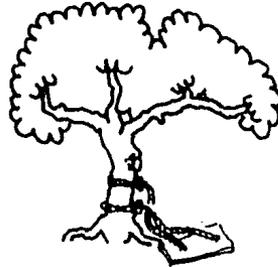
Esta etapa se caracteriza porque existe una estrecha vinculación entre el diseñador y el usuario. En la transmisión de información, el diseñador siempre adopta una actitud receptiva, escuchando las necesidades y reconociendo el medio. Es preferible incomodar al usuario con preguntas vagas o incluso repetitivas, pero de tal modo que al final el problema siempre quede lo más claro posible.



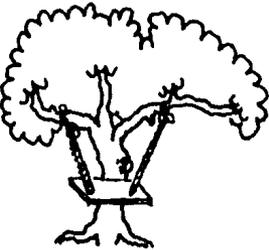
COMO LO PROPONE EL RESPONSABLE DEL PROYECTO.



COMO SE ESPECIFICA EN LA PROPUESTA DEL PROYECTO.



COMO LO DISEÑA EL DISEÑADOR.



COMO LO PRODUCE EL FABRICANTE



COMO SE INSTALA EN EL LUGAR DE USO.



COMO LO QUIERE EL USUARIO

LA COMUNICACION ES VITAL DENTRO DEL PROCESO DE DISEÑO .

I. EL PROCESO DE DISEÑO

I.3 EL PROCESO DE DISEÑO FORMULADO

I.3.2. DEFINICION DEL PROBLEMA

La definición del problema debe ser una descripción breve de las características del problema, es importante que esto se realice al iniciar la solución del problema, tratándose de evitar las influencias que sobre el diseñador tengan los detalles, restricciones y la solución hasta ese punto lograda. Debido a que esta etapa requiere relativamente poco tiempo, suele dársele poca importancia cuando en realidad es definitiva.

Una falla que el diseñador debe procurar evitar en la definición de un problema es la de resolver parcial o totalmente un problema ficticio innecesario. Otra falla común es atacar la solución actual en vez de atacar el problema mismo, ya que la solución actual es una solución entre muchas otras del problema a resolver.

Cabe aclarar que existe una diferencia bien clara entre el planteamiento de la necesidad y la definición del problema; el problema es más específico.

I.3.3. INVESTIGACION

Buscar toda la información relacionada con el problema es esencial para crear un buen diseño, dando así más oportunidad de encontrar una buena solución.

I. EL PROCESO DE DISEÑO

I.3 EL PROCESO DE DISEÑO FORMULADO

Las fuentes de información pueden incluir, entre otras: Bibliotecas, Librerías, Centro de Información Especializada, Oficinas de Patentes, Industrias, etc. y los medios podrían ser : Libros, Revistas, Folletos, Catálogos, Conferencias, etc. Esta información puede revelar soluciones accesibles para el diseñador, así como para empezar a definir la factibilidad del proyecto.

I.3.4. ESPECIFICACION

En esta etapa el diseñador busca los datos pertinentes para guiar el diseño hacia un resultado correcto.

Estos datos incluyen los factores que deben de considerarse, tales como el medio industrial o social en el que estará ubicado el diseño, así como los detalles de costo y mantenimiento. Es importante darse cuenta que las especificaciones no son una serie de reglas que se deben seguir, sino una ayuda para canalizar los esfuerzos y llegar a la solución esperada. Por citar algunas especificaciones de las más comunes, tenemos :

1. Resistencia
2. Confiabilidad
3. Costo
4. Seguridad

I. EL PROCESO DE DISEÑO

I.3 EL PROCESO DE DISEÑO FORMULADO

5. Peso
6. Ruido
7. Mantenimiento

I.3.5. ALTERNATIVAS

Esta fase del proceso del diseño se refiere a un intento para encontrar las soluciones posibles que satisfagan las restricciones impuestas, e indudablemente durante la evaluación, formulación y análisis del problema, el diseñador concebirá o se tropezará con varias de las soluciones posibles.

Sin embargo, es precisamente en esta etapa cuando el diseñador concentra sus esfuerzos en la elaboración de soluciones.

En esta fase, las alternativas raramente se especifican en detalle, lo que ordinariamente no es necesario ni aconsejable, ya que muchas alternativas pueden evaluarse sin estar completamente especificadas.

Por consiguiente muchas alternativas pueden especificarse en forma esquemática, y posteriormente con mucho mayor detalle, si es que el trabajo se justifica ampliamente.

I. EL PROCESO DE DISEÑO

I.3 EL PROCESO DE DISEÑO FORMULADO

I.3.6. EVALUACION Y DECISION

El término evaluación se usa aquí más en el sentido de sopesar y juzgar que en el de calificar. Una vez que se han creado posibles soluciones al problema.

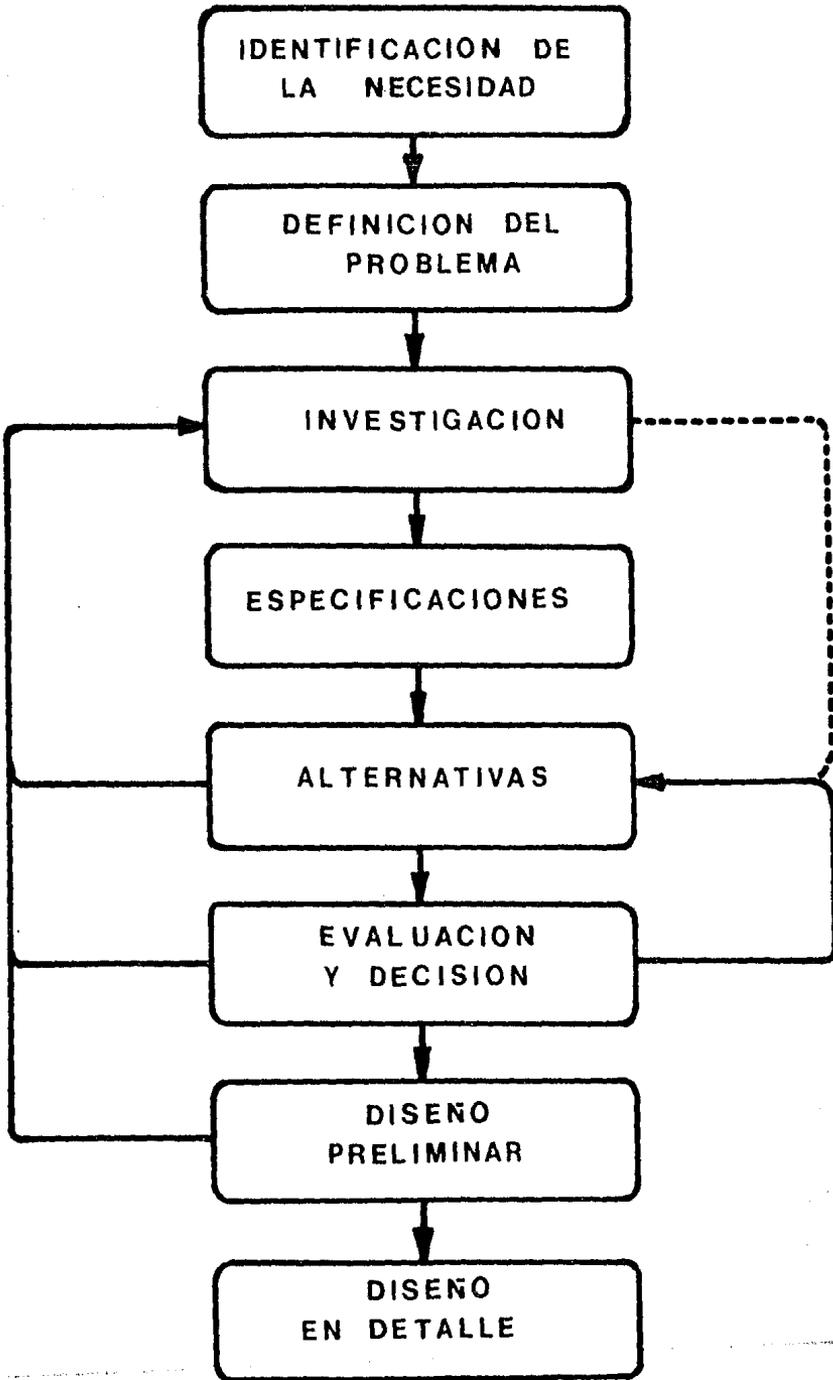
I.3.7. DISEÑO PRELIMINAR

El propósito de esta etapa es juzgar cualitativamente los tipos de componentes y los recursos, para formar así una solución factible. En el diseño preliminar se pretende probar los elementos ideados, sin fijar aún las medidas finales ni su geometría exacta, color o peso.

I.3.8. DISEÑO EN DETALLE

Esta etapa pretende desarrollar una completa descripción ingenieril, probada, de un diseño listo para producirse.

Esto incluye los planos de manufactura con todas las partes dimensionadas, las tolerancias, materiales y demás especificaciones, así como su color, peso, capacidad, etc.



EL PROCESO DE
DISEÑO FORMULADO

CAPITULO II

DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.1 RECONOCIMIENTO DE LA NECESIDAD

Esta fase del proceso de diseño se identifica por la estrecha relación que existe entre el usuario o la persona que identifica el problema (Dirección General de Correos), y el diseñador (Centro de Diseño Mecánico y de Innovación Tecnológica).

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.1 RECONOCIMIENTO DE LA NECESIDAD

También podemos decir que es evidente que tanto el usuario como el diseñador tienen distintas necesidades, que se deben analizar por separado.

Para este caso el planteamiento de las necesidades se llevó a cabo inicialmente con los funcionarios de la Dirección General de Correos. Y a raíz de algunas entrevistas, se pudo llegar a la formulación de las necesidades que a continuación se enlistan :

Necesidades de los funcionarios de la Dirección General de Correos :

- 1) Que se diseñe una máquina para cancelar los timbres postales.
- 2) Que se entregue lo antes posible una propuesta del costo del proyecto.
- 3) Que la máquina mejore las características de funcionamiento de las máquinas extranjeras.
- 4) Que sea 100% mexicana
- 5) Que requiera un mínimo mantenimiento especializado.
- 6) Que su costo sea menor que el costo de las máquinas de importación.

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.1 RECONOCIMIENTO DE LA NECESIDAD

- 7) Que se entregue un análisis técnico detallado sobre el diseño de la canceladora para presentarlo ante la Secretaría de la Contraloría de la Federación.
- 8) Que se tengan resultados de un prototipo funcionando en una fecha determinada y de común acuerdo.
- 9) Que se pueda construir en serie.
- 10) Que cancele cartas dentro de un rango determinado de espesor.
- 11) Que se disminuya la posibilidad de accidentes.
- 12) Que la máquina pueda ser operada por personas que trabajen actualmente en la Dirección General de Correos.
- 13) Que las refacciones sean fáciles de conseguir.

A partir de estas necesidades planteadas por los funcionarios de la Dirección General de Correos, se decidió profundizar más en el problema. Esto, entrevistando a las gentes que trabajan directamente con las máquinas, que son : los operarios y el personal de mantenimiento.

Para el caso de los operarios se determinó hacer un cuestionario con preguntas simples. El resultado que

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO
II.1 RECONOCIMIENTO DE LA NECESIDAD

se obtuvo de estas encuestas no fué lo esperado, ya que después de analizarlas por separado, nos dimos cuenta que al paso de varios años de utilizar éstas máquinas, los operarios se habían adaptado a ellas y no las máquinas a los operarios, como debería de ser. El cuestionario es el siguiente :

CUESTIONARIO DE LOS OPERARIOS

1) Qué partes de la máquina piensa usted que puedan ocasionar un accidente ?

R. La banda, porque se encuentra descubierta.

2) Qué incomodidades encuentra en la operación de la máquina ?

R. La introducción de cartas y el vaciado de tinta en el sistema de entintado.

3) Qué mantenimiento le da usted a la máquina ?

R. Únicamente se le da limpieza.

4) Le molesta el ruido de la máquina ?

R. No.

II. DISEÑO DE ELABORACION DEL PROTOTIPO
II.1 RECONOCIMIENTO DE LA NECESIDAD

5) Es complicado su uso ?

R. No, su funcionamiento es sencillo.

6) Qué problemas se presentan por la forma y el tamaño de la correspondencia ?

R. Surgen problemas cuando las cartas son demasiado gruesas, cuando tienen grapas y principalmente por la incorrecta ubicación de los timbres.

7) Qué cantidad de cartas coloca usted en la máquina en cada tanda ?

R. Las que pueda tomar con la mano.

8) Qué fallas presenta la máquina al sellar?

R. Las cartas se traslapan, y una de cada diez aparece sin sello.

9) Qué problema presenta el sistema de entintado ?

R. Entintar el cojín resulta muy molesto, porque es común mancharse.

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO
II.1 RECONOCIMIENTO DE LA NECESIDAD

10) Qué tiempo se utiliza y qué tiempo se deja descansar la máquina ?

R. El uso contínuo varía entre 10 y 15 minutos por hora, aunque en temporadas altas hasta una hora de uso contínuo se puede presentar.

11) Qué problemas para cambiar la fecha tiene el sello ?

R. Es fácil mancharse al cambiar la fecha y además como utiliza tipos independientes, son fáciles de perder.

12) En que horarios la demanda de cancelado es mayor ?

R. Por las mañanas entre las 11:00 y las 12:00. Algunos días en las tardes alrededor de las 16:00 hrs. pero la mayor demanda se presenta en diciembre por la navidad y el año nuevo.

13) Qué sugerencias daría usted para una nueva máquina canceladora ?

R. Que sea portátil, y con un tintero que no manche tanto.

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.1 RECONOCIMIENTO DE LA NECESIDAD

Como conclusión general, podemos enlistar las siguientes necesidades de los operarios.

1. Reducir el nivel de ruido
2. Poder trabajar continuamente un turno de 8 horas sin necesidad de apagar la máquina.
3. Mejorar el sistema de entintado.
4. Que la máquina sea portátil
5. Evitar el uso de tipos en el fechador.
6. Evitar ajustes complicados.
7. Facilitar el mantenimiento

Por otra parte, la elaboración del cuestionario para el personal de mantenimiento se enfocó de la siguiente manera :

CUESTIONARIO PARA EL PERSONAL DE MANTENIMIENTO

1. Qué tipo de mantenimiento se le brinda a este tipo de máquinas preventivo, correctivo o ambos?
- R. Únicamente se les da mantenimiento correctivo.

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO
II.1 RECONOCIMIENTO DE LA NECESIDAD

2. Contratan ustedes el servicio o ustedes lo aplican

R. Nosotros nos encargamos de aplicar el mantenimiento.

3. Qué tan elevado resulta el costo de este mantenimiento ?

R. El costo para refacciones de estas máquinas resulta elevado, pues estas son de importación.

Algunas de las piezas de formas geométricas elementales son fabricadas aquí mismo.

4. Qué partes de la máquina fallan más, y con que frecuencia resulta esto ?

R. Las partes que más fallan son aquellas cuyos componentes son de hule y plástico, el sistema de entintado salpica, los bujes de las flechas se estropean con mucha frecuencia. El piñón de entrada se desgasta junto con el buje.

La palanca accionadora del trinquete del embrague se quiebra con mucha facilidad.

5. En que lugar realizan ustedes este mantenimiento

R. Si el mantenimiento que se va a realizar es " ligero " se efectúa en la misma oficina postal,

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.1 RECONOCIMIENTO DE LA NECESIDAD

pero si este es " mayor ", la máquina se traslada a los talleres de mantenimiento ubicados en la oficina postal número 30 " Miguel E. Shultz ".

6. Que opinión tiene de las máquinas y que mejoras puede usted sugerir ?
- R. La máquina en general es durable, sería bueno mejorar la detección de la carta, debido a que el mecanismo actual falla constantemente.

De igual forma que con los operarios, se logró detectar las necesidades generales para el personal de mantenimiento, que son; las que a continuación se enumeran :

- 1) La facilidad para la obtención o construcción de refacciones.
- 2) Que el mantenimiento que se realice sea básico, por personal no especializado.

II.2 DEFINICION DEL PROBLEMA

Como conclusión, se obtuvo una necesidad general, misma de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.2 DEFINICION DEL PROBLEMA

que fué :

Diseñar una máquina canceladora de timbres postales que superara los parámetros de costo, eficiencia y maniobrabilidad que presentan las máquinas importadas y que se utilizan actualmente. Con la posibilidad de fabricarla en serie y poder así implementar a cada una de sus administraciones postales.

II.3 INVESTIGACION

Esta fase dentro del proceso de diseño se encuentra ligada con la especificación y la formulación de alternativas. La interacción que forman estas tres fases implica el estudio y la investigación de distintos elementos, subsistemas y sistemas que la futura máquina pudiese llevar. Para que la investigación fuese clara y concisa dentro de este trabajo, se decidió recopilar todas la investigaciones hechas para todas las alternativas y ordenarlas como se fueron presentando. Es decir, que el número de iteraciones no se distingue. Mas adelante, en la fase que se refiere a la mejor alternativa se justificarán los elementos, subsistemas y sistemas que se decidieron utilizar para llevar a cabo el proyecto.

Se pensó además que la forma más fácil para iniciar esta etapa fuera con la investigación de las máquinas existentes (importadas), pues una vez estudiadas,

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.3 INVESTIGACION

estas máquinas nos servirían de parámetro o límite de inicio para nuestro diseño.

Después de realizar esto, se decidió continuar investigando las distintas técnicas de impresión, pues la base del proceso de cancelado de timbres postales es la impresión sucesiva de un sello sobre los timbres adheridos a las cartas. Posteriormente, con la ayuda de las especificaciones se empezó a trabajar en las primeras ideas para la máquina. Las iteraciones que se realizaron sirvieron para conceptualizar el prototipo final.

Cabe señalar que de ninguna manera se llegó a este prototipo con una sola iteración dentro de este proceso.

II.3.1 MAQUINAS EXISTENTES

Las máquinas Pitney - Bowes son utilizadas actualmente en la mayoría de las administraciones postales, por tal razón la investigación se basó en estas máquinas.

Los datos técnicos y características principales de estas máquinas son las siguientes :

NOMBRE : Máquina Canceladora de Timbres
postales Pitney - Bowes

MODELO : 3920 (D.D.)

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

DIMENSIONES : Largo 890 mm
 Ancho 890 mm
 Altura 1040 mm

TAMAÑO DE SOBRES QUE MANEJA :

Largo	Mínimo	100 mm
	Máximo	300 mm
Ancho	Mínimo	65 mm
	Máximo	230 mm
Espesor	Mínimo	0.5 mm
	Máximo	5 mm

Potencia del motor 600 Watts

VELOCIDAD DE OPERACION

Velocidad Lineal 120 m / min

Nº de Sobres
Tipo D. L. 500 / min

CAPACIDAD DEL ALIMENTADOR

Altura de
Sobres 230 mm

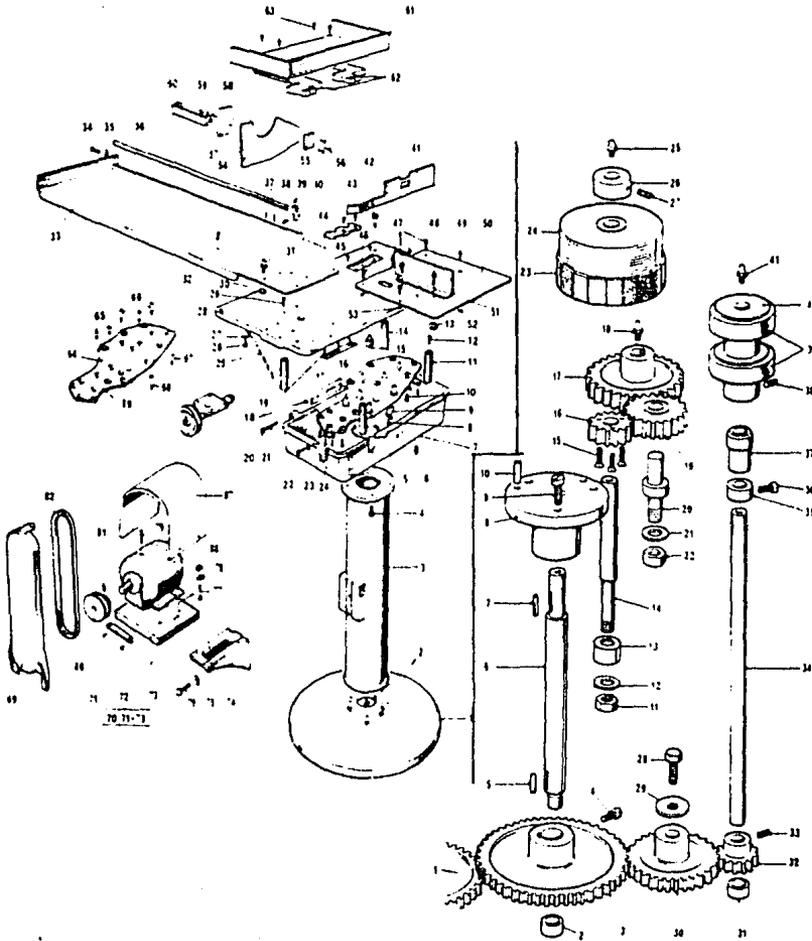
BANDEJA RECEPTORA

Capacidad de Altura
de Sobres 430 mm

CONTADOR

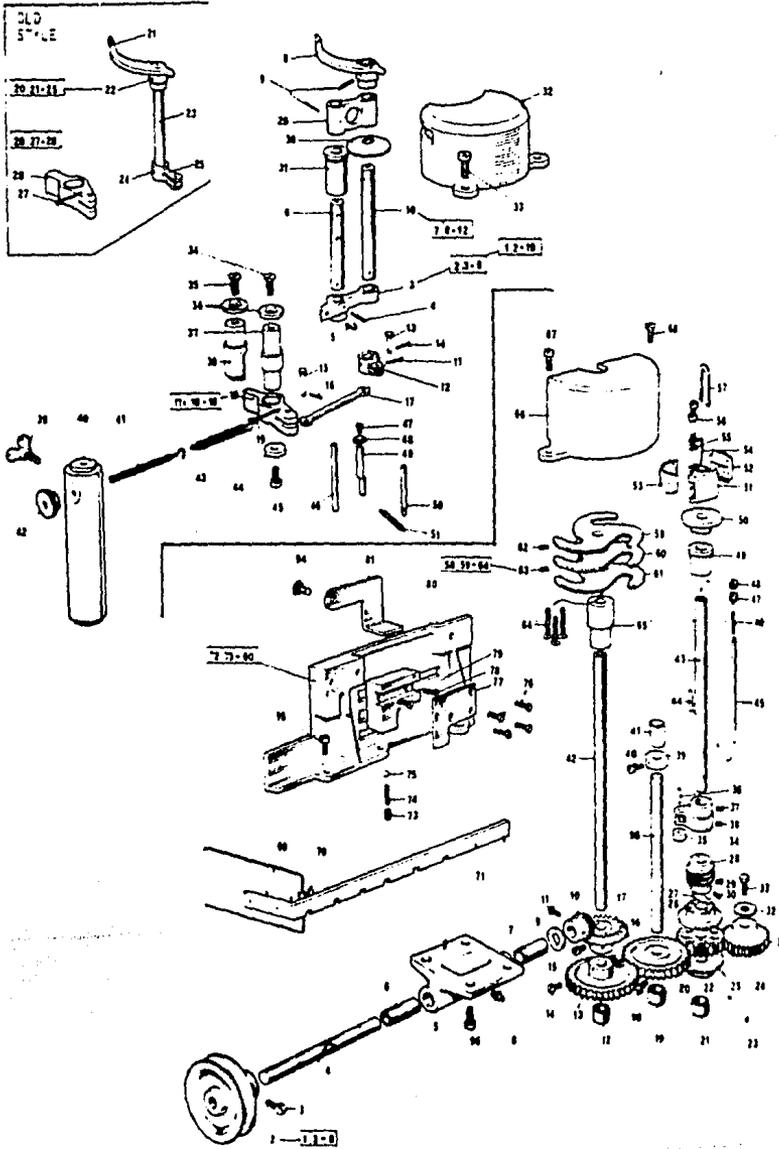
6 Cifras con puesta
a Ceros

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO
II.3 INVESTIGACION



ASPECTOS DE LA MAQUINA CANCELADORA PITNEY BOWES MODELO 3920 DD

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO
 II.3 INVESTIGACION



ASPECTOS DE LA MAQUINA CANCELADORA PITNEY BOWES MODELO 3920 DD

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.3 INVESTIGACION

II.3.2 IMPRESION DEL PAPEL

La impresión es la acción de poner la cantidad correcta de tinta en el papel, en el lugar apropiado. Es un proceso de copiado múltiple, capaz de reproducir imágenes en gran cantidad.

HISTORIA

Ya en el año 50 antes' de Cristo, los chinos esculpían o grababan la piedra, entintaban las superficies realizadas, y hacían los primeros tiros de copias múltiples en pieles de animales y papeles hechos a mano.

Más tarde, la madera empezó a utilizarse para el esculpido de las placas impresoras de superficies realizadas, ya fuera con letras o con los llamados dibujos de líneas.

Estas placas de madera eran de gran tamaño, requerían demasiado tiempo de mano de obra, y una vez que eran utilizadas, quedaban inservibles. No fué sino hasta 1450 cuando Johannes Gutemberg ideó emplear tipos individuales de impresión que pudieran arreglarse para formar palabras, oraciones y páginas enteras.

Con esto, la cantidad de materiales impresos aumentó considerablemente y tiempo después con la invención del tipo metálico la calidad de los impresos mejoró

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.3 INVESTIGACION

notablemente. Posteriormente, las placas se cubrieron con metales resistentes a los ácidos. El diseño se tallaba en dichos materiales y se utilizaba ácido para el grabado.

En 1798, se alcanzó otro éxito notable cuando Aloys Senefelder descubrió el proceso litográfico (impresión a partir de piedra caliza). Senefelder encontró que la piedra caliza de Bavaria tratada con materiales grasos en la imagen que se quería imprimir daba excelentes resultados, pues la imagen se transmitía al papel perfectamente cuando previamente se había humedecido la piedra.

Más adelante, Louis Daguerre tuvo éxito en producir imágenes fotográficas sobre placas de cobre plateadas (la plata se hacía sensible a la luz con yodo), paralelamente, Joseph Niepce encontró que la luz endurecía ciertos asfaltos (bitumen), haciéndolos así insolubles en sus solventes naturales. Las placas metálicas podían entonces ser recubiertas con estos materiales, expuestos a la luz a través de dibujos entintados en papel transparente, lavados con solventes y grabados con ácidos.

Al principio de la década de 1850, Fox Talbot observó la sensibilidad de la luz del dicromato de amonio y gelatina; Alphonse Poitevin estudió el comportamiento de la albumina dicromatada. El descubrimiento de la sensibilidad a la luz de éstos coloides dicromatados

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.3 INVESTIGACION

es la base de la preparación de las modernas placas impresoras.

Los años de 1884 y 1888 vieron aparecer el tipo compuesto en máquina o linotipo de Mergenthaler. Aquí el operador podía fijar los tipos con la misma rapidez que podía operar el teclado.

A finales del siglo XIX, la impresión a colores llegó a ser práctica. Desde entonces, una gran cantidad de trabajo en métodos de fotografía, selección y corrección de color han impulsado la impresión a color hasta el punto de poder lograr excelentes resultados con cuatro o inclusive tres colores de tinta.

PROCESOS DE IMPRESION

Más del 99 % de la impresión que se practica en la actualidad se refiere a cuatro procesos principales.

Cada uno de ellos se discutirá en función de la placa impresora, la que en realidad representa el centro del proceso. La placa soporta el tipo, los dibujos, o una combinación de ambos en forma de imagen del tema original.

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.3 INVESTIGACION

TIPOGRAFIA

La tipografía (a veces llamada impresión por relieve) es el proceso por el cual la tinta se transfiere al papel mediante una superficie realzada. Los rodillos entintadores primero pasan sobre dicha superficie realzada para depositar una película uniforme de tinta y luego el papel se prensa sobre dicha superficie para recibir la imagen entintada.

LITOGRAFIA

La litografía (a veces llamada impresión planográfica) está basada en el principio químico de que la grasa y el agua no se mezclan.

Tanto las áreas con imagen como las que no la tienen están en el mismo plano.

HUECOGRABADO

El huecograbado es el proceso en el que la tinta se transfiere a la hoja desde áreas rebajadas o hundidas en la placa.

Primero se aplica a la superficie de la placa

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.3 INVESTIGACION

un exceso de tinta muy fluída, luego viene una acción de limpiado o raspado que deja tinta solamente en las áreas más bajas. Al poner la placa en contacto con el papel, se completa la secuencia.

IMPRESION POR STENCIL

En este proceso, la tinta se fuerza a través de las aberturas cortadas en una hoja de un material no poroso, llamado sténcil.

El tamaño, la forma, y la localización de las aberturas, determinan la imágen.

La impresión con pantalla de seda es una forma común de la impresión por sténcil (la otra forma es la mimeografía). Una pantalla de tela de malla fina se estira sobre un marco, y la superficie de la pantalla se sujetan sténciles ya sean cortados a mano o fotomecánicamente, la pantalla actúa simplemente como soporte para el sténcil.

Para imprimir, la combinación de pantalla y sténcil se pone en contacto con la hoja : la tinta, alisada a través de la parte superior de la pantalla por el stencil y las aberturas de la pantalla, forzando la impresión sobre el papel.

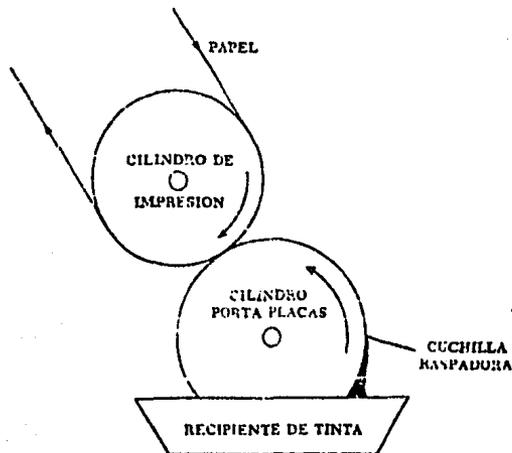
II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.3 INVESTIGACION

PROCESOS ESPECIALES

COLOTIPO (Fotogelatina) :

Esta es una forma de impresión planográfica, en la cual una placa recubierta con gelatina se vuelve receptiva de tinta en diferentes grados. Ciertas áreas tomarán una gran cantidad de tinta y poca agua, en tanto que otras aceptarán muy poca tinta y una gran cantidad de agua. No existen elementos impresos rigurosamente definidos, y el proceso puede producir reproducciones tipo fotográfico de imágenes.



ROTOGRABADO

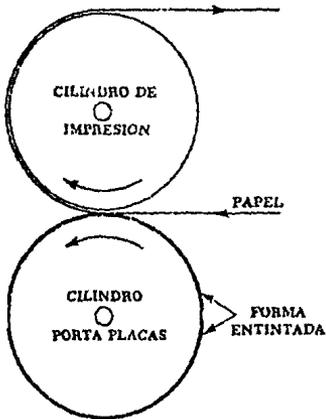
II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO
 II.3 INVESTIGACION



PRENSA DE CILINDRO



PRENSA LITOGRAFICA DE OFFSET



PRENSA TIPOGRAFICA ROTATIVA

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.3 INVESTIGACION

BRONCEADO :

Se imprime una tinta viscosa, ligeramente pigmentada, y se aplica polvo de bronce, que se elimina de las áreas sin imagen. Se produce un efecto metálico.

TERMOGRAFIA :

En este proceso se imprime una tinta viscosa y se aplica polvo resinoso, mismo que se elimina de las áreas sin imagen. El calor funde el polvo y se obtiene una impresión "realizada".

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE CADA PROCESO

TIPOGRAFIA :

Este es el proceso más antiguo y el que tiene el equipo más variado.

Es particularmente adaptable a trabajos que no van ilustrados sino totalmente impresos en tipos.

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.3 INVESTIGACION

La tipografía es un proceso esencialmente mecánico y se afecta menos por las variaciones de temperatura y humedad así como por las reacciones químicas indeseables que pueden padecer otros procesos.

La habilitación puede ser tardada y costosa. (El término habilitación se aplica a todas la operaciones necesarias para preparar la prensa para un trabajo dado).

LITOGRAFIA OFFSET :

El offset tiene ventajas en tirajes relativamente largos y también en tirajes cortos, especialmente cuando las formas contienen una mezcla de impresiones, tales como textos, ilustraciones, y trabajo de línea.

El almacenamiento de las placas es más fácil que en los procesos de tipografía o huecograbado. Los tiempos de habilitación, son por lo general, más cortos.

HUECOGRABADO :

Ya que el costo inicial de la placa es alto, se requiere un tiraje relativamente grande para lograr una operación ventajosamente económica. La vida de la placa es

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.3 INVESTIGACION

muy larga. Se puede tener una buena fidelidad de impresión aún con papeles ásperos y baratos.

La velocidad promedio de la prensa es alta. Se requiere poca habilitación. Debido a la naturaleza de la placa, los tipos no se reproducen tan bien como en la tipografía o en el offset.

STENCIL :

El proceso es lento aunque los tirajes cortos son baratos particularmente en los tamaños más grandes de hojas.

El costo inicial del equipo es muy reducido.

La pantalla de seda es muy versátil en el sentido de que puede imprimir sobre vidrio, hule, plástico, metal, tela y sobre papel.

LA NATURALEZA DE LAS TINTAS

Las tintas son similares a las pinturas, en el sentido de que ambas consisten en pigmentos y/o colorantes dispersados en un vehículo fluido. Para auxiliar a la tinta en su trabajo en la prensa y para lograr un basto número de requerimientos de uso final, también se incluyen muchos otros materiales, tales como desecantes, compuestos a bases de ceras o de grasas, y agentes humectantes.

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.3 INVESTIGACION

La tinta debe poseer las propiedades reológicas necesarias que le permitan pasar apropiadamente del sistema entintador de la prensa a la placa de la impresión y debe pasar uniformemente de la placa al papel, produciendo una imagen limpia y clara del color deseado. No todas las superficies de los papeles son semejantes, es por esto, que la tinta debe ajustarse para satisfacer ciertos requerimientos específicos. Asimismo, dentro de un tiempo razonable, es necesario manejar el trabajo impreso sin correr el menor riesgo de que la tinta manche. De lo anterior se deduce que la tinta debe tener propiedades adecuadas de fijado y secado.

Por último, los requerimientos de uso final de la hoja impresa definen toda una serie de propiedades especiales que la película de tinta necesita poseer. Solidez a la luz, resistencia química, brillo y resistencia a la abrasión.

