



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN

“DISEÑO Y MANUFACTURA ASISTIDO
POR COMPUTADORA”.
“DISEÑO DE UNA MACHUELEADORA
PARA TERMINAL DE BUJIA”

298044

TRABAJO DE SEMINARIO

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

P R E S E N T A :

VICKTHOR SANSORES MARTINEZ

ASESOR: M.I. FELIPE DIAZ DEL CASTILLO



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AGRADECIMIENTOS

A MIS PADRES (V́ctor y Gloria)

Con orgullo y eterno agradecimiento a quien debo todo lo que soy, porque siempre me dieron el mejor ejemplo de superaci3n y constancia, por haberme apoyado en todo momento, jams existir3 una forma de agradecer toda una vida de lucha, sacrificio y esfuerzo constante, gracias por inculcarme a no doblegarme sino a continuar teniendo seguridad a un camino correcto, por estar siempre a mi lado y confiar en mi. Dios los siga bendiciendo y le pido que nos mantenga siempre juntos como hasta ahora.

A MIS HERMANOS (Alejandro, Diana y David)

La vida no es f3cil, se requiere de mucho esfuerzo, sacrificio, desvelos y dedicaci3n, para poder salir adelante.

Cada qui3n forja su camino y en nosotros esta el luchar por nuestros ideales, sin olvidar la sencillez, rectitud y el amor a cada uno de nosotros.

A LA U.N.A.M.

Por la oportunidad de formaci3n que me dio, por representar para mi el m3ximo recinto que me dio identidad interior y una conciencia de lucha para enfrentar mis propios retos.

A LA FES-CUAUTITLAN

Por permitir ser parte de ella y brindarme la oportunidad de ser un profesionista.

A MIS ABUELOS (Mariano, Georgina, Víctor y Leonarda)

Por su preocupación y bendición recibidas siempre.

A mis abuelos que desde el cielo me cuidan Gracias.

Los quiero Mucho.

A MIS TIOS (Josefina, Florentino, Evangelina, Guadalupe, Laura, etc.)

Gracias por darme el apoyo en todo momento, por sus consejos y bendiciones.

A VIANEY

Por tu gran apoyo moral, comprensión y cariño durante todo este tiempo, que han sido de mucha importancia para lograr mis triunfos. Gracias por apoyarme siempre.

A MIS AMIGOS (Jorge, Gilberto, Jazmín, Onofre, Edgar, Karina y Nadia)

Por su apoyo continuo en esos años de estudio, en donde platicábamos, jugábamos, reíamos y discutíamos cuando era necesario, por esos momentos inolvidables en mi vida.

A DIOS

Por darme la oportunidad de vivir y estar con mis seres queridos en todo momento.

A MI ASESOR (M.I. Felipe Díaz del Castillo)

 Mi profundo agradecimiento, cariño y admiración por la confianza en mi depósito, por su tiempo paciencia y el gran legado que deja en mí.

Indice

INTRODUCCIÓN.

Capítulo 1

La necesidad de diseñar una máquina Machueleadora

Capitulo 2

Descripción de la operación

- 2.1. Operación
- 2.2. Estructura básica de la máquina.

Capitulo III

Diseño

- 3.1. Diseño del dispositivo
- 3.2. Cálculo de la roscadora y fuerza para las pinzas.
- 3.3. Diseño de las pinzas.

Apéndice A.

Bibliografía

Conclusiones.

INTRODUCCION

El diseño en México es muy escaso ya que se dice que es muy caro y poco rentable para ser financiado, pero se ha visto que se hiciera el diseño que cubriera nuestras necesidades el costo sería mucho menor que importar los equipos.

También se puede decir que ha faltado apoyo y voluntad para desarrollar este campo de la ingeniería y simplemente los ingenieros se han ocupado del desarrollo de otras áreas y se han olvidado un poco del diseño.

Para este trabajo en particular el esfuerzo se dedicará al desarrollo de una machueledora para terminal de bujía en lo que respecta a la parte de diseño mecánico, sin profundizar en la parte neumática, eléctrica y electrónica, así, el objetivo principal es automatizar el trabajo de machueleo de las piezas ya que anteriormente se realizaba mediante un dispositivo que ocasionaba que la operación fuera más lenta y cansada. También se busca que sólo una persona se encargue de la supervisión y operación del equipo.

Capítulo I

LA NECESIDAD DE DISEÑAR UNA MÁQUINA MACHUELEADORA.

El desarrollo de esta máquina es una respuesta a la necesidad de poder simplificar el trabajo en las piezas a machuelear, ya que como se venía desarrollando, requería de mucho personal y tiempo.

Por esto, se visualizó la necesidad de simplificar todo el trabajo, y es ahí donde inicia el desarrollo del proyecto en lo que respecta la parte mecánica, sin profundizar como ya se mencionó en otras áreas.

En estos días, con el gran desarrollo de la tecnología es posible el diseño de máquinas y equipos que en otros tiempos era muy difícil, o simplemente resultaba demasiado caros. Por otro lado, la necesidad de disminuir costos para ser competitivos da como resultado que se tenga que automatizar prácticamente cualquier operación. El auxilio de sensores, pistones neumáticos, actuadores, válvulas y mangueras especiales han podido dar la facilidad de poder realizar la automatización de casi cualquier proyecto mecánico, dando lugar a que grandes empresas con la ayuda de esta tecnología, desarrollen proyectos de gran magnitud en automatización para así el uso menor de personal, teniendo en su planta solo personal calificado para el funcionamiento de maquinas muy complejas, y así ir desapareciendo el factor humano.

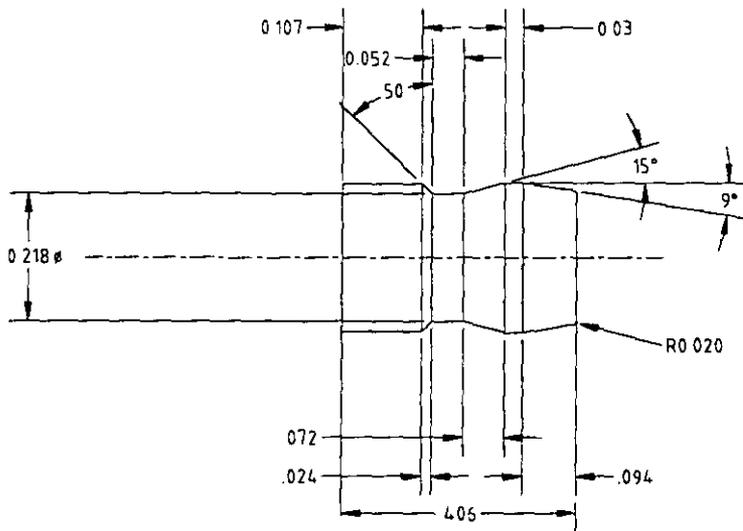
El hombre siempre se ha preocupado por la simplificación de la vida, así como de su trabajo, es por ello que el desarrollo de una máquina automatizada es rentable, pero al mismo tiempo cara.

Este tipo de proyectos son desarrollados para empresas grandes, que tiene producciones en serie enormes, y que si los maquinados son muchos y en serie, sin el implemento de estas máquinas sería muy tardado y costoso a largo plazo.

La neumática nos ha dado muchas ventajas a la vida, ya que es un medio de gran uso en la industria, así como limpio en su manejo, por esto que es una herramienta muy útil.

En este trabajo, la finalidad será hacer una machueleadora que ayude con el trabajo de optimizar tiempo y recursos humanos, apoyados con neumática.

La pieza a machuelear está hecha de Zamac (aleación base Zinc para fundición a presión). Y que se muestra en la figura 1.1. se usará un machuelo M4 para maquinar una rosca interior permitirá el acoplamiento de esta pieza



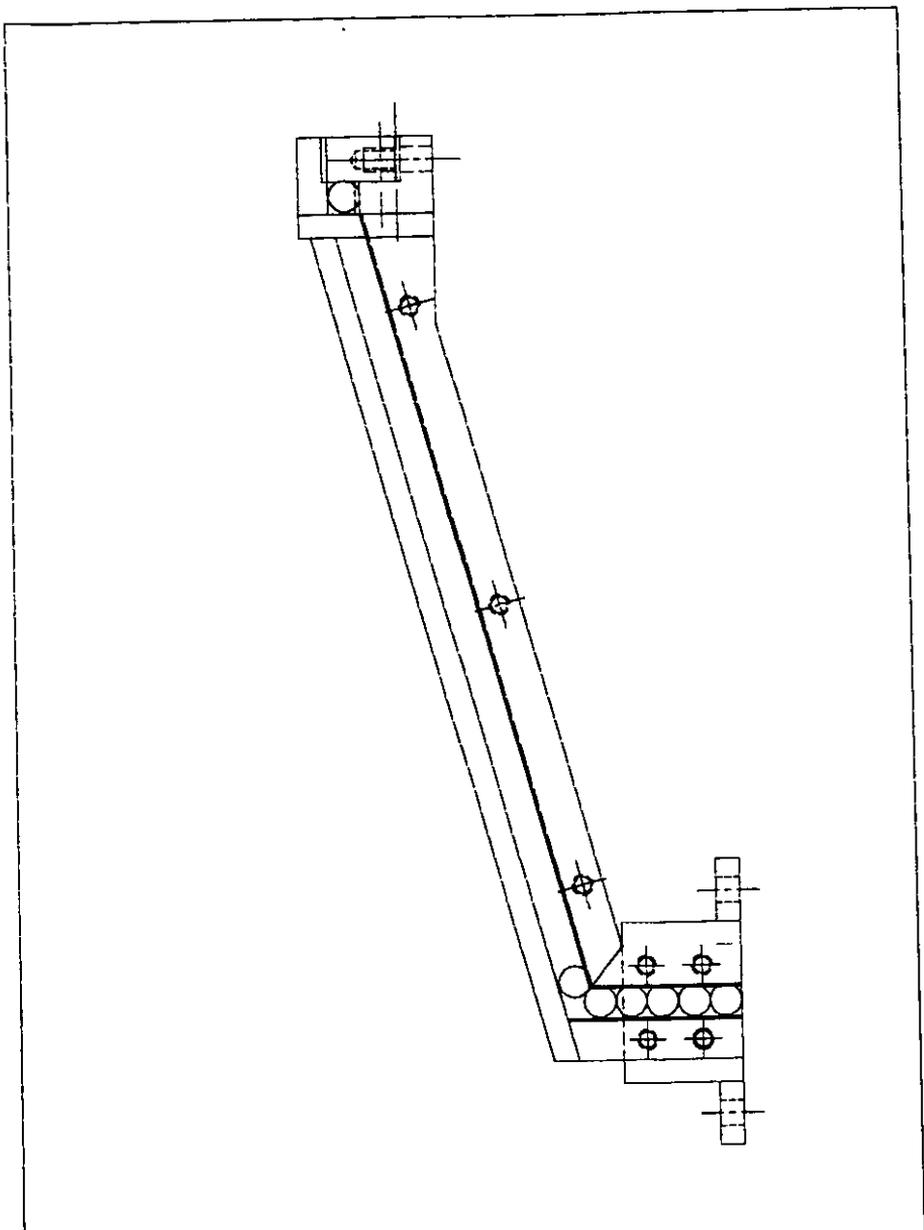
ESC S/E	FES CUAUTITLAN (UN A M.)	FECHA 30 -AGO-99	DIB ING. V.S.M
ACOT PULG	"PIEZA A MAQUINAR"	REV ING FELIPE D.	
		No 11	
MATERIAL ZAMAC			

