

878517

UNIVERSIDAD NUEVO MUNDO

5
29

ESCUELA DE INGENIERIA

Con estudios incorporados a la Universidad Nacional Autónoma de México



ESTUDIO COMPARATIVO DE MAXIMIZACION DE MAQUINAS
HERRAMIENTAS POR MEDIO DE DISPOSITIVOS

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO MECANICO ELECTRICO
AREA INDUSTRIAL

P R E S E N T A

MANUEL MESTRE FLORES

Director de Tesis: Ing. Arturo Vargas Washington

MEXICO, D. F.

1991

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



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

=====

<u>I.- INTRODUCCION</u>	1
1.1.- La microindustria en México.	3
1.2.- Los dispositivos de taller.	6
1.3.- Adaptación del dispositivo a un proceso de maquinado.	8
<u>II.- LOS DISPOSITIVOS DE TALLER</u>	10
2.1.- Introducción.	11
2.2.- Qué es un dispositivo de taller.	13
2.3.- Diseño de dispositivos.	17
<u>III.- ADAPTACION DEL DISPOSITIVO A UN PROCESO DE MAQUINADO</u>	49
3.1.- Introducción.	50
3.2.- Proceso de maquinado sin dispositivo.	52
3.3.- Proceso de maquinado con dispositivo.	61
3.4.- Cuadro comparativo sin y con dispositivo.	82
<u>IV.- CONCLUSIONES</u>	89
<u>V.- BIBLIOGRAFIA</u>	92

CAPITULO PRIMERO

INTRODUCCION

1.1.- LA MICROINDUSTRIA EN MEXICO

I.- INTRODUCCION

1.1.- LA MICROINDUSTRIA EN MEXICO

La microindustria puede tipificarse como una empresa de tipo familiar o personal establecida generalmente en el mismo domicilio del dueño que utiliza fundamentalmente materias primas y componentes nacionales; sus actividades se desenvuelven dentro del marco de la ley denominándose como economía formal.

La microindustria se ha convertido en un sector de oportunidades, ya que es una pequeña empresa con un alto grado de adecuación a los cambios del mercado; tiene la posibilidad de cambiar de giro con inversiones mínimas; puede utilizar tecnologías simples y existen mayores posibilidades de contacto directo con el cliente, además de fomentar la creatividad e iniciativa del individuo.

La microindustria lleva una tendencia de rápido crecimiento y juega un papel determinante dentro de la economía formal.

Pretendiéndose avanzar en el proceso de actualización y modernización, se han establecido mecanismos de apoyo e incentivos económicos, administrativos y jurídicos para fomentar la constitución, regularización, operación y modernización de las empresas microindustriales.

Cómo son los apoyos económicos? Son los que se otorgan a través de programas, fondos de fomento y estímulos fiscales. Un estímulo fiscal es la facilidad que tiene la microindustria para regularizar y simplificar su sistema contable. Apoyos jurídicos como la creación de una figura jurídica simplificada que es la sociedad de responsabilidad limitada microindustrial, que será la encargada de otorgar la cédula al empresario que lo acredite como microindustrial.

Por otra parte, diversas organizaciones del sector privado han dedicado parte de sus esfuerzos al fomento de nuevas empresas y las instituciones educativas han participado en el cumplimiento de una serie de tareas de fomento a las empresas de pequeñas dimensiones.

Las cargas fiscales tienden a ser regresivas y generalmente la proporción relativa de impuestos que paga el pequeño y mediano empresario tiende a ser mayor que los gravámenes pagados por la gran empresa, ya que ésta tiene múltiples mecanismos y sistemas organizativos que le permiten exenciones, transferencias de impuestos, subfacturación o sobrefacturación, dobles contabilidades de alta sofisticación, etc., lo cual incide en tasas de ganancias muy altas.

El registro como causante implica entrar en una red formal con otras instituciones, como I.M.S.S., Infonavit, Secretaría de Salud, etc., que, en muchas ocasiones, descapitalizan al microempresario porque a menudo el tejido burocrático solicita pequeñas compensaciones para dejar trabajar al pequeño emprendedor.

De ahí que la nueva Ley de Fomento a la Microindustria debe tener realmente un carácter de fomento y no de control.

Se necesita flexibilizar los criterios, considerando las necesidades sociales y requerimientos del mercado interno, con apoyos estratégicos al pequeño industrial para que logre nuevas ventajas comparativas y posibilidades reales de competitividad.

Un proyecto que asegure a microproductores implicaría redefinir prioridades y criterios en la asignación de recursos, así como una organización estatal activa que se comprometa a impulsar políticas de contenido social combinando una nueva eficiencia económica con las necesidades de la población.

1.2.- LOS DISPOSITIVOS DE TALLER

1.2.- LOS DISPOSITIVOS DE TALLER

En el mejoramiento continuo de la calidad y la productividad, se manifiesta la necesidad de automatizar los procesos de producción para la microindustria (la cual forma un alto porcentaje del panorama industrial de nuestro país) que, al no contar con la liquidez que exige una inversión que reemplazaría con sistemas automáticos aquellas actividades que son realizadas total o parcialmente en los procesos de producción, se ve en la necesidad de buscar otras alternativas, siendo una de ellas la de aprovechar al máximo los recursos de los que se dispone, lo cual no requiere de costosas inversiones y en cambio permite incrementar la producción con lo que se dispone.

Se han desarrollado diferentes métodos de fabricación dirigidos al mejoramiento de la calidad del producto, con lo que se ha podido incrementar la producción, satisfaciendo así la imperiosa necesidad de la demanda del producto. Este método deberá llevar consigo el facilitar el trabajo al operario con lo que la empresa se verá beneficiada con el incremento de la productividad y reducción de procesos, obteniéndose mejores utilidades.