PROPIEDADES DE LAS TINTAS

La viscosidad de la tinta, así como su rendimiento y sus propiedades tixotrópicas, pueden ser medidos en varios viscosímetros comunmente utilizados en el estudio de la reología. Tales mediciones son importantes para predecir como fluiré y transferirá la tinta bajo determinadas condiciones.

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.3 INVESTIGACION

La adhesividad que una tinta se puede definir como la fuerza requerida para levantar una capa de una película de tinta. Para que una tinta tenga dicha fuerza, primero debe tener adhesión a dos superficies, tales como la placa impresora y el papel. Las tintas muy fuertes pueden romper el papel cuando este se separa de la placa de impresión.

La " longitud " de una tinta está gobernada probablemente por las fuerzas de cohesión entre sus partículas.

Una tinta " larga " puede ser extendida en hilos largos al separar rápidamente una película de ella; los hilos de las tintas " cortas ", por el contrario se rompen en tramos muy cortos cuando se separa una película. De las tintas muy cortas a menudo se dice que tienen consistencia " mantequillosa "

En la fabricación de tintas son importantes el control del tamaño de partícula del pigmento así como también el control de aglomerados de partículas. La ausencia de estos aglomerados es un pre requisito para un buen humedecimiento de los pigmentos por el vehículo, en tanto que el tamaño de la partícula elemental es un factor que determina las propiedades reológicas de una tinta. Como instrumentos de control por lo general se utilizan calibradores de finura de molienda.

El color, la velocidad de secado, la opacidad y el brillo, son unas cuantas de las otras propiedades que deben ser medidas y controladas por el fabricante de tintas.

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.3 INVESTIGACION

MECANISMO DE SECADO

ABSORCION :

El secado por absorción implica penetración del vehículo en la hoja. Los vehículos a base de aceites minerales de las tintas para papel periódico secan por absorción.

OXIDACION POLIMERIZACION :

La mayoría de las tintas para tipografía y offset comúnmente secan por reacciones de oxidación polimerización.

Los vehículos consisten de aceite de linaza u otros aceites secantes, modificados generalmente con resinas sintéticas. El oxígeno atmosférico se combina con estos aceites, actuando como catalizadores ciertos jabones metálicos de secantes, tales como los linoleatos de plomo cobalto y manganeso. A las reacciones de oxidación siguen la polimerización y fijación de la estructura del aceite.

EVAPORACION :

El secado por evaporación se produce cuando una parte del vehículo se evapora de la película impresa de tinta.

En las tintas para huecograbado y flexografía,

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.3 INVESTIGACION

el vehículo comunmente está constituido por adhesivos resinosos de pigmentos y por solventes volátiles.

Para propiciar la volatilización se puede usar calor.

FIJACION POR CALOR :

Las llamadas tintas termo fijables están aumentando es importancia. Las prensas tipográficas y de offset usan este tipo de tintas para lograr un secado instantáneo.

Para eliminar los solventes se emplean estufas de aire caliente o calentadas con gas, así como con tambores de vapor.

MECANISMOS ESPECIALES :

Para determinadas aplicaciones se usan otras tintas de secado especial. Las tintas de fijado rápido o de secado por gelación, se gelifican cuando una parte del vehículo se absorbe en el papel. Las tintas de fijado en frío se aplican en caliente y se fijan por contacto con una superficie fría. Las tintas de secado en húmedo contienen un adhesivo a base de resina disuelta en un glicol.

El adhesivo se precipita cuando la impresión se expone a vapor de agua, con el que se produce una fijación rápida de la tinta.

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.3 INVESTIGACION

CARACTERISTICAS DE IMPRESION DE PAPEL

CALIDAD DE HOJA PLANA : Esta propiedad se refiere integralmente a la hoja, más que a una característica de su superficie. Para todos los procesos de impresión se requiere calidad de hoja plana. La operación apropiada de los mecanismos de alimentación y entrega de una prensa, dependen en bastante grado de esta propiedad del papel, de esta manera, el papel que no es plano puede causar no solo un registro incorrecto, sino también un arrugado de la hoja si las condiciones son muy malas.

RIGIDEZ : Una hoja que esté demasiado floja y endeble puede causar, en la prensa, problemas de alimentación y entrega, especialmente en tamaños grandes de hoja.

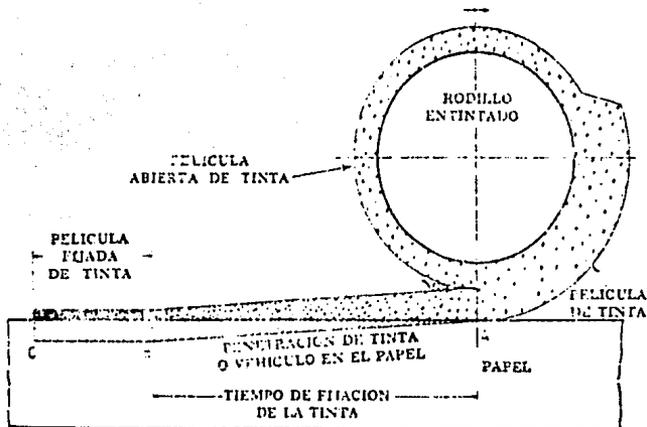
Un grado adecuado de rigidez es por demás importante para evitar la distorsión del papel.

RESISTENCIA DE LA SUPERFICIE AL LEVANTAMIENTO : Todas las tintas tiene cierto grado de resistencia o pegajocidad; por consiguiente, es de esperarse que se aplique una fuerza sobre la superficie del papel a medida que la película de tinta se separa de la placa. El papel debe tener suficiente fuerza cohesiva o de unión, para resistir el tirón de la tinta.

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.3 INVESTIGACION

LISURA SUPERFICIAL : Esta característica es particularmente importante en impresión tipográfica. Los elementos de impresión de la placa están en una posición fija; no pueden distorsionarse para ajustarse a las irregularidades de la superficie del papel. Cualquier intento encaminado a forzar este contacto mediante más tinta o una presión adicional de impresión, producirá una impresión deficiente.



MECANISMO DE FIJACION DE LA TINTA

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.3 INVESTIGACION

TIEMPO DE FIJACION DE LA TINTA : Después de aplicarse al papel, la película de tinta comienza inmediatamente a cambiar de naturaleza, éstos cambios acontecen en el llamado período de fijación. A medida que la película de tinta se abre hacia el papel en el punto "A", el vehículo comienza a penetrar dentro de la hoja. La distancia de "A" a "B" representa el intervalo de tiempo para la penetración del exceso de vehículo. La distancia de "B" a "C" representa la película de tinta en una condición de fijación. Ver fig. 11.0

INFLUENCIA DEL TIEMPO DE SECADO : Una vez que la tinta se ha fijado, el vehículo que queda en la superficie, con el pigmento, debe secar y endurecerse con objeto de llegar a ser un medio efectivo de adhesión.

11.3.3 FRENOS Y EMBRAGUES

Como se verá más adelante, el uso de un embrague para el cancelado al paso de la carta es necesario por lo que a continuación se presenta una breve investigación de los distintos embragues existentes de ente los cuales se tuvo que elegir uno, que cumpliera con los requerimientos fijados.

El principio de operación de ambos es similar : Toman dos flechas que giran a distinta velocidad y hacen que se ajusten para que queden a una misma velocidad.

La diferencia que existe entre ellos estriba en que el freno tiene una piza más que permance estacionaria.

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.3 INVESTIGACION

Este ajuste, se puede lograr directamente por medio de un seguro mecánico, por medio de fricción, por acción electromagnética o por fuerzas hidráulicas.

Los dispositivos mecánicos son generalmente los mas simples y son normalmente donde el operador puede actuar manualmente. Los vehículos, por ejemplo utilizan embragues con este principio de funcionamiento.

Los dispositivos eléctricos se utilizan cuando es necesario actuar remotamente (como es el caso de la maquinaria automática).

Los aparatos hidráulicos son utilizados en vez de los mecánicos para maquinaria cuyo ajuste entre flechas tiene que ser lo más " suave " posible; también son usados cuando se quiere operar gradualmente con un incremento de velocidad o de carga. Asimismo son utilizados para un ajuste o un desajuste constante, sin elevar demasiado los costos de instalación y mantenimiento.

EMBRAGUES

Estos mecanismos dependen exclusivamente de la acción mecánica o la electromagnética para la transmisión de torque en flechas; pero usualmente se identifican por su modo de actuar, que puede ser : mecánica, eléctrica, neumática o hidráulica.

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.3 INVESTIGACION

Aunque los cuatro modos de operación son comunmente considerados de alto nivel competitivo, cada uno se restringe en cierto modo a una área específica.

En cada área, el dispositivo que se utiliza proporciona ventajas bien definidas de costo, respuesta y transmisión de torque.

ACCION MECANICA : Este es el modo más simple y generalmente son los embragues más económicos.

Estos pueden ser accionados mecánicamente por medio de las manos o los pies, a través de mecanismos que permiten " sentir " la cantidad de embragado.

Los embragues mecánicos pequeños se accionan directamente con mecanismos de levas o palancas, mientras que los de mayor tamaño son operados por medio de mecanismos mas elaborados.

Como el accionamiento de los embragues mecánicos depende de la mano o el pie, la forma de accionamiento se ve restringida a unas 75 libras. Esta fuerza, relativamente pequeña limita la transmisión del torque a unas 25 000 lbs/ft y la transmisión de potencia a unos 2 500 hp (es bajo, comparado con los miles de caballos que manejan algunas máquinas).

Como resultado, se puede decir que el uso de estos embragues se restringe a vehículos y pequeños equipos industriales como gruas y montacargas. Otra gran ventaja (después del costo) es la que se conoce como

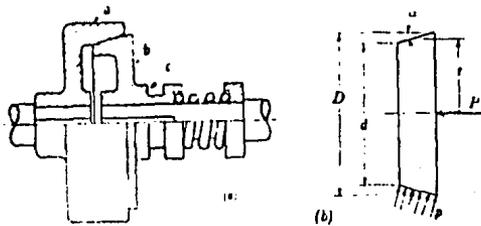
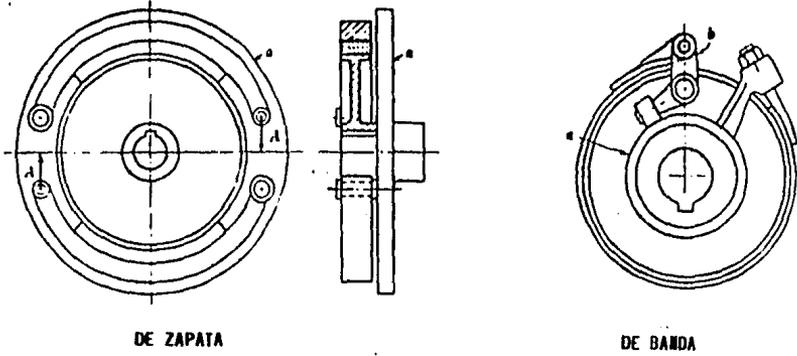
II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.3 INVESTIGACION

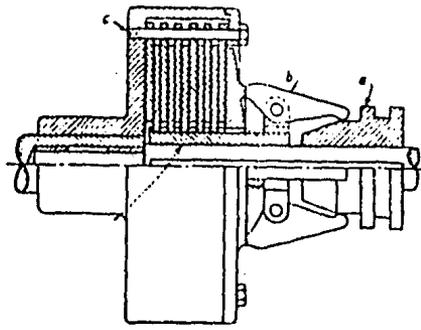
" control de toque ", que consiste en que el operador puede regular la velocidad en el embragado y el desembragado, pues este efecto se transmite con cierta " fidelidad " a través de los mecanismos de accionamiento que comunmente se utilizan. Por otro lado, una gran desventaja es la necesidad de un operador, además, la operación a través de la mano no solo limita la fuerza de sujeción y torque, sino que también limita la respuesta y los ciclos de tiempo. Normalmente, los embragues, de acción mecánica no pueden ser operados más de unas pocas veces por minuto sin que sus elementos se desgasten o que por lo contrario, el operador se fatigue.

Las altas temperaturas o los ambientes corrosivos son un impedimento para usar embragues mecánicos. Las altas temperaturas, aceleran el desgaste, además, el polvo puede entrar facilmente en los mecanismos (elevando la fuerza de accionamiento) y desgastar también los elementos del embrague. En algunos casos, utilizando algunas carcazas especiales y sumergiendo los elementos de fricción en un baño de aceite, se eliminan grandemente los efectos de las atmósferas contaminadas.

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO
II.3 INVESTIGACION



DE CONO



DE DISCOS

TIPOS DE ENBRAQUES

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.3 INVESTIGACION

ACCION NEUMATICA

La acción neumática es con mucho, el modo más común de accionamiento utilizado en los equipos industriales.

Los embragues de acción neumática transmiten hasta 50 000 hp en máquinas como roladoras, trituradoras - de grano y embobinadoras de alambre. También se utilizan en vehículos con espacio tal, que quede lugar para un compresor. Su amplio rango de uso se debe principalmente a la amplia disposición del aire presurizado.

Casi todas las industrias tienen forma de obtener aire a presión, además, el aire es un medio seguro para trabajar.

Generalmente los embragues de accionamiento por aire a presión son embragues mecánicos de fricción a los cuales se les modifican los elementos para embragarlo (por aire a presión) y desembragarlo (por medio de resortes). Los ciclos de uso se pueden obtener hasta de 80 veces/minuto. El embragado es usualmente controlado por medio de pistones y platos de presión.

Los embragues neumáticos transmiten altos torques en comparación de sus similares en tamaño (mecánicos y eléctricos); es importante hacer notar su capacidad térmica. A diferencia de la electricidad el aire no genera calor durante largos períodos de embragado.

Aún más, se utiliza directamente sobre las caras de los discos para enfriarlos.

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.3 INVESTIGACION

Estos embragues se pueden utilizar en cualquier medio, pues para su funcionamiento se requiere hermetismo, además, pueden ser utilizados a largas distancias pues la presión dentro de la línea se mantiene para poderlo accionar continuamente sin pérdida de presión.

El "control de toque " se mejora grandemente con el uso de válvulas de mano y en algunos casos llega a ser muy similar al mecánico.

Sumado a todo lo anterior, estos dispositivos pueden ser operados automáticamente por medio de válvulas de solenoide que presurizan al embrague.

Una posible desventaja que presentan estos aparatos es el soporte que necesitan para su funcionamiento (compresores, válvulas y tubos) ya que incrementan los costos de mantenimiento y los requerimientos de espacio.

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.3 INVESTIGACION

ACCION ELECTRICA :

Estos embragues usan dos principios de operación diferentes. Uno consiste en utilizar la fricción mecánica para embragar, y el uso de resortes para desembragar.

El otro tipo de embrague eléctrico utiliza fuerzas eléctricas para embragar y desembragar sin acción mecánica directa.

Algunos de estos mecanismos permiten ciclos de accionamiento altísimo (cerca de 1 600 veces por minuto en algunas aplicaciones); pero jamás proveerán el rango de torque que ofrecen los embrages neumáticas o los hidráulicos.

Estos embragues son demasiado caros, pero son convenientes para maquinaria automática en donde el control que se necesita es a base de señales eléctricas.

Pueden ser colocados en lugares tan inhóspitos (desde el punto de vista de control), en donde sería demasiado caro colocar uno neumático, uno mecánico o uno hidráulico.

Estos embragues no se desgastan tan rápido como los otros, pero una desventaja es que el " control de toque " - se pierde totalmente. Por el contrario, la mayor ventaja que tienen es su extrema capacidad de respuesta.

Por ejemplo, algunos de estos embragues (de diámetro pequeño) logran responder hasta en 1 ó 2 milisegundos. El abastecimiento de energía es por medio de una fuente de poder de directa, a diferencia de los grandes sistemas que necesitan los embragues neumáticos o hidráulicos.

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.3 INVESTIGACION

Por último, se han desarrollado varios tipos de interruptores que permiten el control del embragado por medio de entradas como : impulsos eléctricos, flujo magnético y temperatura.

En los embragues eléctricos con principio de funcionamiento de fricción y de dientes, un electromagneto o solenoides reemplaza los mecanismos de pistones y de operación de mano que utilizan los embragues hidráulico y los mecánicos. La bobina que se utiliza puede ser estacionaria o puede también rotar con el embrague. Estos embragues son generalmente utilizados en donde el embragado que se necesita es total y el desembragado es mínimo.

El otro tipo de embrague (que incluye el tipo histéresis, el de corriente de Eddy y el de partículas magnéticas) - opera con deslizamiento continuo y no provee una transmisión positiva para la entrada y salida. El deslizamiento es controlado eléctricamente para producir características especiales de funcionamiento.

De estos dos tipos, los electromagnéticos responden más rápidamente, y transmiten más altos torques.

Por otro lado, los embragues sin contacto superficial no se desgastan y disipan el calor satisfactoriamente.

Los ambientes hostiles no son convenientes en donde van a trabajar los embragues de acción eléctrica, ya que muchas de las veces producen arcos eléctricos por el contacto de metal a metal, razón por la cual no se deben utilizar en atmósferas explosivas.

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.3 INVESTIGACION

ACCION HIDRAULICA :

Estos embragues proporcionan el mejor manejo de torque por unidad de volúmen, que cualquier otro tipo. Con esta gran ventaja, pueden ser utilizados en equipos que van desde un ventilador hasta maquinaria para la industria minera y de la construcción.

Los embragues hidráulico son generalmente embragues de fricción que se hacen actuar por medio de pistones cuyo fluido de trabajo es el aceite. Este aceite, en algunos casos alcanza hasta 500 psi, de ahí su alta capacidad de torque.

Los principios de operación para este tipo de embrague son muy similares a los de acción neumática. Los elementos de fricción pueden ser sumergidos en aceite para enfiarlos, aunque esto representa la adición de múltiples elementos para garantizar el nivel de torque.

Estos dispositivos usualmente son de respuesta rápida, y pueden embragar " suavemente ". Como el uso que generalmente se les da es por su gran capacidad de respuesta, estos embragues no se pueden colocar demasiado lejos del operador, pues se presenta caída de presión en la línea, además, aún en cortas distancias utilizan líneas relativamente grandes de diámetro.

Como con los embragues neumáticos, la gran desventaja de los hidráulicos es el alto costo del equipo de soporte

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.3 INVESTIGACION

(bombas, válvulas y tuberías). Muchas veces, este equipo es más sofisticado que el de el mismo embrague, y se llega a dar que se necesita personal especializado de mantenimiento. Además, es más complicado instalar líneas hidráulicas.

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.3 INVESTIGACION

II.3.4 EMBRAGES DE RESORTE

Este tipo de embragues tiene la cualidad de transmitir altos pares, y en presentaciones compactas su capacidad de embragar y desembragar es muy rápida. Son utilizados comunmente como alternativas de bajo costo para embragues de disco, motores de paños y trinquetes entre otros mecanismos.

Su modo de funcionamiento es en base a un resorte helicoidal embobinado en dos cubos cilíndricos de diámetros iguales, este resorte está montado con una escasa interferencia diametral, apropiada para asegurar un contacto positivo y proporcionar una fricción estática para un embragado rápido, asimismo, determina el par que podrá ser transmitido. Generalmente el resorte se enrolla entre 5 y 8 espiras en cada cubo.

La rotación del cubo de entrada en sentido del embobinado del resorte provoca que éste se cierre y apriete al cubo, transmitiéndose el par a través del resorte al cubo de salida. Cuando el resorte se abre por medios externos libera a los cubos, produciendo el desembragado.

Normalmente los embragues de resorte son usados para velocidades angulares fijas y en mecanismos de liberación.

Son mucho más versátiles, teniendo la capacidad de producir una salida continua o fraccionada. Estos

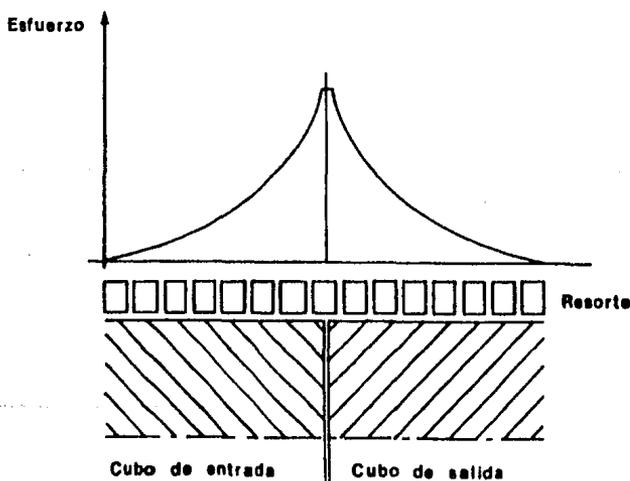
II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.3 INVESTIGACION

embragues han sido utilizados para transmitir pares que van desde unas cuantas onzas por pulgada, hasta más de 10 000 libras por pie, en algunos casos.

PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

El funcionamiento de los embragues de resorte se basa en el principio clásico del cabrestante de transmisión y amplificación de par. El par es transmitido completamente por el embobinado del resorte y es máximo en un punto de transferencia que está entre las dos flechas, siendo una función exponencial del par de entrada aplicado al embobinado de la flecha, de el coeficiente de fricción entre el resorte y la flecha así como de el número de espiras del resorte.



DISTRIBUCION DE ESFUERZOS EN EL RESORTE

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.3 INVESTIGACION

La ecuación para determinar este par es :

$$T = T_e e^{2\pi\mu n}$$

EL TERMINO $e^{2\pi\mu n}$ es el factor de amplificación de torque, está en función primordialmente de el número de espiras del embobinado del resorte.

En algunas aplicaciones, la relación entre el par de accionamiento y el par transmitido puede ser tan grande como 5 000 : 1, sin límite teórico. En embragues de resorte controlados exteriormente, estas relaciones son tan altas que permiten al embrague transmitir pares muy grandes con una fuerza de control relativamente pequeña.

Los embragues de resorte son esencialmente mecanismos que trabajan con fricción estática sin deslizamiento a menos que se les sobrecargue. Un embrague controlado exteriormente produce solo un movimiento relativamente pequeño entre el resorte y la superficie de la flecha, dando como resultado un pequeño desgaste en la parte conductora del embrague. De cualquier forma, un desgaste excesivo produce deslizamiento. Este se produce principalmente si el embrague tiene una interferencia radial excesiva entre el resorte y la superficie de embragado.

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.3 INVESTIGACION

Debido al pequeño desplazamiento relativo entre los elementos del embrague, y a las características de accionamiento propio, los embragues de resorte son capaces de acelerar de cero a la carga total en menos de cinco milisegundos. Aunque generalmente ésta es una característica favorable, esta respuesta rápida tendrá requerimientos elevados de torque, si se trabaja con altas cargas de inercia a altas velocidades. Es conveniente que algunas cargas de choque sean reducidas durante el principio del embragado, aunque en la mayoría de los casos las características propias del sistema (bandas, coples flexibles, bajas cargas de inercia en la entreda) son suficientes para reducirlas a niveles adecuados.

Normalmente, la holgura promedio en los embragues de resorte es cerca de 3 grados, pero en la práctica puede ser en cierta medida impredecible. De todas formas, se pueden tomar ciertas medidas para eliminar estos problemas en aplicaciones especiales.

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.3 INVESTIGACION

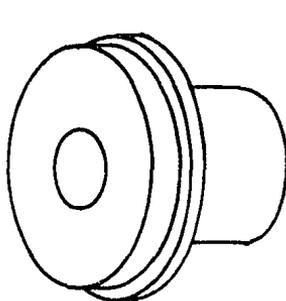
EMBRAGUES CONTROLADOS EXTERIORMENTE

La característica de accionamiento propia para este tipo de embragues es que puede ser controlado exteriormente. (Así se tiene un control selectivo para hacerlo o no funcionar en el sentido conductor). Los embragues controlados exteriormente pueden ser normalmente embragados o (accionados) normalmente desembragados (libres).

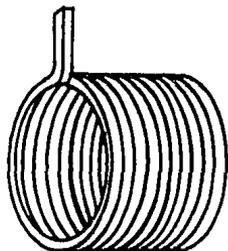
En los embragues normalmente accionados existe una interferencia entre el resorte y el cubo. La liberación se logra aplicando una pequeña fuerza al final de la última espira (en el lado de entrada). Causando que el resorte se desenrolle y pierda contacto con el cubo.

En los embragues normalmente libres existe un espacio libre entre el resorte y el cubo. Estos embragan al sujetar mecánicamente el final de la última espira con el cubo de entrada, causando que se enrrolle en la flecha. En los dos casos, el par en el extremo de accionamiento del resorte es igual y de una pequeña fricción del par total transmitido.

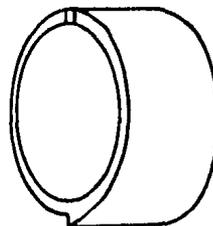
El embrague normalmente accionado es el más usado, debido a su facilidad para controlarlo. Este embrague generalmente tiene una camisa cilíndrica que cubre al resorte; un extremo del resorte tiene un doblez que se fija a dicha camisa, la camisa tiene un tope, desde el cual el embragado puede ser controlado a través



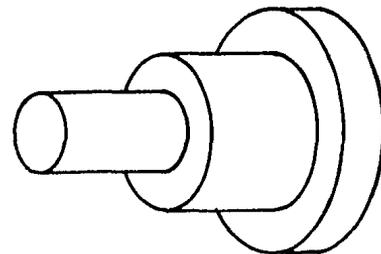
**Cubo de
entrada**



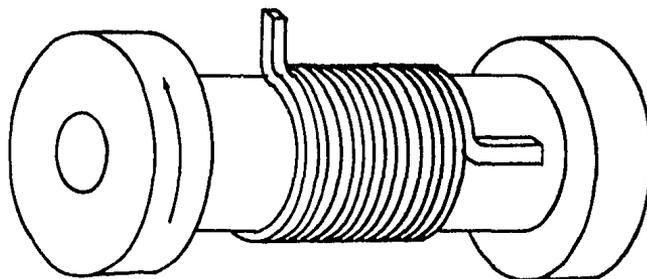
Resorte



Collar



**Cubo de
salida**



II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.3 INVESTIGACION

de un solenoide o una palanca mecánica.

Un tipo muy usado del embrague normalmente libre, es el embrague de resorte con accionamiento magnético.

Su funcionamiento se basa en que al energizarse una bobina, se crea un campo magnético en la camisa del resorte, que obliga al resorte a enrollarse y mover la salida. Esta forma de accionamiento elimina los problemas de control que se presentan en los embragues de resorte normalmente libres. Debido a que el par es transmitido a través del resorte enrollado, solo se necesita una fracción muy pequeña de la potencia total para cerrar el embobinado del resorte.

Este tipo de embragues son de bajo costo, siendo una alternativa compacta del embrague monodisco para altas temperaturas, grandes pares y respuestas rápidas.

Este tipo de embrague no se recomienda para aplicaciones en las que la posición del cubo de salida al desembregar sea de gran importancia, ya que por su modo de funcionamiento este tipo de embragues continúan girando hasta ser detenidos por fricción.

MATERIALES

Los resortes son generalmente hechos con aceros al carbón, (templados en aceite) aceros al cromo vanadio, de alambre de instrumento musical y algunos aceros inoxidable pueden ser utilizados en algunas aplicaciones especiales.

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.3 INVESTIGACION

Comunmente los cubos se fabrican con aceros endurecidos, pero también los hay de hierro sinterizado y aleaciones de bronce. Para los embragues de alta capacidad (que pueden ser lubricados frecuentemente), se recomienda hacerlos de aceros endurecidos, o con un cromado duro.

Los materiales sinterizados con aceite son recomendables para aplicaciones de bajo par y con requerimientos mínimos de mantenimiento.

Los lubricantes secos, así como los recubrimientos fluorocarbonados proveen una lubricación permanente en los lugares donde resulta imposible el uso de lubricantes líquidos. Estos últimos son esenciales para asegurar una vida prolongada en ciclos severos de trabajo.

Por otra parte, para los casos de cargas pequeñas y cortos ciclos de trabajo es posible trabajarlos en seco.

APLICACIONES

Originalmente, este tipo de embragues fueron diseñados para usarse en copadoras, en lectoras de tarjetas y máquinas empacadoras. Se utilizan mucho también en franqueadoras así como en maquinaria textil y de agricultura.

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.3 INVESTIGACION

II.3.5 TRANSMISIONES MECANICAS

La transmisión de potencia entre flechas se puede realizar de varias formas, los tres tipos principales (de uso más frecuente) son : los engranes, las cadenas y las bandas. Los elementos flexibles como las bandas y las cadenas permiten transmitir potencia entre flechas separadas por una distancia considerable; esto le da al ingeniero bastante flexibilidad para localizar las flechas conductoras y conducidas en una máquina.

BANDAS

Las bandas son relativamente silenciosas en su operación, exceptuando las bandas sincronas o dentadas, el deslizamiento entre las bandas y las poleas provocan una relación de velocidad inexacta. Esta característica de deslizamiento es usada algunas veces ventajosamente, permitiendo a las poleas un movimiento tal, que el deslizamiento que se produce se utiliza para controlar la transmisión de la potencia. (Esto, es un ahorro sustancial en costo, peso y volumen en comparación con un embrague que regule la velocidad). La flexibilidad de este tipo de transmisiones permite reducir o absorber las cargas de choque y las vibraciones.

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.3 INVESTIGACION

Las transmisiones por bandas son el medio más económico de transmitir potencia de una flecha a otra. Las bandas, además de su bajo costo, operan suave y silenciosamente y pueden absorber cargas de choque apreciables.

No son tan durables o fuertes como las transmisiones por cadena o engranajes, las cuales se prefieren en caso de servicios pesados. Sin embargo, recientes avances en la producción de materiales de refuerzo y recubrimientos han permitido el empleo de bandas donde anteriormente solo los engranajes hubiesen sido admisibles.

La banda típica para transmitir potencia es la banda "v" o trapesoidal. En ella se combinan una gran fuerza tractiva, altas velocidades de operación y larga vida útil. Las bandas tipo listón son productos muy especializados y no se consideran como elementos para transmitir potencia. Las bandas planas, fueron el primer tipo de bandas empleadas, pero debido a que requieren estar fuertemente tensionadas para poder transmitir potencias considerables, ocasionan el desgaste prematuro de los cojinetes de soporte. En muchos casos han sido suplantadas por las bandas "v", *

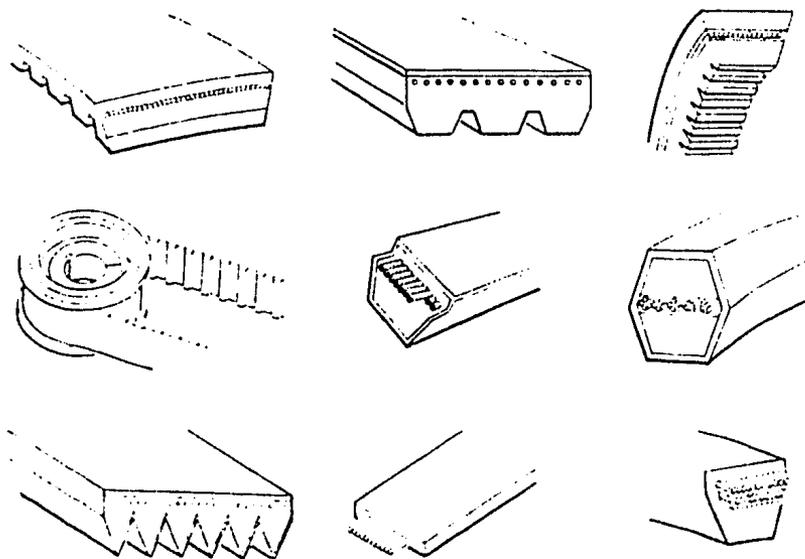
Las bandas sincronas, también llamadas bandas dentadas, son el único tipo que ofrece una transmisión sin deslizamiento.

(*) Aunque una característica favorable y propia de este tipo de Bandas es su facilidad para poder invertir el giro entre flechas.

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.3 INVESTIGACION

Las bandas modernas son virtualmente todas del tipo unitario o de construcción cerrada. Por esta causa, las máquinas que emplean bandas cerradas, deberán contar con flechas y poleas removibles o seccionadas para permitir el cambio de la banda. Los tipos antiguos de bandas, (algunas en uso todavía) eran del tipo abierto, con algún dispositivo para cerrarlas, de modo que esto permitía su cambio sin alterar la máquina sobre la que se montaban. Este tipo de banda presenta la desventaja de no poder transmitir tanta potencia como el tipo unitario o cerrado.



TIPOS DE BANDAS

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.3 INVESTIGACION

CADENAS

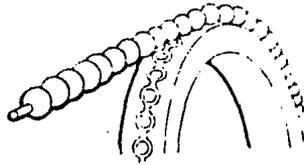
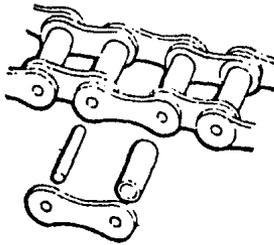
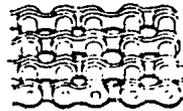
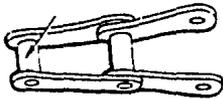
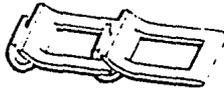
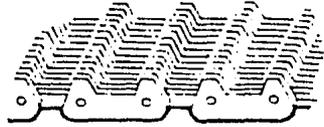
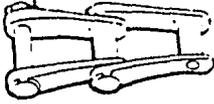
Todos los medios de transmisión de potencia pueden diseñarse para ofrecer una capacidad y una vida específica, pero bajo circunstancias similares, las cadenas no pueden igualar la capacidad y vida de los engranajes. Comparadas con las bandas las cadenas ofrecen ciertas ventajas en duración y capacidad de transmisión, especialmente en ambientes adversos. Las cadenas permiten transmisiones positivas como una ventaja adicional.

Las cadenas pueden obtenerse en dos clases de precisión, y se definen como " precisas " y no " precisas ". No existe una clara frontera entre estas dos clases, pero puede decirse en forma general, que las cadenas " no precisas ", son aquellas que permiten un gran juego entre la rueda dentada y sus eslabones, y que no están diseñadas para operar con suavidad y exactitud.

En esta clase se encuentran las cadenas de los tipos, desarticulables con (remachas o soldadas). Estas cadenas se emplean principalmente en aplicaciones que involucran bajas velocidades y potencias por debajo de los 40 KW.

Las cadenas de precisión están diseñadas para operar suave y seguramente en altas velocidades y con potencias hasta de 750 KW. La más común de éstas cadenas y la más empleada industrialmente, es la cadena de rodillos.