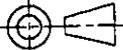
Capítulo II

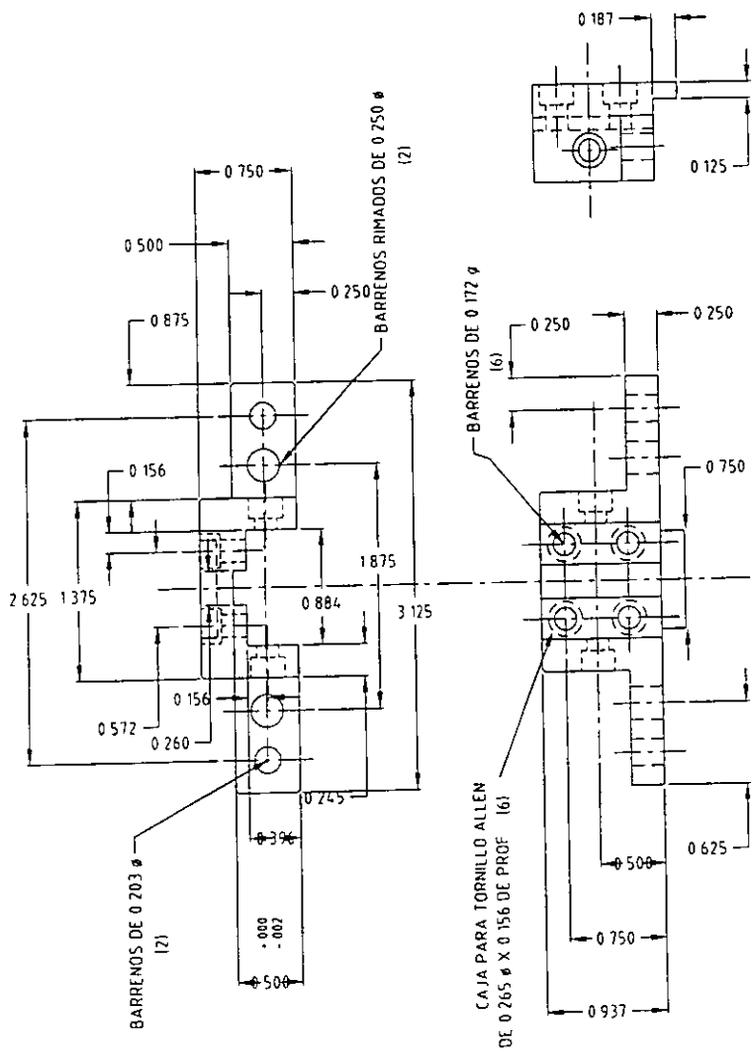
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN.

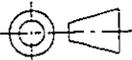
2.1 Operación.

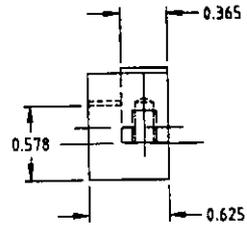
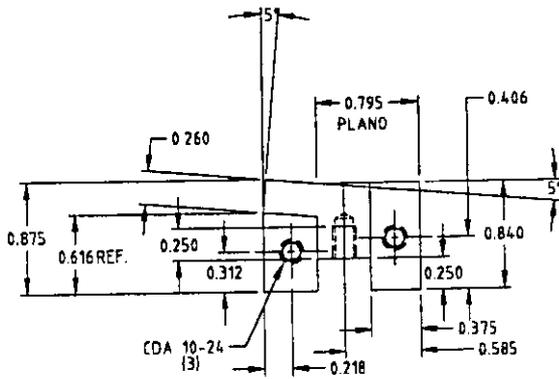
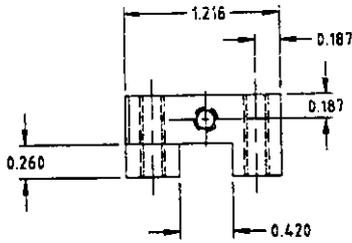
- 1) Las partes a machuelear se alimentan por medio de un alimentador vibratorio a un riel vertical, este vibrador tiene la forma de caracol, el cual con el movimiento que realiza va poniendo en forma adecuada las piezas para su ejecución, llegando a un riel el cual los dirige ya de acuerdo a la forma que se desea para su operación. (Ver fig.2.1), la figura muestra como bajan las piezas, primero se colocan en un block el cual tiene una ligera inclinación, después pasan a lo que es la rampa del riel, llevando las piezas hasta la entrada del dispositivo el cual dirige las piezas hasta las pinzas, la cual la sujeta para su operación. El riel tiene la figura de la pieza, para su mejor manejo, ya que así lo que se gana es mantener siempre alineadas las piezas, sin tener el peligro de que las piezas se muevan de la posición indicada. En la figura 2.1 se puede ver, el clamp que se usa para mantener firme y sujetar el riel, así como el block en donde pasan primero antes de caer a través de la rampa. La medida de los rieles se muestra en la figura (2.2-A). En las figuras 2.2-B, y 2.2-C se muestran las medidas de el soporte del riel y block del riel respectivamente.
- 2) Una vez ya en el riel, las piezas llegan hasta una posición en donde un perno especial, los dirige hasta la posición en donde lo sujeta la pinza, (figura 2.3), la pinza tiene la forma de la pieza para su mejor apriete, ya que esto le da la seguridad de tener un sujetamiento uniforme, para su trabajo.



ESC: S/E	FES CUAUTILAN (U.N.A.M.)	FECHA: 30-AGO-99	DIB: ING. V.S.M.
ACOT: PULGS.	" CONJUNTO DEL RIEL "		REV: ING. FELIPE D.
			MATERIAL: ACERO 1018



ESC S/E	FES CUAUTILAN (UNAM)	FECHA 30-AGO-99	DIB ING V S M
ACOT PULGS	" SOPORTE DE RIEL "		REV ING FELIPE D
			MATERIAL ACERO 1018



ESC: S/E	FES CUAUTITLAN (U.N.A.M.)	FECHA: 30-AGO-99	DIB: ING V.S.M.
ACOT: PULGS	"BLOCK" MATERIAL: ACERO 1018		REV: ING. FELIPE D.
			No. 2.2-C

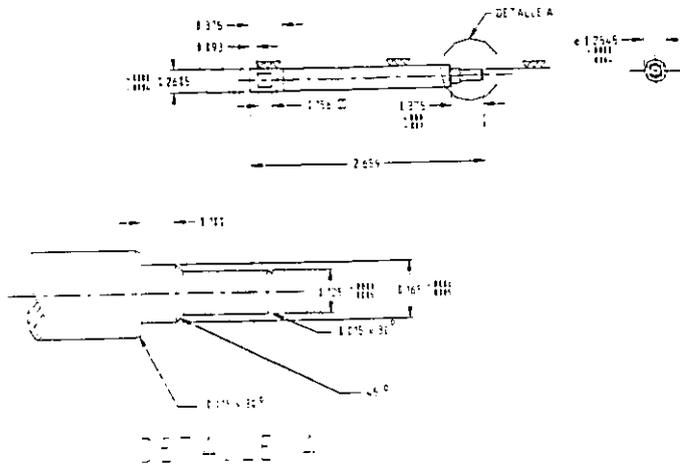


Figura 2.3. Perno

- 3) Una vez sujeta la pieza, entra en operación una unidad roscadora con husillo patrón instalado en posición horizontal modelo AFTE470-1200.(más adelante se ve como se seleccionó esta roscadora).
- 4) Cuando la operación de roscado finaliza, el dispositivo de sujeción libera la pieza terminada, la cual cae por gravedad a la charola recolectora instalada debajo de la operación.
- 5) La siguiente pieza en el riel es colocada en el dispositivo de sujeción para repetir el ciclo descrito en los incisos 1), 2), 3) y 4).
- 6) La máquina está equipada con sensores de presencia de pieza, que interrumpen el ciclo automático en el momento en que se terminan las partes por maquinarse.

- 7) La estructura de la máquina esta formada por placa soldada y maquinada formando un conjunto robusto y estable soportada sobre una mesa hecha con placa y lamina A36 y con patas niveladoras.
- 8) El dispositivo de sujeción funciona neumáticamente y es controlado por medio de un PLC, el cual sincroniza la operación automática y manual del sistema.
- 9) Todos los controles se conectan dentro de un gabinete al igual que la canalización de cables y mangueras hacia el resto de la máquina se hace a través de conductos cerrados.
- 10) Se incluye una motobomba con depósito con charola de recuperación del refrigerante.
- 11) El sistema de control incluye un switch de presión para impedir la operación insegura de la máquina en el caso de baja presión de aire.
- 12) El sistema neumático cuenta con un FRL para el aire comprimido.
- 13) El vibrador se manda a fabricar para el uso de esta maquina de acuerdo a las especificaciones del diseño.
El vibrador es de gran importancia para el funcionamiento de la máquina, ya que su función será de ir acomodando las piezas

de tal forma que pasen fácilmente al dispositivo para así posteriormente realizar su maquinado. En el Apéndice A se muestra un esquema de este dispositivo.

2.2. Estructura básica de la máquina

En la figura 2.4 se muestra la vista superior y frontal de la máquina.

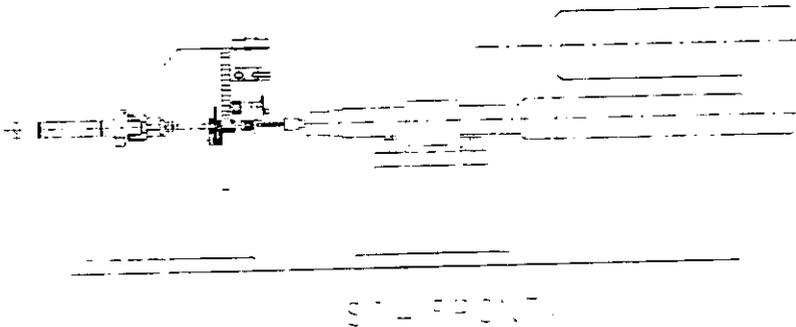
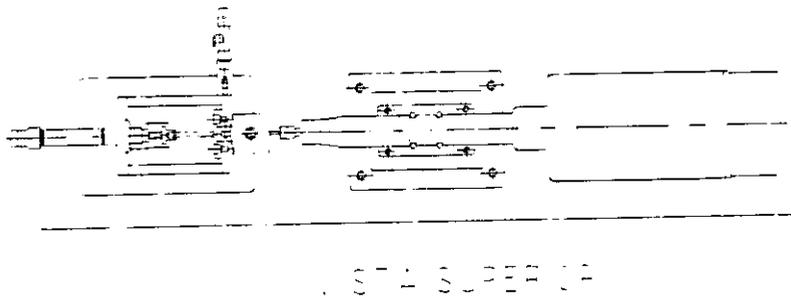


Figura 2.4 Vistas de la máquina

Como se puede ver, se muestra el conjunto de lo que es el diseño de la machueledora, vista frontal y vista superior (fig. 2.4).