1.3.- ADAPTACION DEL DISPOSITIVO A UN PROCESO DE MAQUINADO

1.3.- ADAPTACION DEL DISPOSITIVO A UN PROCESO DE MAQUINADO

Con la ayuda del dispositivo se redujeron el número de máquinas que se utilizaban para el maquinado en un torno, el careado en un cepillo y el barrenado en un taladro, observándose que todo el maquinado necesario se podía realizar en la misma máquina; entonces el problema sería el de localizar y sostener la pieza para poder guiar la herramienta de corte, por lo que se adaptó el dispositivo a la máquina: el primero se encargaría del careado y barrenado de la parte superior = del cuerpo y el segundo del careado y barrenado de la parte = inferior del cuerpo.

El dispositivo se diseñó, fabricó y fue puesto en = operación, dando por resultado la disminución de máquinas herramientas, la disminución en el tiempo de maquinado y el incremento de cuerpos maquinados por jornada de trabajo.

CAPITULO SEGUNDO

LOS DISPOSITIVOS DE TALLER

2.1.- INTRODUCCION

II.- LOS DISPOSITIVOS DE TALLER

2.1.- INTRODUCCION

La producción en masa y los ensambles intercambia-
bles, cada vez más empleados en la industria, han hecho im-
perativa la normalización de los sistemas de maquinado y de
los tamaños de los componentes y con este objeto se emplean
aditamentos llamados dispositivos de taller, cuya función es
la de sostener y localizar el trabajo o guiar las herramien-
tas mientras se ejecutan las operaciones de maquinado, éstos
reducen los costos de maquinado y, por consiguiente, los cos-
tos de producción.

2.2.- QUE ES UN DISPOSITIVO DE TALLER

2.2- DESCRIPCION DE UN DISPOSITIVO DE TALLER

Un dispositivo de taller es un aditamento que sostiene la pieza trabajada y dirige la trayectoria de la herramienta de corte. Generalmente puede ser manipulado y colocado nuevamente.

Por ejemplo, un dispositivo de brocas el cual puede reposicionar el trabajo varias veces cuando es necesario perforar muchos huecos en la pieza; la broca es localizada en posición cada vez que se requiere mediante un buje de brocas o casquillo, instalado sobre el dispositivo.

Los dispositivos de taller se usan ampliamente para operaciones de taladrado, escariado, ahusamiento y ensanchamiento de agujeros; se utiliza también el posicionador que, como su nombre lo indica, se fija al banco de trabajo de la máquina y localiza la pieza trabajada en posición exacta con relación a la herramienta de corte. Este aditamento se emplea con frecuencia cuando se requieren operaciones de fresado, rectificado, soldado y escariado.

Existen los dispositivos que se emplean para propósitos de maquinado y los que se emplean para ensamble.

Al emplear un dispositivo en combinación con una máquina-herramienta, su función es la de localizar el componente, sostenerlo firmemente y guiar la herramienta cortante a la operación.

El término así empleado, se refiere generalmente a operaciones de taladrado, escariado, ahusamiento y perforación.

El tamaño del dispositivo, en estos casos, será limitado por las proporciones de la máquina y las características de manipulación esperadas del dispositivo.

Estos dispositivos son de manipulación frecuente y se almacenan cuando no están en uso. Cuando se usa un dispositivo de ensamble, su función consistirá en mantener unidas dos o más partes diferentes y sostenerlas rígidamente en sus posiciones relativas correctas mientras están siendo conectadas estas partes que usualmente constituyen marcos o elementos de gran tamaño, sobre los cuales se toman puntos de referencia suficientemente exactos para servir de guía.

Durante la etapa de ensamble, frecuentemente se hace necesario adelantar algunos trabajos finales de perforación y escariado, que pueden ser ejecutados automáticamente según el diseño del dispositivo de ensamble. El tamaño del dispositivo en este caso está determinado por las proporciones del conjunto final.

Es importante notar que existen muchos factores comunes en el diseño de cada uno de estos tipos principales de dispositivos; en la determinación de estos factores el proyectista debe emplear su sentido común, conocimientos técnicos y habilidad matemática.

Primeramente, el peso es un factor común; para pequeños dispositivos portátiles es esencial que su peso no exceda la capacidad del operador o del equipo elevador. Para dispositivos estacionarios de gran tamaño es esencial que el peso no sea superior a la capacidad portante del piso donde habrán de instalarse.

Al considerar el peso, el proyectista deberá estar familiarizado con los materiales disponibles, sus propiedades, sus pesos, etc. Nuevamente es posible que sea necesario calcular el peso total del dispositivo usando la anterior información. El proyectista deberá recordar, también, que cualquier peso adicional implica un aumento en el costo; la rigidez también es un factor común.

En dispositivos pequeños, la rigidez depende principalmente del sistema de fabricación del dispositivo, esto exige del proyectista un excelente conocimiento de las mejores prácticas de herramentaje. Existen otros muchos factores como la exactitud, aditamentos de agarre, localización, etc.

2.3.- DISEÑO DE DISPOSITIVOS

2.3.- DISEÑO DE DISPOSITIVOS

El diseño de un dispositivo está definido por cinco factores principales:

- A) La operación u operaciones de maquinado envueltas.
- B) El número de partes que se van a producir.
- C) El grado de exactitud del componente.
- D) El estado del componente.
- E) Cualesquiera otros factores relevantes, tales como requisitos de maniobrabilidad y localización externas.

A) LA OPERACION DE MAQUINADO U OPERACIONES ENVUELTAS

En la mayoría de los casos, los dispositivos desempeñan una combinación de estas funciones, tales como perforación y escariado, perforación y ahusamiento, perforación y taladrado, rebordeo, etc.