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO
II.3 INVESTIGACION



TIPOS DE CADENAS

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

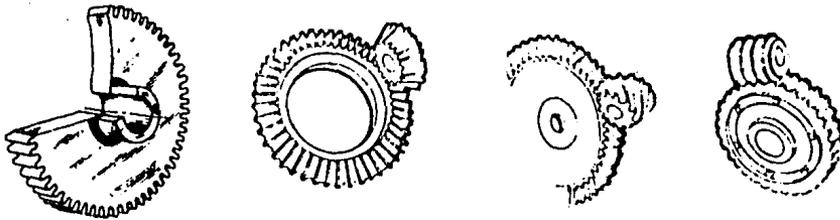
II.3 INVESTIGACION

ENGRANAJES

Los engranes son generalmente el medio de transmisión de potencia más robusto y durable. La eficiencia de su transmisión puede llegar hasta un 98 % .

Por otro lado los engranes son generalmente más costosos. Como es de esperarse, el costo de manufactura de los engranes aumenta rápidamente si se incrementa la precisión, como se requiere para altas velocidades, grandes cargas y bajos niveles de ruido.

Los engranes rectos, transmiten potencia entre ejes paralelos, los engranes helicoidales transmiten también entre ejes paralelos, pero su operación es más suave, pues el contacto entre dientes se inicia en un punto, acabando en una línea como lo es en los rectos, para transmisión entre ejes no paralelos se incluyen los engranes helicoidales cruzados los cónicos y sus variantes y por último, el tornillo sin fin.



TIPOS DE ENGRANES

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.4 ESPECIFICACIONES

MOTORES

El motor se encarga de transmitir potencia a los elementos de la máquina que lo requieran. De los motores de fabricación nacional, el que menor potencia tiene es de 1/4 hp, que está sobrado para los requerimientos de la máquina. En base a esta restricción, la selección de éste se pudo llevar a cabo inmediatamente, pues no había muchas opciones de donde elegir. Esta selección y las especificaciones se realizan en la fase que comprende al diseño preliminar.

II.4 ESPECIFICACIONES

Las siguientes especificaciones fueron las exigidas por la Dirección General de Correos. Estas cubren los aspectos generales más importantes de la máquina que son :

- 1) La máquina deberá tener una vida útil de diez años.
- 2) Su costo será menor a el costo de una máquina de importación equivalente.

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.4 ESPECIFICACIONES

- 3) Deberá ser capaz de cancelar 500 cartas por minuto.
- 4) La máquina soportará un trabajo continuo de 8 horas al día.
- 5) El diseño y la fabricación serán totalmente nacionales.
- 6) El diseño y la tecnología de la máquina estarán orientados para su fabricación en serie.
- 7) Las refacciones de todos los componentes de la máquina serán comerciales y podrán conseguirse en el país o bien podrán ser construidos en los talleres de la Dirección General de Correos.
- 8) El personal de correos no requerirá de un adiestramiento especializado para operar y dar mantenimiento básico a la máquina.
- 9) La máquina cancelará cartas entre las siguientes dimensiones.

	MINIMO	MAXIMO
LARGO	130 mm	244 mm
ANCHO	88 mm	164 mm
ESPESOR	0.15 mm	5 mm
PESO	3 gr	35 gr

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.4 ESPECIFICACIONES

- 10) Las especificaciones para el sello deberán ser las que aparecen en el plano del mismo.

Después de haber realizado la identificación de las necesidades y hacer una breve investigación, el Centro de Diseño Mecánico y de Innovación Tecnológica propuso las siguientes especificaciones adicionales :

- 1) La máquina tendrá un peso no mayor a 30 kg.
- 2) La máquina podrá ser transportada sin problemas de instalaciones especiales.
- 3) La máquina producirá un nivel de ruido aceptable para el oído humano.
- 4) El diseño y la tecnología empleados serán capaces de proveer la fabricación de 900 máquinas en el lapso de un año.
- 5) La máquina ocupará un volumen no mayor de 0.5 m^3

En la propuesta de proyecto que se presentó a la Dirección General de Correos, se llegó a un acuerdo sobre estas exigencias. Con el fin de otorgar un carácter formal

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.5 ALTERNATIVAS

y legal, se realizó un contrato entre la Dirección General de Correos y el Centro de Diseño Mecánico y de Innovación Tecnológica, en donde se indicaron con toda claridad estas características de la máquina.

Las especificaciones que cubren aspectos más concretos de la máquina, como son dimensiones, materiales, tolerancias, acabados, etc. se establecerán más adelante, en la fase que comprende el diseño en detalle.

II.5 ALTERNATIVAS

La elaboración de ideas para las posibles soluciones es la característica de esta etapa, por lo tanto, la creatividad y el ingenio del diseñador entran en juego.

Un gran número de alternativas trae consigo grandes soluciones.

El análisis del proceso de cancelado fue muy importante, pues este determinaría los pasos básicos que la máquina tendría que seguir.

En la administración postal # 1 así como en la mayoría de las administraciones postales del país se sigue utilizando el proceso de cancelado manual. Por tal razón, se decidió observar este proceso detenidamente y enumerar todos y cada uno de los pasos que el trabajador tenía que hacer para llevar a cabo esta labor. Los pasos son los que a continuación se presentan :

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.5 ALTERNATIVAS

- 1) Poner las cartas a cancelar en donde se puedan tomar facilmente.
- 2) Poner al día el fechador del sello.
- 3) Tomar una carta y posicionarla de tal forma que el timbre quede en un posición adecuada." encabezarla "
- 4) Empapar el sello con tinta
- 5) Sellar la carta en el lugar adecuado.
- 6) Acomodar las cartas en otro lugar, exclusivo de las cartas selladas.
- 7) Y así se repite el proceso a partir del paso No. 3

Con este análisis y apoyándonos en la investigación hecha de las máquinas de importación que se utilizan actualmente, pudimos definir los sistemas básicos con los que podría contar la máquina, que son :

- 1) **DOSIFICACION** : Es el sistema encargado de suministrar las cartas una por una, transportándolas adecuadamente para el cancelado.
- 2) **DETECCION** : Para evitar que el rodillo de apoyo manche a la carta, es necesario que este no haga

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.5 ALTERNATIVAS

contacto directo con el sello, sino solo al pasar la carta. Para esto, es necesario saber cuando la carta se aproxima al rodillo sellador, a traves de un detector.

- 3) **CANCELADO** : Después de que la carta ha sido detectada, es necesario accionar el sello para que este se imprima en la carta, la cancele, y después la deje salir para evitar que la carta vuelva a ser sellada.
- 4) **ENTINTADO** : Para lograr una buena impresión durante el cancelado de los timbres es necesario que exista una distribución y dosificación adecuada de tinta, por lo que se hace indispensable un sistema de entintado que se encargue de esto.
- 5) **TRANSMISION** : Es el sistema encargado de dar el movimiento de acuerdo a la velocidad y potencia que requieran los distintos elementos de la máquina.
- 6) **ESTRUCTURA** : La estructura es la encargada de posicionar en los lugares más convenientes a los elementos que coforman la máquina, teniendo la rigidez necesaria para su sustentación.

Este subsistema también incluye a la carcaza, que protege a dichos elementos y le da una presentación estética y funcional.

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.5 ALTERNATIVAS

II.5.1. ALTERNATIVAS DE LOS SISTEMAS

Durante el desarrollo de esta fase se elaboraron gran número de alternativas, pero con el fin de resumirlos para su presentación, explicamos a continuación las alternativas que se consideraron más importantes de los distintos sistemas que forman la máquina.

1) ALTERNATIVAS PARA LA DOSIFICACION DE CARTAS

1) Como se muestra en la fig. 11.1 el rodillo impulsor jala las cartas hacia los rodillos de tracción, mientras que el rodillo separador detiene las cartas que por fricción tienden a moverse junto con la carta que está en contacto con el rodillo impulsor. Esta separación se realiza debido a que la velocidad lineal en la periferia del rodillo separador es en sentido contrario a la de las cartas.

2) El principio de esta alternativa se basa en un perfil separador, con un radio de curvatura que permite que la carta que se encuentra junto a la banda de tracción lleve cierta ventaja en el desplazamiento sobre las cartas que están por encima de ella. Este perfil está cubierto con un material de alta fricción, de manera que tiende a detener el paso de las cartas que se encuentran más arriba, permitiendo el

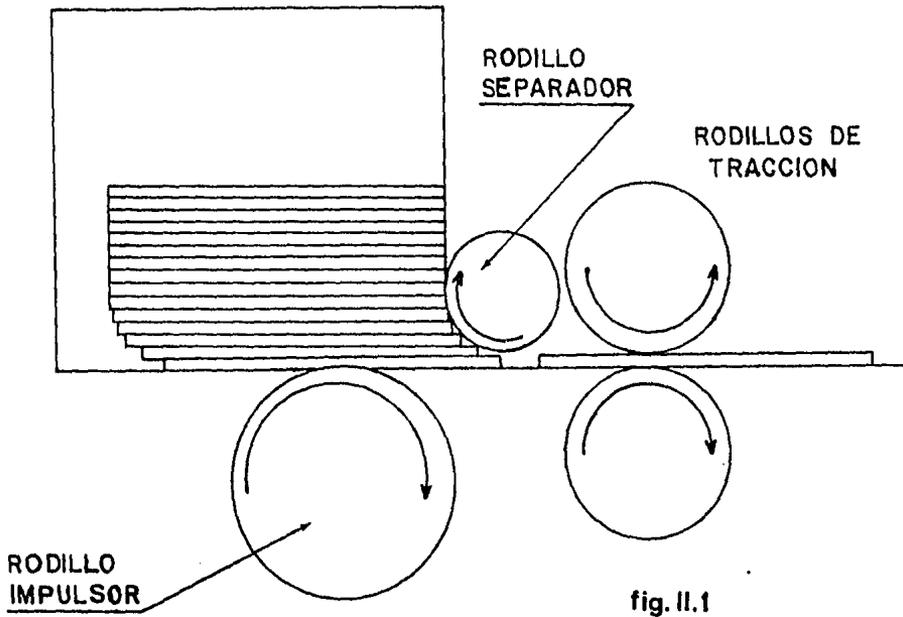


fig. II.1

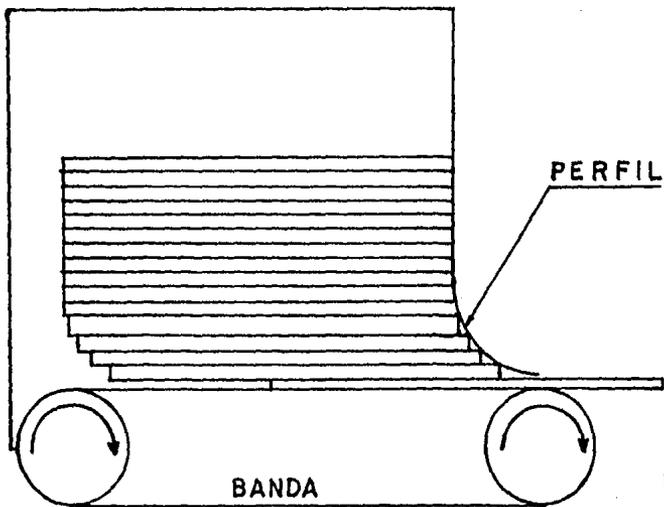


fig. II.2

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.5 ALTERNATIVAS

el paso de las que se encuentran por debajo ver fig. 11.2.

- 3) Básicamente, esta alternativa lo que pretende es aumentar la fricción entre la primera carta y el rodillo dosificador. Esto se logra aplicando vacío al rodillo dosificador, pues como este cuenta con perforaciones en su pared, las cartas tienden a adherirse al rodillo, de manera que se puede aplicar una fuerza mayor en el perfil de separación sin detener a la primera carta.

Esta alternativa se muestra en la fig. 11.3.

- 4) Una alternativa más, sería la mostrada en la fig. 11.4, que se basa en la idea de bloquear las cartas que se encuentran sobre la primera.

Tiene como ventaja que la deflexión permitida por lo flejes debido a la fuerza que les imprimen las cartas, pueda ser ajustable para permitir el paso de distintos espesores de cartas.

- 5) Para tomar en cuenta la variación en espesores de las cartas se pensó en tener un perfil con una curvatura dada y recubierto con un material de alta fricción, que pudiera moverse y ajustarse a los distintos espesores de cartas, como se muestra en la fig. 11.5. Esto se logra pivoteando

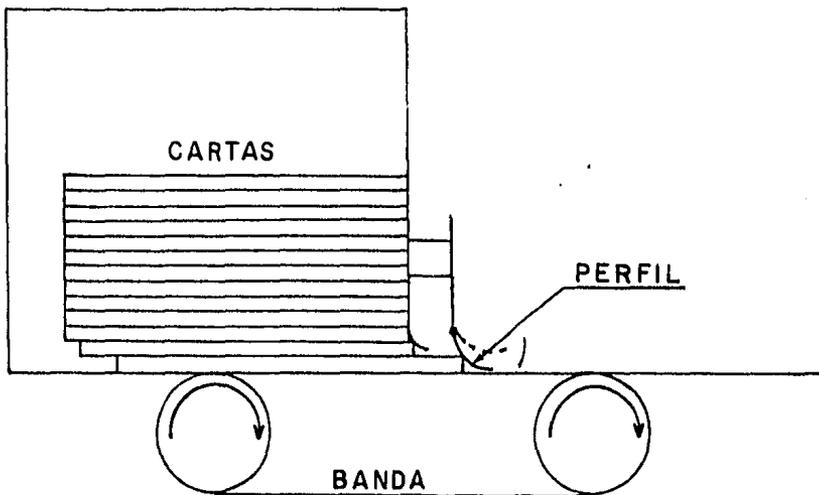
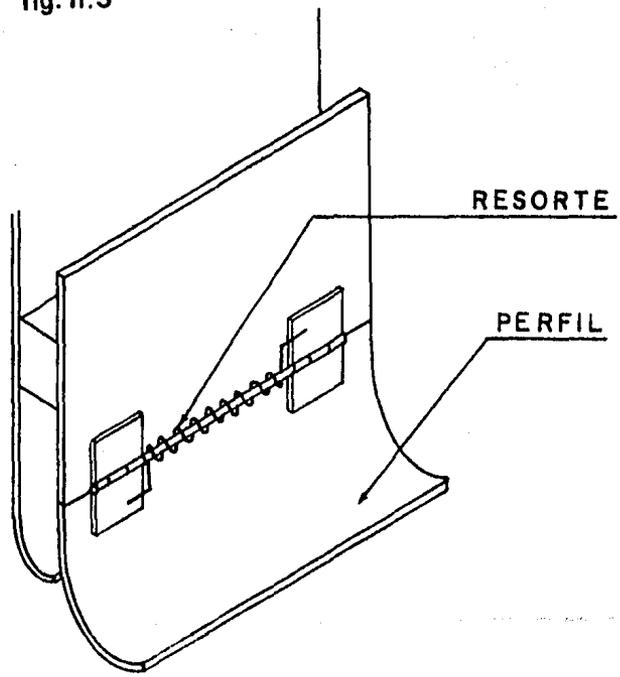


fig. II.5



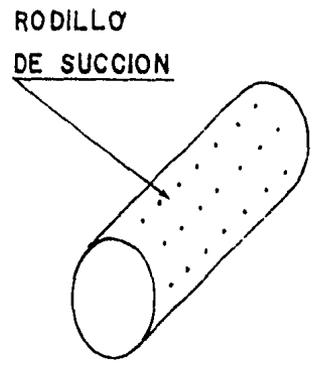
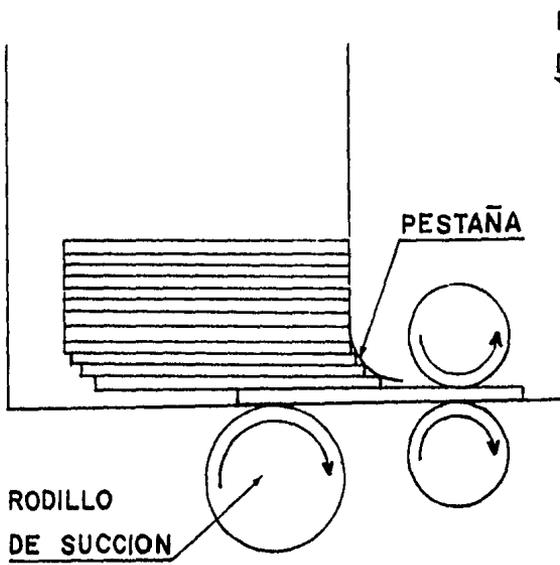


fig. II.3

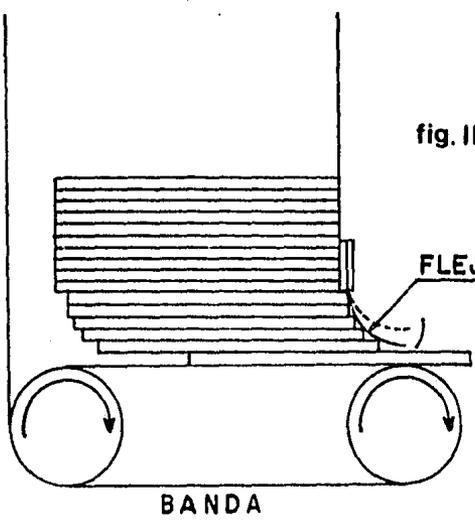
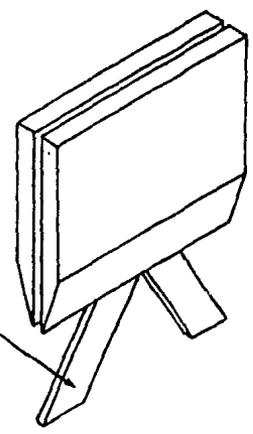


fig. II.4



BANDA

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.5 ALTERNATIVAS

el perfil sobre la flecha con un resorte torsional que se opone al giro del perfil. El ajuste de la fuerza que aplica el resorte es muy sencillo.

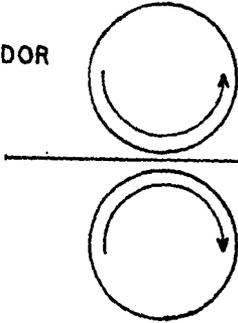
II. ALTERNATIVAS PARA EL DETECTOR

- 1) La detección puede lograrse como se muestra en la fig. 11.6, por el accionamiento de un microswitch que cierra un circuito eléctrico cuando la carta lo acciona, y después, de alguna forma provoca el sellado de la carta.

- 2) La carta, después del paso por los rodillos alimentadores golpea una palanca que acciona mecánicamente al dispositivo de sellado. Como se muestra en la fig. 11.7.

- 3) Una forma de lograr la detección de la carta sin obstruir el viaje de esta, podría ser a través de un haz de luz, una fotocelda y un circuito electrónico. Al obstruirse el haz de luz, el circuito detecta el paso de la carta y pudiendo hacer ajustes al circuito es posible obtener un retraso de tiempo en la señal, con el fin de ubicar en el lugar adecuado el sello. Esto se representa en la fig. 11.8.

ALIMENTADOR

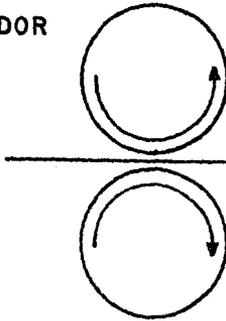


PALANCA



fig. II.6

ALIMENTADOR



MICRO SWITCH

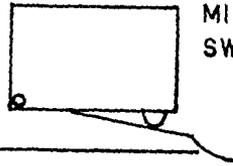


fig. II.7

ALIMENTADOR

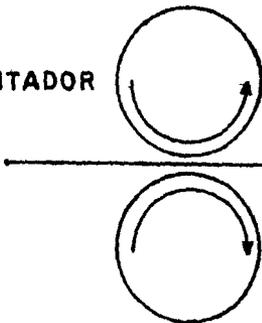


FOTO CELDA

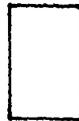
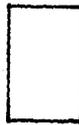


fig. II.8

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.5 ALTERNATIVAS

III) ALTERNATIVAS PARA EL CANCELADO

CANCELADO CONTINUO

Esta alternativa se basa en la relación de la velocidad angular del sello, el diámetro del cilindro sellador, su velocidad lineal y la velocidad lineal en los rodillos alimentadores.

La explicación sobre el principio de funcionamiento es la siguiente : El rodillo sellador gira a una velocidad tal que el sello prensa a la carta contra el rodillo de apoyo, la sella y la jala, pues el rodillo de apoyo hace contacto con el rodillo sellador solamente cuando pasa el sello. El sello se imprime al principio de cada carta, teniendo solamente pequeñas variaciones en el lugar donde se imprime este. Ver fig. 11.9.

La relación entre la velocidad lineal y el diámetro del cilindro sellador obliga a que la carta sea jalada por este y salga antes de ser sellada nuevamente.

fig. II.9

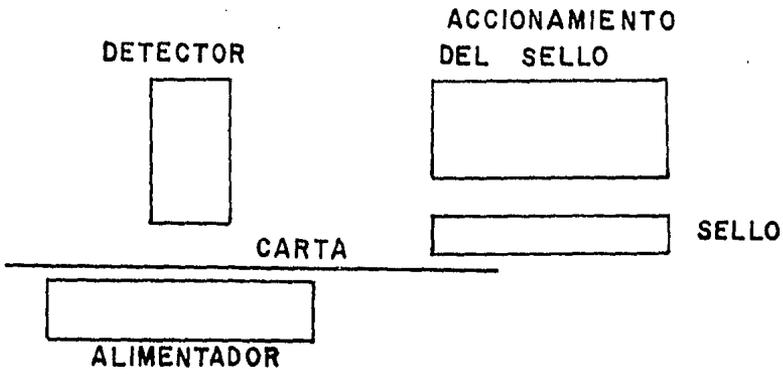
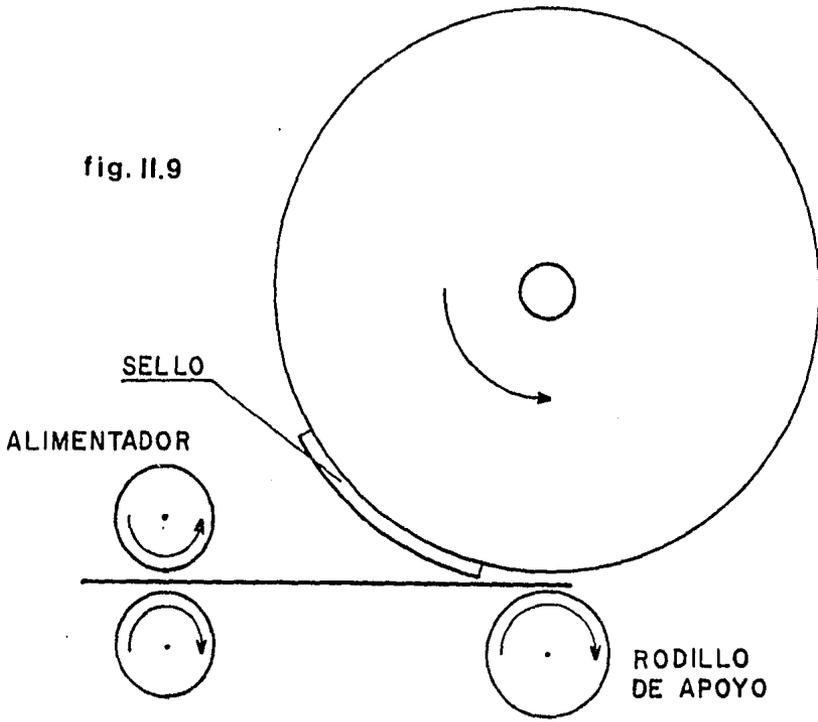


fig. II.10

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.5 ALTERNATIVAS

CANCELADO AL PASO DE LA CARTA

Por lo que se explico anteriormente, en las alternativas para el detector, es necesario utilizar un sello que solamente sea accionado al paso de la carta, por lo que las alternativas que se presentan a continuación utilizan el principio de control por detección, en un arreglo semejante al que se muestra en la fig. 11.10.

ALTERNATIVAS PARA EL ACCIONAMIENTO DEL SELLO

- 1) El accionamiento del sello puede lograrse como se ve en la fig. 11.11, a través de un solenoide que provoca un desplazamiento lineal en el sello. Este prensa la carta contra una superficie de apoyo, produciendose la impresión.
- 2) Para transmitir un movimiento giratorio entre dos flechas, se podría pensar en acoplarlas por medio de un embrague, pudiendo controlar el accionamiento de esta a través de distintos tipos de detectores. El movimiento giratorio puede ser utilizado directamente para dar

fig. II.11

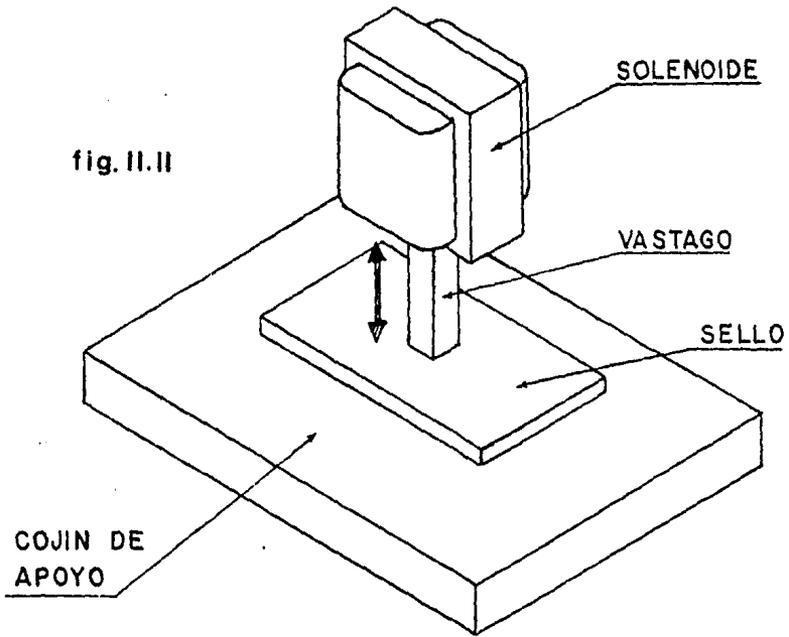
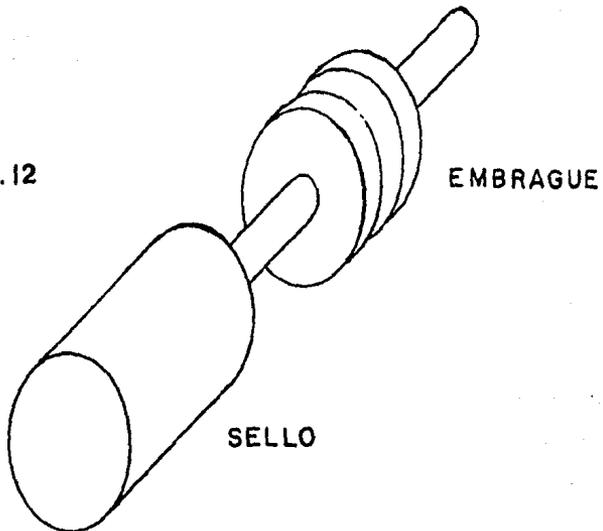


fig. II.12



II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.5 ALTERNATIVAS

movimiento a un sello cilíndrico como se ve en la figura 11.12, o también para dar movimiento a un sello plano que preñse la carta a través del accionamiento de una leva, como se presenta en la fig. 11.13.

IV ALTERNATIVAS PARA EL ENTINTADOR

- 1) Como se puede ver en la fig. 11.14, ésta alternativa cuenta con un rodillo dosificador, que se encuentra sumergido en un recipiente con tinta, este rodillo se encarga de empapar al rodillo de transporte, que a su vez entinta al sello con una cantidad adecuada de tinta. El movimiento en este tintero es producido por el giro del sello, por lo que no necesita fuerza motriz propia y funciona solo cuando el sello imprime.

- 2) Esta alternativa (ver fig. 11.15), cuenta también con un rodillo de transporte, pero su rodillo dosificador funciona como depósito de tinta, teniendo pequeñas perforaciones en su periferia, que al hacer contacto con el rodillo de transporte, permiten la salida de la tinta de una manera controlada, para que de esta forma el sello sea entintado por el rodillo de

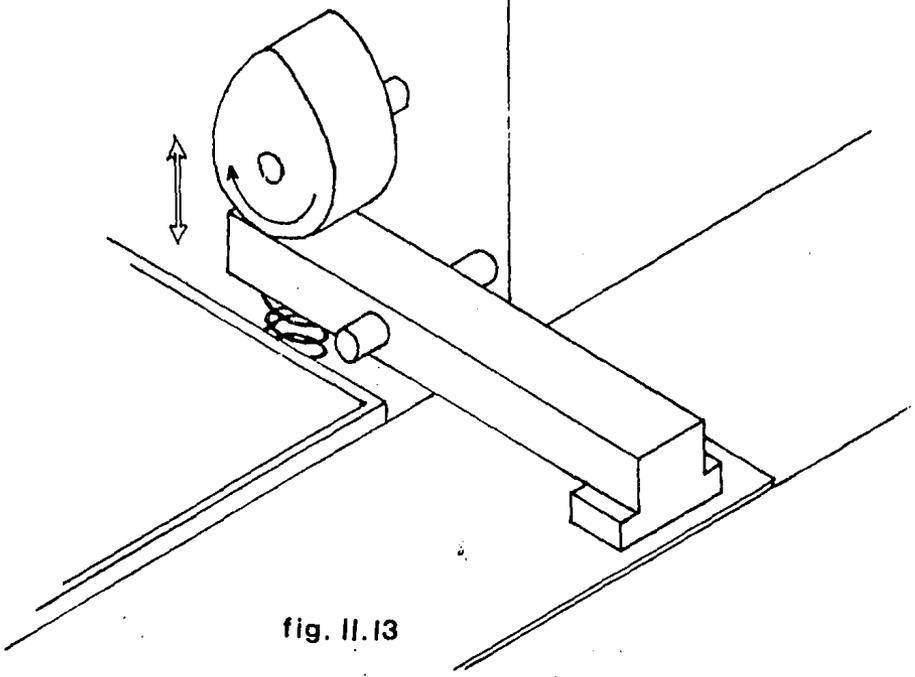


fig. II.13

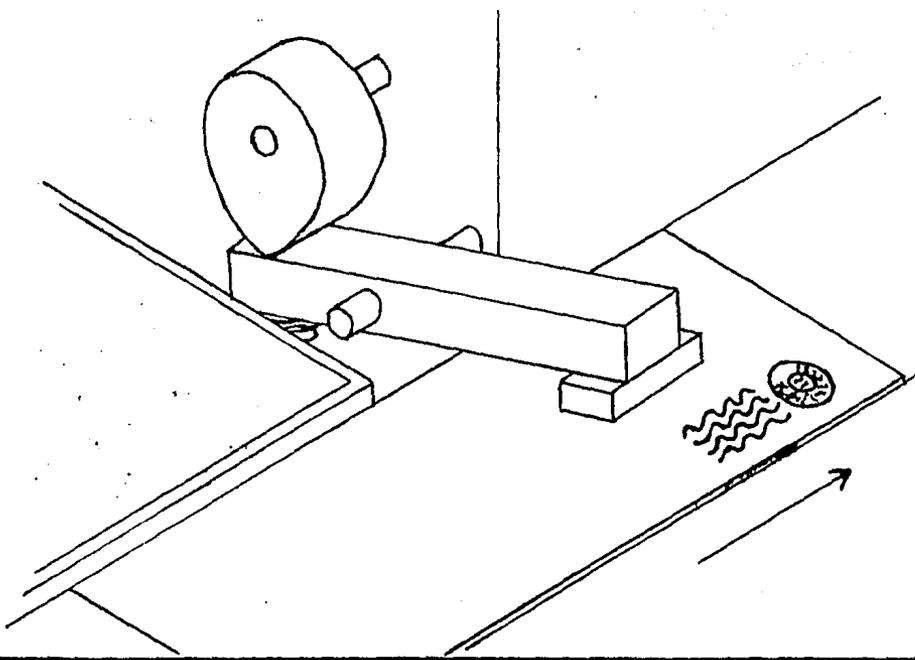
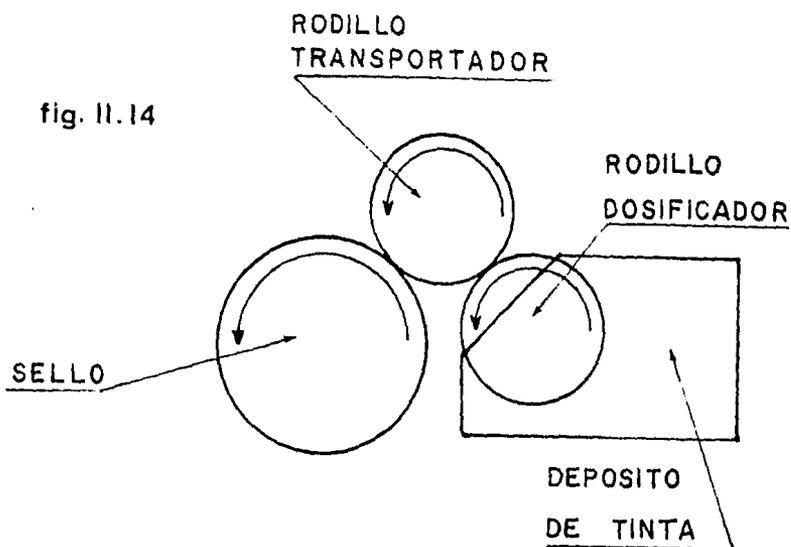
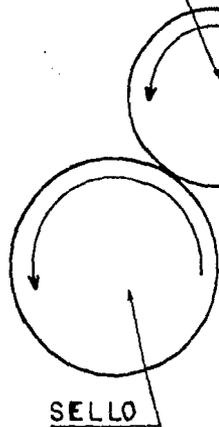


fig. II.14



**RODILLO DE
TRANSPORTE**



**RODILLO
DOSIFICADOR**

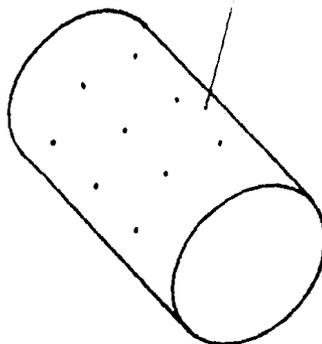


fig. II.15

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.5 ALTERNATIVAS

transporte. En esta alternativa la fuerza motriz también es dada a través del giro del sello.