En la vista frontal del lado izquierdo el dispositivo especial para las piezas, así como las pinzas que sujetarán a las piezas. Del lado derecho se ve a la machueledora AFDE470 la cual realiza la función de machuelear las piezas, y que está sobre una base rígida la cual también irá sobre la mesa que sostendrá todo el sistema.

En las figuras 2.5 Y 2.6, se ve con mayor detalle el movimiento de la pieza, del movimiento del perno, en donde conduce a las piezas hacia las pinzas, la cual la sujeta y posteriormente actúa la machueledora.

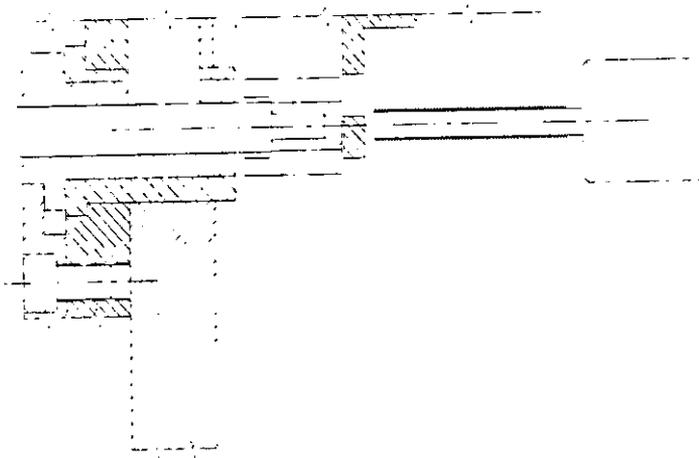


Figura 2.5. Detalle.

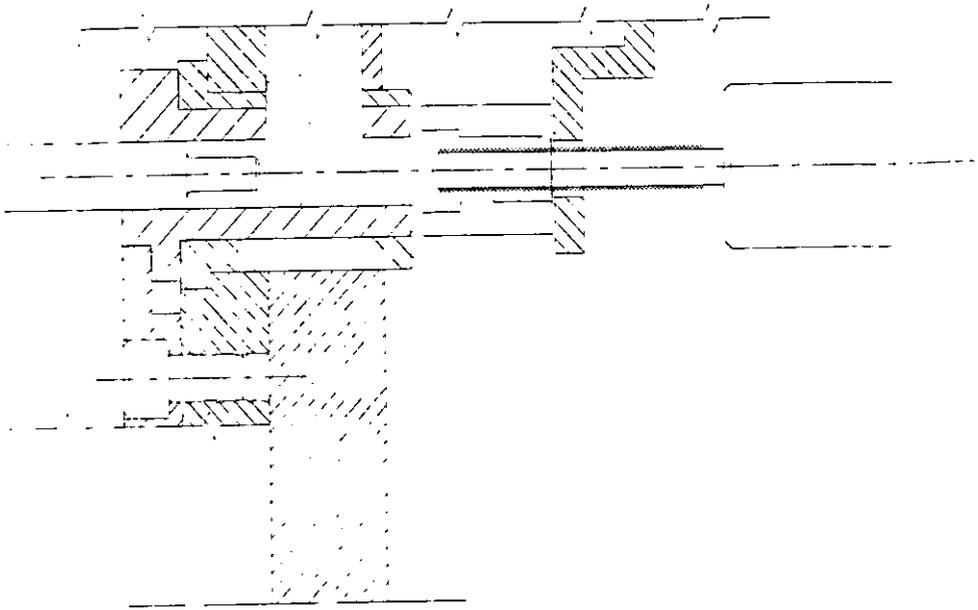


Figura 2.6 (Detalle).

Capitulo III

DISEÑO DEL DISPOSITIVO.

Se inicia con el diseño del dispositivo especial para la sujeción de las piezas a machuelear, dando los nombres de las piezas que se utilizaran para su conjunto. Fig. 3.1

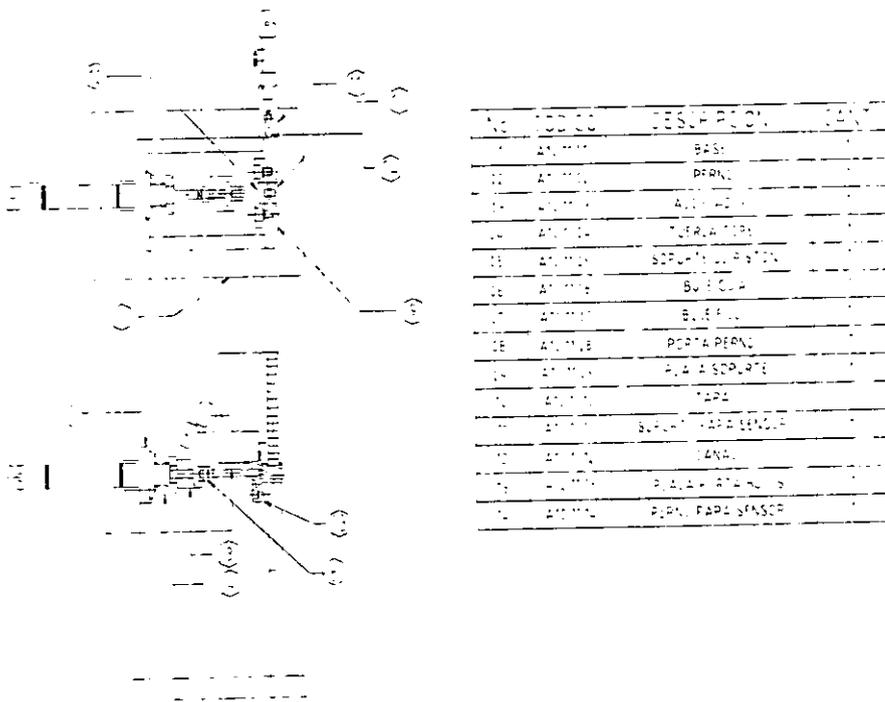


Figura 3.1

Lo primero que se hará es el diseño de la base del dispositivo, teniendo como medidas generales: 6"x8.25"x12.25", el cual se anclará a la mesa mediante tornillos 5/16". Esta base llevará una cuña, que atraviesa toda la base, para su mejor alineamiento, esta cuña, también la tendrá la mesa, para que así exista una fijación completamente segura sin tener problemas de alineación, tanto del dispositivo como de la machueleadora.

También contará con cuatro pernos de registro los cuales sirven para alinear correctamente la placa que sostendrá a las pinzas, ya que lo vamos a hacer desmontable en caso de desgaste de alguna pieza, o ruptura. (figura 3.2).

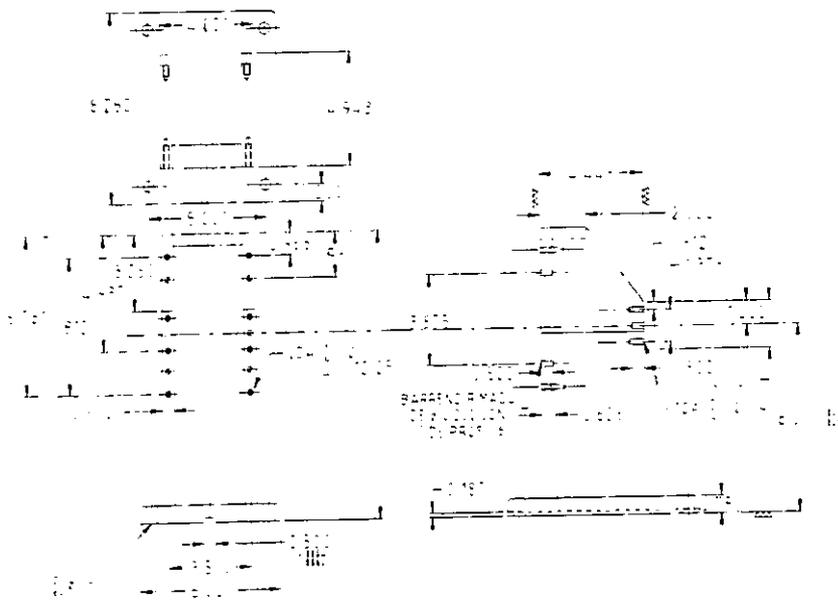


Figura 3.2. Base

A continuación se realizará el diseño del acoplador, el cual se divide en dos partes, una que sostiene al perno, y que lleva la pieza hasta las pinzas, y el otro es el que va sujeto al pistón y que proporciona la fuerza para el movimiento del perno. (figura 3.3. y 3.4).

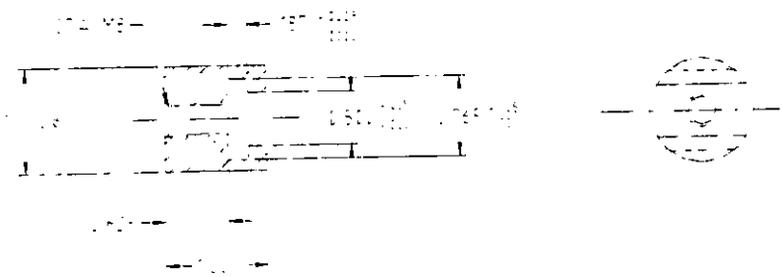


Figura 3.3. Acoplador

Como se puede ver en la figura 3.3, la vista frontal se muestra en corte, se aprecia la cuerda en donde entrará el pistón, y del otro lado del mismo, en donde se acoplará el clamp que lleva al perno, que se hará cargo de arrastrar a las piezas hasta las pinzas para su machueleado lo cual se puede ver con más detalle en la figura 2.5 y 2.6. Esta pieza está hecha de acero 4140T, ya que es una pieza que estará en completo movimiento, es por ello que es necesario una pieza bastante resistente.