Los aditamentos para brocas, escariado y repasado, así como sus combinaciones, son generalmente de construcción similar ya que todas estas operaciones son ejecutadas en una máquina conocida como la prensa taladradora.

Los dispositivos para la fresa son de construcción ligeramente diferente.

B) EL NUMERO DE PARTES QUE SE VAN A PRODUCIR

El número de partes que se van a producir tiene un efecto muy importante en el diseño. Por ejemplo, para la producción en grandes cantidades, el costo de un aditamento valioso de agarre puede recobrase muchas veces por causa de la economía de tiempo que implica su uso; para la producción en pequeñas cantidades, el costo del aditamento puede no ser recuperado. Por esta razón debiera emplearse un aditamento más económico.

C) EL GRADO DE EXACTITUD DEL COMPONENTE

Si un componente debe ser sumamente exacto, la herramienta que habrá de producirlo deberá ser aún más exacta.

D) EL ESTADO DEL COMPONENTE

El proyectista deberá conocer la etapa de fabricación del componente, de tal manera que pueda emplear cualquier superficie disponible maquinada para efectos de localización.

E) OTROS FACTORES RELEVANTES

El proyectista deberá conocer la disponibilidad de facilidades de agarre sobre la máquina empleada.

La información se suministra al proyectista mediante el dibujo de trabajo del componente y la hoja de proceso en la que se muestra la secuencia de operaciones a las cuales habrá de ser sometida la pieza; el resto será información general y corrientemente disponible en su departamento.

Cada proyectista tiene su sistema propio de operación para un trabajo dado, pero normalmente el procedimiento es similar al que se describe enseguida:

Se estudia el dibujo de trabajo durante un período de tiempo necesario para adquirir el suficiente conocimiento del componente, con base en experiencias anteriores en la interpre-

tación de dibujos y componentes y a sus conocimientos de la industria manufacturera, el proyectista deberá estar capacitado = para adquirir una visión tridimensional de la parte. Si el peso no ha sido dado y el diseñador no es capaz de juzgarlo, entonces se deberá calcular.

Luego de conocer la forma y el peso del componente en cuestión, el paso siguiente será la determinación del estado en que quedará la pieza; esta información se obtiene de la hoja de proceso, debiendo anotar en el dibujo las superficies que van a usar para su localización.

Se deberán tomar algunos principios antes de diseñar el dispositivo:

- 1) La maquinaria sobre la cual habrá de ejecutarse la operación.
- 2) Carga y descarga del componente:
 - a) Holguras necesarias para la localización de la parte.
 - b) Métodos de asegurarse contra cargas impropias.
 - c) Métodos rápidos de fijación del trabajo.
- 3) Holguras para la acumulación de virutas y remoción de las == mismas.
- 4) Campos para la observación de la operación cuando sea posible.
- 5) Seguridad de la operación.

Hay muchas otras consideraciones, pero las anteriores son las principales.

Mediante la aplicación de los anteriores principios y el uso de su propia experiencia, el proyectista podrá elaborar

una serie de esquemas de los varios diseños, para lo cual es muy útil usar una hoja de papel transparente sobre el dibujo de trabajo.

Hecho esto, se hará un estudio completo de los movimientos que el operador tendrá que ejecutar para las diferentes posibilidades de diseño. Luego se seleccionará el diseño considerado superior a los restantes y se procederá a verificarlo de acuerdo con los puntos peligrosos.

Después de haber verificado la bondad de su diseño, el proyectista procederá a dibujar la pieza componente con color rojo sobre su dibujo del dispositivo. Finalmente se dibujará el dispositivo alrededor del componente con la ayuda de los esquemas elaborados a mano alzada.

El planteamiento y solución de las siguientes preguntas, con anterioridad a la aprobación del dispositivo, además de evitar problemas, implicará economías considerables de tiempo y dinero:

1.- ¿Podrá el componente insertarse y retirarse sin dificultad?

2.- ¿Debiera localizarse el componente en tal forma que se asegure simetría o balance, por ejemplo: balance material o balance óptico?

3.- ¿Se han escogido los mejores puntos de localización, en cuanto se refiere a la exactitud de ubicación y a la función del componente?

4.- ¿Se han considerado los puntos de localización de zonas endurecidas cuando éstas sean necesarias?

5.- ¿Podrán ajustarse los puntos de localización, cuando = sea requerido, con el fin de lograr las tolerancias necesarias para el desgaste de los dados de forja o de los modelos?

6.- ¿Los puntos de localización están libres de rebabas o salientes?

7.- ¿Los aditamentos de localización permitirán variaciones comerciales en el maquinado de los componentes sin afectar la exactitud de la localización o sin causar la inutilidad del dispositivo?

8.- ¿El dispositivo podrá limpiarse fácilmente de virutas y areniscas, particularmente en las superficies de localización?

9.- ¿Son suficientemente fuertes sus aditamentos de agarre?

10.- ¿Quedarán en posición peligrosa algunas de las palancas o tuercas de operación de los agarres, por ejemplo: cerca de la máquina cortadora?

11.- ¿Se han localizado todas las uñas y tornillos de agarre en las posiciones más naturales y accesibles?

12.- ¿Podrá eliminarse el uso de llaves mediante el empleo de palancas de bola o palancas excéntricas?

13.- ¿Será suficiente una sola llave para fijar los pernos y tuercas utilizados para el agarre?

14.- ¿Quedará el componente suficientemente bien instalado contra la acción o presión de la máquina cortadora?

15.- ¿El dispositivo es a prueba de errores, por ejemplo: = sería factible que el componente, las herramientas o los casquillos, etc., puedan insertarse o utilizarse erróneamente?