- 3) En la fig. 11.16 se muestra una alternativa cuyo funcionamiento es el siguiente : la tinta se encuentra en un depósito y se transmite al eje del rodillo, a través de un conducto, el eje del rodillo es un tubo con pequeña perforaciones por las que fluye la tinta. El rodillo está formado por tres cilindros concéntricos, el cilindro intermedio es una esponja que es empapada directamente por la flecha interior, después, hacia el exterior, se coloca un tubo metálico con perforaciones en la periferia, que sirve de soporte y dosifica la tinta a un rodillo de felpa que lo envuelve, y a su vez este rodillo de felpa entinta el sello al hacer contacto con el. La tinta se reparte uniformemente debido a que el sello hace girar el entintador junto con él.

- 4) El entintador que se presenta en la fig. 11.17 tiene como ventaja el tener un control más preciso en la dosificación de la tinta, ya que al ser accionado el sello, se abre una válvula que deja pasar tinta del depósito a una esponja,

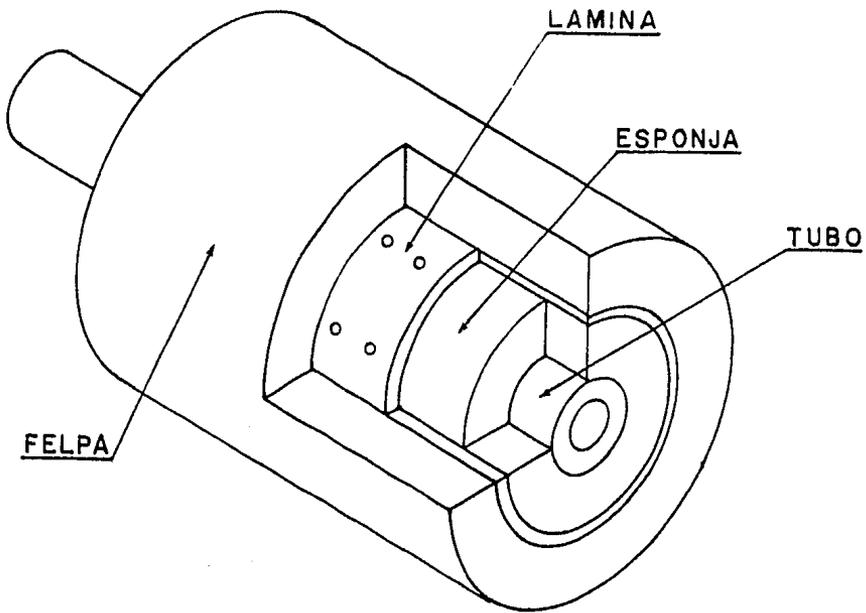
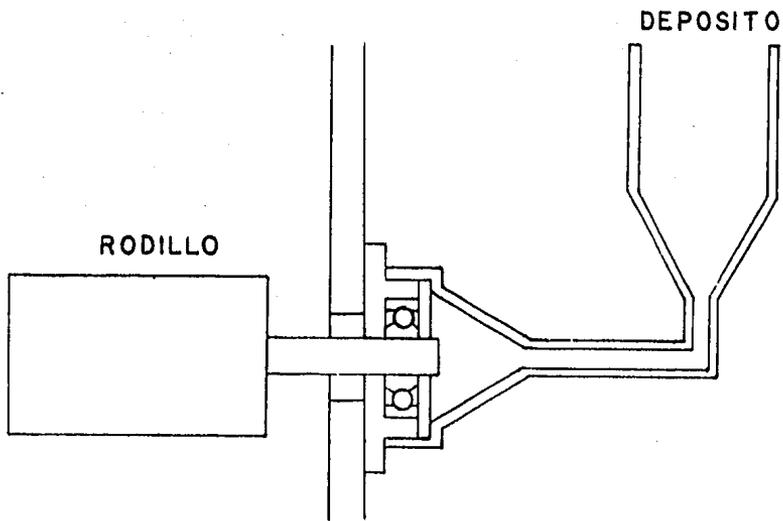


fig. II.16



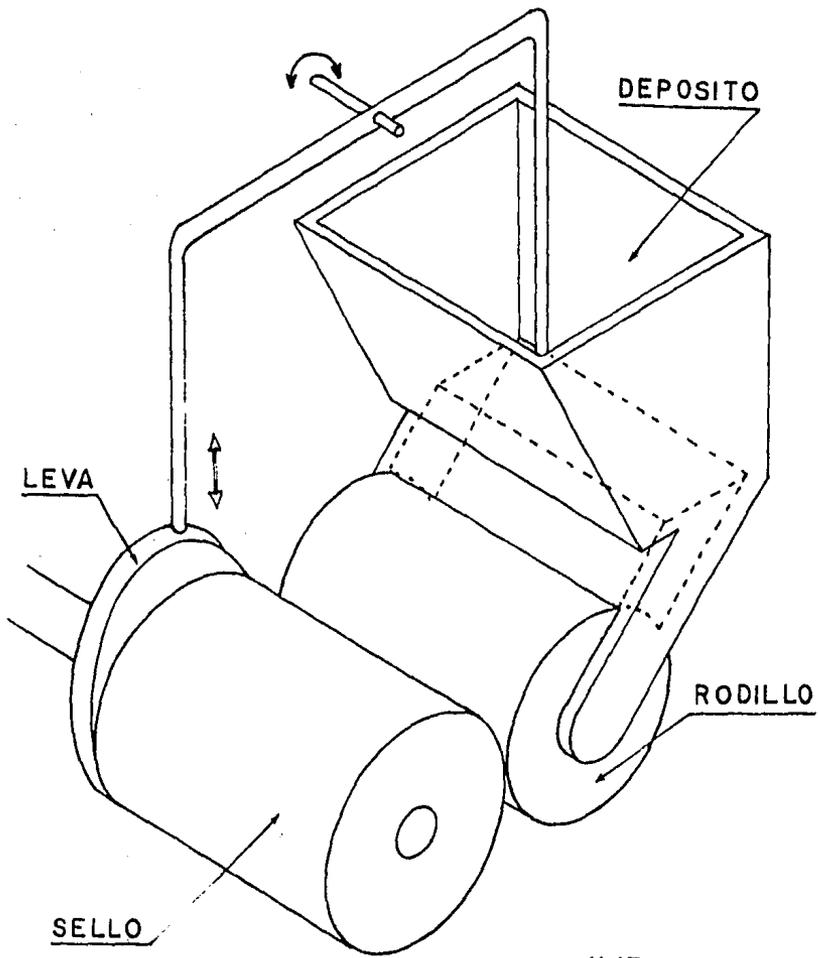


fig. II.17

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.6 EVALUACION Y DECISION

ésta se encarga a su vez de repartir uniformemente la tinta a un rodillo de transporte, mismo que entinta al sello.

V. ALTERNATIVAS DE TRANSMISION Y ESTRUCTURA

Las alternativas de transmisión y estructura se darán a conocer más adelante, en las alternativas de la máquina, ya que es necesario saber de que elementos y con que características se constituirá.

II.6 EVALUACION Y DECISION

II.6.1 EVALUACION Y DECISION PARA LAS ALTERNATIVAS DE LOS SISTEMAS.

Como primer paso y después de haber formulado las diversas alternativas de los distintos sistemas de la máquina, se hace necesaria la definición de las alternativas de la máquina como conjunto, esto se hizo combinando las mejores alternativas de cada sistema.

Estos sistemas se vieron sujetos a una evaluación, con el fin de seleccionar objetivamente las mejores opciones ya que muchas de estas alternativas, por distintas causas (que se justificarán posteriormente) no fueron factibles.

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.6 EVALUACION Y DECISION

Esta evaluación se llevó a cabo mediante una matriz de decisión; esta matriz contiene en su primer renglon los objetivos que deben de cumplir las alternativas y en la primera columna contiene a las alternativas enumeradas.

A continuación se describe el proceso de evaluación

Primero se ordenan los objetivos en un grado de jerarquía y se le asigna un porcentaje de acuerdo a este nivel jerárquico. Después a cada alternativa se le asigna un valor de acuerdo a una escala preestablecida por el diseñador. Estos valores deberán corresponder al grado en que se juzgue que cumplen con los objetivos.

Después, a la casilla que se forma con la intersección de los renglones y las columnas la dividimos con una diagonal. Por encima de esta diagonal se anota el valor que se halla asignado a la alternativa, este valor se multiplica por el porcentaje de su correspondiente objetivo y el producto se anota por debajo de la diagonal.

Finalmente se suman todas las cantidades de un renglón que se hallen por debajo de la diagonal de cada casilla, dicho resultado se anotará al final del renglón y la cantidad que resulte mayor será entonces la mejor alternativa.

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.6 EVALUACION Y DECISION

Objetivos para las matrices de decisión de los distintos sistemas de la máquina :

D O S I F I C A D O R E S

Nº	OBJETIVO	%
1	Ajuste automático para distintos espesores de cartas	30
2	No maltrata las cartas	20
3	Seguro para el operario	15
4	Larga vida útil	10
5	Minimizar costo	10
6	Fabricación sencilla	10
7	Funcionamiento sencillo	5

D E T E C T O R E S

Nº	OBJETIVO	%
1	Rapidez de detección	30
2	Ajuste de posición del sello	20
3	Paso libre de la carta	20
4	Larga vida útil	10
5	Minimizar su costo	10
6	Funcionamiento sencillo	10

DOSIFICADORES

		objetivos							total
		1	2	3	4	5	6	7	
		30%	20%	20%	10%	10%	5%	5%	
peso									
alternativas	1	15 / 4.5	40 / 8	60 / 12	70 / 7	50 / 5	60 / 3	70 / 3.5	43
	2	30 / 9	50 / 10	70 / 14	70 / 7	80 / 8	70 / 3.5	90 / 4.5	56
	3	30 / 9	50 / 10	40 / 8	60 / 6	20 / 2	60 / 3	80 / 4	42
	4	70 / 21	40 / 8	60 / 12	80 / 8	80 / 8	70 / 3.5	90 / 4.5	65
	5	85 / 25.5	60 / 12	60 / 12	80 / 8	70 / 7	70 / 3.5	80 / 4	72

DETECTORES

		objetivos						total
		1	2	3	4	5	6	
		30%	20%	20%	10%	10%	10%	
peso								
alternativas	1	50 / 15	60 / 12	40 / 8	80 / 8	70 / 7	90 / 9	59
	2	90 / 27	80 / 16	40 / 8	60 / 6	80 / 8	50 / 5	70
	3	90 / 27	80 / 16	100 / 20	60 / 6	80 / 8	50 / 5	82

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO
II.6 EVALUACION Y DECISION

CANCELADORES

Nº	OBJETIVO	%
1	Rapidez de accionamiento	20
2	Compatibilidad con entintadores	15
3	Necesidad de lubricantes	15
4	Seguro para el operario	10
5	Facilidad de ajuste del fechador	10
6	Larga vida útil	10
7	Minimizar costo	10
8	Fabricación sencilla	5
9	Funcionamiento sencillo	5

ENTINTADORES

Nº	OBJETIVO	%
1	Buen control de dosificación	30
2	Almacenamiento de tinta	15
3	Compatible con el sello	15
4	Trabajo limpio	10
5	Larga vida útil	10
6	Minimizar costo	10
7	Frabricación sencilla	5
8	Funcionamiento sencillo	5

CANCELADORES

		objetivos									total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
peso		20%	15%	15%	10%	10%	10%	10%	5%	5%	
alternativas	1	80 16	80 12	80 12	70 7	80 8	70 7	70 7	70 3.5	80 4	76.5
	2	85 17	20 3	80 12	60 6	40 4	90 9	90 9	90 4.5	8 4	68.5
	3	80 17	80 12	70 10.5	70 7	80 8	80 8	90 9	80 4	90 4.5	80
	4	70 14	20 3	60 9	60 6	40 4	90 9	80 8	80 4	80 4	61

ENTINTADORES

		objetivos								total
		1	2	3	4	5	6	7	8	
peso		30%	15%	15%	10%	10%	10%	5%	5%	
alternativas	1	90 27	80 12	100 15	60 6	70 7	70 7	70 3.5	80 4	81.5
	2	90 27	90 13.5	100 15	80 8	70 7	80 8	80 4	90 4.5	87
	3	80 24	70 10.5	100 15	70 7	70 7	50 5	40 2	70 3.5	74
	4	70 21	60 9	100 15	70 7	60 6	60 6	70 3.5	60 3	70.5

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.6 EVALUACION Y DECISION

Revisando los resultados obtenidos de la matrices de decisión para las alternativas de los distintos dosificadores llegamos a las siguientes conclusiones :

Es necesario que los dosificadores tengan un ajuste automático para poder dosificar cartas de distintos espesores sin necesidad de hacer una clasificación previa de las cartas o de hacer ajustes repetidos en los mecanismos dosificadores, la matriz de decisión de los dosificadores nos dió como resultado a las alternativas 4 y 5, que corresponden a los dosificadores de perfil pivoteado y al de flejes flexibles.

Para el caso de las alternativas de los detectores, el resultado obtenido fue la opción de la fotocelda, debido a que brindaba mayor flexibilidad en cuanto al ajuste de la posición del sello y no obstruía el paso de la carta, eliminado el posible deterioro que pudieran sufrir las mismas con los otros detectores.

En las alternativas de cancelado se desecho el método continuo, pues presentaba inconvenientes en sus dimensiones y problemas de manchas en el reverso de la carta producida por el rodillo de apoyo, ya que el sello y este rodillo entran en contacto aún cuando no haya cartas entre ellos.

Para las alternativas de sellado al paso de la carta el mejor resultado fue utilizar el accionamiento por medio de embrague con un sello cilíndrico, gracias a la sencillez para entintar en comparación con los de sello plano.

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.6 EVALUACION Y DECISION

Debido básicamente a la sencillez de fabricación y al control en la dosificación de la tinta, la matriz de decisión nos dió como resultado a las alternativas 1 y 2, de cilindro dosificador sumergido en tinta y de dosificación con rodillo por perforaciones, respectivamente.

Asímismo, como producto del estudio y la investigación de los distintos tipos de embragues, (presentados en el capítulo de investigación) se decidió utilizar un embrague de resorte, por sus características de accionamiento ya que nos ofrecía altas velocidades de respuesta, larga vida útil, sencillez en su construcción, además de eliminar el uso de refrigerantes y lubricantes.

M O T O R E S

La selección del motor se pudo realizar inmediatamente, pues no había muchas opciones de donde elegir.

Una de las restricciones para ésta selección fué el tamaño (entre más pequeño mejor) otra de las restricciones fué que este funcionara con una sola fase (monofásico) - y que su velocidad angular no excediera de 1,725 RPM.

Los fabricantes en México para estos motores son pocos, y finalmente se decidió utilizar un modelo de la General

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.6 EVALUACION Y DECISION

Electric Co. que cumplía mejor con las restricciones antes mencionadas. Las especificaciones para este motor son :

MOTOR DE CAPACITOR PERMANENTE CON PROTECCION TERMICA MODELO 30P628 PBX

Velocidad	1,725	R.P.M.	
Voltaje	127	Volts	
Amperes	3.5	amp.	
Frecuencia	60	Hz	
Caballos	1/4	H.P	
Temperatua de Operación	50	°C	(sobre ambiente)
Servicio	1		
Capacitor	35	MFD	a
		220	Volts

II.6.2 EVALUACION Y DECISION PARA LAS ALTERNATIVAS DE LA MAQUINA

La generación de alternativas para la máquina en conjunto se llevó a cabo de una manera más " sencilla ", gracias a la evaluación de los subsistemas de la máquina llevada a cabo previamente. Para esta altura del proceso

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.6 EVALUACION Y DECISION

de diseño, únicamente restaba idear el arreglo o disposición general de los subsistemas dentro de la estructura y la carcasa, que por primera vez entraban en juego.

La generación de estas alternativas partió de lo más general. La placa de sujeción o bastidor de la máquina aloja a los distintos sistemas, y la colocación de éstos depende principalmente de la posición en la que se encuentre esta placa. De esta forma se pudieron definir principalmente dos opciones, que fueron : la opción de cuerpo horizontal, y la opción de cuerpo vertical.

La justificación para la evaluación y selección de la mejor alternativa se realizó de una manera similar a la que se realizó con los distintos sistemas de la máquina.

La matriz de decisión para este caso nos muestra que según los objetivos, la alternativa Nº 2 es la indicada.

La explicación basada en esta matriz es la que a continuación se presenta :

OPCION DE CUERPO HORIZONTAL :

Esta opción con sus alternativas, como su nombre lo indica, tiene a la placa de sujeción de los elementos en un plano horizontal o paralelo al plano del piso (es decir, que la máquina está acostada). Las máquinas de importación operan bajo este principio,

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO
 II.6 EVALUACION Y DECISION

ALTERNATIVAS DE LA MAQUINA

Nº	OBJETIVO	%
1	Adecuada Ubicación de Sistemas	30
2	Transmisión Eficiente	20
3	Facilidad de manipulación del fechador.	20
4	Dosificación Sencilla	10
5	Facilidad de Acceso a la Transmisión	10
6	Estructura Compacta	5
7	Seguridad de Operación	5

		objetivos							total
		1	2	3	4	5	6	7	
alternativas	peso	30%	20%	20%	10%	10%	5%	5%	
	1	70 21	70 14	80 16	70 7	90 9	70 3.5	80 3	82.5
	2	90 27	70 14	90 18	95 9.5	85 8.5	90 4.5	90 4.5	88
	3	85 25.5	90 18	60 12	90 9	85 8.5	90 4.5	90 4.5	82
	4	80 24	90 18	70 14	80 8	85 8.5	80 4	90 4.5	79
	5	90 27	90 18	70 14	70 7	85 8.5	80 4	90 4.5	83

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.6 EVALUACION Y DECISION

que en forma breve es el siguiente : Las cartas entran en bloques por la tolva de entrada, apoyándose por su lado largo y viajan hacia la tolva de salida a través de un plano imaginario que se genera al paso de éstas.

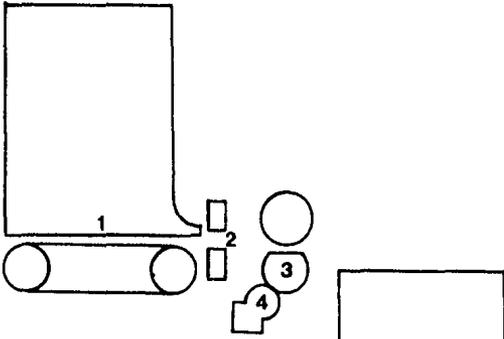
El arreglo para ésta opción es el que se muestra en la figura 11.18. La disposición de los elementos en ésta opción generó varias alternativas que se decidieron desechar por presentar inconvenientes para su fabricación y operación.

Uno de los principales inconvenientes que presentaba, y por lo que se decidió desecharla, fué que la entrada de las cartas en esta opción y en todas sus alternativas se veía forzada a funcionar por medio de un empuje constante, para que pudieran ser dosificadas adecuadamente.

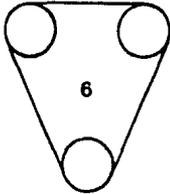
Este empuje, tendría que ser brindado por un mecanismo más, aunado a los ya existentes.

Otro de los inconvenientes, y que es importante mencionar fué que estas alternativas necesitaban de un depósito especial para el sistema de entintado, mismo que se complicaría por la forma general de la máquina (horizontal).

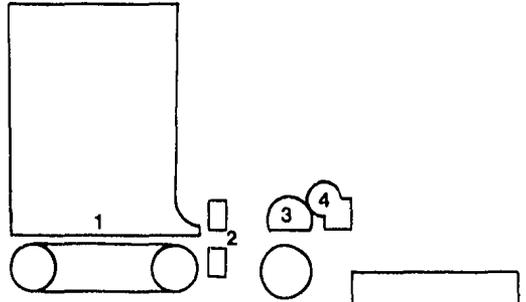
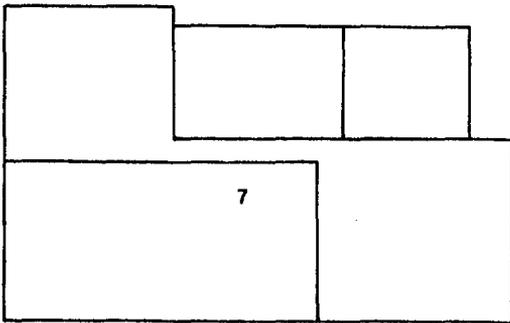
Por último, el acceso a la transmisión en estas máquinas se vuelve algo incómodo, pues hay que levantar la placa de sujeción de los elementos de tal forma que quede en una posición vertical (ver matriz de decisión).



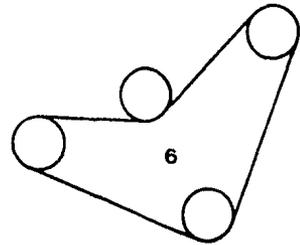
- 1 DOSIFICACION
- 2 DETECCION
- 3 CANCELADO
- 4 ENTINTADO
- 5 RECEPCION
- 6 TRANSMISION
- 7 ESTRUCTURA



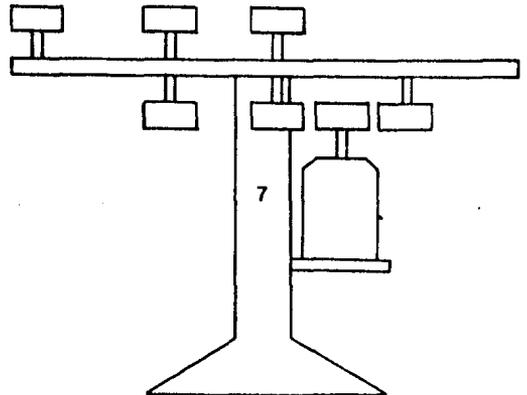
Alternativa 3
fig. II.22



- 1 DOSIFICACION
- 2 DETECCION
- 3 CANCELADO
- 4 ENTINTADO
- 5 RECEPCION
- 6 TRANSMISION
- 7 ESTRUCTURA



Alternativa 1
fig. II.18



..II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO
II.6 EVALUACION Y DECISION

OPCION DE CUERPO VERTICAL :

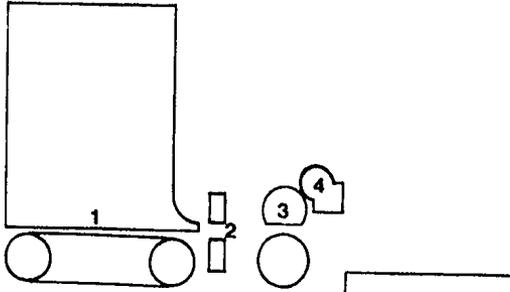
En opción, la placa de sujeción se encuentra en un plano vertical, que a la vez es perpendicular al plano del piso. Las alternativas posibles dentro de esta opción, al igual que las alternativas de cuerpo horizontal dependen de la disposición de los distintos sistemas de la máquina. Para este caso, las alternativas son mayores en número, además de contar con una mayor viabilidad de construcción y operación.

Una de estas opciones es la que se presenta en la figura 11.19. El principio de operación de esta idea se basa en la entrada de las cartas. Estas, por efecto de su propio peso contribuyen a su dosificación adecuada sin necesidad de mecanismos adicionales. El principio de operación para el entintador es por medio de la presión atmosférica y la fuerza centrífuga del rodillo de dosificación, como se presentó con anterioridad.

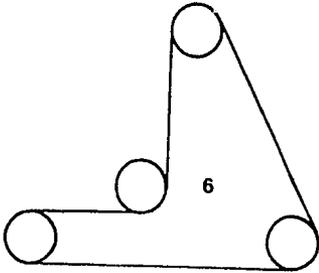
Además, el acceso para el cambio de las fechas en el sello es más fácil. Asimismo, el acceso a los elementos de transmisión es más cómoda, pues quedan a la altura normal de operación. Esta opción resultó ser la más viable para fabricación como lo muestra la matriz de decisión.

Otra idea que surgió para las opciones de cuerpo vertical, es la que se muestra en la fig. 11.20. Aquí, el sello tiene un diámetro mucho menor, pero es más ancho.

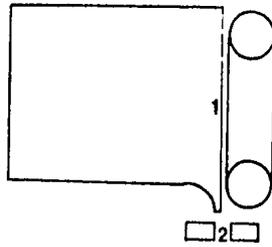
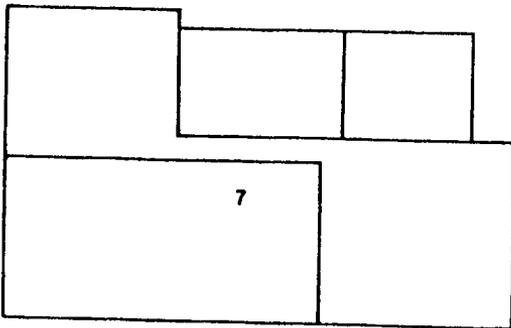
Esto quiere decir que la impresión se lleva a cabo



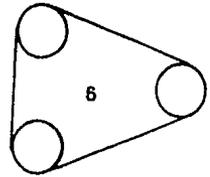
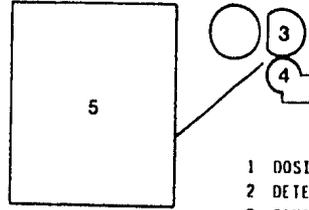
- 1 DOSIFICACION
- 2 DETECCION
- 3 CANCELADO
- 4 ENTINTADO
- 5 RECEPCION
- 6 TRANSMISION
- 7 ESTRUCTURA



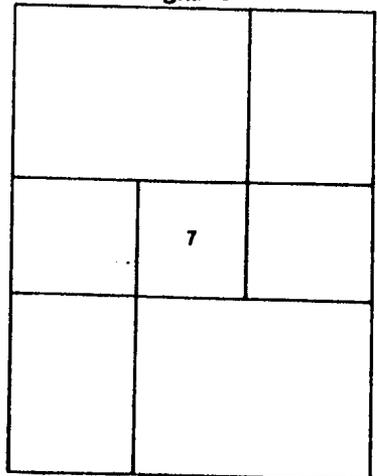
Alternativa 2
fig.II.19



- 1 DOSIFICACION
- 2 DETECCION
- 3 CANCELADO
- 4 ENTINTADO
- 5 RECEPCION
- 6 TRANSMISION
- 7 ESTRUCTURA



Alternativa 4
fig.II.20



II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.6 EVALUACION Y DECISION

por el lado largo, a diferencia de los sellos convencionales.

(ver fig. 11.21). Por ésta razón, la entrada de las cartas se ve forzada a ser de tal forma que está girada 90 grado con respecto a la entrada de las cartas en la alternativa mencionada con anterioridad.

El manejo de las cartas en esta posición es un poco más complicada, además de necesitar un mecanismo para el empuje de estas. Por último, el alojamiento del fechador dentro del sello se complicaba por razones de espacio (ver matriz)

Una idea más para la opción de cuerpo vertical se basaba en la posición del sello. La fig. 11.22 nos muestra la disposición de los sistemas. Aquí, el sello se encuentra por debajo de el rodillo de apoyo (esta " de cabeza "). Por tal razón, la entrada de las cartas tenía que ser " boca abajo ", sin que el operador pudiera detectar que cartas no habían sido selladas. El acceso al cambio de fecha se complicaba, y por último, el tintero tenía que subir la tinta por medio de un sistema especial de bombeo.

La última alternativa de cuerpo vertical que se tomó en cuenta se presenta esquemáticamente en la fig. 11.23.

Esta alternativa se generó como una combinación de dos de las alternativas explicadas con anterioridad. La novedad que presentaba esta idea era que la tolva de entrada y de salida de las cartas estaba del mismo lado, como se puede observar en la figura.

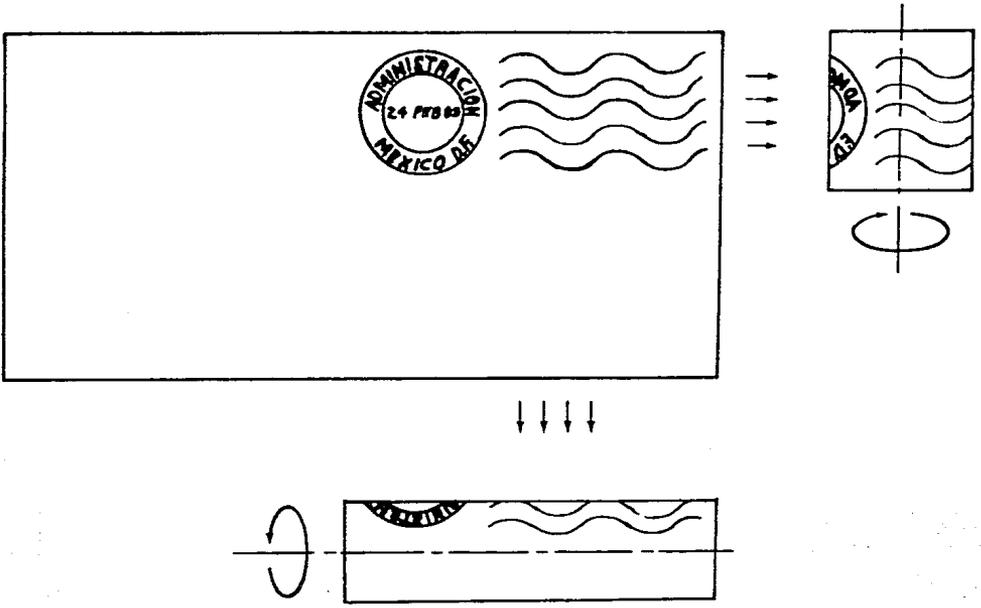
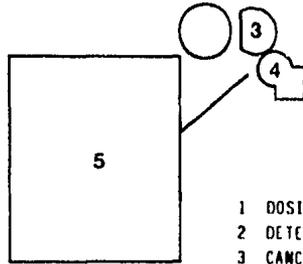
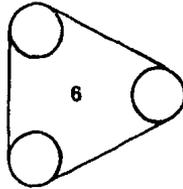


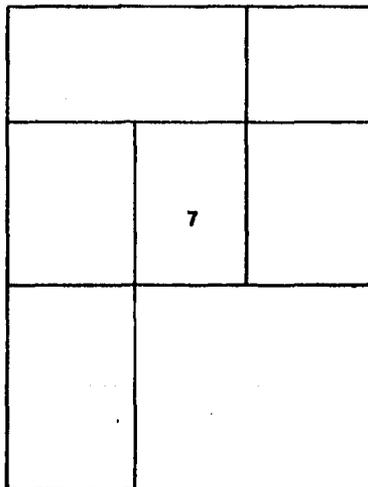
fig.11.121



- 1 DOSIFICACION
- 2 DETECCION
- 3 CANCELADO
- 4 ENTINTADO
- 5 RECEPCION
- 6 TRANSMISION
- 7 ESTRUCTURA



Alternativa 5
fig.II.23



II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.7 DISEÑO PRELIMINAR

El ancho, por un lado se reducía, pero su altura se incrementaba. Además, el sistema de entintado presentaba los problemas explicados con anterioridad por estar " de cabeza ". El resultado para esta alternativa se muestra en la matriz de decisión.

Como se mencionó anteriormente, y como lo muestra la matriz de decisión, la primera opción de cuerpo vertical es la adecuada. Los detalles de operación y la disposición específica para cada sistema se explicarán con detalle en la fase que comprende al diseño preliminar y al diseño en detalle.

II.7 DISEÑO PRELIMINAR

Esta fase, como se mencionó en el punto 1.3, verifica el trabajo hecho en la evaluación y en la decisión.

El diseño preliminar se basa principalmente en la elaboración de modelos que ayudan a describir el comportamiento de ciertos elementos dentro del marco de operación de la máquina. La base para la construcción de estos modelos es su versatilidad para poder cambiar con facilidad los parámetros que intervienen directamente en la operación.

La diferencia que existe entre lo que se cree y lo que realmente sucede, estará delineado por las pruebas que se efectúen con estos modelos. A mayor número de pruebas, mayor será la posibilidad de conocer el problema

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.7 DISEÑO PRELIMINAR

a fondo. También, gracias a esto la ubicación de ciertos elementos se pudo precisar con exactitud.

Por tales razones, en esta fase el tiempo resulta de suma importancia.

Para nuestro caso en particular, se decidió hacer pruebas en el sistema de dosificación, en el sistema de cancelado, en el sistema de entintado y en el sistema de detección.

Cada uno de los modelos para pruebas se explicará brevemente.

SISTEMA DE DOSIFICACION : Este sistema, recibe las cartas en forma de pilas verticales. La función que realiza es separarlas para que puedan ser selladas adecuadamente. Esta separación es realizada en forma similar a la que efectúan las lectoras de tarjetas en las máquinas de computación. La diferencia estriba en que el espesor que manejan aquellas máquinas es siempre constante, mientras que el espesor en las cartas que la canceladora manejaría sería variable, dentro de ciertos límites que se especificaron previamente.

El modelo de pruebas es el que se representa esquemáticamente en la fig. II.24. Como se puede observar, el modelo cumple con los requerimientos del problema.

El ángulo de entrada de cartas, el separador, las poleas y las bandas son los parámetros más importantes que podemos variar.

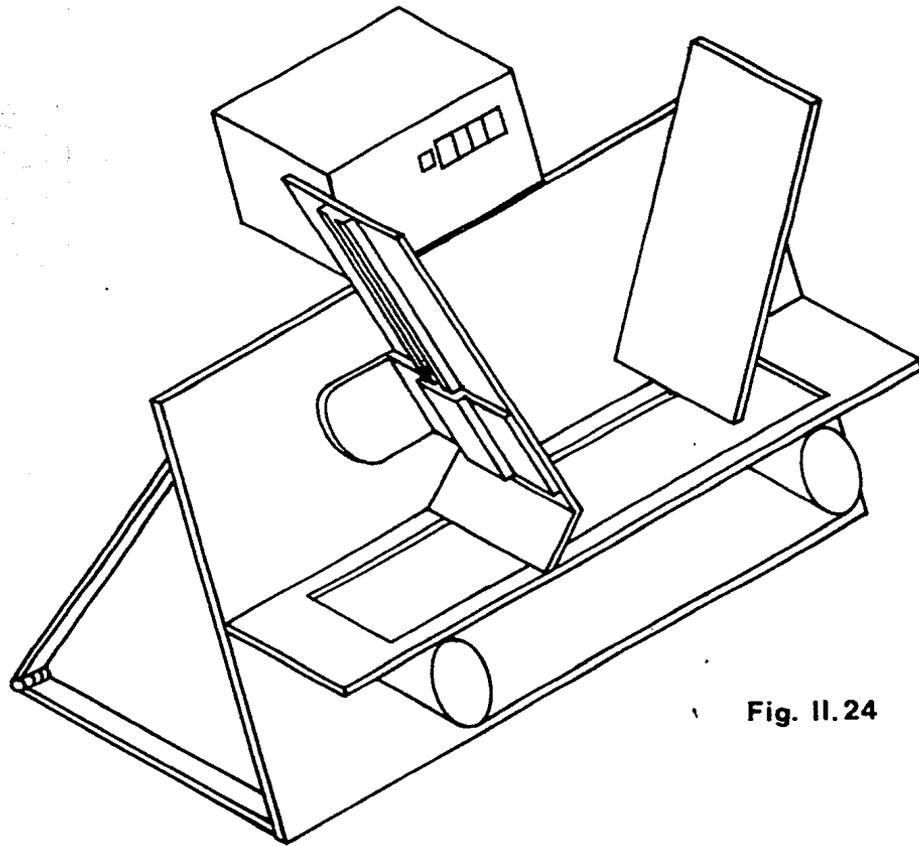


Fig. II.24

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.7 DISEÑO PRELIMINAR

Podemos afirmar por los resultados obtenidos en las pruebas, por ejemplo, que el ángulo de entrada de cartas está entre los 40° y 60° . El efecto de cuña que se obtiene ayuda a la dosificación discreta de éstas.