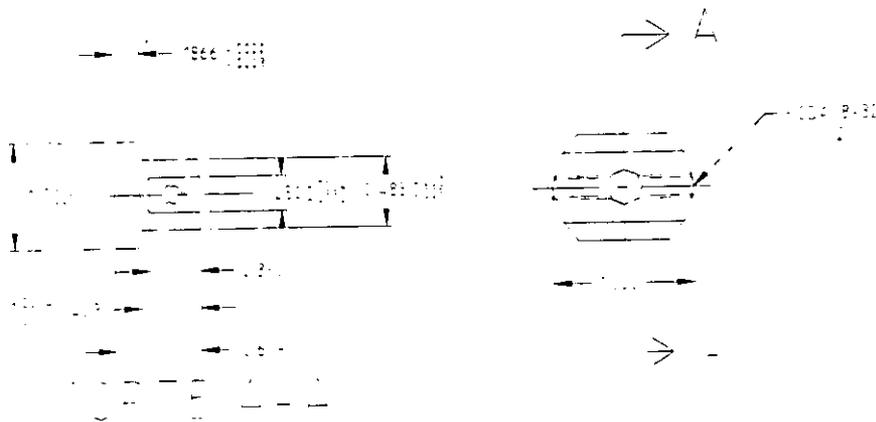


Figura 3.4. Porta perno

En la figura 3.4 se aprecia el clamp en donde se sujetará el perno que arrastrará a las piezas a las pinzas, su forma es ovalada con un barreno y dos prisioneros para la sujeción del perno, esta pieza se acopla a la pieza de la figura 3.3. Esta pieza es de acero 4140T, ya que es una pieza que esta en movimiento y puede sufrir desgaste, es por eso que se necesita un material bastante resistente.

Ya mostrados los dibujos de los dispositivos para el movimiento del clamp, ahora se mostrará una pieza que va ha servir como tope y como sujeción para el pistón de alimentación de las piezas. (Figura 3.5).

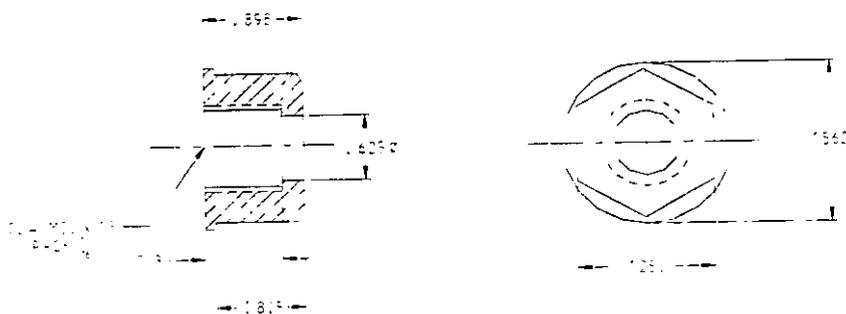
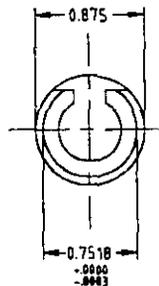
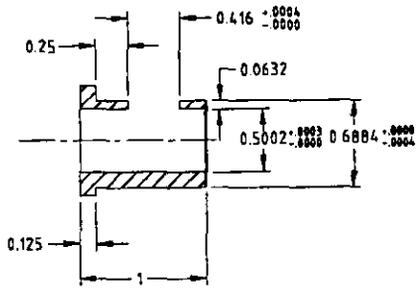
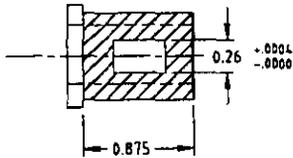


Figura 3.5. Tuerca Tope

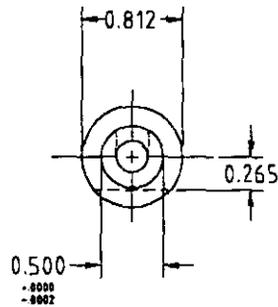
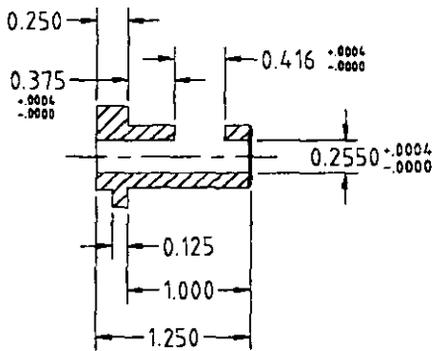
Esta pieza es hecha en acero 4140T, cuenta con una cuerda M22x1.5 con una profundidad de 0.687" que será la cuerda que sujetará al pistón de alimentación de piezas y del otro lado se hace una caja para en donde asienta la tuerca que será la que da el apriete de la punta del pistón con el clamp que sujeta al perno.

Ahora pasando a la pieza que sostiene al pistón, (figura 3.6), cuenta con dos pernos de registro, para su seguro y exacto posicionamiento, ya que es muy importante este punto para el correcto trabajo del perno, ya que su movimiento tiene que ser completamente uniforme, cuenta con cuatro barrenos y cajas para tornillos de cabeza Allen de 3/8" para su apriete y unión a la figura 3.2, la cual es el dispositivo en el que va montado.

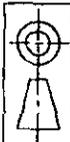
También cuenta con un escalón de 0.125" para su ajuste y asentamiento de la pieza en el cuerpo del dispositivo (figura 3.2).



ESC. S/E	FES CUAUTILAN (U.N.A.M.)	FECHA: 30-AGO-99	DIB: ING. V.S.M.
ACOT. PULGS.	" BUJE FIJO "		REV: ING. FELIPE D.
			MATERIAL: ACERO B620 CEMENTADA .20X62 Rc



ESC: S/E	FES CUAUTILAN (U.N.A.M.)	FECHA: 30-AGO-99	DIB: ING. V.S.M.
ACOT: PULGS.	" BUJE GUIA " MATERIAL: ACERO 8620 CEMENTADO A 0.20"X 62 Rc		REV: ING. FELIPE D.
			No. 3.7- (B)



ACOT: PULGS.

ESC: S/E

FES CUAUTITLAN (UN.A.M.)

FECHA: 30-AGO-99

DIB: ING. V.S.M.

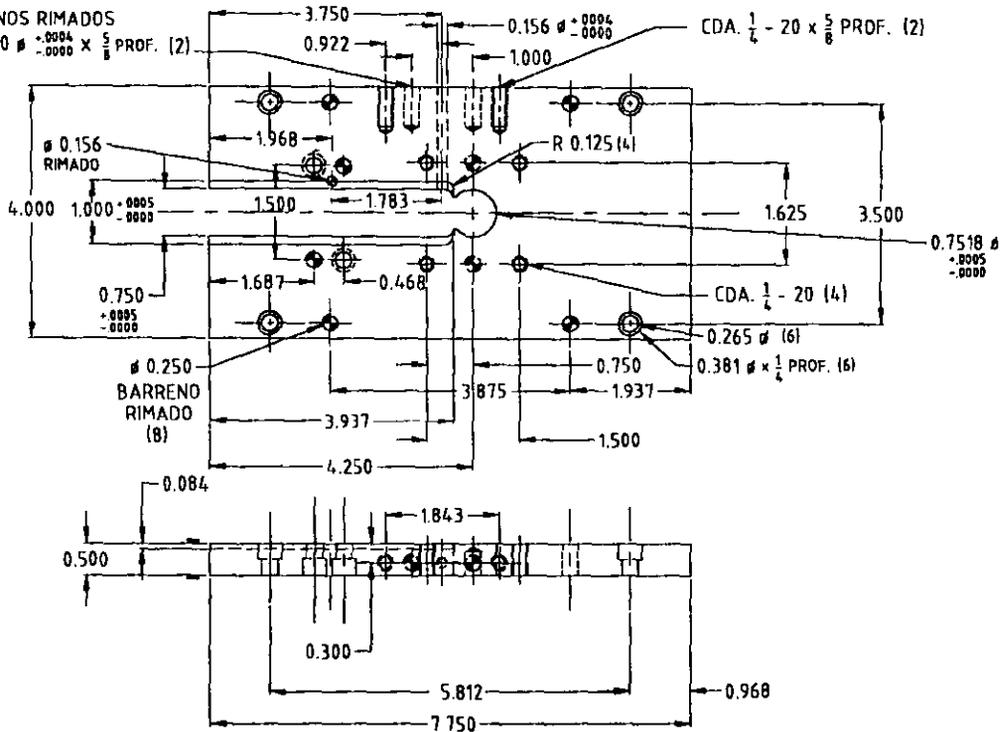
" SOPORTE DE PINZAS "

MATERIAL: ACERO 4140T

REV: ING. FELIPE D.

No. 3.8

BARRENOS RIMADOS
DE 0.250 ϕ $^{+0.0004}_{-0.0000}$ X $\frac{5}{8}$ PROF. (2)



Lo que se ve en la figura 3.8 es la placa que sostiene a las pinzas, así como también el riel por donde bajan las piezas a los bujes y la entrada del sensor que detecta la presencia de piezas, esta placa es de gran importancia porque en ella se encuentra todo lo básico para el ensamble de casi todo del dispositivo que sirve de guía para el machueo de las piezas, en ella se cuenta con pernos de registro para la colocación de las pinzas así como de pernos de registro para la placa que sostiene al sensor que detecta la presencia de pieza y para la colocación de la placa con el cuerpo del dispositivo. Esta placa soporte esta hecha de acero 4140T.

En la figura 3.9 se muestra la placa que sirve como tapa para el

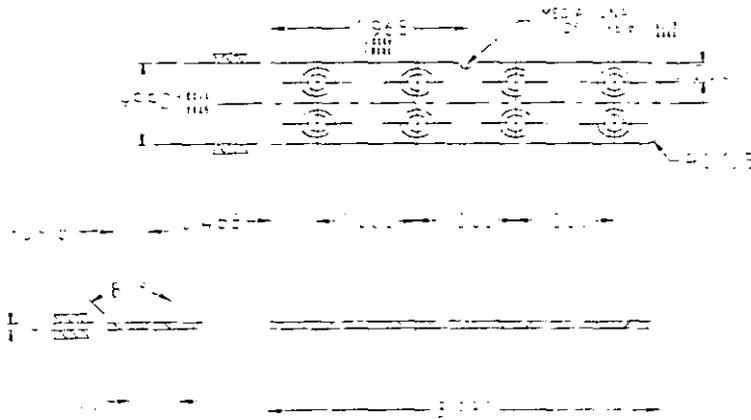


Figura 3.9. Tapa de Canal

riel en el cual irán bajando las piezas para después de pasar del riel bajar a los bujes de las figuras 3.7 Esta placa cuenta con cajas para tornillos de cabeza plana con medida de M8-32, esta pieza va con acabado afine, ya que se requiere de una superficie con buen acabado para su uso. También cuenta con una media luna para la colocación de un perno de registro. Esta pieza se coloca enfrente de todo el dispositivo para encerrar las piezas que van bajando en el canal.