16.- ¿Tendrá el operador una vista completamente libre = del componente, especialmente en los puntos de localización = de agarre y de corte?

17.- ¿Será el dispositivo lo más liviano posible, de == acuerdo con la resistencia deseada?

18.- ¿En caso de emplear líquidos enfriadores, llegarán fácilmente al punto de corte?

19.- ¿Las partes flojas han sido eliminadas hasta donde sea posible?

20.- ¿Se han empleado partes normalizadas donde las circunstancias lo permiten?

21.- ¿Puede diseñarse el dispositivo para sostener componentes de filo derecho, de filo izquierdo u otros similares o complementarios que pueden requerirse?

22.- ¿Se han previsto los sitios de formación de rebaba y se han considerado los espacios libres correspondientes?

23.- ¿Todos los rincones y esquinas de filo que podrían herir al operador están claramente mostrados en el dibujo y = suficientemente redondeados?

24.- ¿Las superficies de localización y otros puntos hucos de trabajo han sido lo suficientemente protegidos de mu- gre y virutas?

25.-¿El dispositivo, tal como se ha diseñado, producirá componentes que se ciñan al grado requerido de esa exactitud?

Dispositivos de perforación y taladrado

26.-¿Las brocas, herramientas, etc., penetran al compo-

nente por la superficie que está en contacto directo con la parte de componente con que éste habrá de ensamblarlo?

27.- ¿Se han incluido todos los casquillos deslizantes necesarios para el escariado, rectificad~~o~~, ahusamiento, avellanado, asentamiento, etc.?

== Dispositivos para fresadora ==

28.- ¿Se han diseñado todos los agarres, etc., en tal forma que el uso de fresas de los menores diámetros posibles sea = permisible?

29.- ¿El mandril de la fresadora tendrá paso libre sobre = todas las partes del dispositivo?

30.- ¿Se han previsto medios suficientes para la instalación de la fresadora en posición correcta?

== Dispositivos de revólver ==

31.- ¿Se ha dejado metal suficiente en el dispositivo para formar un balanceador integral de peso?

32.- ¿Han sido hechos todos los arreglos necesarios para = el retiro de mugre y virutas del interior del dispositivo?

33.- ¿Se han protegido todos los tornillos y piezas sobresalientes en tal forma que se elimine el riesgo de heridas al = operador?

34.- ¿Las piezas para posicionamiento de herramientas y == las superficies de plantillas han sido arregladas hasta donde = es posible?

35.- ¿Si es necesario, se han dispuesto casquillos-piloto?

==Dispositivos para taladrar==

Los dispositivos para taladrar son de dos tipos generales: dispositivos abiertos y dispositivos cerrados o dispositivos de tipo de caja. Los dispositivos abiertos se denominan con frecuencia plantillas o platinas.

== Dispositivos abiertos ==

La herramienta más simple empleada para la localización de huecos para taladrado es el dispositivo de platina o de plantilla de perforación. Consiste en una platina con huecos que sirven para guiar las brocas, provista de pasadores de localización que fijan la pieza al dispositivo; es posible que la pieza también se anide en el dispositivo y luego los dos elementos sean volteados para la operación de taladrado.

Los dispositivos de esta clase generalmente no tienen aditamentos de agarre. Se emplean cuando el costo de herramientas más elaboradas no sería justificable. Los huecos que sirven de guía a la broca son, con frecuencia, perforados en la plantilla del dispositivo y, en algunos casos, ésta se endurece para una mayor resistencia al desgaste o también puede estar dotada con bujes de acero endurecido sentados a presión.

Con cierta frecuencia se usa una base separada con plantillas o platina superior, constituyendo un dispositivo de tipo sandwich. La base puede tener huecos o acanaladuras que sirven

como espacios libres en los puntos por donde habrá de salir el extremo de la broca al terminar de atravesar la parte.

En aditamentos de platina más complicados, o en plantillas de perforación, se emplean agarres para asegurar la pieza bajo la plantilla que contiene los huecos de gufa o los bujes de bracas.

La platina debe, entonces, estar provista de patas que sirven para levantar tanto las grapas de agarre como la pieza de trabajo; estas patas sirven, además, para sostener el dispositivo.

== Dispositivos cerrados ==

Los dispositivos cerrados o de tipo caja, dentro de los cuales se asegura la pieza, se usan normalmente cuando los huecos han de ser perforados en diferentes direcciones.

Deben proveerse juegos de patas de soporte con el fin de sostener el dispositivo firmemente; tales soportes se localizan del lado de la caja opuesto a cada una de las superficies de perforación. El dispositivo se abre normalmente levantando su tapa o cubierta. La parte que va a ser perforada se coloca dentro de la caja y se localiza con gran exactitud mediante aditamentos que, por regla general, son de fijación permanente al cuerpo del dispositivo.

== Componentes de los dispositivos de perforación ==

Cuerpo del dispositivo

El marco que sostiene las diferentes partes de un dispositivo se denomina cuerpo del mismo. Puede ser fabricado de una = sola pieza o de varias partes atornilladas o soldadas entre sf.

Es necesario que la construcción sea rígida a causa de la exactitud requerida, pero teniendo en cuenta que el dispositivo deberá ser lo suficientemente liviano para permitir su fácil manipulación. Los bordes afilados o las rebabas que eventualmente puedan herir al operador deberán removerse. Las patas de soporte, que serán no menos de cuatro, se instalarán del lado opuesto de cada superficie de perforación.

Para el cuerpo del dispositivo se han diseñado formas normalizadas, que generalmente resultan más económicas que las fabricadas en el taller.