El ancho de banda sugirió ser del promedio de las cartas que maneja, es decir, entre 8 y 10 cm, pues el " agarre " se asegura de esta forma.

Con respecto a los separadores, el resorte torsional, que maneja distintos espesores de cartas, confirmo su eficiencia de trabajo.

Por último, se detectó la necesidad de presionar a las cartas contra la banda, para asegurar que la velocidad que adquiriesen a la hora de ser mandadas al sistema de cancelado solo fuera una. Esto se logró mediante un mecanismo al que llamamos ajustador de velocidad de cartas.

El material de construcción para el dosificador es lámina de aluminio, pues aligera la máquina, además de darle buena presentación.

SISTEMA DE CANCELADO : Las pruebas se realizaron sobre el embrague, poniéndolo a trabajar simulando las cargas a las que se sometería. Los ciclos de prueba fueron suficientemente altos, el resorte de este embrague, a diferencia de los que se utilizan en los embragues

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.7 DISEÑO PRELIMINAR

comerciales, es de sección circular. Aunque el área de contacto con los cubos es menor, su comportamiento fue bastante bueno, debido principalmente a la potencia y carga de accionamiento a la que trabaja.

SISTEMA DE ENTINTADO : Uno de los principales problemas que surgieron en esta fase, fue el control de la tinta.

Los modelos que se construyeron para el sistema de entintado tuvieron muchos problemas de dosificación uniforme de tinta, pues el control de esta depende de la precisión en la fabricación. La opción que se eligió, resultó ingeniosa, y tras algunas correcciones funcionó satisfactoriamente.

Las pruebas en el Sistema de Detección electrónica se realizaron en el laboratorio. Para poder simular el paso de las cartas, se utilizaron generadores de de funciones. La configuración inicial de este circuito cambió considerablemente para quedar en el que actualmente se encuentra operando. La modificación que se hizo fué básicamente para eliminar ruidos de la línea y superar la eficiencia de la fotocelda.

Una geometría más precisa de la máquina se obtuvo en esta etapa, las dimensiones del conjunto se determinaron por restricciones de espacio y con ayuda de la ergonomía.

El alojamiento del motor dentro de la carcasa fué por medio de una base que lo montaba en la placa de

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.8 DISEÑO EN DETALLE

sujeción. Las primeras ideas de los candeleros al igual que el primer diseño del tensor de la banda de dosificación fueron hechos en esta fase.

II.8 DISEÑO EN DETALLE

El proceso de diseño formulado para este proyecto concluye con esta fase. La descripción detallada de cada uno de los elementos que forman parte de la máquina es el objetivo principal que persigue. Esta descripción se debe llevar a cabo : (1) por medio de la determinación de los materiales que se utilizarían para cumplir con la vida útil que se especificó, (2) por medio de los cálculos así como de la optimización de algunas piezas, y (3) con la elaboración de los planos detallados para su fabricación.

II.8.1 MATERIALES

La decisión de los materiales que se utilizaron dependió de la geometría, del tamaño, del trabajo que efectuarían y del costo de la pieza que se trataba, así como de su disponibilidad en el mercado.

Para el caso de las poleas de la transmisión y del dosificador, se decidió que utilizar aluminio era lo

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.8 DISEÑO EN DETALLE

más conveniente, pues por el tamaño que deberían de tener éstas, era necesario fundir los cuerpos. Además, el peso se reduce considerablemente y el maquinado es mucho más fácil de hacer.

Para el caso de las flechas, cuyo diseño está basado en la fatiga, y también en las restricciones geométricas a las que estuvo sometida por el tipo de baleros que se tuvo que utilizar, tomamos como base un acero UNS 1018 (de bajo carbón). El maquinado de estas flechas es muy sencillo y los acabados que se piden son de afinado, excepto para la flecha que mueve al sello, en la cual se exige un acabado de rectificado en las superficies de fricción.

El material para el resorte, así como el material para el cubo de entrada y salida de movimiento del embrague que determinó por medio de los resultados obtenidos por los cálculos realizados. Un acero inoxidable UNS 302 fué el adecuado para la fabricación del resorte de embragado. Como este resorte está en contacto con los cubos de entrada y de salida, estos tiene que ser más duros si se considera el desgaste al que están sometidos. El material que se utilizó fué un acero UNS 1060, con un proceso térmico de templado.

La palanca de accionamiento del embrague, que frena al sello gracias a la leva del sistema de cancelado, se fabricó (al igual que la leva) también con un acero UNS 1060 y un proceso térmico de templado idéntico

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.8 DISEÑO EN DETALLE

más conveniente, pues por el tamaño que deberían de tener éstas, era necesario fundir los cuerpos. Además, el peso se reduce considerablemente y el maquinado es mucho más fácil de hacer.

Para el caso de las flechas, cuyo diseño está basado en la fatiga, y también en las restricciones geométricas a las que estuvo sometida por el tipo de baleros que se tuvo que utilizar, tomamos como base un acero UNS 1018 (de bajo carbón). El maquinado de estas flechas es muy sencillo y los acabados que se piden son de afinado, excepto para la flecha que mueve al sello, en la cual se exige un acabado de rectificado en las superficies de fricción.

El material para el resorte, así como el material para el cubo de entrada y salida de movimiento del embrague que determinó por medio de los resultados obtenidos por los cálculos realizados. Un acero inoxidable UNS 302 fué el adecuado para la fabricación del resorte de embragado. Como este resorte está en contacto con los cubos de entrada y de salida, estos tiene que ser más duros si se considera el desgaste al que están sometidos. El material que se utilizó fué un acero UNS 1060, con un proceso térmico de templado.

La palanca de accionamiento del embrague, que frena al sello gracias a la leva del sistema de cancelado, se fabricó (al igual que la leva) también con un acero UNS 1060 y un proceso térmico de templado idéntico

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.8 DISEÑO EN DETALLE

al de los cubos que se mencionó con anterioridad.

En el sistema de entintado, el cojín de transporte de tinta se elaboró con un material de esponja.

El rodillo dosificador de tinta se diseñó con tubo de acero inoxidable UNS 501. Todo el conjunto de entintado está soportado en una pequeña estructura de aluminio.

Los bujes que se utilizaron para la máquina en general, fueron de bronce y grafito (sinterizado) por las características favorables que ofrecían de autolubricación.

Finalmente, el material de la estructura (bastidor), base y travesaño), por razones de peso y soporte de elementos ligeros se decidió que fuesen de aluminio.

Las tolvas de la carcasa, que dan protección y presentación se eligieron en lámina de fierro.

La selección para el material de la banda de transmisión se realizó entre varias bandas que se fabrican en el país. La característica principal para su selección fue la superficie de fricción en ambas caras. La banda de dosificación de cartas que obtuvo resultados satisfactorios en las pruebas realizadas, fue la que el fabricante clasifica como banda para el transporte de alimentos, cuya cara exterior o de transporte es altamente friccionante.

Para los tornillos que van sujetos a la placa, se trató de que la mayoría fuesen tornillos para maquinaria con cabeza allen. Las rondanas, las rondanas de

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.8 DISEÑO EN DETALLE

presión, los seguros y pasadores para las flechas así como los tornillos opresores para las poleas se trabajaron en materiales y medidas estandares, pues el mercado está restringido en medidas métricas.

II.8.2. MEMORIA DE CALCULOS

Las bases para la mayoría de nuestros cálculos fueron realizados en condiciones cinemáticas, mismas que planteamos a continuación :

REQUERIMIENTOS FIJADOS	600 cartas/minuto
	Longitud media de la carta
	224 mm

Para el alimentador de cartas supusimos que entre carta y carta que dosifica el alimentador exsiten 20 mm de espaciamento, lo que se determinó experimentalmente de los modelos fabricados.

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO
 II.8 DISEÑO EN DETALLE

Para tomar en cuenta este espaciamento utilizamos una longitud total de la carta, es decir :

$$\begin{array}{rclcl}
 \text{LONGITUD} & & \text{LONGITUD} & & \\
 \text{TOTAL} & = & \text{REAL} & + & \text{ESPACIAMIENTO} \\
 \\
 \text{LT} & = & \text{LR} & + & \text{E} \\
 \\
 \text{LT} & = & 224 & + & 20 \\
 & = & 244 \text{ mm} & &
 \end{array}$$

Sabiendo la longitud total de la carta y el número total de cartas que tiene que entregar el dosificador; y tomando en cuenta el deslizamiento relativo entre las cartas y la banda a través del espaciamento, tenemos :

$$\begin{array}{rclcl}
 \text{VEL. BANDA} & & \text{LONGITUD} & & \text{NUMERO DE} \\
 \text{ALIMENTADORA} & = & \text{TOTAL} & \times & \text{CARTAS} \\
 \text{EN SU PERIFERIA} & & & & \\
 \\
 v_A & = & 0.244 \text{ m} & \times & 600 \text{ 1/min} \\
 & = & 146.4 \text{ m/min} & &
 \end{array}$$

Debido al tipo de banda seleccionada para la dosificación, se determinó que el diámetro mínimo de la polea debería de ser

$$d_p = 59 \text{ mm}$$

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO
 II.8 DISEÑO EN DETALLE

De donde la Velocidad Angular de la flecha sería :

$$\begin{aligned}
 \text{VEL ANGULAR} & & \text{VELOCIDAD LINEAL} \times 2 & & \text{V}_A \times 2 \\
 \text{DE LA FLECHA} & & \text{DIAMETRO DE LA POLEA} & & D_A \\
 \\
 W_A & = & \frac{146.4 \times 2}{0.059} & & \\
 & = & 4,962.71 \text{ rad / min} & & \\
 & = & 789.84 \text{ RPM} & &
 \end{aligned}$$

Asímismo, para el cálculo de las condiciones cinemáticas del sello, basándonos en las experiencias que obtuvimos del modelo, para el mejor funcionamiento de la máquina, el cilindro sellador debe tener una velocidad lineal 50 % mayor que la del dosificador.

$$\begin{aligned}
 \text{VELOCIDAD LINEAL} & & \text{VELOCIDAD LINEAL} & & \\
 \text{DEL CILINDRO} & = & \text{EN EL} & (1.5) & \\
 \text{SELLADOR} & & \text{DOSIFICADOR} & & \\
 \\
 V & = & 146.4 (1.5) & & \\
 & = & 219.6 \text{ m / min.} & &
 \end{aligned}$$

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO
 II.8 DISEÑO EN DETALLE

Las características geométricas del sello cancelador, así como las de el calendarizador, determinaron que el diámetro del sello debía ser $d_s = 49 \text{ mm}$

por lo que :

$$\text{VELOCIDAD ANGULAR DEL CILINDRO SELLADOR} = \frac{\text{VELOCIDAD LINEAL X 2}}{\text{DIAMETRO DEL CILINDRO}}$$

$$W_s = \frac{219.6 \times 2}{0.049}$$

$$= 8,963.26 \text{ rad / min}$$

$$= 1,426.54 \text{ RPM}$$

Cálculo de los diámetros de las poleas de transmisión. Debido a las características de la banda de transmisión el diámetro de las poleas fue de 25 mm.

Siendo que el motor es el que gira a mayor velocidad, este debe llevar la polea de menor diámetro, es decir.

$$d_m = 25 \text{ mm}$$

COMO :

$$\text{VELOCIDAD ANGULAR DEL MOTOR} \times \text{DIAMETRO DE LA POLEA DEL MOTOR} = \text{VEL. ANGULAR SELLO} \times \text{DIAMETRO DE LA POLEA DEL SELLO}$$

$$W_m d_m = W_s d_s$$

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO
 II.8 DISEÑO EN DETALLE

DESPEJANDO EL DIAMETRO DEL SELLO :

$$\begin{aligned}
 d_s &= \frac{W_m d_m}{W_s} \\
 &= \frac{1\ 725\ (25)}{1,426.5} = \\
 &= 30.23\ \text{mm}
 \end{aligned}$$

DE MANERA SIMILAR; PARA LA BANDA :

$$\begin{aligned}
 d_B &= \frac{W_m d_m}{W_B} \\
 &= \frac{1\ 725\ (25)}{789.8} \\
 &= 54.6\ \text{mm}
 \end{aligned}$$

TABLA DE VELOCIDADES ANGULARES Y DIAMETRO DE LAS
 POLEAS DE TRANSMISION :

	W RPM	DIAM
MOTOR	1 725	25
SELLO	1 426.5	30.23
BANDA	789.8	54.6

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO
II.8 DISEÑO EN DETALLE

CALCULO DE EMBRAGUE

Para el cálculo del embrague es necesario primero fijar el par que necesita transmitir.

Se sabe que la velocidad angular en el sello es:

$$\begin{aligned} W &= 1\,426.5 \text{ RPM} \\ &= 149.38 \text{ rad / s} \end{aligned}$$

Y se requiere que acelere a la velocidad nominal en 15 ms.

$$\begin{aligned} \text{COMO} \quad T &= I\alpha \\ \text{y} \quad &= \frac{149.38}{0.015} \\ &= 9,958.6 \text{ rad / s}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{PARA EL SELLO :} \quad M &= 522 \text{ gr} \\ I &= \frac{m d^2}{8} \\ &= \frac{0.522 (0.049)^2}{8} \\ &= 156.67 \times 10^6 \text{ kg m}^2 \\ T &= I\alpha \\ &= (156.67 \times 10^6) (9,958.6) \\ &= 1,5602 \text{ N m} \end{aligned}$$

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.8 DISEÑO EN DETALLE

Finalmente el par necesario para que se acelere el sello es :

$$T = 1,5602 \text{ N} \cdot \text{m}$$

Siendo $T = 1.5602 \text{ N} \cdot \text{m}$, el par necesario para que se acelere el sello, y considerando un factor de sobrecarga de 2, tenemos que el par de diseño es :

$$\begin{aligned} T_{\text{diseño}} &= 2 T_{\text{calculado}} \\ &= 2 (1.5602) \\ &= 3.1204 \text{ N} \cdot \text{m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{COMO : } T &= (2EIS / Dm) (e^{2 \pi \mu N - 1}) \\ S_t &= 2 T / Dm A \\ S_l &= h E S / Dm D \\ S &= S_t + S_l \end{aligned}$$

DONDE :

- A : Area de la Sección Transversal
- Dm : Diámetro medio del resorte
- E : Módulo de Elasticidad del Alambre
- I : Momento de inercia de la Sección del Alambre
- N : Número de espiras activas

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO
II.8 DISEÑO EN DETALLE

S_I : Esfuerzo debido a la interferencia

S_T : Esfuerzo debida al par

S_y : Esfuerzo de fluencia de material

T : Par transmitido

S : Interferencia diametral entre
el cubo y el resorte

M : Coeficiente de fricción

MATERIAL : Acero inoxidable AISI 302 1/4 duro
para el cual $S_y = 516.75 \times 10^6$ Pa

Después de haber planteado el problema nos dimos cuenta de que existía un espacio de soluciones muy amplio, debido a que teníamos tres variables libres; el número de espiras, el diámetro del alambre y del cubo.

Se optó por definir la solución con ayuda de un programa de optimización, que nos entregará una mejor opción.

En este programa, conocido como O P T I M se planteó el problema, buscando minimizar el diámetro exterior del resorte.

Acontinuación se presentarn los resultados de las corridas.

Como se puede ver, en la primera corrida tomamos

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO
 II.8 DISEÑO EN DETALLE

D A T O S

OPTIMIZACION DE UN EMBRAGUE DE RESORTE

VARIABLES INDEPENDIENTES

NOMBRE	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR	VALOR	UNIDADES
# ESP.	1	8	4.12981	
D. CUBO	.01	.03	.1977281	M
D. ALAM	2E-04	5E-03	9.765381E-04	M

VARIABLES DEPENDIENTES

NOMBRE	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR	VALOR	UNIDADES
INTERF	1E-04	2E-03	1.00756E-04	M
ESF.CALC.	1	5.16E+08	5.08362E+08	M

PARAMETROS

NOMBRE	VALOR	UNIDADES
E	1.9E+11	PA
C. FRIC	.15	-
PAR TR.	3.1204	N-M

FUNCION OBJETIVO

NOMBRE	VALOR	DES.REL	DES.ABS.	UNIDADES
D. EXT.	.0199685	1E-04	1E-04	M

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO
 II.8 DISEÑO EN DETALLE

RESULTADOS :

OPTIMIZACION DE UN EMBRAGUE DE RESORTE
 EL PROCESO CONVERGE EN 15 ITERACIONES
 LA SOLUCION ES :
 VARIABLES INDEPENDIENTES

NOMBRE	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR	VALOR	UNIDADES
# ESP	1	8	4.12485	-
D. CUBO	.01	.03	.1977281	M
D. ALAM	2E-04	5E-03	9.765381E-04	M

VARIABLES DEPENDIENTES

NOMBRE	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR	VALOR	UNIDADES
INTERF	1E-04	2E-03	1.00369E-04	M
ESF.CALC.	1	5.16E+08	5.10535E+08	M

PARAMETROS

NOMBRE	VALOR	UNIDADES
E	1.9E+11	PA
C.FRIC	.15	-
PAR TR.	3.1204	N - M

FUNCION OBJETIVO

NOMBRE	VALOR	DES.REL	DES.ABS.	UNIDADES
D.EXT.	.0199685	1E-04	1E-04	M

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO
 II.8 DISEÑO EN DETALLE

D A T O S

ALAMBRE CALIBRE 19

VARIABLES INDEPENDIENTES

NOMBRE	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR	VALOR	UNIDADES
# ESP	1	8	6	
D. CUBO	.01	.03	.027	M

VARIABLES DEPENDIENTES

NOMBRES	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR	VALOR	UNIDADES
INTERF	1E-04	2E-03	4.86271E-04	M
ESF. CALC.	10	5.16E 08	3.23404E 08	PA

PARAMETROS

NOMBRE	VALOR	UNIDADES
E	1.7E 11	PA
C. FRIC	.15	
PAR TR.	3.1204	N M
D. ALAM.	1.07E-03	M

FUNCION OBJETIVO

NOMBRE	VALOR	DES. REL.	DES. ABS.	UNIDADES
D. EXT.	.03114	1E-03	1E-03	M

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO
 II.8 DISEÑO EN DETALLE

RESULTADOS

ALAMBRE CALIBRE 19

EL PROCESO CONVERGE EN 11 ITERACIONES

LA SOLUCION ES :

VARIABLES INDEPENDIENTES

NOMBRE	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR	VALOR	UNIDADES
# ESP	1	0	5.23591	
D. CUBO	.01	.03	.0203605	M

VARIABLES DEPENDIENTES

NOMBRE	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR	VALOR	UNIDADES
INTERF.	1 E-04	2 E-03	4.25774 E-04	M
ESF. CALC.	10	5.16 E-08	5.15003 E-08	PA

PARAMETROS

NOMBRE	VALOR	UNIDADES
C	1.7E 11	PA
C. FRIC.	.15	
PAR TR.	3.1204	N M
D. ALAM	1.07 E 03	M

FUNCION OBJETIVO

NOMBRE	VALOR	DES. REL.	DES. ABS.	UNIDADES
D. EXT.	.0225005	1E-03	1E-03	M

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO
 II.8 DISEÑO EN DETALLE

D A T O S

ALAMBRE CALIBRE 20

VARIABLES INDEPENDIENTES

NOMBRE	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR	VALOR	UNIDADES
# ESP	1	8	6.5	-
D.CUBO	.01	.03	.029	M

VARIABLES DEPENDIENTES

NOMBRE	LIMITE SUPERIOR	LIMITE INFERIOR	VALOR	UNIDADES
INTERF.	1E-04	2E-03	5.22911E-04	M
ESF.CALC.	1	5.16E+08	4.3635E+08	PA

PARAMETROS

NOMBRE	VALOR	UNIDADES
E	1.9E+11	PA
C.FRIC.	15	-
PAR.TR.	3.1204	N-M
D.ALAM.	8.9E-04	M

FUNCION OBJETIVO

NOMBRE	VALOR	DES.REL	DES.ABS.	UNIDADES
D.EXT.	.03078	1E-04	1E-04	M

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO
 II.8 DISEÑO EN DETALLE

RESULTADOS

ALAMBRE CALIBRE 20

EL PROCESO CONVERGE EN 34 ITERACIONES
 LA SOLUCION ES :

VARIABLES INDEPENDIENTES

NOMBRE	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR	VALOR	UNIDADES
# ESP	1	8	6.46596	
D.CUBO	.01	.03	.023443	M

VARIABLES DEPENDIENTES

NOMBRE	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR	VALOR	UNIDADES
INTERF	1E-04	2E-03	3.57871E-04	M
ESF.CALC.	1	5.16E+08	5.15996E+08	PA

PARAMETROS

NOMBRE	VALOR	UNIDADES
E	1.9E+11	PA
C. FRIC	.15	-
PAR.TR.	3.1204	N-M
D. ALAM.	8.9E-04	-

FUNCION OBJETIVO

NOMBRE	VALOR	DES.REL.	DES.ABS.	UNIDADES
D.EXT.	.025223	1E-04	1E-04	M

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.8 DISEÑO EN DETALLE

el diámetro del alambre como una variable continua, después de obtener un diámetro de alambre óptimo comparamos con los diámetros de alambre comerciales, y corriendo de nuevo el programa con los diámetros inmediatos superiores e inferiores encontramos cual fué el diámetro comercial óptimo para nuestro embrague. Comprando el segundo y tercer grupo de resultados, el diámetro exterior mínimo es el que se logra con un alambre calibre 19.

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO
II.8 DISEÑO EN DETALLE

Para el calculo de la flecha del embrague, se utilizó el criterio de Sodelberg.

MATERIAL :

Acero 1018 Estirado en frío

Resistencia a la fluencia $S_y = 372 \text{ M P a}$

Resistencia Ultima de la Tensión $S_{ut} = 441 \text{ M P a}$

POR SODELBERG :

$$d = \left\{ \frac{32 N}{\pi} \left[\left(\frac{T_a}{S_e} + \frac{T_m}{S_y} \right)^2 + \left(\frac{M_a}{S_e} + \frac{M_m}{S_y} \right)^2 \right]^{1/2} \right\}^{1/3}$$

DONDE :

N : Factor de Seguridad

Ta : Par Alternante

Tm : Par medio

Ma : Momento Alternante

Mm : Momento Medio

Sy : Límite de Resistencia a la Fluencia

Se : Límite de Resistencia a la Fatiga

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO
 II.8 DISEÑO EN DETALLE

Sabiendo que para los aceros

$$\begin{aligned} S_e &= 0.5 S_{ut} \\ &= 0.5 (441) \\ &= 220.5 \text{ Pa.} \end{aligned}$$

Modificando el límite de resistencia a la fatiga :

$$S_e = K_a K_b K_c K_d K_e K_f S_e' \quad \dots\dots(2)$$

- K_a : Factor de superficie de tablas
 $K_a = 0.81$
 - K_b : Efectos de tamaño de tablas
 $K_b = 0.85$
 - K_c : Factor de confiabilidad de tablas
 $K_c = 0.814$
 - K_d : Factor de temperatura
como T L 70° C $K_d = 1$
 - K_e : Factor de modificación por concentración de esfuerzos
- r muesca = 0.5 mm
 D flecha = 10 mm

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO
II.8 DISEÑO EN DETALLE

$$\begin{aligned}d &= D - 2r \\ &= 10 - 2 (0.5) \\ &= 9 \text{ mm}\end{aligned}$$

$$\frac{r}{d} = \frac{0.5}{9} = 0.055$$

$$\frac{D}{d} = \frac{10}{9} = 1.11$$

DE TABLAS :

$$K_t = 2.1$$

$$K_{ts} = 1.55$$

$$\begin{aligned}K_t &= K_t \cdot K_{ts} \\ &= 2.1 \times 1.55 \\ &= 3.255\end{aligned}$$

DE TABLAS : $q = 0.48$

$$\begin{aligned}K_F &= 1 + q (K_t - 1) \\ &= 1 + 0.48 (3.255 - 1) \\ &= 2.9824\end{aligned}$$

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO
II.8 DISEÑO EN DETALLE

COMO :

$$K_e = \frac{1}{K_f}$$

$$= \frac{1}{2.08}$$

$$K_e = 0.4802$$

R_f : Efectos Especiales

$$K_f = 1$$

Sustituyendo en 2

$$S_e = (0.81) (0.85) (0.814) (1) (0.4802) (220.48) \\ = 59.3362 \text{ MPa}$$

El momento aplicado a la flecha es alternante, y se calculó de la siguiente forma :

$$M_A = F \cdot d \quad F: \text{ Fuerza que ejerce el rodillo de apoyo al sello.}$$

$$F = 15 \text{ N} \quad d: \text{ Distancia}$$

$$d = 0.123 \text{ m}$$

$$M_A = 15 (0.123)$$

$$= 1.845 \text{ N} \cdot \text{m}$$

II. DISEÑO Y ELABORACION DEL PROTOTIPO

II.8 DISEÑO EN DETALLE

El par alternante aplicado a la flecha es el necesario para accionar el sello (calculado con anterioridad)

$$T_A = 1.5602 \text{ N - m}$$

Aplicando el criterio de Sodelberg (ecuación 1)

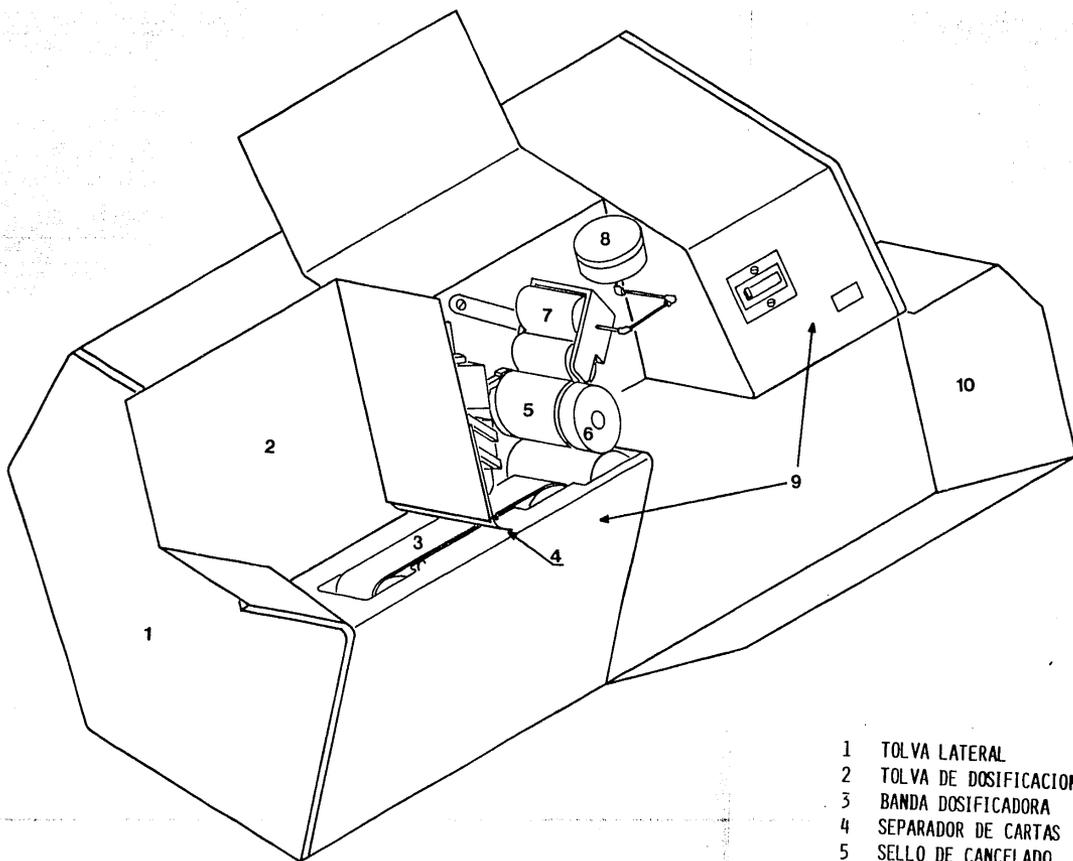
$$d = 32 (2) \frac{1.5602}{59.33 \times 10^6} \frac{1.845}{59.33 \times 10^6}$$

$$d = 0.0094 \text{ m}$$

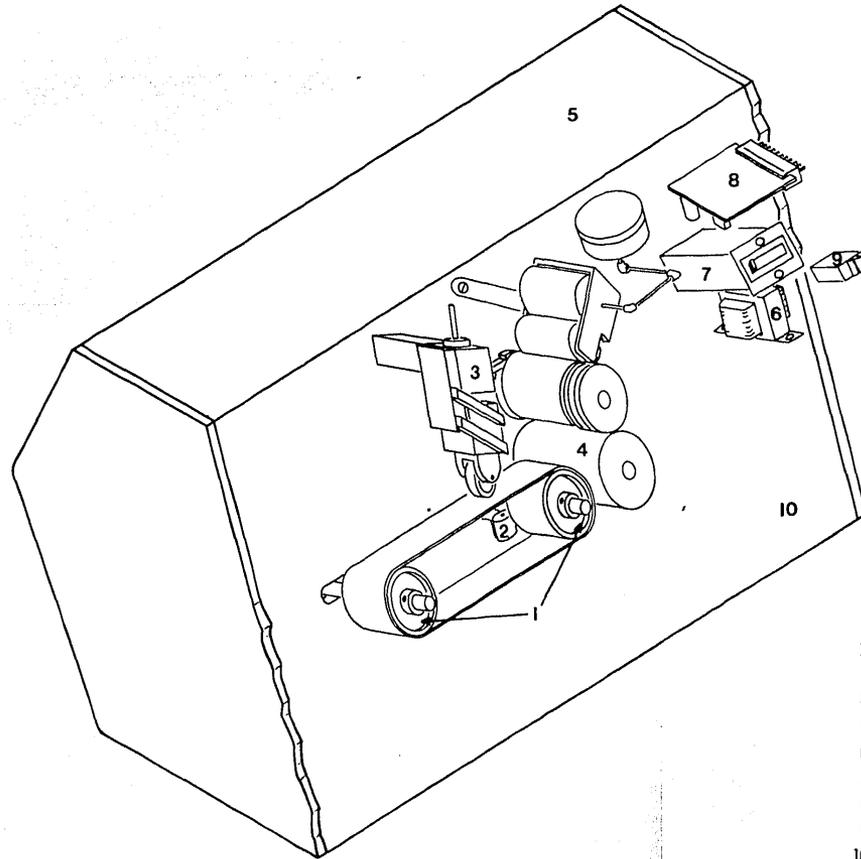
$$= 9.4 \text{ mm}$$

Debido a que el diámetro interior de rodamientos fabricados en México más próximo es de 10 mm, usaremos una flecha de 10 mm de diámetro. Esto nos da un margen de seguridad ligeramente mayor.

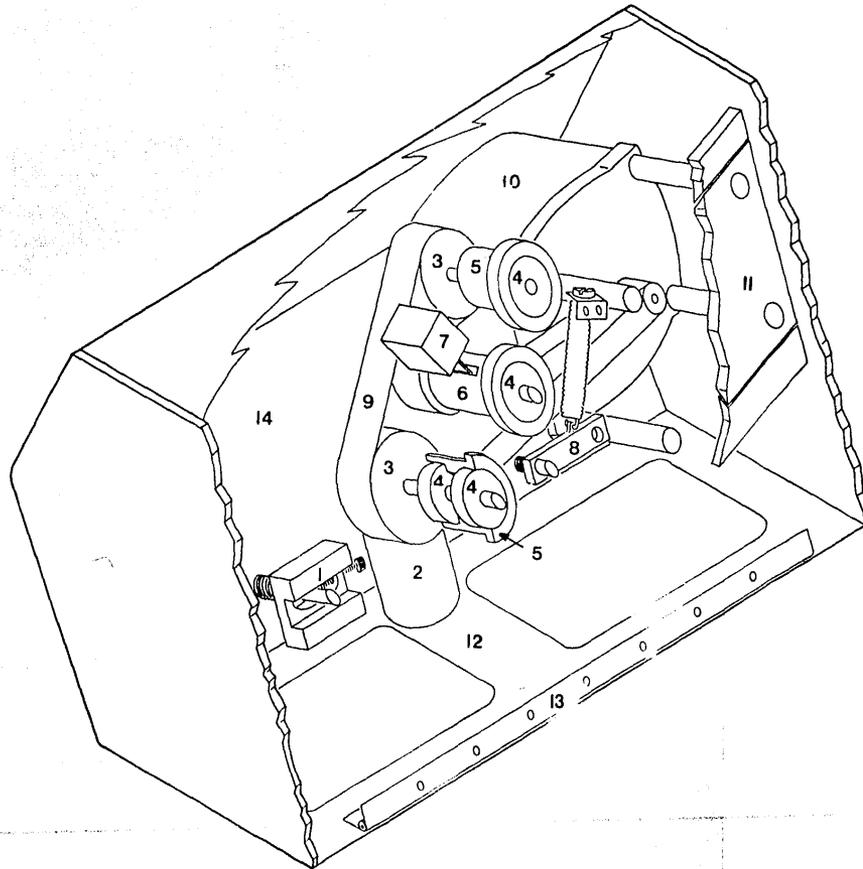
Sabiendo que la flecha con trabajo más pesado es la del embrague, y cuyo diseño dió como resultado un diametro menor a los 10 mm, podemos concluir que las demás flechas, como son la de la banda de alimentación y su tensora, así como la de la polea de tensión de la transmisión, pueden trabajar con un factor de seguridad alto, debido a la limitación del diámetro mínimo, que nos imponen los rodamientos (10 mm).