Ahora se continua con la figura 3.10 la cual muestra el canal por donde bajan las piezas a los bujes de la figura 3.7. Este canal tiene la forma de una "U", la ranura tiene las dimensiones de las piezas con un

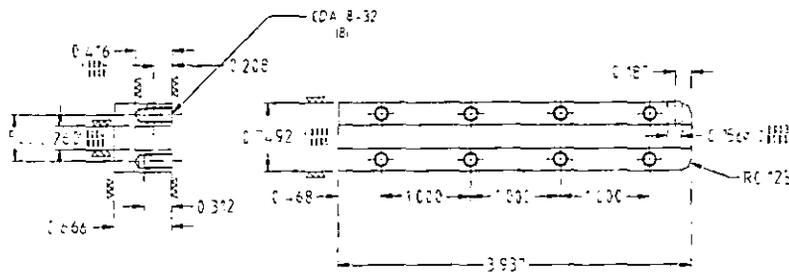


Figura 3.10. Canal.

poquito de holgura para su paso a través de ella de las piezas, esta pieza cuenta con cuerda para tornillos 8-32 los cuales hacen el apriete con la tapa que se muestra en la figura 3.9. Esta pieza cuenta con un

barreno el cual es el paso para el perno del sensor de presencia de pieza, esta pieza lleva un acabado afine ya que esta pieza entra en la placa soporte de la figura 3.8. en una ranura que se encuentra al centro de la placa soporte. El canal esta hecho con acero para herramienta M2 tratado térmicamente a una dureza de 62 Rc.

A continuación se ve la figura 3.11. donde se muestra la placa porta bujes, sobre esta placa descansan los bujes de la figura 3.7., así como el canal de la figura 3.10, ella cuenta con pernos de registro para su correcta colocación, tanto para la placa como para un clamp el cuya función es la de mantener siempre firme a los bujes, ya que estos

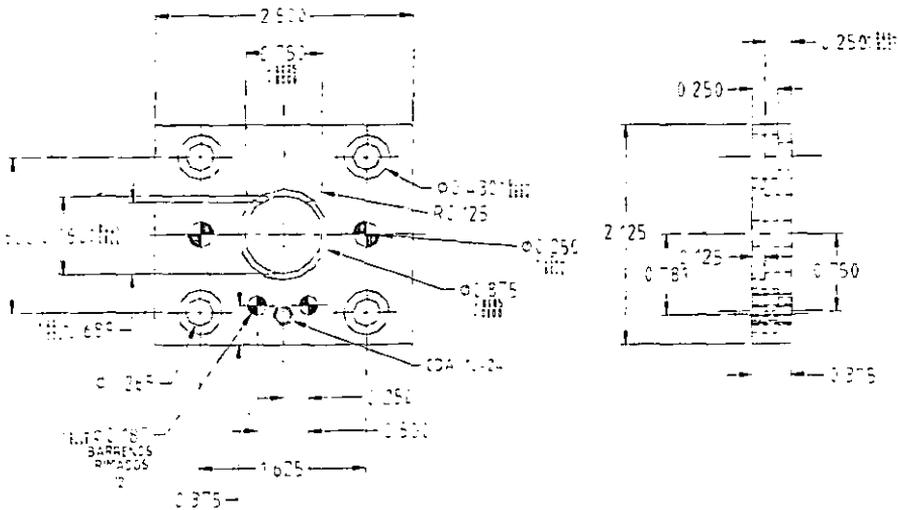


Figura 3.11. Placa Soporte de Bujes

entrarán en esta placa a presión, y se corre el riesgo de esto que pondremos un clan para la seguridad de los bujes y de todo el buen

funcionamiento del dispositivo. Esta placa también cuenta con caja para tornillo Allen de ¼" para su unión con la placa soporte de la figura 3.8. Esta placa esta hecha en acero 4140T. Cuenta con un tope para que siempre se encuentre en la misma posición.

En la figura 3.12, se ve la figura del clamp que se utiliza para mantener firme a los bujes, cuenta con un barreno con caja que es el que hace la unión con la placa de la figura 3.11, y tiene un escalón que es el tope que evita algún posible giro de uno de los bujes.

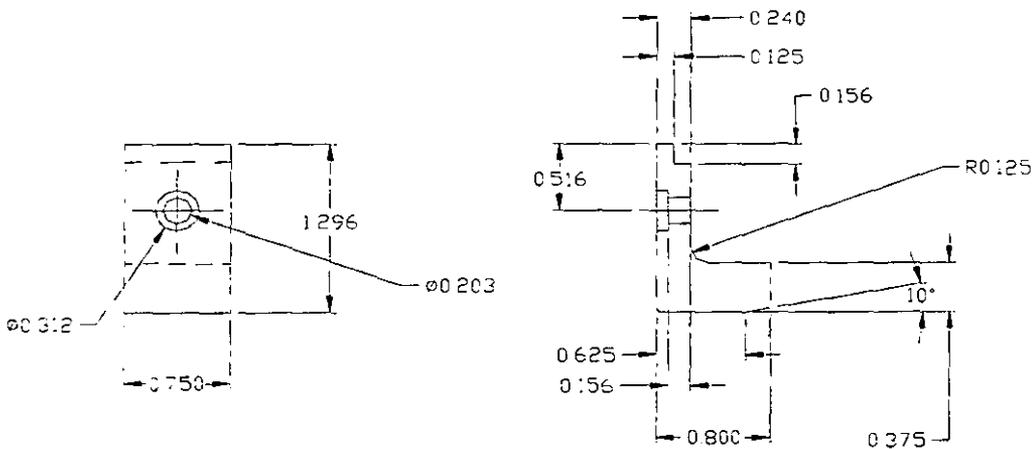


Figura 3.12. Clamp para bujes

Ahora se puede ver en la figura 3.13, el diseño del perno que va acoplado al sensor que detecta la presencia de piezas, es la parte de atrás del perno, cuenta con una cuerda M4

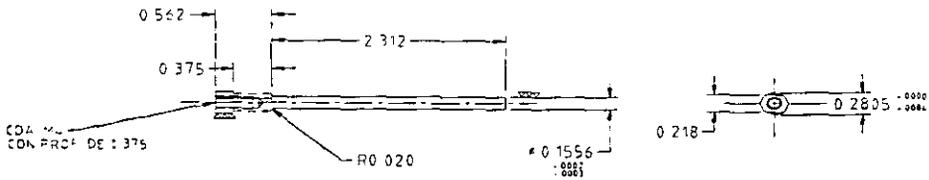


Figura 3.13. Perno de Sensor

teniendo una profundidad de 0.375" así como un desnivel de 0.375" para su correcto funcionamiento en la placa soporte del perno, que se muestra en la figura 3.14, este perno esta hecho de acero D2 a 62 Rc.

En la figura 3.14. se puede visualizar ver la placa que sirve como soporte para el sensor de presencia de pieza, y cuenta con una cuerda M12x1.25 y sujeta al sensor, teniendo dos pernos de registro para su correcto posicionamiento a la placa soporte de la figura 2.10. esta pieza esta hecha con acero 4140T y cuenta con caja para tornillo Allen de 1/4" el cuál sirve para su apriete a la placa soporte.

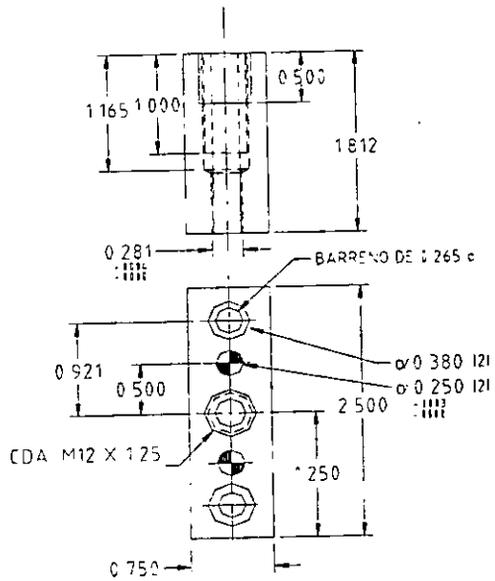


Figura 3.14 Placa Porta Sensor

3.2. Cálculo de la roscadora

Se evaluará cual es la roscadora adecuada que se va a utilizar para la máquina.

Existen tres tipos de roscadora.

- 1) AFD/AFT- Avance y accionamiento neumático
- 2) ATDE - Avance y accionamiento eléctrico
- 3) AFTE - Avance mediante husillo patrón y accionamiento eléctrico

En esta máquina se usará una roscadora AFTE, también se seleccionará el sistema de fijación de la roscadora, de acuerdo al husillo que seleccionaremos es la grapa de fijación. Esto es que de acuerdo al tamaño que tendrá el husillo será la forma del sistema de fijación, ya que existen diferentes tipos de grapas.

Primero se calculará la velocidad adecuada para el husillo, esto se calcula con la siguiente fórmula.

$$V = (SF \times 1000) / (\pi \times D)$$

Los datos son los siguientes:

Velocidad Superficial \pm 10% (SF)

Diámetro (D)

Factor del material (K)

1 Hora (H)

Paso (p)

Longitud de roscado en mm (L)

Constante de profundidad de roscado (C)

Para obtener la velocidad (N):

SF= 20 (de tablas, Apendice A)

D= 4 mm

Por lo tanto el resultado de la velocidad es:

$$N = (20 \times 1000) / (3.1416 \times 4) = 1591 \text{ rpm.}$$

Ahora se calcula la potencia mediante la expresión:

$$\text{Pot} = C \times D \times p^2 \times N \times K \times H / 10000$$

Datos para obtener la potencia:

C= 0.433 (de tablas)

D= 4 mm

P= 0.75

N= 1591 rpm

K= 0.6

H= 1

El resultado es:

$$\text{Pot} = 0.433 \times 4 \times (0.75)^2 \times 1591 \times 0.7 \times 1 / 10000 = .108 \text{ KW}$$

Se continua con el empuje por medio de la siguiente formula:

$$\text{Empuje} = 60 \times p \times (D/2) / SF$$

Datos para obtener el empuje:

$$P = 0.108 \text{ kW}$$

$$D = 4 \text{ mm}$$

$$SF = 20$$

El resultado es:

$$\text{Empuje} = 60 \times 0.108 \times (4 / 2) / 20 = 0.648 \text{ Nm}$$

De acuerdo a estos resultados obtenidos se tiene:

Unidad eléctrica, 1591 rpm., 0.108 kW, 0.648 Nm.

A continuación con los resultados obtenidos usamos la tabla que aparece en el Apéndice A y se selecciona la roscadora adecuada que en este caso es el modelo AFDE-470-1200.

Después de seleccionar la roscadora, se puede calcular el tiempo de un ciclo de roscado mediante la expresión.

$$\text{Ciclo} = L \times 60 / (N \times p)$$

Los datos son:

L = Profundidad de roscado

N = Revoluciones de la roscadora.