== Tornillos de casquete y pasadores prisioneros ==

El propósito de los tornillos de casquete, en el diseño de dispositivos, es sostener juntas dos o más partes fabricadas. = Los pasadores prisioneros desempeñan la función de proveer el = aislamiento necesario entre las partes; se recomienda utilizar un mínimo de dos. En cuanto sea posible, los tornillos de casquete deberán quedar empotrados y tener cabeza hueca ranurada.

Este tipo de tornillo puede asegurarse con presiones mucho mayores, lo cual resulta en un menor efecto de fijación. Al asegurar entre sf láminas de material delgado, deberán usarse tornillos exagonales de casquete cuando el escariado no sea posible. Los tornillos de máquina de cabeza plana se evitan cuando

se requiere exactitud en el alineamiento; las fuerzas ejercidas por la cabeza cónica fijan las partes en posición bien definida.

Este tipo de tornillos puede emplearse cuando el alineamiento de las partes no sea crítica y cuando el tornillo deba quedar alojado dentro del material delgado.

Los pasadores prisioneros pueden ser cónicos o rectos; estos últimos son los más frecuentemente empleados. Mediante un = prisionero, fijado con prensa a las dos partes, se asegurará el alineamiento requerido por el diseño del dispositivo.

==Manguitos o casquillos para taladro y encamisados o gufas==

Casquillos para taladro

Son herramientas de precisión que sirven de gufa a herramientas de corte, tales como brocas, escariadoras, etc., con el fin de que éstas puedan localizarse con precisión sobre la pieza. Al ensamblar un dispositivo o posicionador, los manguitos = o casquillos para taladro pueden producir partes repetidas, citándose a tolerancias extremadamente ajustadas en cuanto se refiere a localización y tamaño del hueco.

Existe una gran variedad de manguitos o casquillos desarrollados para un sin número de operaciones, tales como el taladro portátil o el taladro automático, el escariado y el roscado. Entre otros se mencionan los manguitos sin cabeza, los manguitos = con cabeza, de instalación a presión, los manguitos deslizables y los fijos renovables, los encamisados con o sin cabeza, los bu

jes de empotramiento para el empleo de herramientaje en plásticos en fundiciones de materiales suaves y otras aplicaciones especiales.

Cada tipo de casquillo tiene alguna utilización óptima. = Unicamente mediante la selección apropiada puede obtenerse el servicio para el cual el fabricante ha elaborado su producto.

Para seleccionar el casquillo apropiado se necesita tener en cuenta no solamente la función del dispositivo sino también la cantidad de producción. La vida promedio de un casquillo es aproximadamente de 5,000 a 10.000 piezas. Esto varfa dependiendo del operador, del fluido empleado en el corte, del afilamiento de las herramientas de corte y de si la operación es ejecutada con herramientas múltiples o con herramientas automáticas de perforación, o si lo es a mano.

El uso de aleaciones especiales de acero o carburos puede aumentar la vida del casquillo hasta 50 veces la de uno de acg ordinario. Se emplean otros materiales tales como el acero para herramientas, el acero de grafito, el aluminio, el cobre y otras aleaciones que pueden seleccionarse de acuerdo con las = necesidades del cliente.

Casquillos instalados con prensa

Los casquillos instalados en prensa se consiguen en dos = estilos básicos: sin cabeza (tipo P) y con cabeza (tipo H). Eg tos casquillos son insertados en forma permanente dentro de la platina del dispositivo o aditamento. Los casquillos instalados

con prensa se recomiendan para uso en producciones limitadas, = cuando el reemplazo ocasionado por el desgaste no se prevé du-
rante la duración del herramientaje y cuando se ejecuta una ope-
ración simple, tal como el perforado y el escariado.

Los casquillos de instalación con prensa, sin cabeza, ofrg
cen dos ventajas: pueden instalarse a ras con la platina del ==
dispositivo y sin que sea necesario el avellanado en el hueco =
de montaje; por otra parte, pueden instalarse a mayor proximidad
unos de otros que los casquillos con cabeza.

Sin embargo, donde el espacio lo permita, es preferible el
uso de casquillos de cabeza para instalación con prensa para ==
las aplicaciones donde se presten cargas axiales fuertes que ==
eventualmente podrfan expulsar del dispositivo los casquillos =
sin cabeza.

Casquillos renovables

Los casquillos renovables se diseñan para fácil reemplazo
y se consiguen en dos estilos: renovables fijos (tipo F) y ren-
vables de inserción (tipo S). Los dos tipos son instalados con
prensa dentro de camisas protectoras y se diseñan para corridas
largas de producción, entendiéndose que deberán desempeñar su =
función hasta que se desgasten totalmente. En la mayoría de sus
aplicaciones, las camisas (de los tipos con o sin cabeza) se ==
instalan a ras con la superficie de la platina del dispositivo.
Sin embargo, en algunas ocasiones se emplean casquillos con ca-
beza, particularmente cuando la plantilla es demasiado delgada

para resistir un escariado adecuado o cuando las aplicaciones no justifican los costos del maquinado.

El uso de tornillos de fijación o de seguro es aconsejable únicamente cuando se emplean camisas montadas a ras, generalmente para aplicaciones pesadas. Las grapas constituyen un medio más adecuado para fijar el casquillo contra efectos de vibración y momentos de torsión producidos por la rotación de la broca. Las grapas, además, proveen una mayor superficie de apoyo contra la platina del dispositivo y se pueden asegurar utilizando tornillos de cabeza hueca con casquete.

La reposición de un casquillo renovable fijo puede ejecutarse simplemente mediante la remoción de tornillos de fijación o grapa sin necesidad de remover el dispositivo de la línea de producción. Los casquillos deslizantes renovables se recomiendan para corridas de producción de cualquier magnitud, siempre que sea necesario ejecutar más de una operación en un mismo hueco, por ejemplo: perforación y luego labrado o escariado. Este tipo está diseñado especialmente para cambios rápidos que se efectúan simplemente levantando y volteando el casquillo. Los casquillos deslizantes renovables pueden intercambiarse en la misma camisa sin afectar la exactitud del centrado.