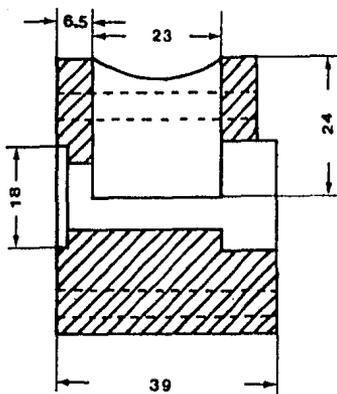
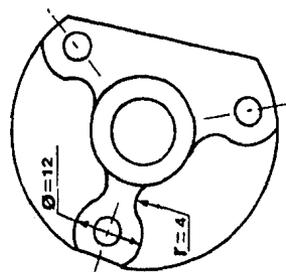
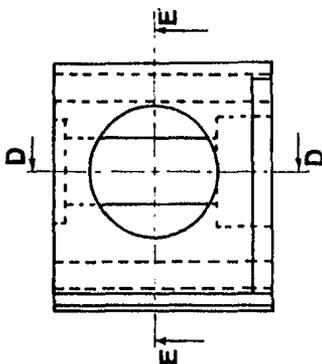
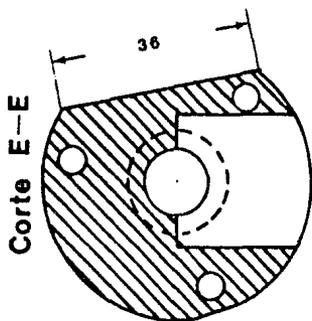
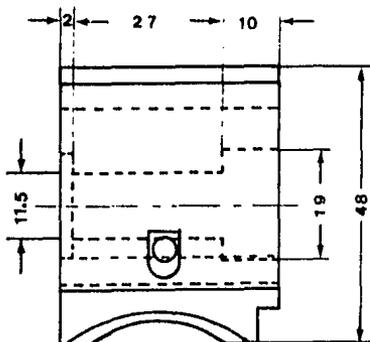
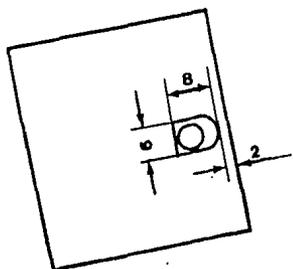
- 1 TOLVA LATERAL
- 2 TOLVA DE DOSIFICACION
- 3 BANDA DOSIFICADORA
- 4 SEPARADOR DE CARTAS
- 5 SELLO DE CANCELADO
- 6 RUEDA IMPULSORA
- 7 ENTINTADOR
- 8 DEPOSITO ENTINTADOR
- 9 TOLVAS ANTERIORES
- 10 TOLVA DE RECEPCION



- 1 POLEAS DE DOSIFICACION
- 2 FOTOCELDA
- 3 AJUSTADOR DE VELOCIDAD
- 4 RODILLO DE APOYO
- 5 TOLVA SUPERIOR
- 6 TRANSFORMADOR
- 7 CONTADOR
- 8 CIRCUITO ELECTRONICO
- 9 INTERRUPTOR DE ENCENDIDO
- 10 PLACA DE SOPORTE



- 1 MECANISMO DE TENSION
(BANDA DOSIFICADORA)
- 2 CAPACITOR DE ARRANQUE
- 3 POLEAS DE TRANSMISION
- 4 BALEROS
- 5 CANDELEROS
- 6 EMBRAGUE
- 7 SOLENOIDE
- 8 MECANISMO DE PRESION
(RODILLO DE APOYO)
- 9 BANDA DE TRANSMISION
- 10 MOTOR
- 11 BASE DEL MOTOR
- 12 BASE
- 13 BISAGRA DE SUJECION PARA
LA PLACA DE SOPORTE
- 14 TOLVA POSTERIOR



NOMBRE: Sello

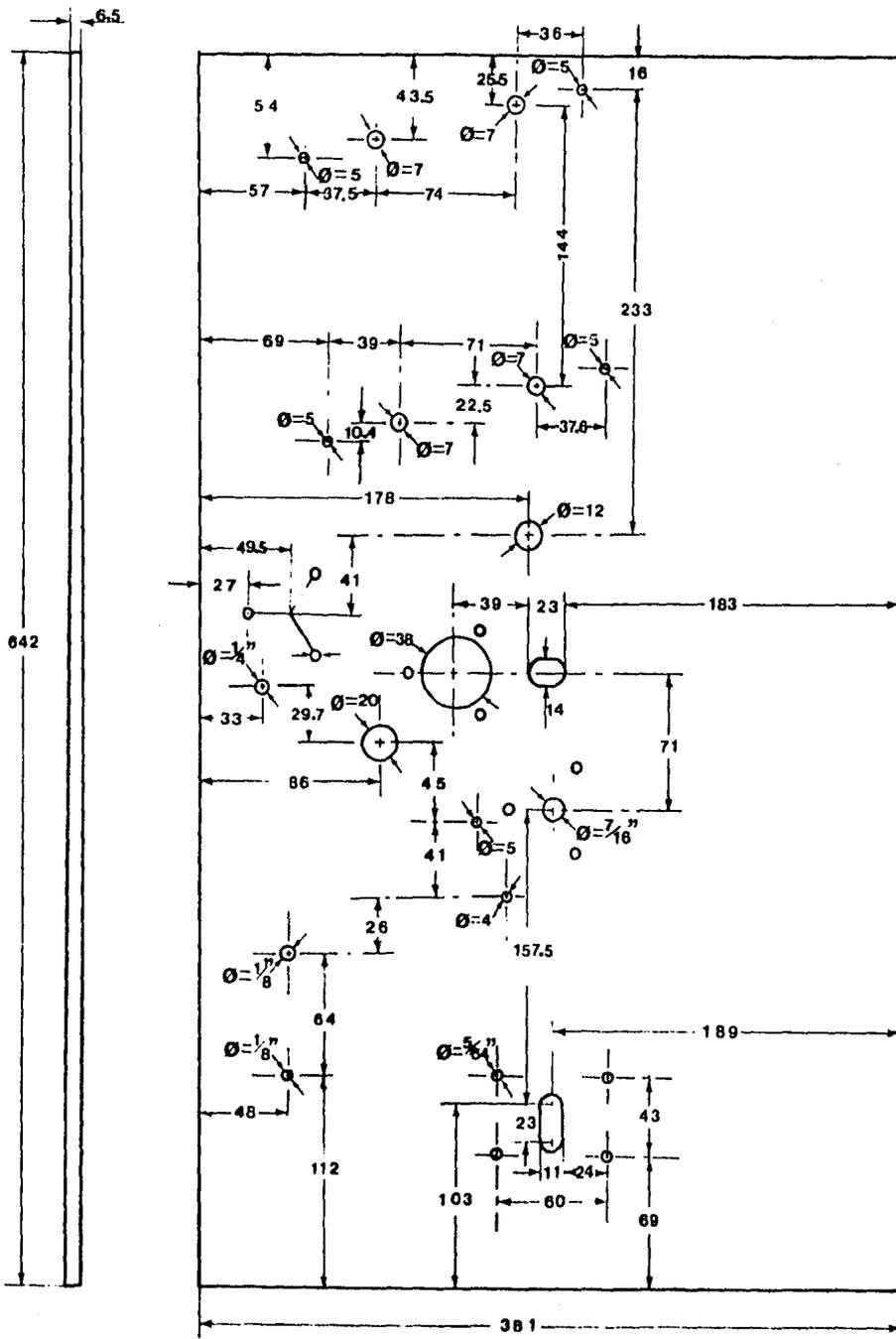
PROYECTO: Tesis

ESCALA: 1:1

MATERIAL: Acero 1060

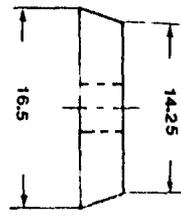
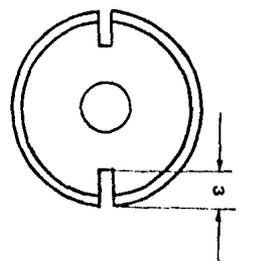
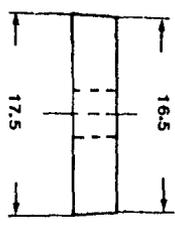
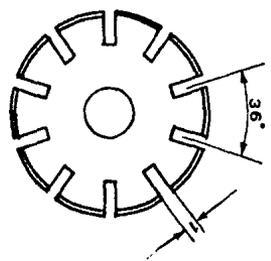
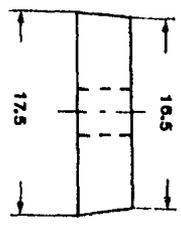
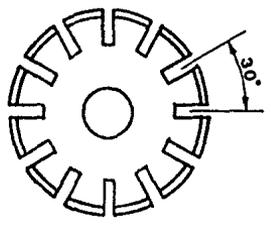
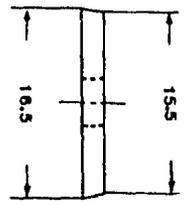
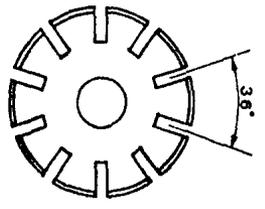
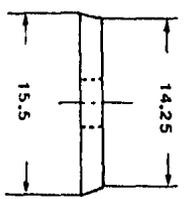
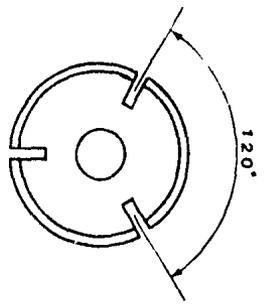
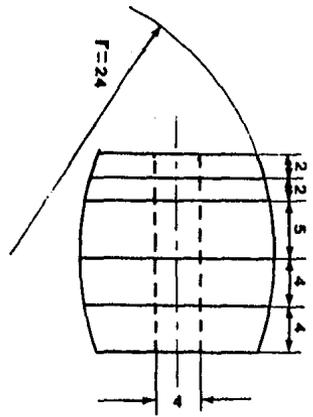
No. \varnothing PIEZAS: 1

ACOT: mm

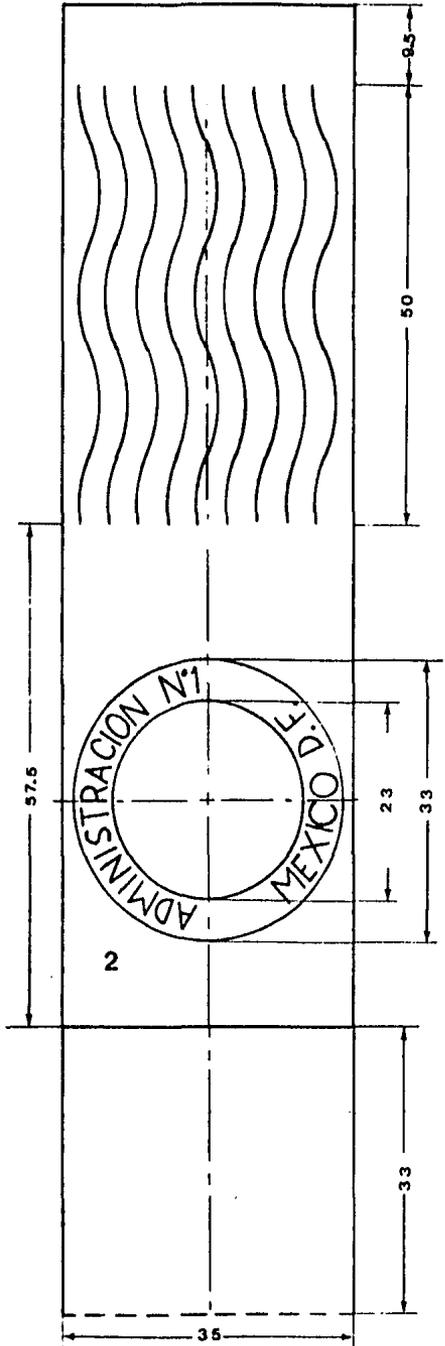
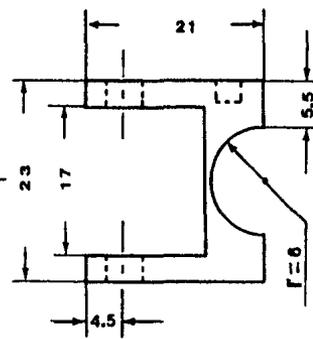
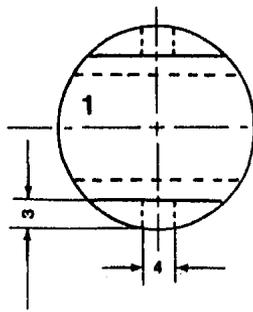
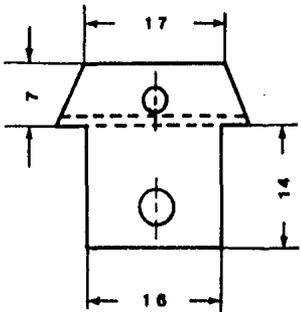


NOMBRE: Placa de soporte	PROYECTO: Tesis	ESCALA: 1:3
MATERIAL: Duraluminio	No. D PIEZAS: 1	ACOT: mm

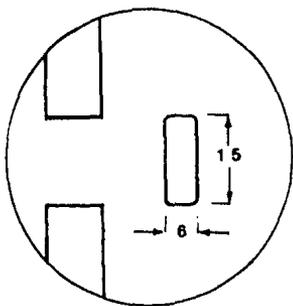
Discos
1 2 3 4 5



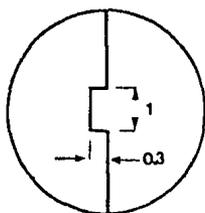
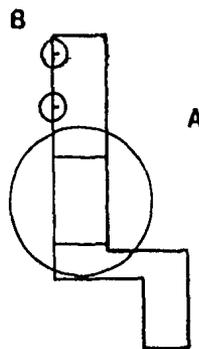
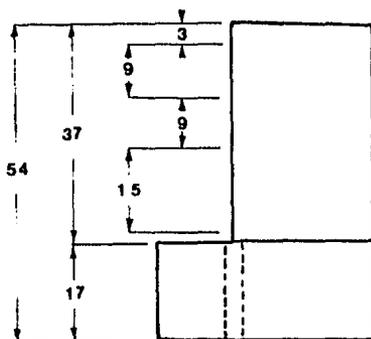
NOMBRE: Discos fechadores	PROYECTO: Tesis	ESCALA: 2:1
MATERIAL: Acero 1060	No. D PIEZAS: 1-1 2-1, 3-1, 4-1, 5-1	ACOT: mm



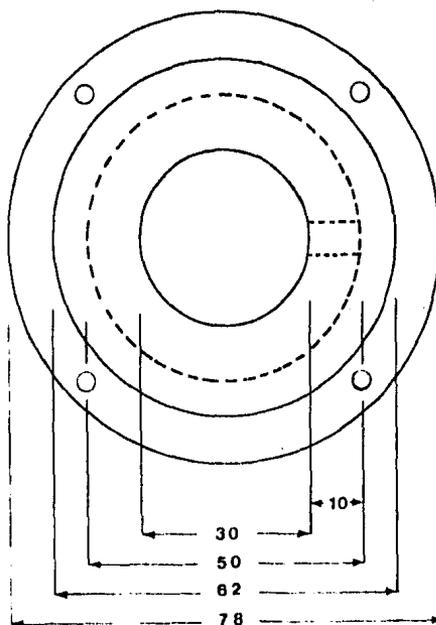
NOMBRE: Desarrollo del sello y portacalendarizador	PROYECTO: Tesis	ESCALA: 1:1.5
MATERIAL: Acero 1020 y 1060	No. D PIEZAS: 1-1 2-1	ACOT: mm



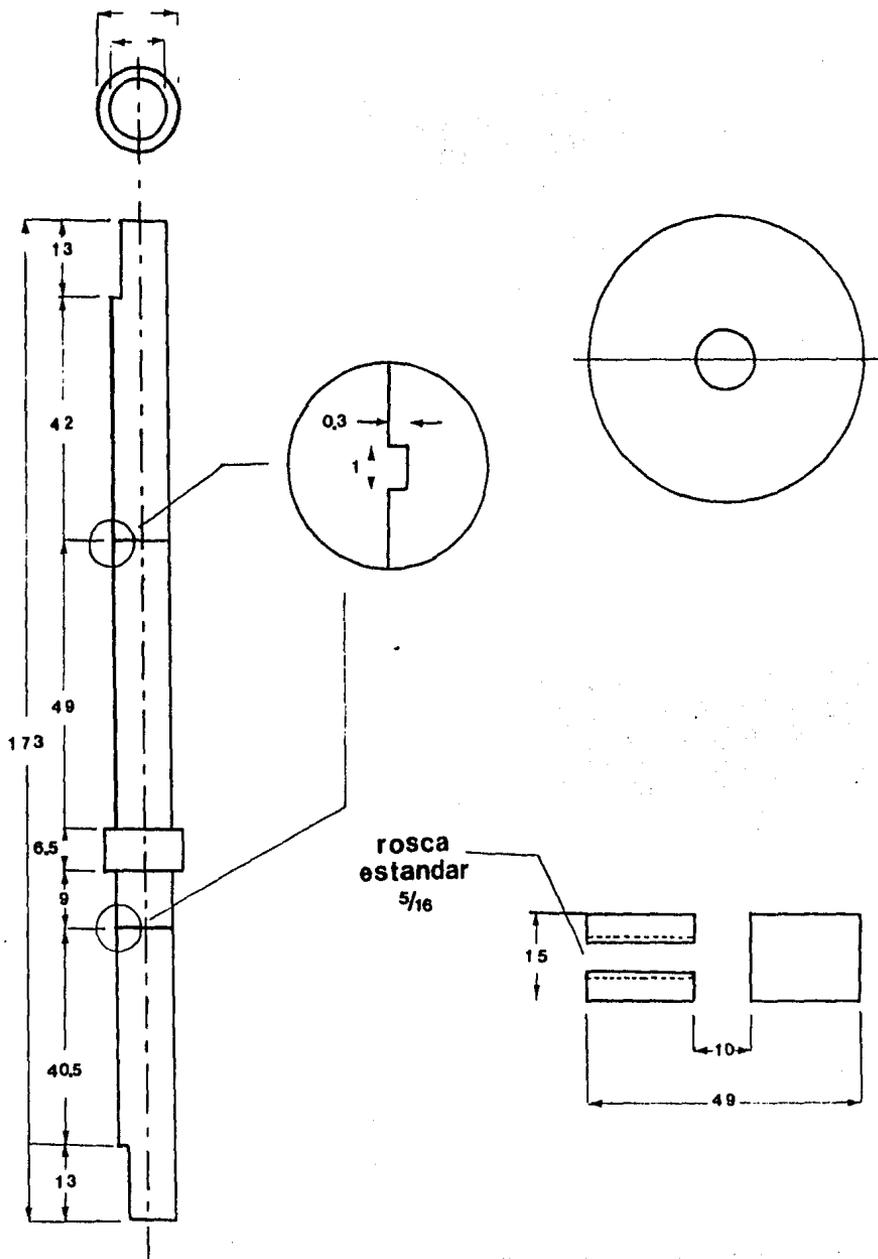
DETALLE A



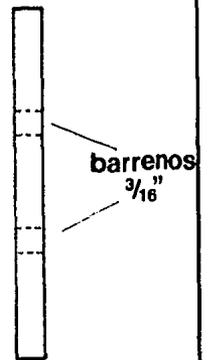
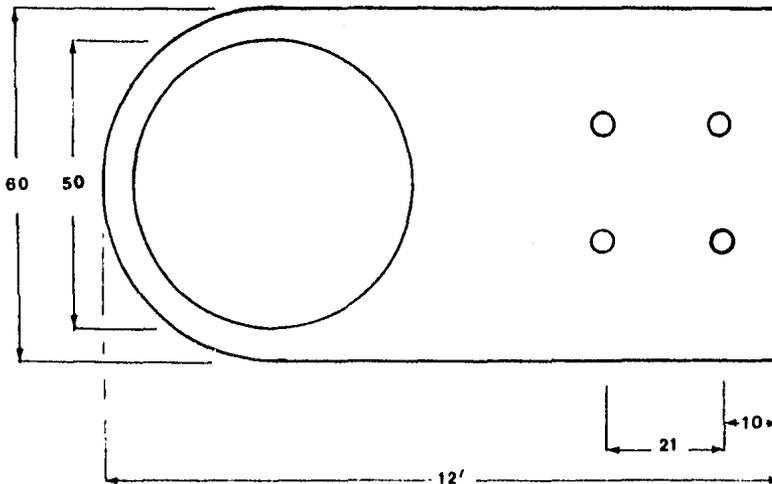
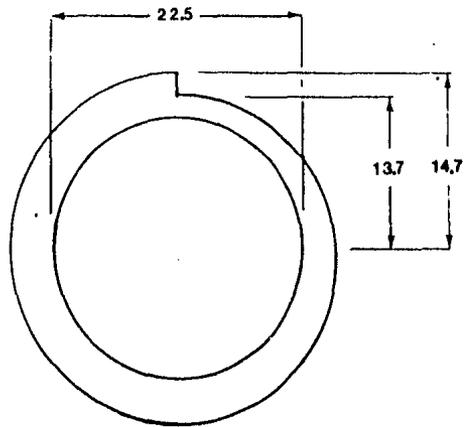
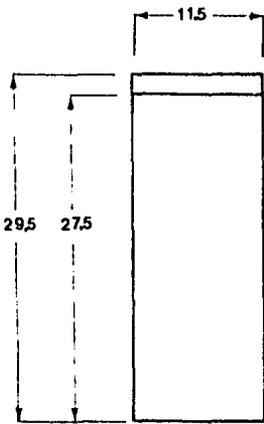
DETALLE B



NOMBRE	Candelero del sello	PROYECTO	Tesis	ESCALA	1:1
MATERIAL	Acero 1020	No D PIEZAS	1	ACOT	mm

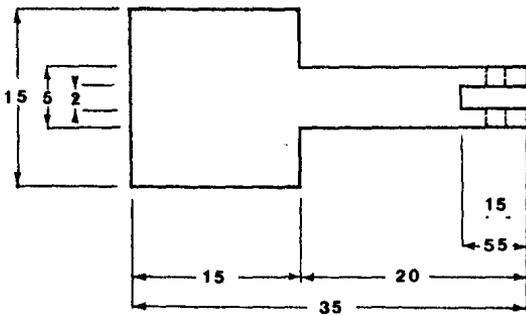
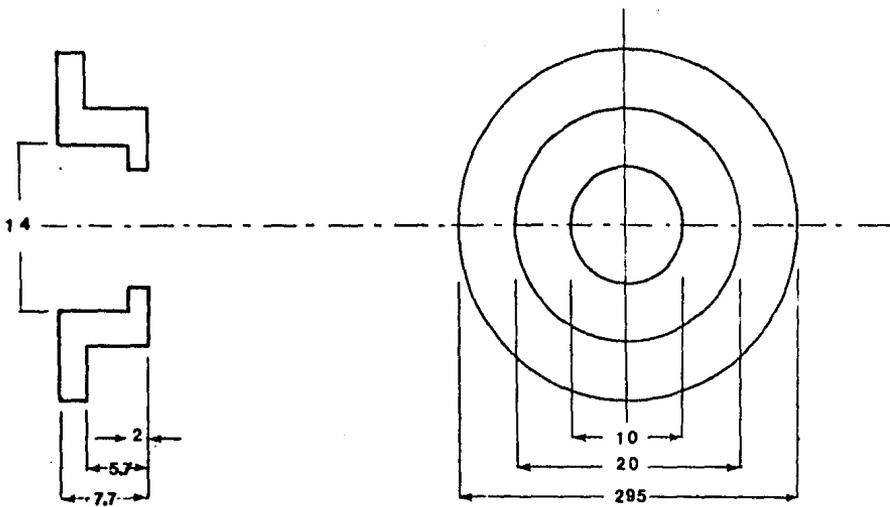


NOMBRE	Flecha del sello Rueda impulsora	PROYECTO Tesis	ESCALA 1:1
MATERIAL	Acero 1018	No D PIEZAS 1 c/u	ACOT mm



$\frac{5}{16}$ "

NOMBRE	Camisa del resorte Soporte del solenoide	PROYECTO	Tesis	ESCALA	2:1 1:1
MATERIAL	Acero 1060 Acero 1020	No D PIEZAS	1 c/u	ACOT.	mm



NOMBRE Cubo de embrague
Palanca de accionamiento

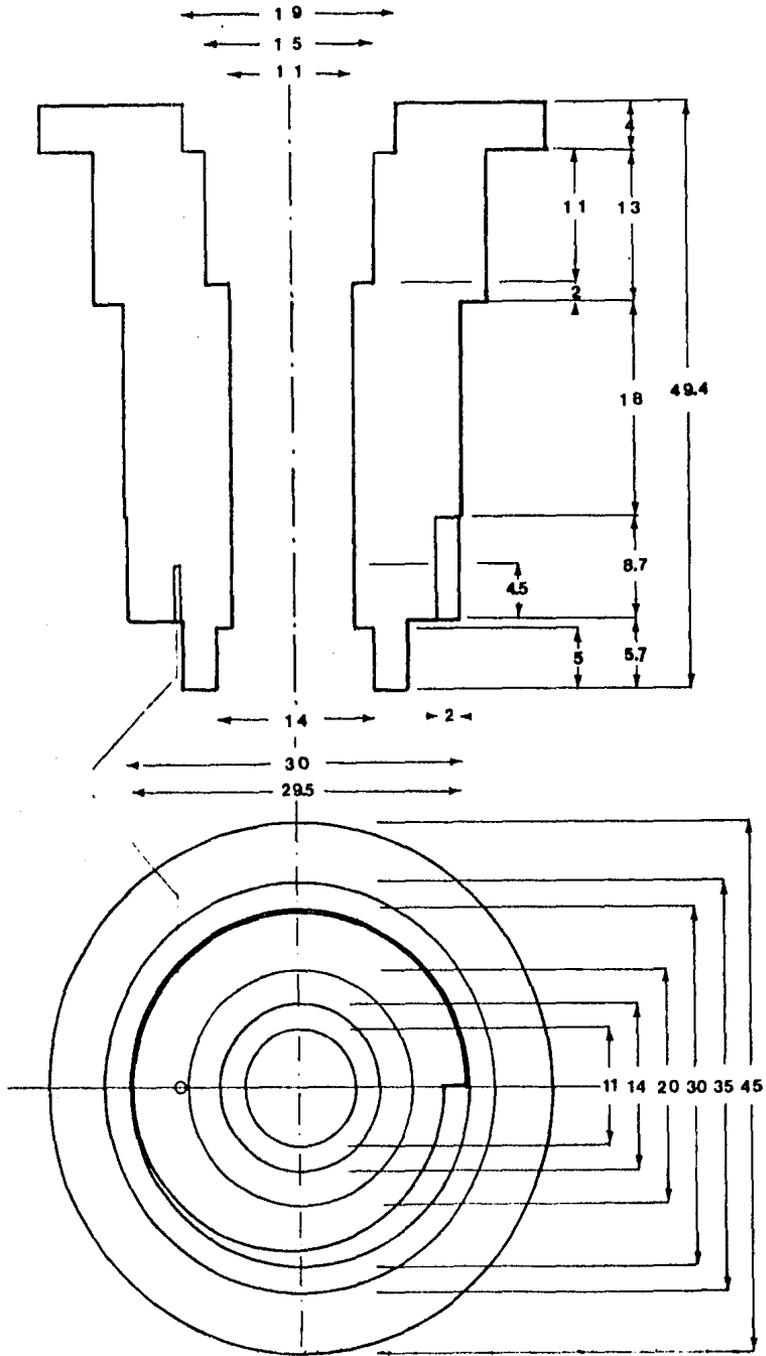
PROYECTO Tesis

ESCALA 2:1

MATERIAL Acero 1060

No D PIEZAS 1 c/u

ACOT mm



NOMBRE Brida-embrague

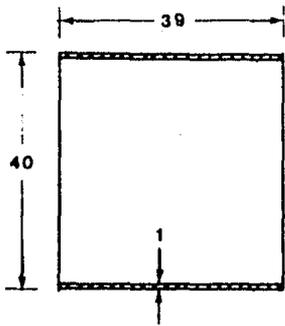
PROYECTO Tesis

ESCALA 2:1

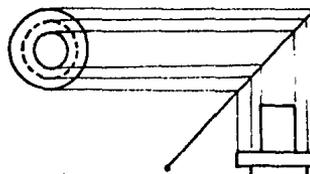
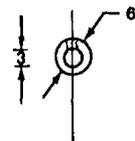
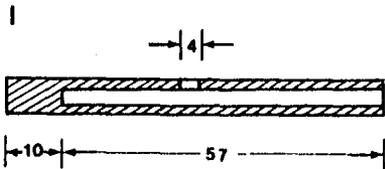
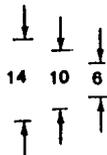
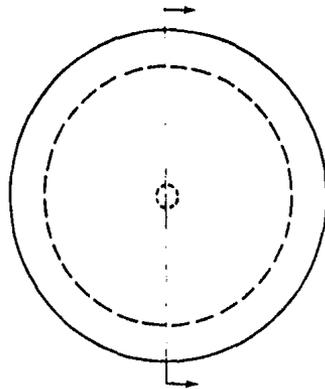
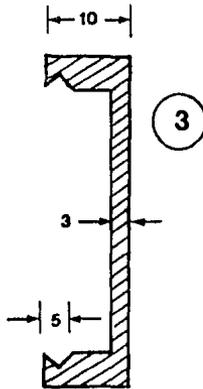
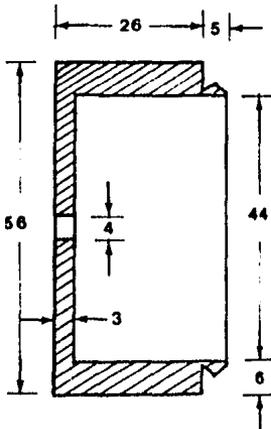
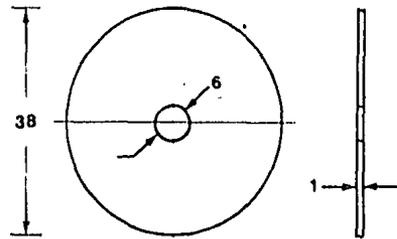
MATERIAL Acero 1060

No D PIEZAS 1

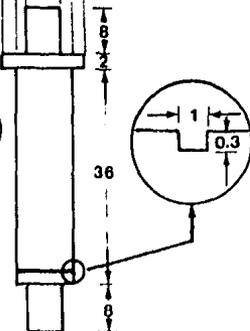
ACOT mm



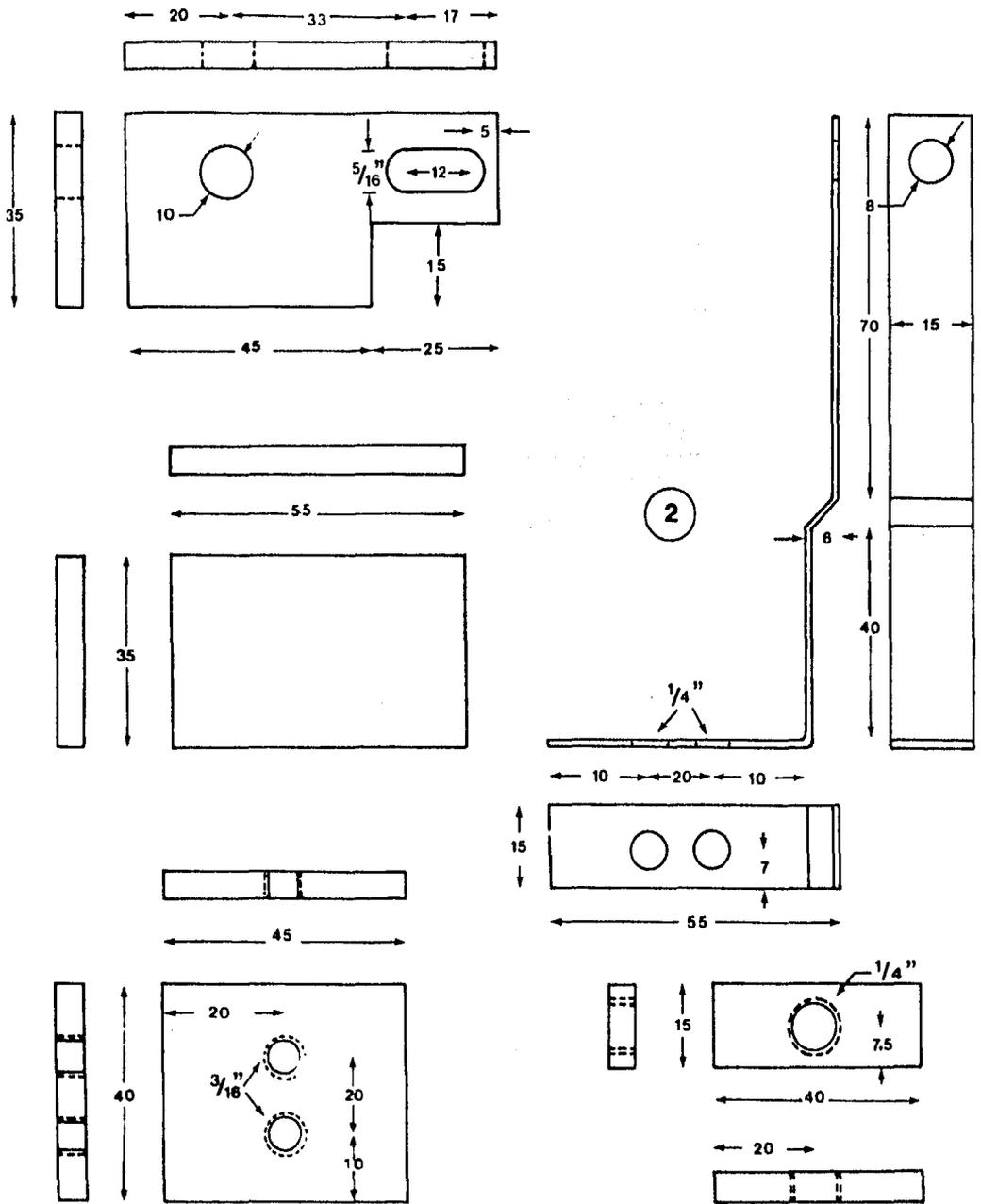
1



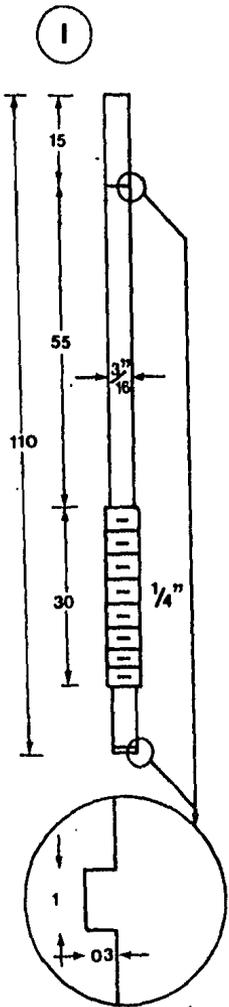
2



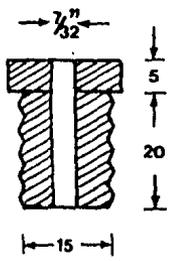
NOMBRE Entintador	PROYECTO Tesis	ESCALA 1:1
MATERIAL 1-Acero 501 2-Laton 3-Nylon	No D PIEZAS 1 c/u	ACOT mm