P = paso

De acuerdo a esta formula el resultado es:

$\text{Ciclo} = 8 \times 60 / (1200 \times 0.75) = 0.53$ se emplea 1 segundo.

Tiempo del ciclo es: 1 S. de avance + 2 S. por retroceso + 1 S. de avance = 4 segundos del ciclo.

Partiendo de este cálculo se sabe que la producción que dará la máquina es:

15 pzas x minuto.

900 pzas x hora.

7200 x 8 horas.

Se puede analizar que se tiene un alto grado de rentabilidad este tipo de máquinas, ya que la producción obtenida es una producción en serie alta, y muy rentable para el trabajo a realizar.

3.3. Diseño de las Pinzas.

Se continuará con el desarrollo de las pinzas, que son las que sujetarán a las piezas para ser machueleadas, en la figura 3.15 se muestra las piezas que constituyen éste dispositivo. Posteriormente se analizará cada una de las piezas que constituyen a las pinzas. Y en la figura 3.16 se muestra el cuerpo de las pinzas, el cual es de gran importancia ya que en el se unen todas las piezas que conforman a las pinzas. Esta pieza esta hecha de acero 4140T y cuenta con una entrada para el embolo y para el vástago, que son los que dan la compresión para el apriete de las pinzas. Cuenta con pernos de registro para su colocación correcta en el dispositivo de la figura 3.8.

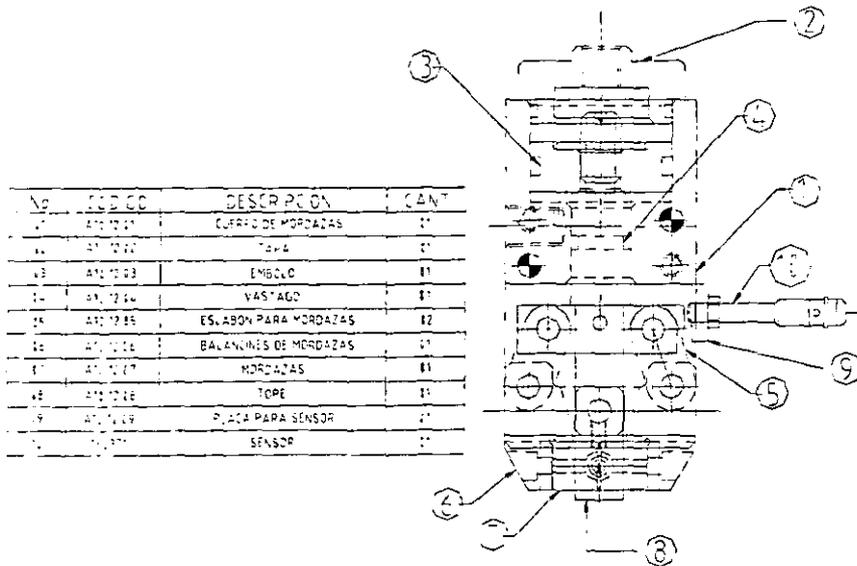
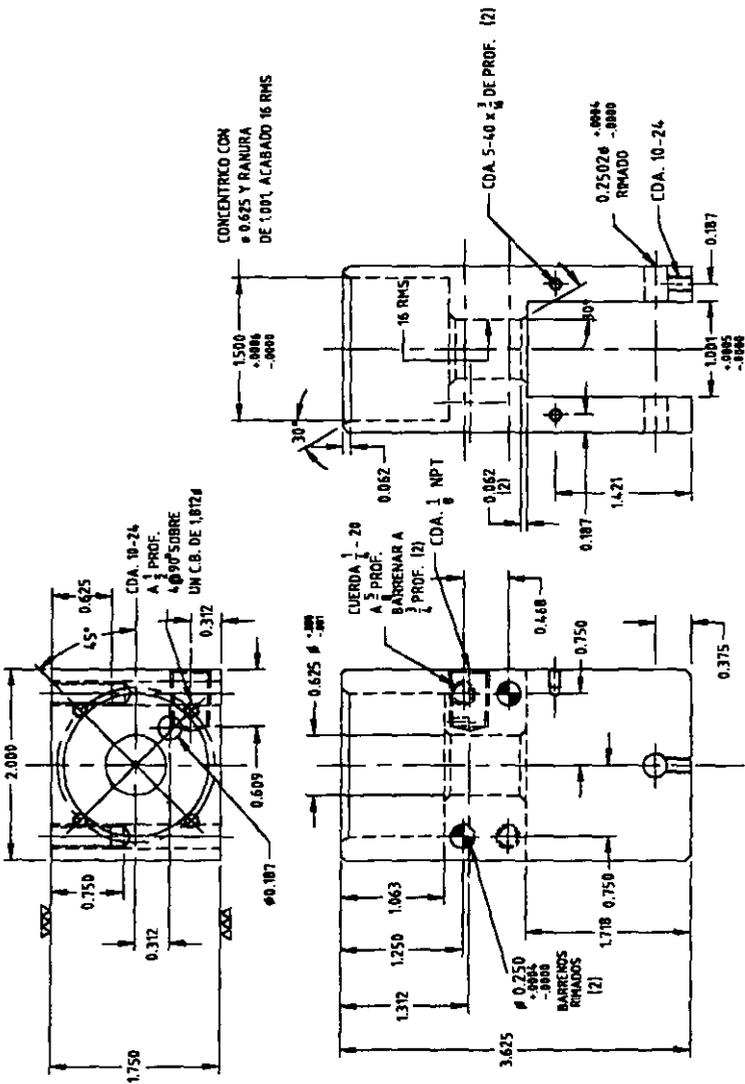


Figura 3.15. Conjunto



ESC: S/E	FES CUAUTILAN (U.N.A.M.)	FECHA: 30-AGO-99	DIB: ING. V.S.M.
ACOT: PULGS.	" CUERPO DE MORDAZAS "		REV: ING. FELIPE D.
			MATERIAL: ACERO 4140T

En la figura 3.17 se muestra la tapa la cual tiene la función de sellar herméticamente por donde pasará el aire a una presión de 90 lb/plg², teniendo un orificio por la parte de arriba por donde entra el aire por medio de una manguera hermética. La cual viene del FRL que distribuye el aire. En la parte en donde la figura se encuentra en corte se puede ver la entrada del aire así como una cavidad donde asienta el émbolo de la figura 3.18.

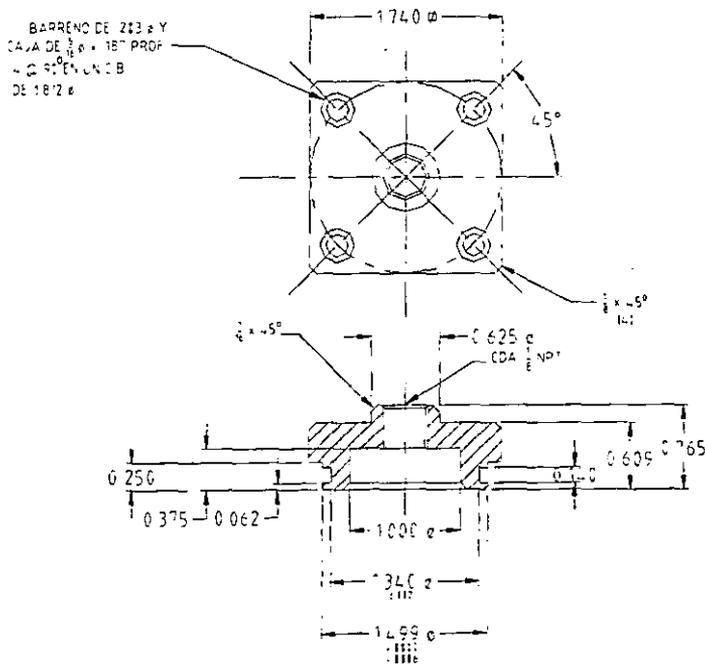
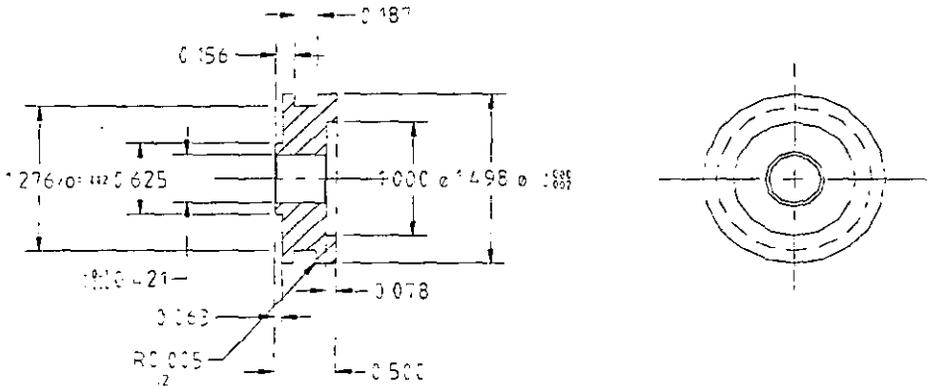


Figura 3.17. Tapa

El diseño que se muestra en la figura 3.18 es el émbolo, esta pieza es de gran importancia para el buen funcionamiento de las pinzas, ya que proporciona la fuerza necesaria para que cierren, unido al vástago que hace el movimiento de arriba - debajo de las pinzas, también cuenta con una ranura a través de su circunferencia en la cual descansa un "O" ring el cual sirve como sello para que así no exista la fuga de aire.



**ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA.**

Figura 3.18. Embolo

A continuación lo que se puede ver en la figura 3.19, es el vástago, el cual tiene la forma adecuada para su uso correcto, cuenta con un "O" ring para sellar correctamente con la pared del cuerpo de las pinzas, cuenta con barrenos rimados para que entre en cada una de ellos un perno que sujeta a los balancines, que se muestra en la figura 3.20, que a su vez son los que realizan la función de apriete.

En la figura 3.20 se muestran los balancines de las pinzas, en ellos caé la responsabilidad de realizar el movimiento de abrir y cerrar para la sujeción de las pinzas. Cuenta con tres barrenos rimados que son de gran relevancia, dos de ellos se fijan a los eslabones de la figura 3.21 que son los que le dan el movimiento a los balancines, y uno de los barrenos es el cual hace la unión de las dos partes que conforman a los balancines y se mantiene fijo, también cuenta con cajas para tornillo Allen, los cuales sujetarán a las mordazas, figura 3.22.