Por ejemplo, suponiendo que se desea perforar un hueco en una parte cuyo diámetro puede variar entre .5000 y .5003 pulg. Como la broca por sí sola no puede llegar a tal exactitud, el hueco deberá ser escariado. Primero se perforará em-

pleando un casquillo deslizante renovable de 31/64 de pulg. de diámetro interior. Luego se perforará el hueco, se retirará el casquillo reemplazándolo por uno similar de 1/2 pulg. de diámetro para la operación de labrado. Los casquillos se acomodan perfectamente en el hueco de la camisa de 3/4 de pulg. de diámetro interior. Estas u otras secuencias pueden repetirse indefinidamente.

Como el cambio de casquillos deslizantes renovables toma menos de un minuto, su uso es invaluable para producciones a alta velocidad donde el tiempo de parada de la máquina deberá ser mínimo. Una ligera vuelta del cabezote de la fresadora asegura o desasegura el casquillo sin necesidad de remover el tornillo de fijación.

Camisas

Las camisas se instalan, en forma permanente y mediante prensas, dentro de la platina del aditamento o dispositivo con el fin de servir como huecos para el montaje de precisión o también para corregir los deslizamientos o desplazamientos de casquillos renovables y, además, para prevenir el desgaste causados por cambios frecuentes de casquillos renovables en las partes suaves de la platina del dispositivo.

Las camisas se consiguen en dos estilos básicos ASA: sin cabeza (tipo L) o con cabeza (tipo HL). Las camisas, con o sin cabeza, son similares a los casquillos, con o sin cabeza, en cuanto se refiere a sus ventajas y limitaciones.

Casquillos de empotramiento

Los dispositivos hechos de fibra de vidrio laminada, com-
puestos sintéticos y materiales fundibles o suaves, requieren
casquillos especiales diseñados para prevenir el aflojamiento
por rotación. Muchas de estas formas de casquillos sirven co-
mo agarre para herramientaje suave.

== Datos generales para instalación de casquillos ==

Control de virutas

Entre el casquillo y la pieza deberán dejarse holguras =
suficientes para permitir la remoción de virutas. La excep- =
ción a esta regla se presenta en las operaciones de taladrado
que requieren máxima precisión, para las cuales el casquillo
deberá estar en contacto directo con la pieza. Sin embargo, =
para la mayoría de las aplicaciones deberá proveerse una hol-
gura apropiada para la remoción de virutas a causa de la ac-
ción abrasiva de las partículas de metal que acelera el des-
gaste del casquillo. La holgura recomendada para metales, ta-
les como el fierro fundido, que produce virutas pequeñas, se-
rá igual a la mitad del diámetro interior del casquillo.

Para otros materiales, como el acero laminado en frío, =
que produce virutas largas y entorchadas, la holgura para la
remoción deberá ser por lo menos igual al diámetro interior =

del casquillo, pero no deberá exceder 1-1/2 veces de tal diámetro. Deberán evitarse las holguras excesivas para virutas.

Debido a que la mayoría de las herramientas de corte tienen diámetros ligeramente mayores en el extremo de corte, las holguras excesivas reducen el efecto de gufa del casquillo y resultan perforaciones menos exactas.

Operaciones múltiples

Cuando se ejecutan operaciones múltiples, tales como el labrado y taladrado, pueden emplearse casquillos deslizantes renovables de diferentes longitudes, con el fin de obtener las ventajas combinadas de facilidad de remoción de virutas y exactitud precisa. Los casquillos deslizantes renovables deberán ser lo suficientemente cortos para proveer una holgura apropiada para las virutas durante la operación de taladrado; en cambio, los casquillos para el labrado deberán ser lo suficientemente largos para quedar en contacto o muy cerca de la pieza trabajada, lográndose en esta forma el máximo efecto de gufa durante la operación de labrado.

Holguras para rebabas

Al trabajar con metales de viruta alambrada, tales como el cobre, deberá proveerse una holgura para rebabas entre el casquillo y la pieza. Los metales de este tipo tienden a producir rebabas secundarias alrededor del tope de los huecos taladrados; esta rebaba tiende a separar el dispositivo de la

pieza y a causar dificultades en la remoción de piezas instaladas en dispositivos de carga lateral. La holgura recomendada para rebaba es igual a la mitad del diámetro interior del casquillo.

Disposiciones de huecos próximos

Para muchas aplicaciones en las cuales se requieren casquillos colocados a escasa distancia de centro a centro; las series de pared delgada y cabeza en miniatura son muy útiles. Sin embargo, para disposiciones especialmente difíciles de huecos cercanos puede ser necesario rebajar el diámetro exterior o la cabeza del casquillo con el fin de lograr un espacio mínimo.

Para esta técnica se emplea el esmeril con el fin de lograr superficies planas del casquillo y los huecos para su instalación deberán ser maquinados con exactitud.

Superficies irregulares de trabajo

Cuando sea necesario adaptar los casquillos para que éstos se presten a aplicaciones que envuelvan superficies irregulares de trabajo, sus extremos deberán ser conformados de acuerdo con el contorno de la pieza. Para muchas aplicaciones de esta naturaleza, la punta de la broca no penetra la superficie de trabajo en forma perpendicular y tiene la tendencia a resbalarse o desplazarse erráticamente.