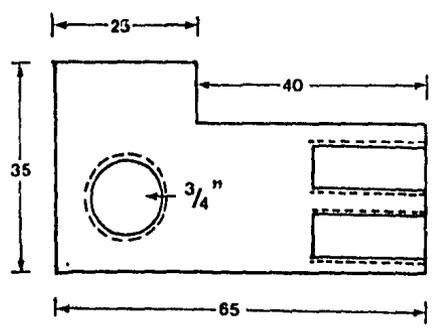
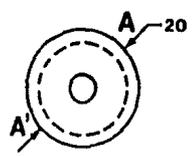
NOMBRE Estructura entintador	PROYECTO Tesis	ESCALA 1:1
MATERIAL Aluminio 2-Acero 1030	No. D PIEZAS 1 C/U	ACOT mm



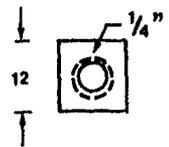
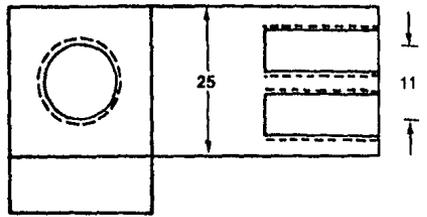
Corte AA'



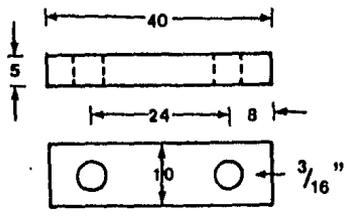
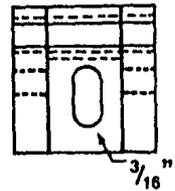
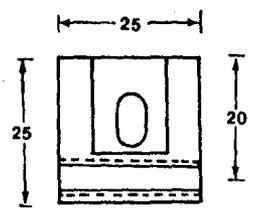
2



3

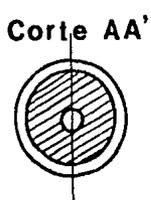
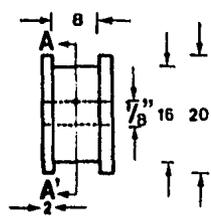
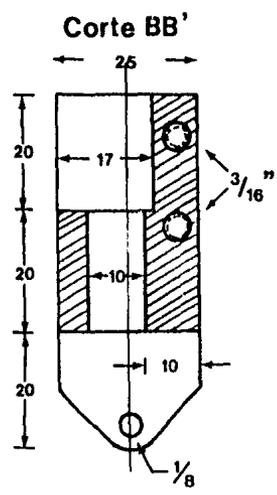
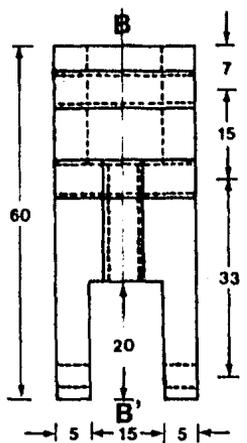
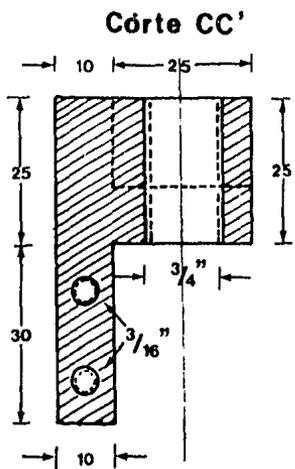
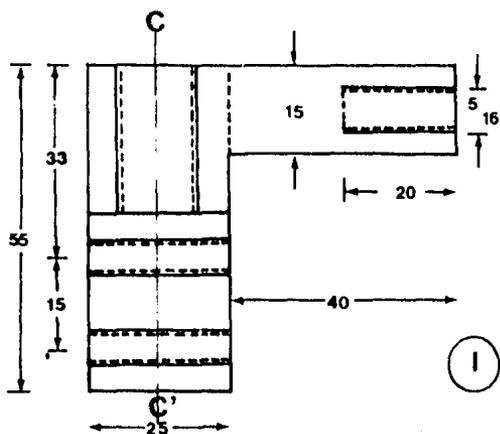


3

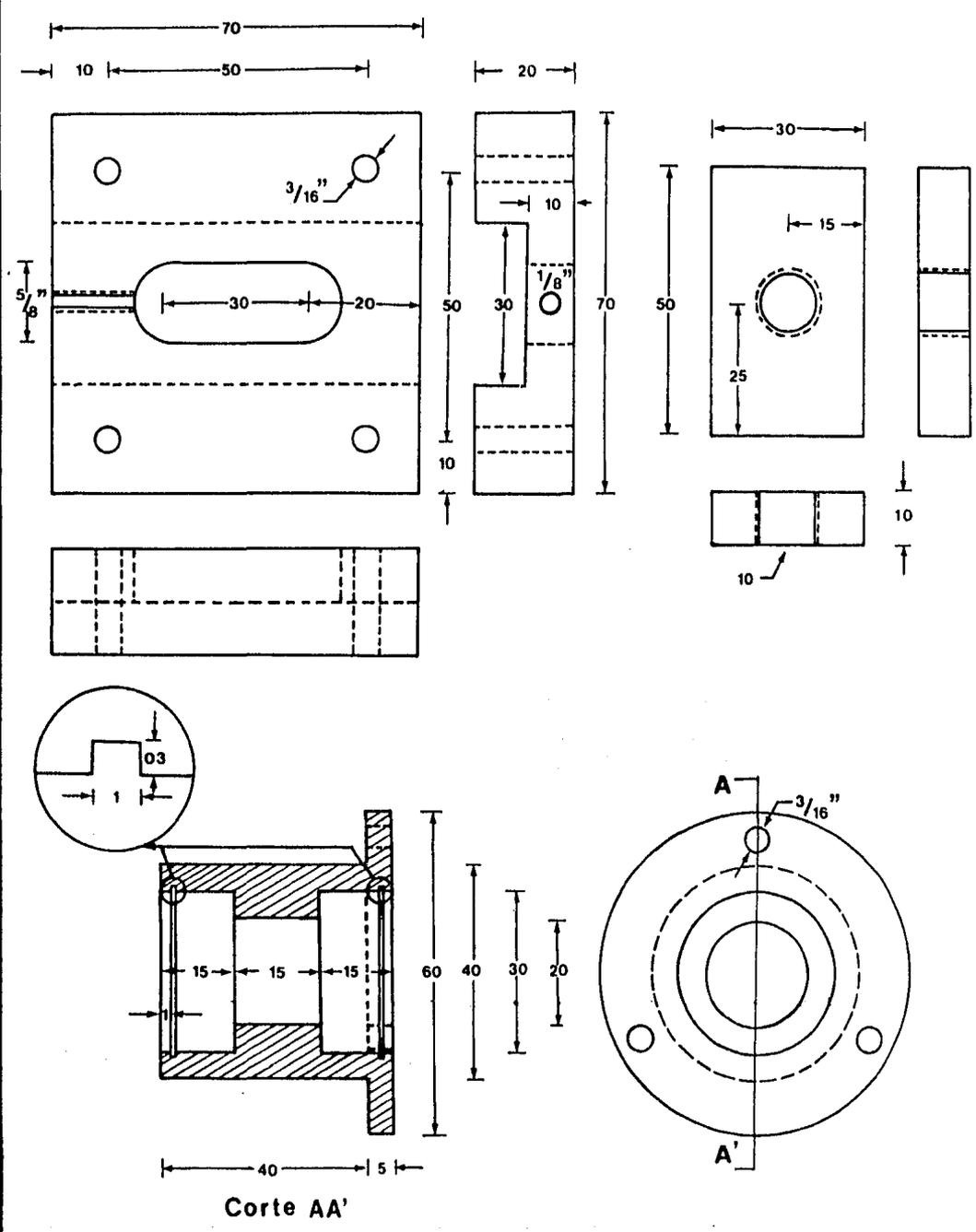


3

NOMBRE Alustador de velocidad	PROYECTO Tesis	ESCALA 1:1
MATERIAL 1-Acero 1018 2-Latón 3-Acrilico	No D PIEZA 1 c/u	ACOT mm



NOMBRE Ajustador de velocidad	PROYECTO Tesis	ESCALA 1:1
MATERIAL 1-Acrílico 2-Acero	No D PIEZAS 1 c/u	ACOT mm



Corte AA'

NOMBRE: Candelero y Tensor de la Banda Dosificadora

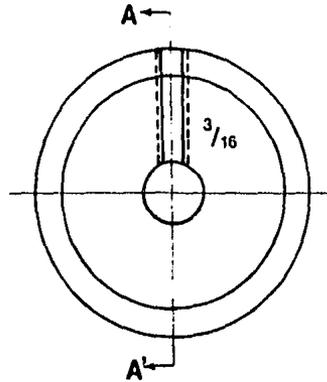
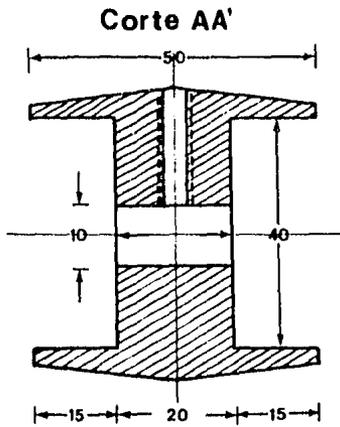
PROYECTO: Tesis

ESCALA: 1:1

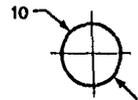
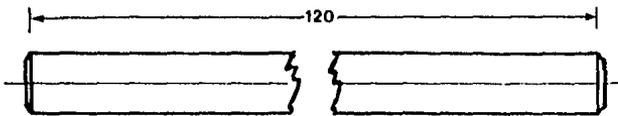
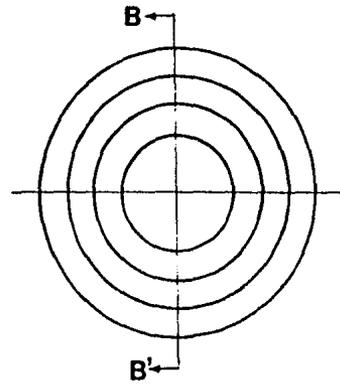
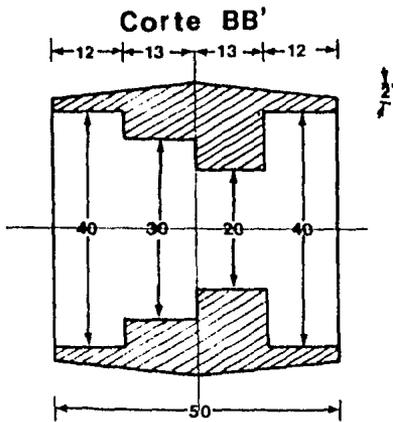
MATERIAL: Acero

No. D PIEZAS: 1 c/u

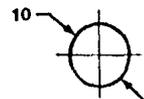
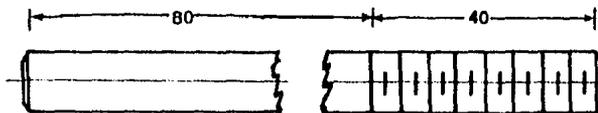
ACOT: mm



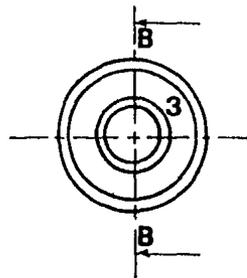
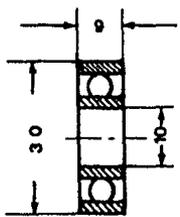
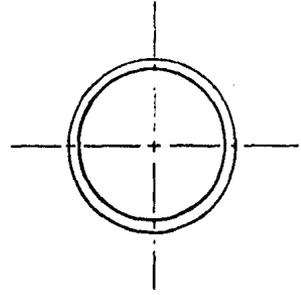
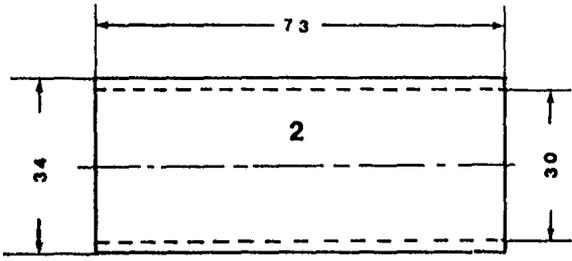
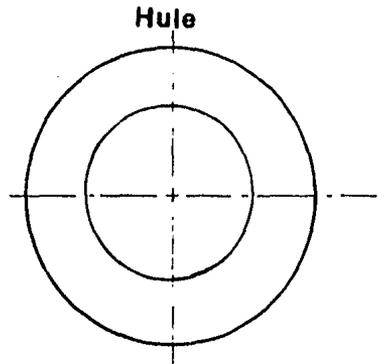
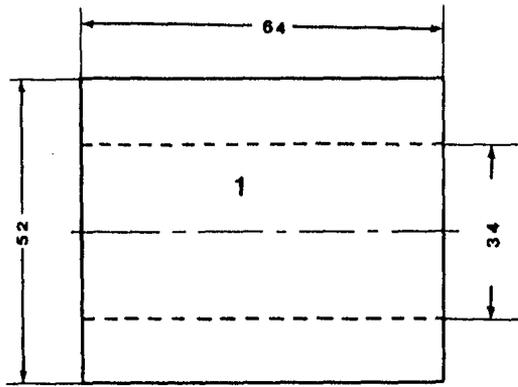
1



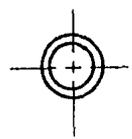
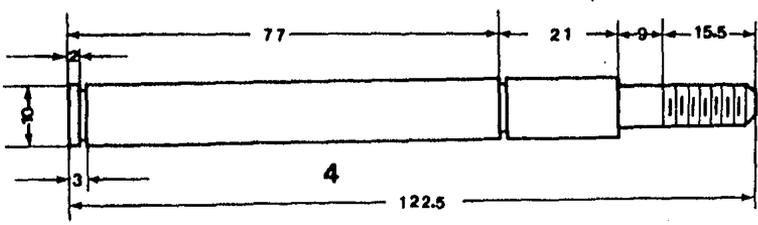
2



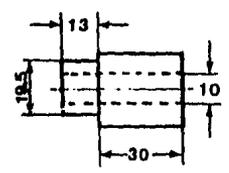
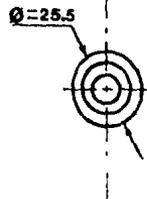
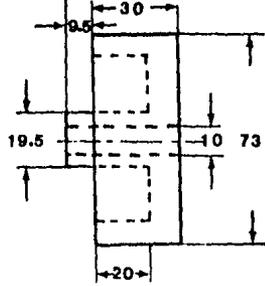
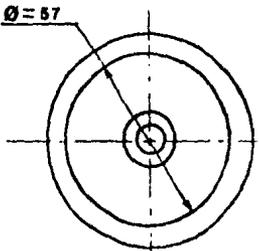
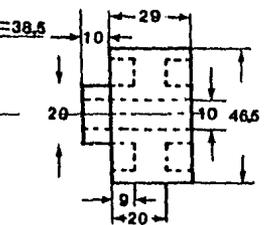
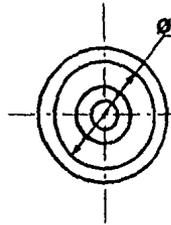
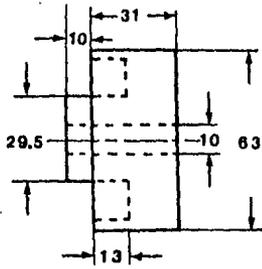
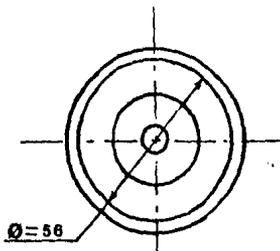
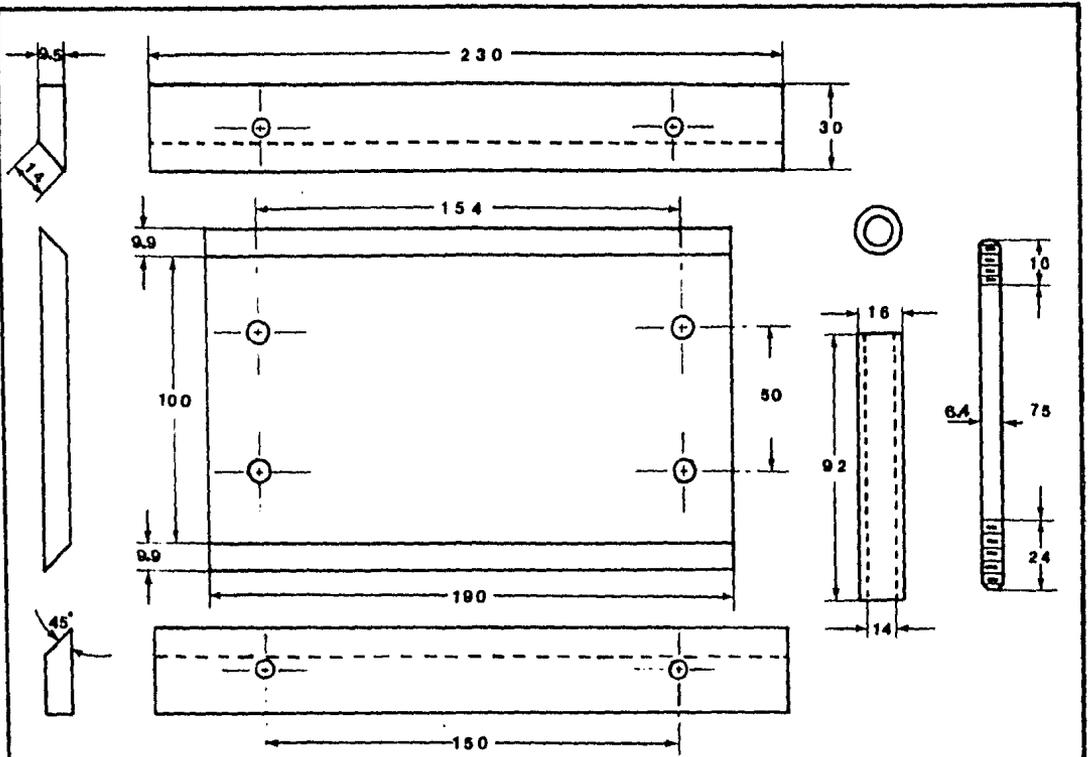
NOMBRE Poleas y Flechas	PROYECTO Tesis	ESCALA 1:1
MATERIAL 1 → Aluminio 2 → Acero	No D PIEZAS 1 c/u	ACOT mm



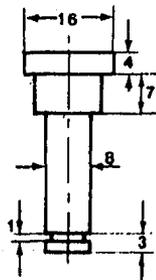
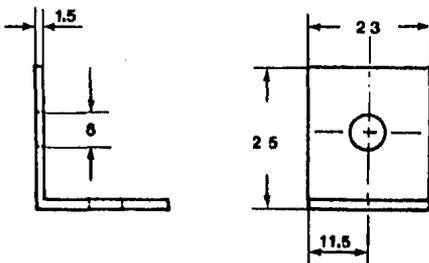
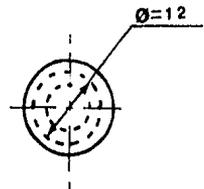
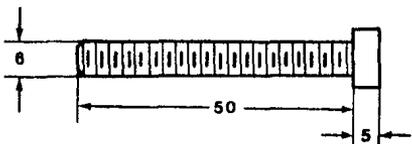
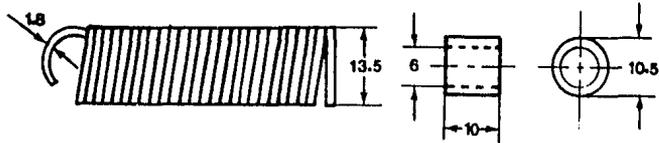
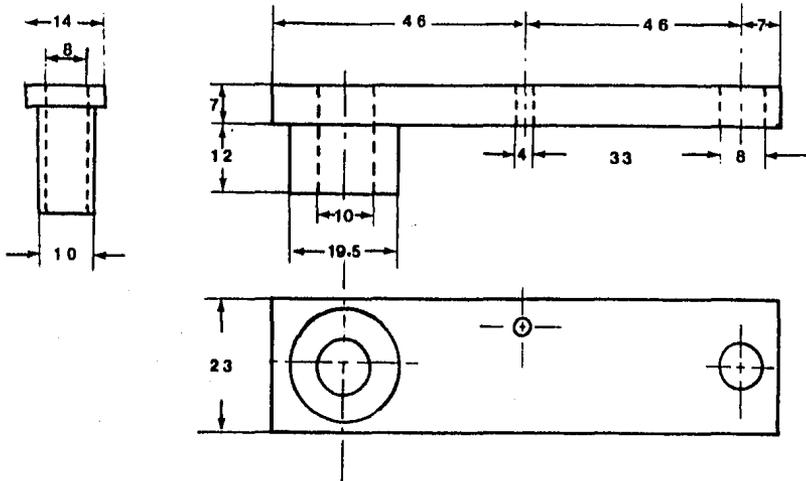
Corte B-B



NOMBRE: Rodillo de apoyo	PROYECTO: Tesis	ESCALA: 1:1
MATERIAL: Hule , acero	No. D PIEZAS: 1--1, 2--1, 3--1, 4--1	ACOT: mm



NOMBRE: Base del motor y poleas de transmisión	PROYECTO: Tesis	ESCALA: 1:2
MATERIAL: Aluminio	No. D PIEZAS:	ACOT: mm



NOMBRE: Palanca del rodillo de apoyo y accesorios

PROYECTO: Tesis

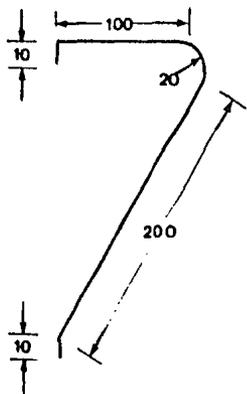
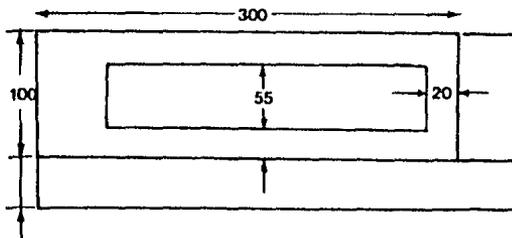
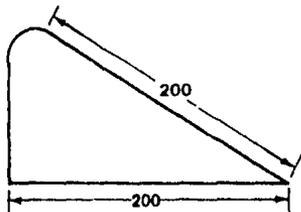
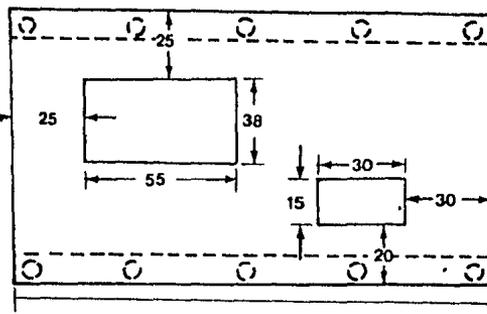
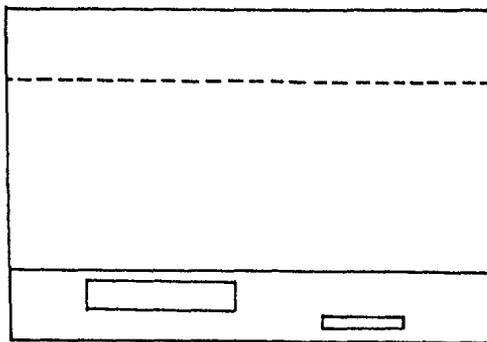
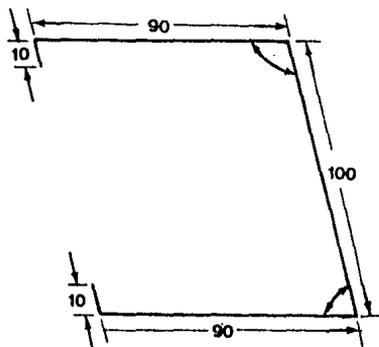
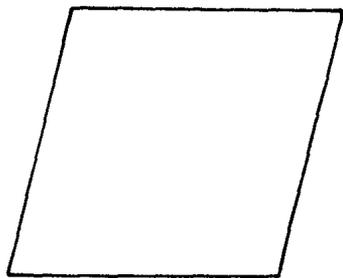
ESCALA: 1:1

MATERIAL: Acero 1020

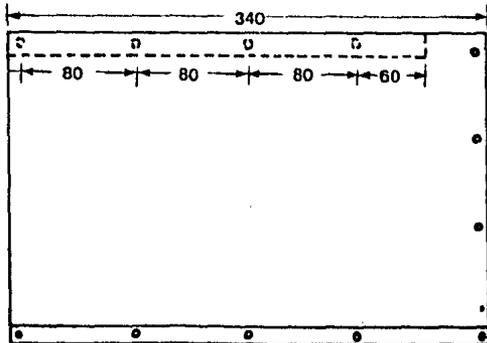
No. D PIEZAS: 1 c/u

ACOT: mm

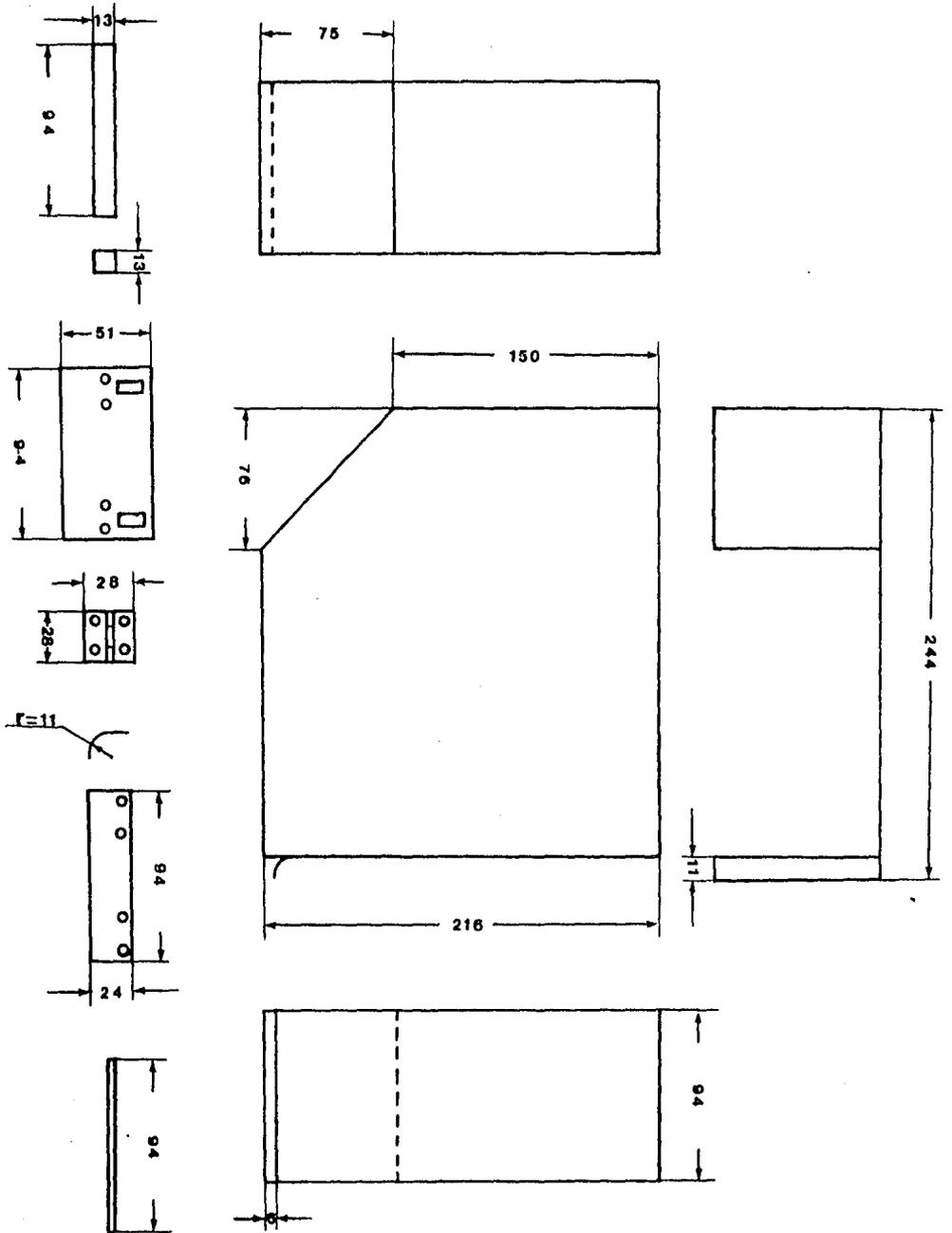
1



2



NOMBRE Tolvas Anteriores	PROYECTO Tesis	ESCALA 1-1:2 2-1:4
MATERIAL Lamina calibre 22	No D PIEZAS 1 c/u	ACOT mm