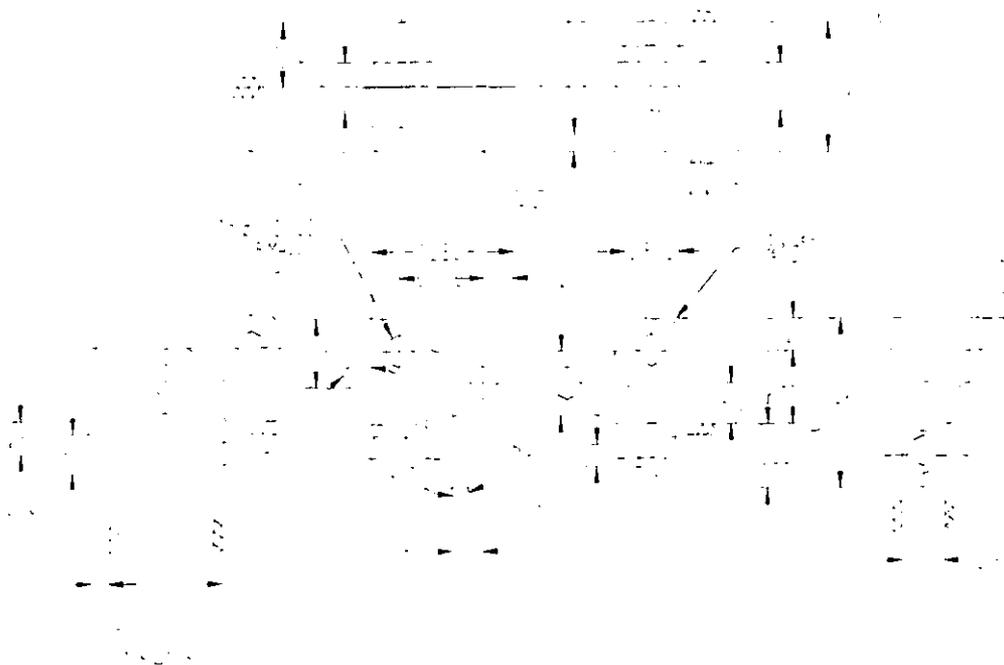


Figura 3.20 Balancines

La pieza de la figura 3.21 muestra al eslabón que se utilizará para dar movimiento a los balancines. Estas piezas van a estar en constante movimiento es por ello que se harán de acero 8620 cementado a 0.20" 60 Rc. Estos eslabones cuentan con dos barrenos rimados por los cuales de los cuales uno se sujeta al émbolo y el otro a los balancines.

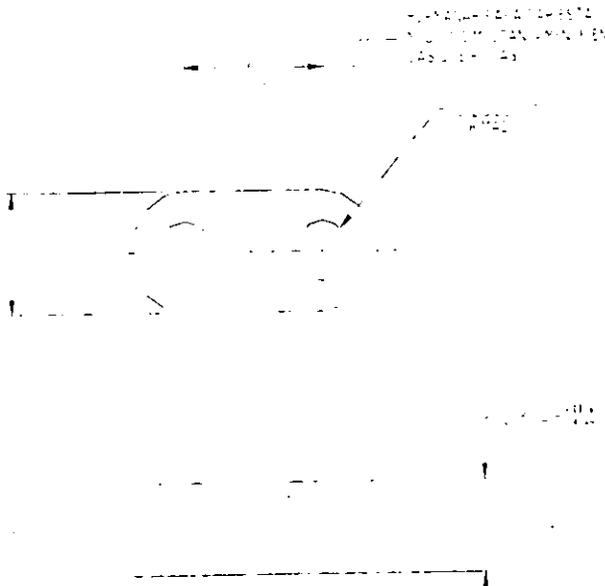


Figura 3.21. Eslabón

A continuación, se puede ver la pieza que se utiliza como tope. (Figura 3.22). Esta pieza cuenta con una ranura que a través de ella

pasara el machuelo que hará el trabajo. Este tope se encuentra sujeto al vástago, teniendo el mismo movimiento que el, ó sea de arriba abajo.

Cuando se encuentre en la parte de arriba sirve como tope a la pieza que se machueleará para que no se pase de su posición de trabajo, y cuando baja el émbolo, la pieza queda solo como paso, ya que a través de la ranura que tiene pasa el machuelo. Esta pieza esta hecha con acero 1018.

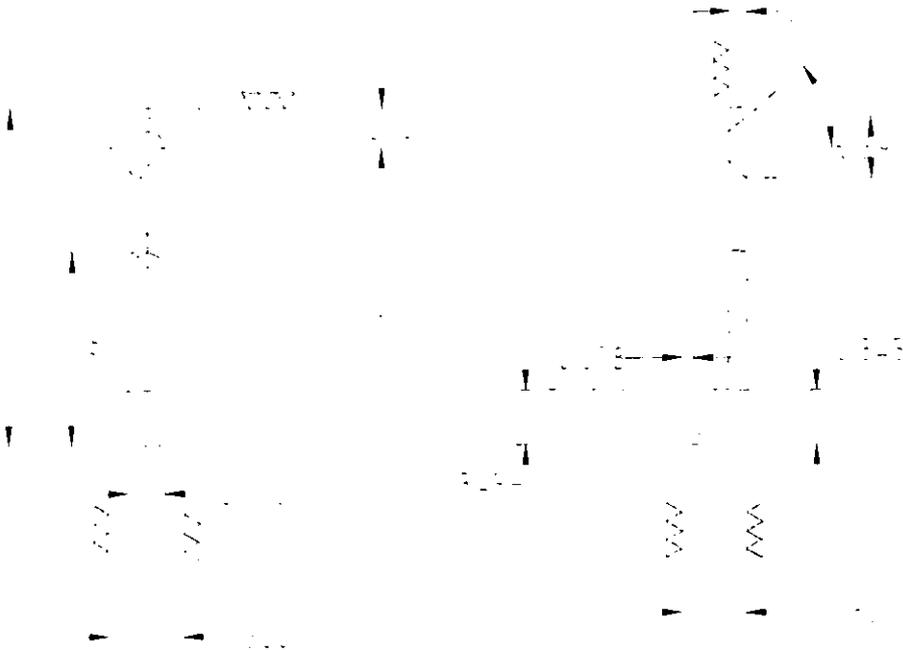


Figura 3.22 . Pieza Tope

Continuando con el diseño de todas las piezas que integran las pinzas, se sigue con la que respecta a las mordazas, esta pieza cuenta con dos rebajes, los cuales son en donde se acopla a los balancines y se atornilla en ellos, esta pieza es de gran importancia, ya que es en ella en la que se sujeta a la pieza para su maquinado, teniendo la forma de la pieza para su correcta sujeción. Esta pieza esta hecha de acero D2 Dureza de 60 Rc. Esta pieza debe de ser de un material de alta resistencia, ya que se va ha estar sometida a un fuerte desgaste por el paso y maquinado de las piezas, esta pieza es rectificada en sus caras para un ensamble seguro, en la figura 3.23 se puede ver con mayor detalle la forma de la pieza en su parte interior.

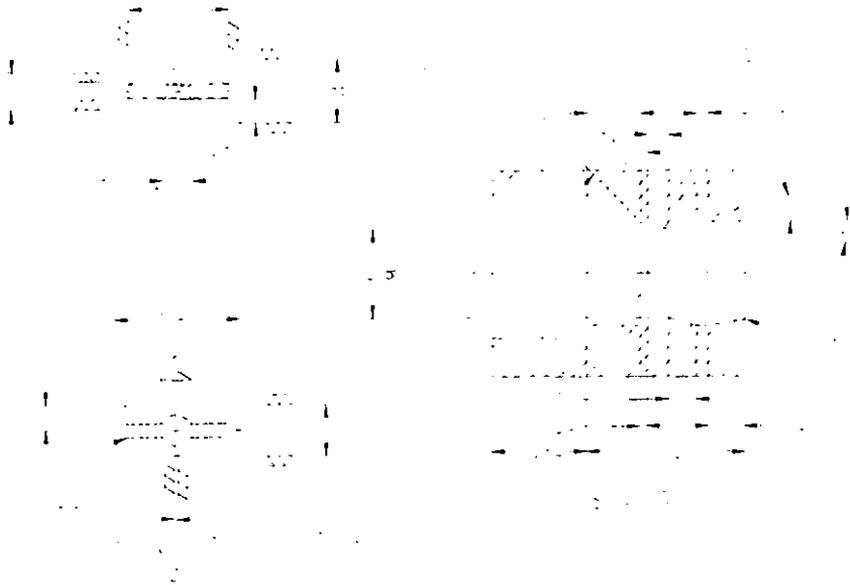


Figura 3.23 Mordazas

En la figura 3.24 se ve la placa que servirá como soporte para el sensor, esta pieza esta hecha de acero 1018 rectificada, teniendo dos barrenos de 0.125" de diámetro, que son los medios de soporte y unión con el cuerpo de las mordazas, cuenta con un escalón de .047" para el ajuste correcto al cuerpo de las mordazas; tiene una cuerda M5x0.5 por donde se sujetará el sensor para su accionamiento.

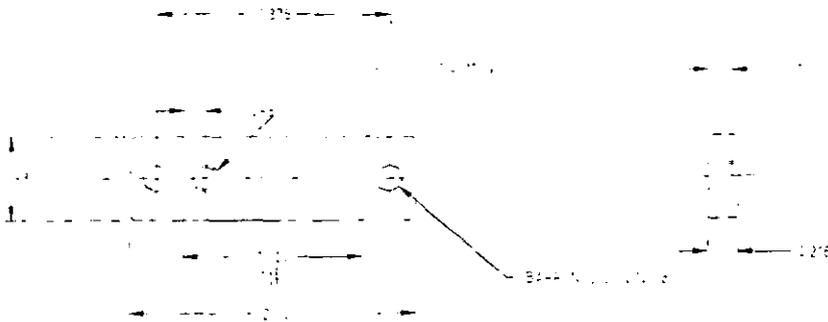


Figura 3.24 Placa soporte de sensor

En este mismo capítulo se incluirá lo que es el soporte para la machueleadora, la cual ya fue seleccionada anteriormente, entonces se realizó el diseño del soporte que irá fijo a la mesa que sostiene toda la máquina, teniendo una cuña para guiar la posición del soporte, la cual será una ranura en forma de "u" en el soporte y otra igual en la mesa y así tendría una cuña cuadrada para su segura y siempre

uniformidad de maquinado en caso de mover o quitar este soporte, por alguna circunstancia. Estará hecho el soporte de acero 1018, ya que no es una pieza sometida a grandes esfuerzos, (figura3.25).



Figura 3.25 Soporte de Machueleadora

Y con lo anterior se termina lo que respecta el diseño mecánico de la máquina. De manera adicional, en el apéndice A se proporcionan los dibujos del vibrador, el pistón, el FRL, así como de tablas de cálculos para la roscadora, que conforman el conjunto total de la máquina para su correcto funcionamiento.

Bibliografía

Machinery's handbook

Erick Oberg and F. D. Jones

The Industrial Press

12 Edición, New York, 1945

Gama de Taladros y Roscadoras de Avance Automático.