Por esta razón, la distancia entre el casquillo y la pie-

za deberá ser mínima, de tal forma que el efecto de gufa del casquillo no se pierda. En aplicaciones de este tipo la broca ejerce cargas laterales, generalmente centradas, lo cual ocasiona el desgaste del casquillo. Con el fin de simplificar el reemplazo = de los casquillos desgastados y para facilitar la orientación == apropiada de éstos con respecto al contorno de la superficie deberá considerarse el uso de casquillos renovables fijos, esto a excepción de producciones de corrida corta.

Cuando se empleen casquillos de instalación con prensa, su contorno final deberá terminarse luego de su instalación en la = platina del dispositivo con el fin de asegurar un ajuste apropiado del contorno con relación a la pieza.

== Aditamentos de localización ==

La forma del objeto determina la forma de localización más apropiada para una parte dada. Los pasadores, las superficies de asentamiento y avellanados constituyen los métodos más comunes = para la localización de la pieza sobre el dispositivo.

Aditamentos interiores de localización

De los métodos empleados para localizar una parte de proyección circular son: un receso maquinado en la platina del dispositivo o un anillo de alojamiento. De estos métodos se prefiere el último porque se presta más fácilmente al maquinado y en caso de desgaste puede reemplazarse. Normalmente se emplean dos pasadores

prisioneros para fijar el anillo en posición; para asegurarlo a la platina se utilizan tornillos de fijación en cantidad determinada de acuerdo al tamaño del anillo. Para pequeñas extensiones cilíndricas puede emplearse un casquillo sin cabeza, montado a ras con la superficie de localización, siempre y cuando la superficie de apoyo de la pieza descansa en la superficie de localización.

Aditamentos exteriores de localización

Las clavijas de localización constituyen un medio excelente para la localización de piezas que tengan huecos circulares. Cuando sea deseable agarrar la pieza al espárrago, este último deberá alargarse y fijarse en posición mediante una tuerca de arandela. De tal manera, el espárrago se fija en la platina del dispositivo pudiendo intercambiarse cuando sea necesario. Los localizadores tipo disco se emplean cuando el diámetro para localización es superior a dos pulgadas. En este caso se emplean pasadores prisioneros y tornillos de fijación, en número determinado por el tamaño del disco, para localizarlo y asegurarlo a la platina.

Topes

Cuando la pieza no pueda localizarse mediante las cuñas o proyecciones mencionadas atrás, se emplean topes de localización. Estos se clasifican como fijos o ajustables.

Los tipos más comunes de topes fijos son: el tope de pasador, el tapón de hombro aplanado, el tapón de hombro coronado y los topes de asiento. Los topes de pasador (prisionero) constituyen el tipo más económico; sus principales desventajas son el rápido desgaste y el rayado de las superficies acabadas de la pieza. Los tapones de hombro, con un lado de la cabeza aplastado, ofrecen una mayor superficie de apoyo y no se desgastan tan fácilmente. La clavija de hombro coronado es similar a la de hombro aplanado pero, a diferencia de ésta, recibe la presión en sentido paralelo a su eje.

Los topes de asiento presentan mayores superficies de apoyo y no rayan las áreas acabadas de la pieza. Los topes fijos ajustables se emplean con piezas de fundición y de forja y cuando se requieren ajustes menores.

Centradores

Las piezas de formación circular y las piezas planas de extremos angulares o redondos pueden localizarse o centrarse mediante centradores.

Soportes de pieza

La pieza que se va a trabajar deberá estar sostenida en tal forma que se eviten las distorsiones causadas por el agarre o maquinado. Las superficies de apoyo de la pieza se denominan soportes y pueden clasificarse como fijos y ajustables. En cuanto sea posible deberán localizarse en posición directa a la fuerza de agarre.

re. Se recomienda emplear cuatro superficies pequeñas de apoyo, en lugar de una sola de mayor área, ya que esta última podría == producir una condición de balanceo.

El cuerpo del dispositivo rebajado en los sitios adecuados y los bloques de acero conocidos como botones de apoyo constituyen los tipos de soporte más comúnmente usados. Los botones de apoyo se prefieren porque, por estar hechos de acero endurecido de herramienta, ofrecen una excelente superficie resistente al desgaste. Otra de sus ventajas consiste en la elevación de la pieza a una altura suficiente para reducir los problemas de acumulación de virutas.

Cuando las piezas presentan variaciones, se utilizan soportes ajustables denominados gatos, los cuales actúan como medio de ajuste para obtener los alineamientos adecuados.

== Aditamentos de agarre ==

Los componentes de agarre se diseñarán para asegurar firmemente la pieza sin deformarla, para ser asegurados y liberados = fácilmente, y deberán tener, además, un radio de giro que permita desplazarlos cómodamente de las trayectorias de carga y descarga.

Los tornillos de agarre se emplean frecuentemente porque no tienden a aflojarse bajo los efectos de vibración y, además, proveen una fuerza adecuada de fijación. Uno de los tipos empleados con mayor frecuencia es el sistema de tornillos de punta cónica.

La inclinación de los tornillos tiende a empujar la pieza contra los asientos de localización y contra los topes. Es más apropiado para la fijación de superficies no terminadas tales como las fundiciones, ya que la punta del tornillo no raya la superficie de la pieza.

El agarre de palanca acodado ofrece una mayor superficie de contacto con la pieza y, por consiguiente, reduce la posibilidad de rayones. Es ideal para la fijación de piezas achaflanadas lateralmente. Cuando solamente se requieran presiones moderadas de agarre, pueden emplearse el botón moleteado, las tuercas de palanca y el cerrojo de tornillo.

El agarre de dos direcciones sirve simultáneamente para fijación lateral y al tope. Al ejercerse la presión sobre el extremo de la roscadura del tornillo, el agarre gira alrededor del pasador de pivote, produciendo en el tope de la pieza una presión hacia abajo.