NOMBRE: Tolva dosificadora

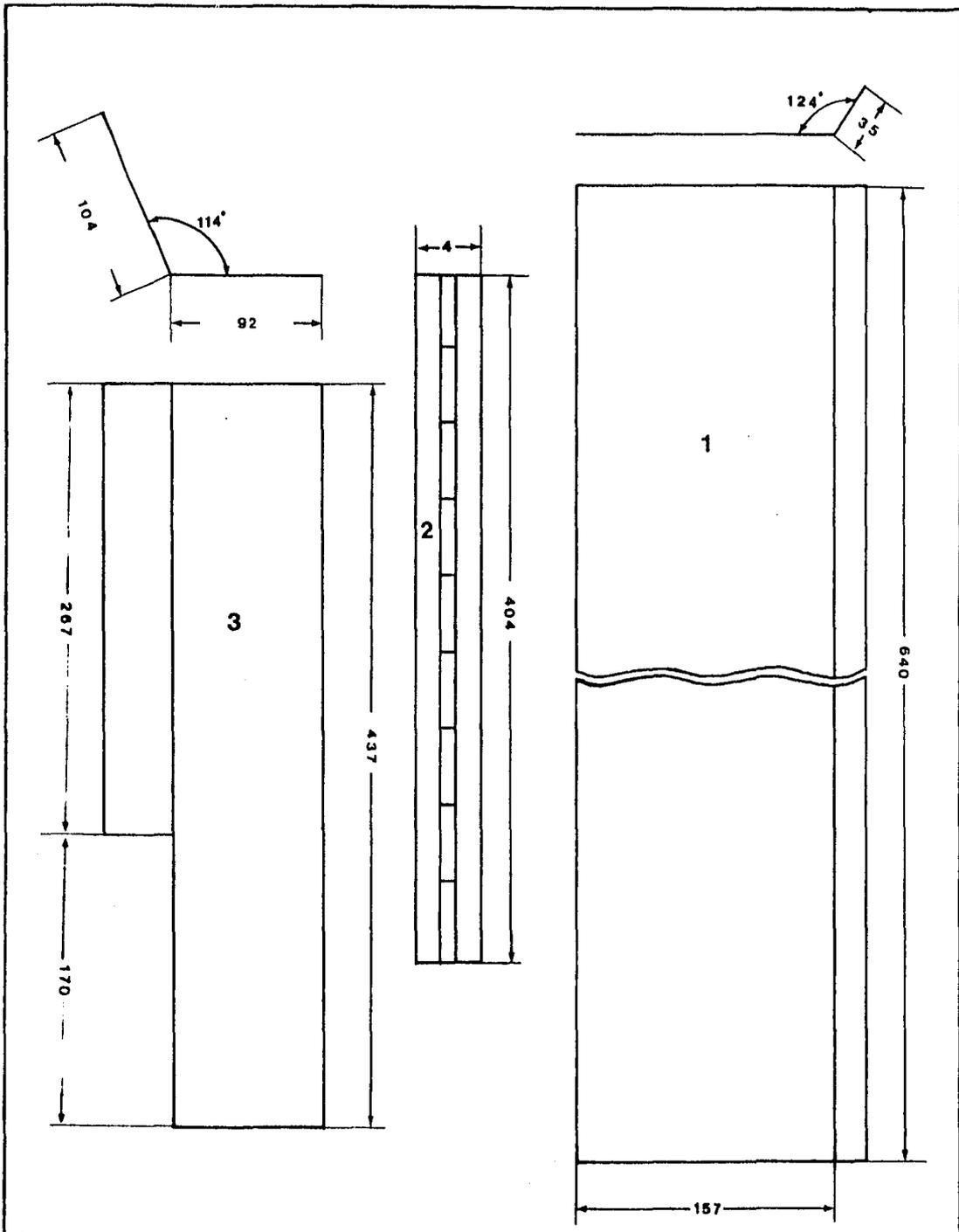
PROYECTO: Tesis

ESCALA: 1:3

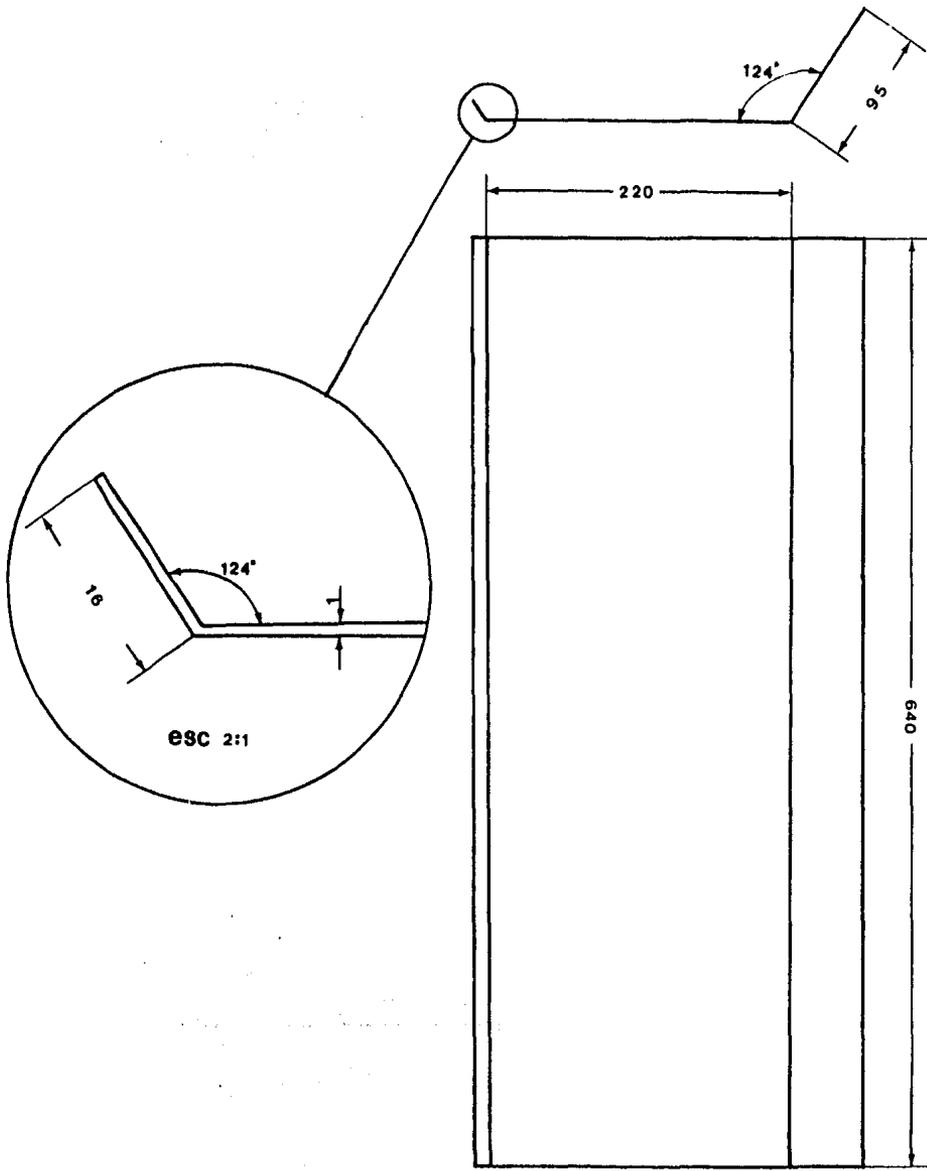
MATERIAL: Aluminio

No. D PIEZAS:
1 c/u

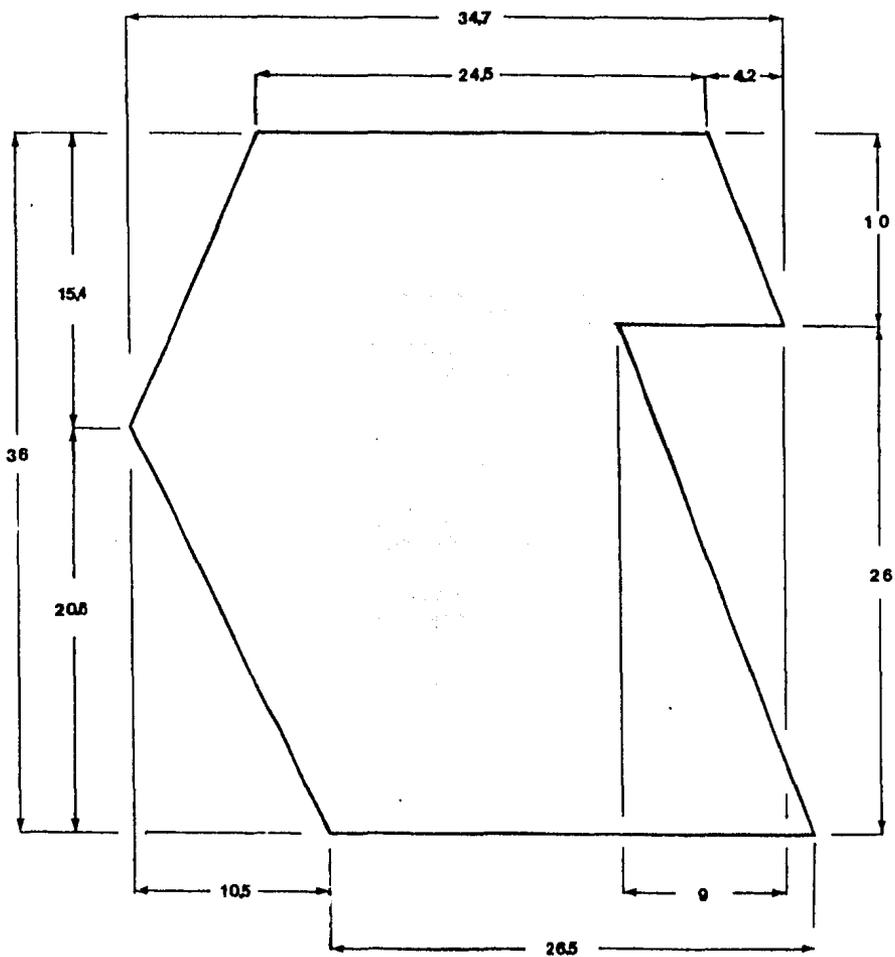
ACOT: mm



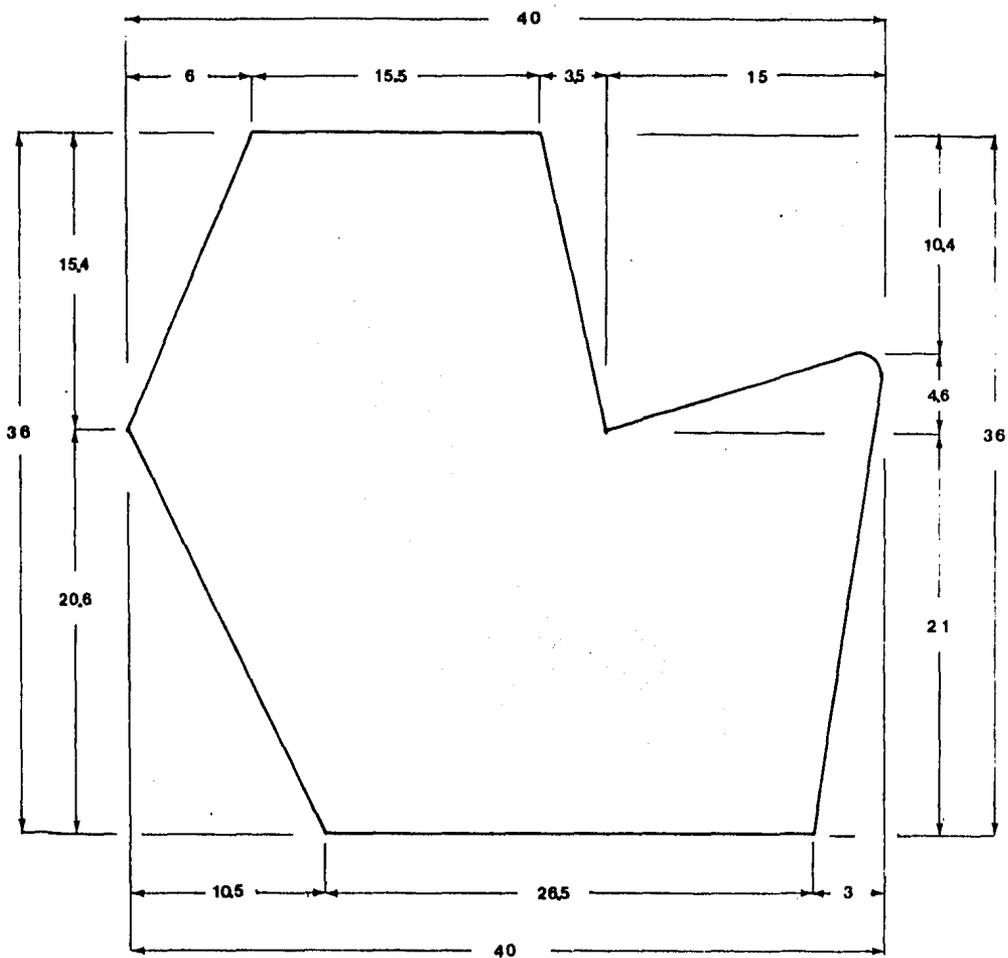
NOMBRE: Tolva superior	PROYECTO: Tesis	ESCALA: 1:3
MATERIAL: Lamina calibre 22	No. B PIEZAS: 1-1 2-1 3-1	ACOT: mm



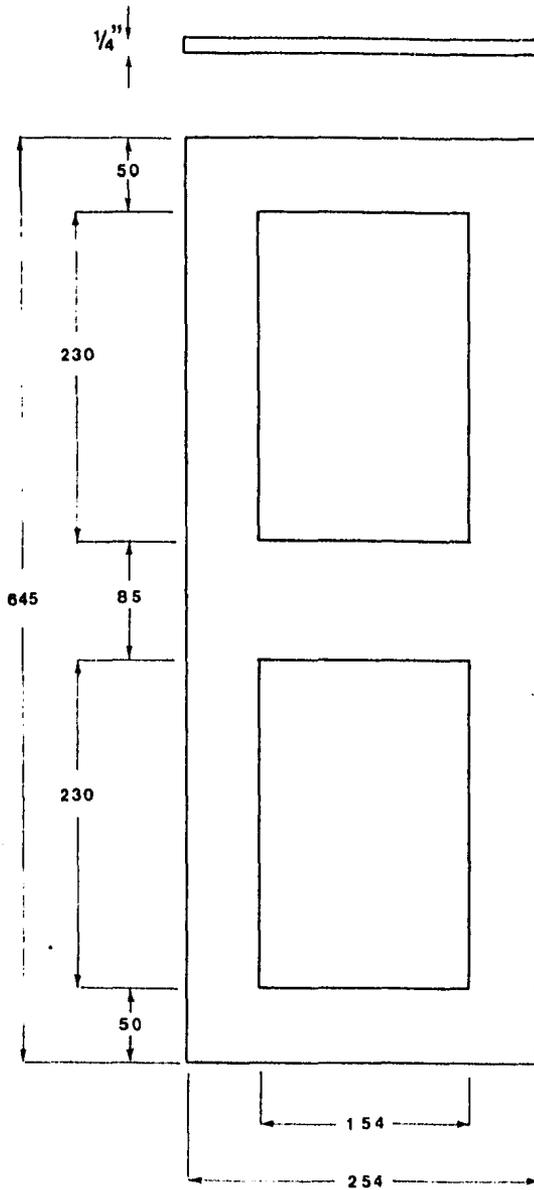
NOMBRE: Tolva anterior	PROYECTO: Tesis	ESCALA: 1:4
MATERIAL: Lamina calibre 28	No. D PIEZAS: 1	ACOT: mm



NOMBRE Tolva lateral	PROYECTO Tesis	ESCALA 1:3
MATERIAL Placa de aluminio 1/4"	No D PIEZAS 1	ACOT mm



NOMBRE Tolva lateral	PROYECTO Tesis	ESCALA 1:3
MATERIAL Placa de aluminio 1/4"	No D PIEZAS 1	ACOT mm



NOMBRE	Base	PROYECTO Tesis	ESCALA 1:4
MATERIAL	Placa de aluminio 1/4"	No D PIEZAS 1	ACOT mm

CONCLUSIONES

El diseño, es una secuencia lógica de pasos para la solución del algún problema. Su utilización en el campo de la ingeniería ayuda a obtener resultados exitosos. Para nuestro caso, este plan se ajustó plenamente al proyecto desarrollado, las decisiones que se tomaron dependieron básicamente de la funcionalidad, el costo y el tiempo.

Estos parámetros, no se visualizan fácilmente dentro del marco del Proceso de Diseño, por ésta razón muchas veces algunos proyectos no progresan. Ubicar estos parámetros es por lo tanto cuestión de criterio y para formar - este criterio la experiencia es un factor indispensable.

CONCLUSIONES

Podemos afirmar que, el principal logro obtenido a lo largo de este trabajo fue el establecimiento de un criterio para el diseño que a través de experiencias posteriores se reafirmará.

Por otra parte, este trabajo presenta un resumen de las principales actividades que se desarrollaron para el diseño de una Máquina Canceladora de Timbres Postales y resulta conveniente señalar que tras estas actividades hubo muchas horas de trabajo en el restirador, en el taller, buscando materiales adecuados y verificando los precios de éstos. Este trabajo es el resultado de todas las personas que trabajan en el Centro de Diseño Mecánico y de Innovación Tecnológica, que de alguna forma ayudaron con sus ideas a su realización.

La fabricación de modelos, confirmó mediante pruebas el criterio teórico tomado, es decir que el uso de estos conlleva a una solución equilibrada entre la teoría y la práctica.

El prototipo que se construyó y que estuvo operando en la Administración Postal No. 1 cumplió satisfactoriamente con los requerimientos fijados por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Estos requerimientos englobaron aspectos de toda índole.

Por ejemplo, la construcción del prototipo con elementos 100% nacionales trajo consigo muchos problemas,

CONCLUSIONES

pues el surtido en piezas comerciales es muy limitado y el diseño se tuvo que modificar para poder seguir adelante. Por lo que se refiere a las especificaciones de cancelado, tanto en tiempo como en dimensiones de cartas que el prototipo maneja se logró lo estipulado en el contrato.

Con este prototipo, se concluye la primera de tres fases que contempla el proyecto. Las pruebas subsecuentes a las que se someta indicarán los posibles puntos débiles de la máquina. Con la segunda fase del proyecto estos puntos tendrán que ser superados para que de esta forma se pueda pasar a la tercera y última etapa, en donde la fabricación en serie se lleva a cabo.

Por otro lado, la situación por la que actualmente atraviesa el país genera bienes de capital con tecnología, materiales y mano de obra netamente nacionales. La creación de estos bienes es de vital importancia para el crecimiento adecuado de una industria sólida, en un país en desarrollo como lo es el nuestro. El diseño mecánico, como algunas otras ramas de la ingeniería en México fortalece esta creación de bienes de capital, y aunque todavía es un campo virgen en donde el material humano es imprescindible para su desarrollo, esta evolución está siendo posible gracias a los resultados que se han obtenido en proyectos de este tipo. Promoverlos no solo es responsabilidad del Sector Industrial, sino de las personas que trabajamos en esta actividad diariamente.

A N E X O I

SISTEMA DE DETECCION

El diseño y la construcción de este sistema se llevó a cabo en el laboratorio de electrónica del Centro de Diseño Mecánico y de Innovación Tecnológica. Este anexo presenta un breve resumen de la lógica del circuito que se utilizó en el prototipo.

La función esencial del sistema de detección es percibir el paso de una carta y mandar una señal inmediatamente después que lo consigue al sistema de cancelado, para que accione el sello. Este accionamiento, se efectúa por medio de un solenoide con capacidad de " mover " o " cargar " 0.7 kg. como el vástago de accionamiento solo utiliza 0.3 kg. para su funcionamiento, su velocidad de operación será mucho mayor y con mayor seguridad.

Gracias a todo esto, este dispositivo es capaz de accionarse 600 veces por minuto, cosa que no sería demasiado fácil por medios mecánicos.

Este subsistema, consta de cuatro componente, que son:

- 1) Fuente de Poder
- 2) Circuito detector infrarrojo
- 3) Generación de Retardos y Accionamiento
- 4) Transductor de Salida con potencias de hasta 10 amperes.

1) FUENTE DE PODER :

Esta fuente, tiene como objeto alimentar al sistema con un voltaje regulado de 5 V e inmunizar el ruido producido por los componente externos (motores, bobinas, etc.) tiene capacidad para entregar 1.5 watts, aunque el sistema solo requiere de 0.6 watts para funcionar.

sus partes son :

- 1 Transformador 127 / 18 V 300 MA con Tap Central

2 Modos rectificadores IN4001

1 Capacitor 2200 MF Electroclítico

1 Capacitor 220 MF Electroclítico

2 Capacitor 1 MF Tantallio

1 Regulador 7805 o LM340TS

2) CIRCUITO DETECTOR INFRAROJO :

El objetivo de este componente, es detectar que ha llegado una carta, esto ocurre cuando el receptor es obstruido por la misma. Se tomó un sistema infrarrojo únicamente para evitar que la luz visible lo afectara. Este sistema nos dá la señal de alineación, y sus componentes son :

1 Til 32 diodo infrarrojo (emisor)

1 Til 81 o Til 100 fototransistor (receptor)

1 LM311 comparador de nivel

Capacitores

Resistencias

El comparador de nivel (LM311) brinda la potencia necesaria para el subsistema de generación de retardos además este comparador se encarga de percibir cuando ha llegado la carta, pudiéndose calibrar con un potenciómetro.

3) GENERACION DE RETARDOS Y ACCIONAMIENTO :

Este componente tiene como objetivo recibir la señal generada por el comparador de nivel para procesarla y convertirla en dos acciones: La primera genera un retardo T_{w1} que es enviado al sistema de accionamiento, la segunda, es generar un tiempo de accionamiento T_{w2} que alimente a nuestro transductor de salida.

Sus elementos son :

1 LM556 DUAL TIMER

Capacitores

Resistencias

4) TRANSDUCTOR DE SALIDA :

El objeto de este subsistema es dejar pasar una

señal de 127 V, esto a partir de un sistema de 5V utilizando un triac y un acoplador de triac.

La señal de accionamiento (+ 5 V) que se genera es alimentada al acoplador de triac para que este de paso a la señal que active a la compuerta del triac, el cual permitirá la conducción de la corriente (127 V C.A.) en ambos sentidos, accionando al solenoide (cargado). cualquier tipo de carga (como el contador) puede ser conectada en paralelo* a la línea de 127 V, teniendo como único cuidado que la suma de estas cargas no pase de 10 amperes.

Sus elementos son :

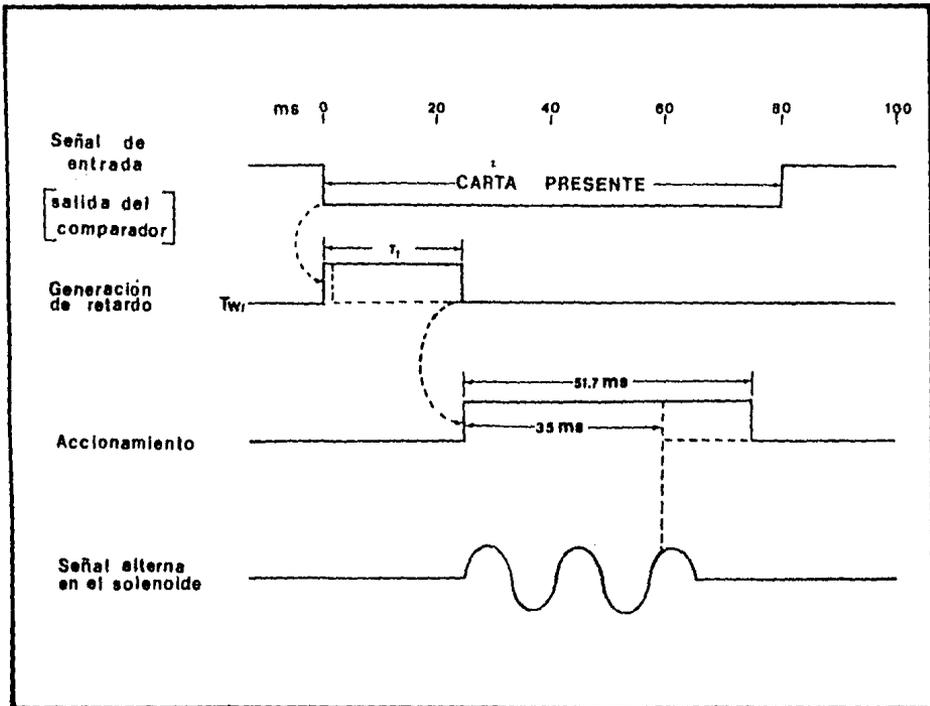
1 Triac 04010

1 Moc 3010 acoplador de triac

Capacitores

Resistencia

EXPLICACION



Cuando llega una carta, la señal de entrada genera un flanco de caída, el cual dispara el primer timer cuyo tiempo T_1 , puede ser regulable (de 0.3 ms a 24 ms), esto hace que el sistema tenga un cierto

retardo para activarse y posicionar el sello en la carta.

A la caída de este τ_1 , se dispara el τ_2 , (regulable de 0.6 ms a 51.7 ms) que ha sido calibrado a 35 ms para que solo deje de pasar entre 2 y 2.5 ciclos de onda de la señal de 60 Hz, gracias a esto, se activa el sistema transductor de salida para accionar el solenoide.

Fuente de Poder

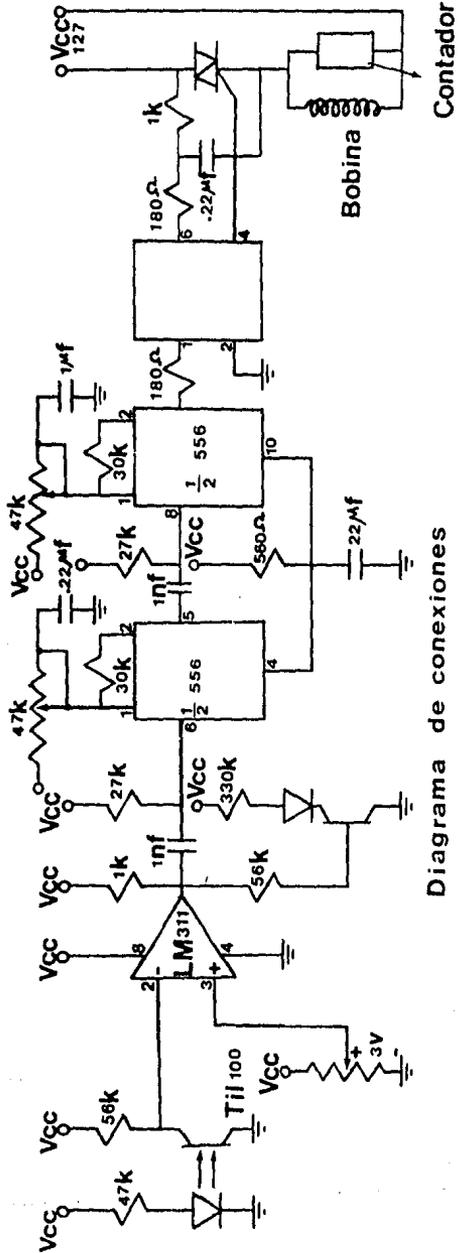
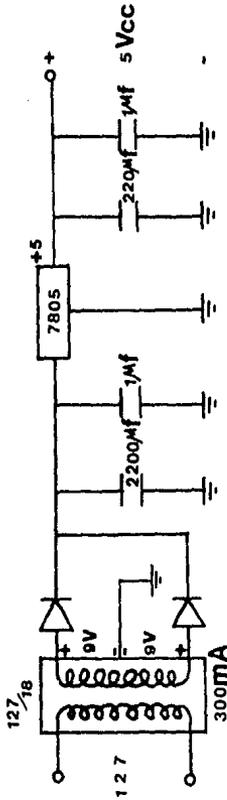


Diagrama de conexiones del circuito detector

NOMBRE: Diagrama electronico del sistema de deteccion

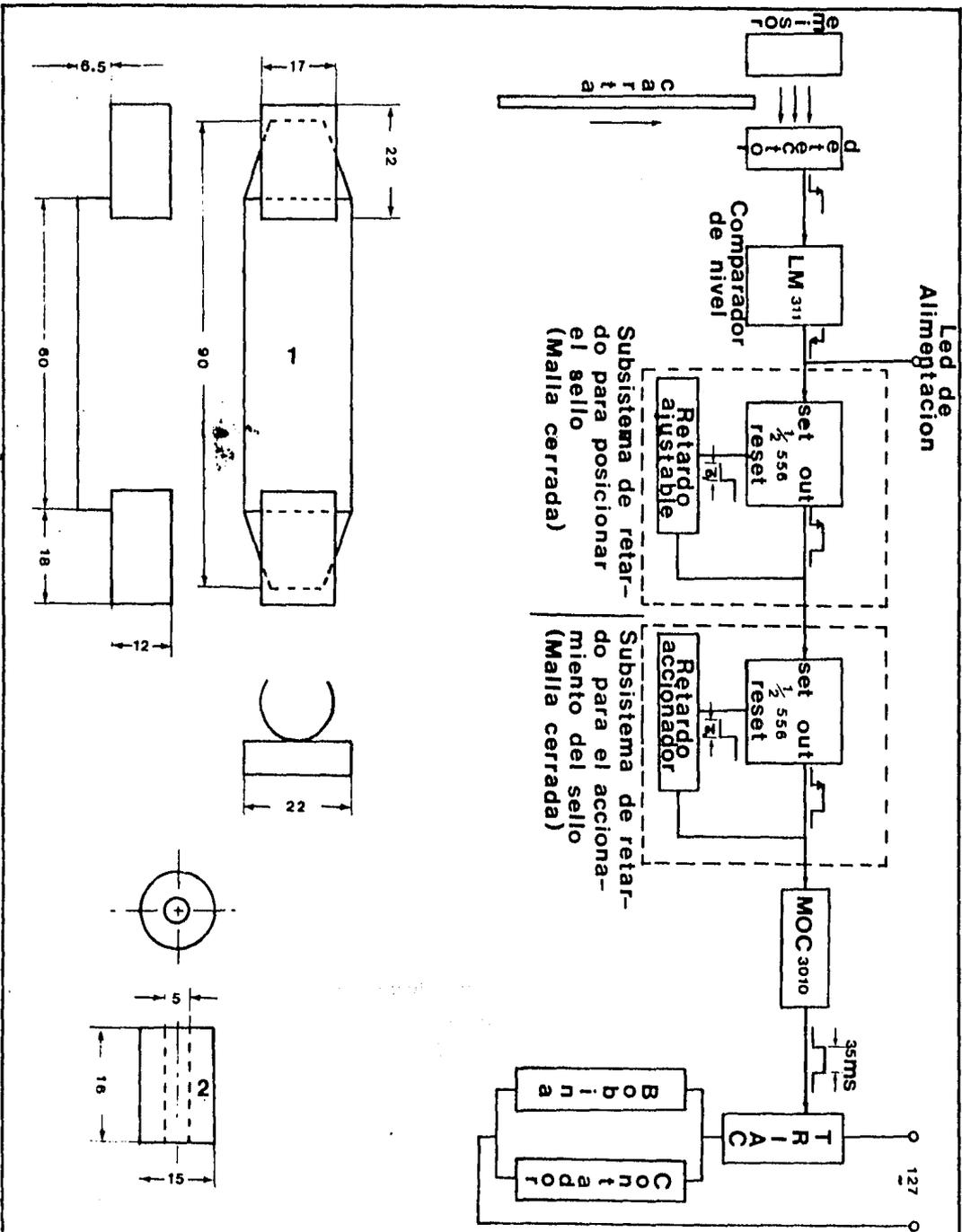
PROYECTO: Tesis

ESCALA:

MATERIAL:

No. D PIEZAS:

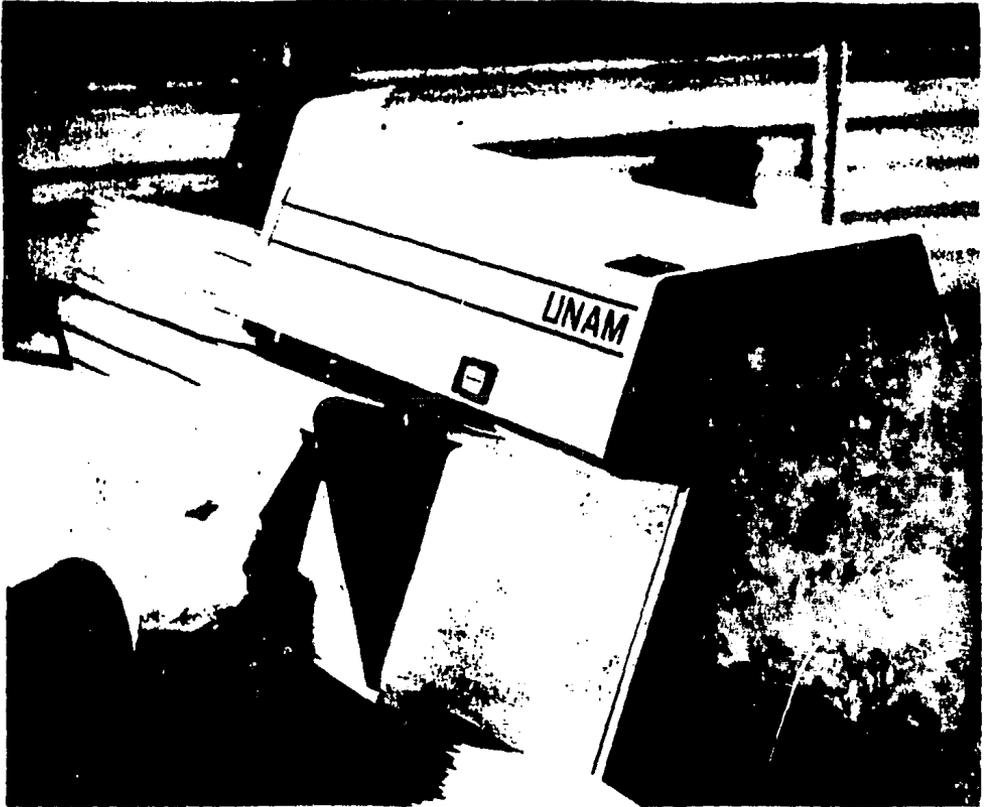
ACOT:



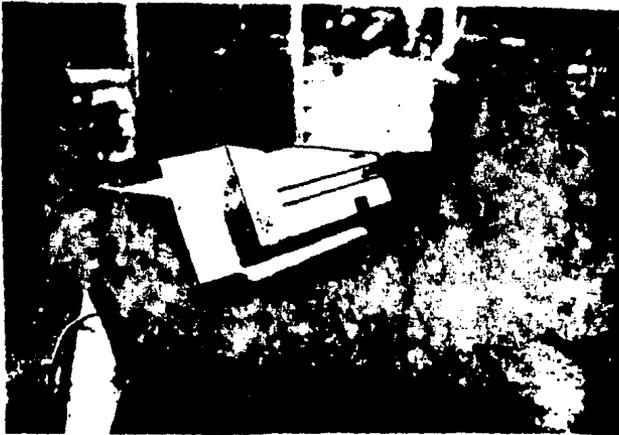
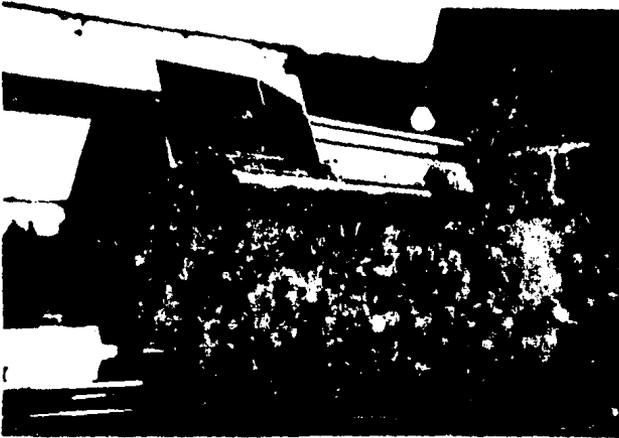
NOMBRE: Soporte de fotocelda y diagrama de bloques del sistema elect.	PROYECTO: Tesis	ESCALA: 1:1
MATERIAL: Lamina calibre 28	No. D PIEZAS: 1-1 2-2	ACOT: mm

A N E X O I I

FOTOGRAFÍAS



ASPECTO GENERAL DE LA MAQUINA



EN LOS TALLERES DEL CENTRO DE DISEÑO
MECANICO Y DE INNOVACION TECNOLOGICA



EN LA ADMINISTRACION POSTAL Nº 1, A LA DERECHA
LA MAQUINA DE IMPORTACION.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Baumeister T. & Avalone, Manual DEL Ing. Mecánico Ed. Mc Graw Hill, México 1984.
- 2) Black P. H. & Adams O.E., Machine Design., Ed. Mc Graw Hill Kogacusha, Japan 1981
- 3) Dieter George E., Engenierring Design, Ed. Mc Graw Hill Kogacusha, Japan 1983
- 4) Dieter Gerorge E., Mechanical Metallurgy, Ed. Mc - Graw Hill Kogacusha, Japan 1981
- 5) Glegg Gordon L., The Design of Desing, Cambridge Prees, London 1972
- 6) Glegg Gordon L., The Selection of Design, Cambridge Press London 1972
- 7) Hill H. Percy, The Science of Engineering Desing, Ed. Hat, Rinehart and Winston, U.S.A. 1970
- 8) Jensen C.H., Dibujo y diseño de Ingenierfa, Ed. Mc Graw Hill de México, México 1981
- 9) Kríck Edward V., Fundamentos de Ingenierfa, Ed. - Límusa, México 1979

BIBLIOGRAFIA

- 10) Krick Edward V., Ingeniería de Métodos,
Ed. Limusa, México 1982
- 11) Lowey R. D. & Mehrvrod A. W., Wrapped Spring
Clutches., Mechine Desing. 48:78 83 July 22,1976
- 12) Lyvy, Tecnología sobre Pulpa y Papel,
Tomo II, Ed. C.E.C.S.A., México
- 13) Obregón Emilio, Filatelia : Timbres, Sellos y Es-
tampas, U.T.H.E.A., México 1967
- 14) Ramírez Reivich A.C., Tesis Profesional " El Dise-
ño y su Preparación ", Facultad de Ingeniería, -
México 1984
- 15) Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Historia
del Correo, Talleres Gráficos SCT, México 1970
- 16) Shigley J.E. y Mitchell L.D., Diseño en Ingenie -
ría Mecánica, Ed. Mc Graw Hill de México, México
1985
- 17) S K F, Rodamientos de Bolas y Rodillos Num. 2401 SP,
Compañía S. K. F. del Golfo del Caribe, S.A., México
1962

BIBLIOGRAFIA

- 18) Warner Electric, Clutchin Power in a Wrapped Spring
Engineering Materials and Desing 19-22 April 1982
- 19) Weatherby John H., New developments in Wrap Spring
Motion control, Machine Design 55:151-154 December
6, 1983