C./ Serrano

Desoutter

Madrid España, 1997

Tools Cataloge

Eaton Road Hemel

Desoutter

Inglaterra, 1998

Automatizar con Neumática

Festo Pneumatic

Primera Edición

Manual de Fórmulas Técnicas

Kurt Gieck

18ª. Edición

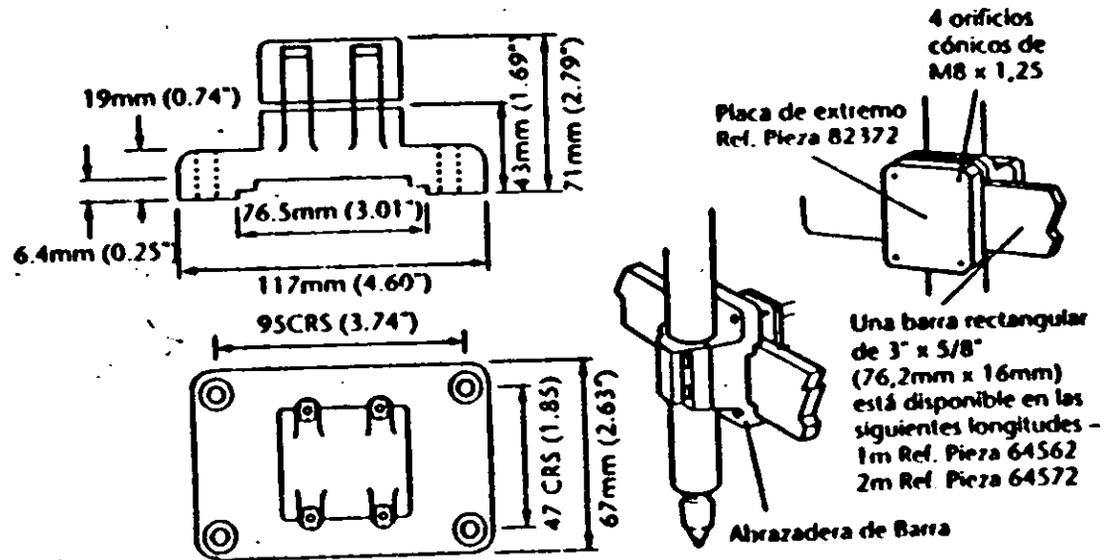
México D.F. 1981

APENDICE

A

Grapa de Base Horizontal

Ref. Pieza 61852



SENSOR DE MOVIMIENTO

M5

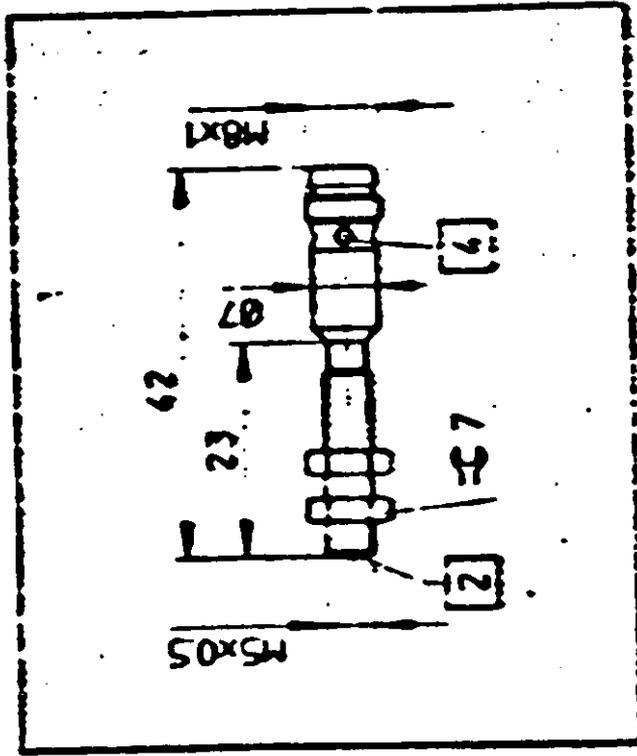
Aceero

inoxidable

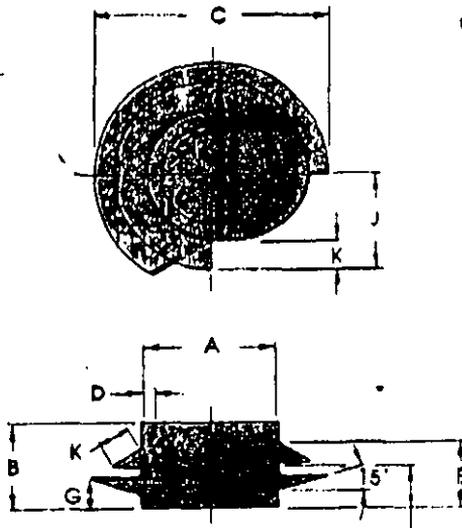
SN = 0,8 mm

f = 3000 Hz.

Conector M8



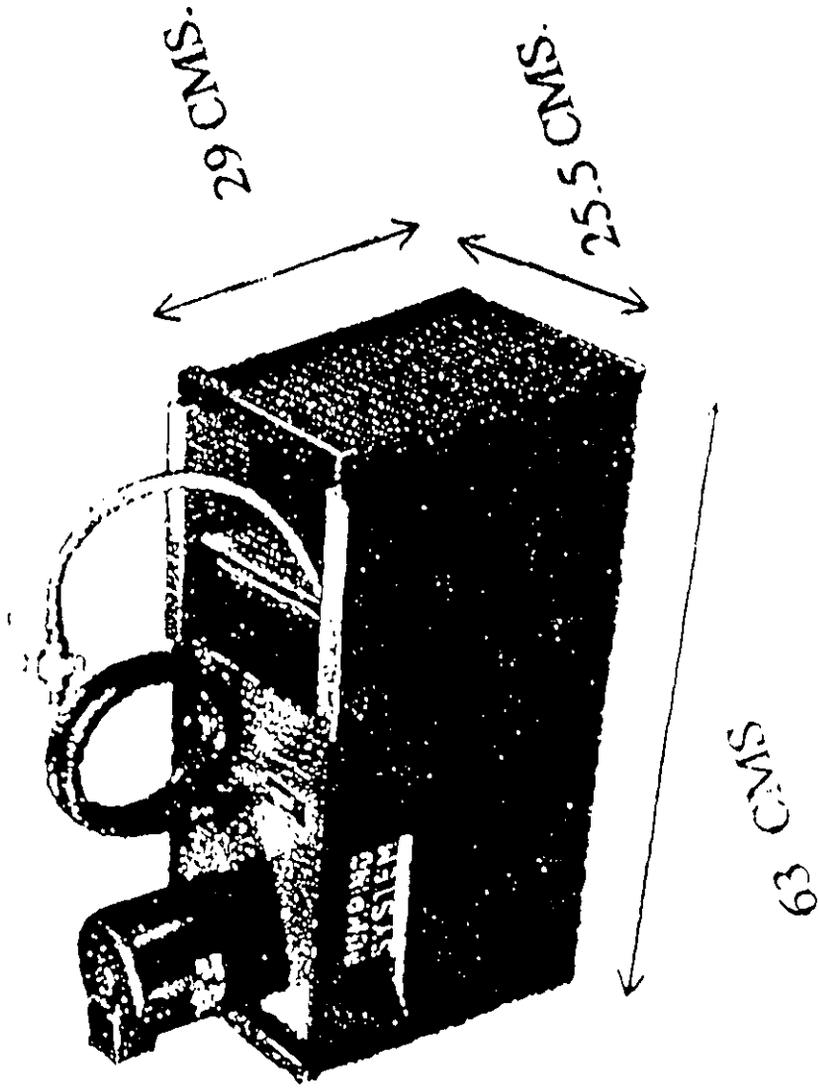
A Bowl Diameter	B Bowl Height	C Bowl Diameter w/ O.T	D Track Width	E Discharge Height w/out O.T	F Discharge Height w/O.T		G Return Pan Height	J Centerline Bowl to Discharge	K Outside Track Width	Approx Bowl Core Weight (Lbs)
					Min	Max				
10	6 1/4	15 1/4	1/2	5 1/4	3 1/2	4 1/2	2 1/2	7 1/2	2	13
10	6 7/8	15 1/4	1/2	6 1/4	3 1/4	5 1/2	2 1/2	"	2	13
12	7 1/2	19 1/4	1	6 1/2	4	5	2 1/2	9 1/2	3	19
12	7 7/8	19 1/4	1	6 3/4	3 3/4	5 1/2	2 3/4	9 1/2	3	19
16	9 1/2	23 1/4	1 1/2	8	4 1/2	6 1/2	3 1/2	11 1/2	3 1/2	29
16	9	23 1/4	1 1/2	8	4 1/2	6 1/2	2 5/8	11 1/2	3 1/2	29
16	10 1/4	29	2	9 1/2	5 1/4	7 1/2	3 1/2	13 1/2	4	41
16	10 1/2	29	1 1/2	9 3/4	5	7 1/2	3 1/2	13 1/2	4	41
21	12 1/2	32 1/4	2 1/2	10 1/2	5 1/4	8 1/2	3 3/4	14 1/2	4	59
21	12 1/4	32 1/4	1 1/2	11	5 1/2	8 1/2	3 3/4	14 3/4	4	59
24	13 1/4	37 1/4	2 1/2	11 1/2	5 1/2	9	3 1/2	17 1/2	5	75
24	13 1/2	37 1/4	2	12 1/2	5 1/2	9 1/2	4 1/4	17 1/2	5	75
30	16 1/2	45 1/4	3	14 1/2	7 1/4	11 1/2	4 1/2	21 1/2	6	125
30	16 3/4	45 1/4	2 1/2	14 3/4	6 1/2	11 1/2	4 1/2	21 1/2	6	125



Clickwise and counter-clockwise
bowls available -- see page 17

VIBRADOR (Medidas)

SISTEMA DE REFRIGERACION



Conclusiones

El trabajo realizado deja la satisfacción de saber que se hizo un diseño especial con éxito y que actualmente está funcionando satisfactoriamente.

Si estos trabajos se realizaran de manera sistemática se tendría una tecnología propia con la cual nuestro país pudiera competir a nivel mundial en las áreas de automatización, diseño y producción en serie, por lo tanto, debe hacerse un programa que se dedique a monitorear y a pagar en todo México los proyectos realizados y que además, desde el punto de vista económico son bien redituables, por ejemplo, el equipo desarrollado es capaz de producir 7200 piezas en un tiempo de 8 horas, las cuales no se pudieran producir si no se contara con esta clase de equipos.

Por otro lado, aunque la producción industrial aumenta de manera sustancial mediante la automatización, se tiene el inconveniente de la reducción de la necesidad de mano de obra no calificada, por lo tanto, debe capacitarse al personal de tal forma que permita el empleo de dicho personal en otras áreas de producción.