Los agarres de rosca de tornillos son relativamente lentos; por esta razón se emplean frecuentemente con otros aditamentos con el fin de acelerar las operaciones de agarrar y soltar. El conjunto de leva de recorrido en espiral y el conjunto de leva de cierre basculante constituyen dos ejemplos clásicos de conjuntos combinados de agarre con tornillos.

== Pasadores de fijación o seguros ==

El pasador de seguro se usa en el diseño de dispositivos para fijar o sostener la pieza sobre la platina del dispositivo ==

mientras se perforan los huecos subsecuentes. Luego de haberse taladrado el primer hueco, se inserta el pasador de fijación a través del casquillo de broca y dentro del hueco taladrado en la pieza, fijando así el dispositivo de taladrar y la pieza. == Cuando se perforan más de dos huecos, se utiliza un segundo pasador de fijación para mantener el alineamiento adecuado.

==Partes varias normalizadas==

El proyectista deberá, siempre que sea posible, usar en su diseño partes de uso corriente, con el fin de reducir su trabajo y bajar los costos de fabricación.

== Usos y técnicas generales del herramientaje == ==con materiales plásticos==

El uso cada vez mayor de los materiales plásticos en la == fabricación de herramientas de producción, ha despertado el interés general entre los miembros de la profesión. El mejoramiento continuo de los métodos y materiales ha desarrollado los conceptos de herramientaje plástico a partir de su origen en la industria automovilística y aeronáutica, hasta su aceptación presente por la industria general. Según se observa, el herramentaje plástico puede considerarse como un suplemento del herramentaje metálico corriente, pero nunca como un reemplazo del mismo. Sin embargo, las ventajas definitivas de este medio, relativamente nuevo para ciertas aplicaciones, no deberán ser subestimada por el proyectista de herramientas.

== Aplicaciones del herramientaje plástico ==

La versatilidad del herramientaje plástico ha comprobado == ser tan ventajosa en corridas largas como en corridas cortas de producción, para herramientas extremadamente complejas o extremadamente simples y para plantas de gran diversificación o de gran especialización. El uso de dispositivos o posicionadores = fabricados de materiales plásticos ha sido ampliamente aceptados en tres áreas generales: la fabricación de partes de contornos complejos, el desarrollo de prototipos y la fabricación de herramientas duplicables.

Además, las contrapartes plásticas tienen aplicaciones específicas prácticamente en todas las industrias dedicadas a la fabricación.

Contornos complejos

En aplicaciones que envuelven contornos complejos, la principal ventaja del herramientaje plástico es la facilidad del material para conformarse en una forma dada. Los métodos empleados con mayor frecuencia en la fabricación de dispositivos y posicionadores plásticos se basan en el uso de plásticos líquidos o de fibra de vidrio impregnados de resina, que se funden o se laminan alrededor de un aditamento maestro. El aditamento o herramienta maestra puede ser una pieza de producción o un modelo a escala exacta, generalmente fabricada de madera, yeso, plásticos o metales. Cualquier método empleado adecuadamente reproduce con exactitud los contornos de la herramienta maestra sin ne

cesidad de operaciones de maquinado complicadas y costosas.

Los detalles de herramientas, tales como casquillos de discos positivos para taladrado y camisas, pueden empotrarse, bien sea en el momento de fabricación o después de que la herramienta = ha sido curada.

Desarrollo de prototipos

Una ventaja característica del herramientaje plástico para el desarrollo de prototipos consiste en que puede ser sometido a cambios de diseños en forma rápida; puede, además, incorporarse económicamente a las herramientas a medida de que la etapa de desarrollo progresa. Los contornos de la herramienta pueden alterarse y además es posible agregar, modificar o relocalizar partes de detalles sin necesidad de pérdidas de tiempo y maquinado costosos. A causa de los bajos costos iniciales envueltos, pueden ejecutarse cambios de diseños tales que inclusive ocasionen el abandono completo de la herramienta, lográndose economías aun en este caso extremo.

Herramientaje duplicado

Para las industrias que deben ejecutar simultáneamente == operaciones de fabricación para partes idénticas en varias líneas de producción o en instalaciones separadas, el uso de las técnicas plásticas produce la producción en serie de herramientas maestras a un costo unitario reducido y con gran precisión.

== Posicionadores ==

Un posicionador es un aditamento que soporta, localiza y sostiene la pieza firmemente en posición mientras se ejecutan las operaciones de maquinado. Debiera notarse que la exactitud del maquinado depende de la calidad de la máquina y herramientas empleadas.

== Posicionadores para el fresado ==

Los posicionadores para el fresado constituyen el tipo más común de esta clase de aditamentos. Pueden fijarse a la mesa de la fresadora o fijarse en la prensa de la misma.

Antes de diseñarse un posicionador de fresadora debe obtenerse información relacionada con el tamaño y el espacio de las ranuras en T, la alimentación cruzada y el eje horizontal de la mesa. En la mayoría de las oficinas de dibujo se encuentra esta información tabulada lo cual facilita al proyectista la selección de la fresadora más apropiada.

Para el diseño preliminar de un posicionador, el dibujo debe ser verificado con el fin de constatar que ninguna parte del posicionador interfiera con el árbol de la fresadora o sus soportes. La práctica corriente de muchos proyectistas consiste en mostrar la fresa y el árbol en el dibujo de ensamble. El dibujo de la fresa y el árbol debe ejecutarse con anterioridad al diseño del sistema de agarre, ya que las holguras requeridas podrían alterar el tipo original de agarre concebido por el proyectista.

== Componentes de los posicionadores ==

Base del posicionador

Los componentes del posicionador y la pieza se instalan generalmente sobre una base provista de uñas de agarre o muescas que sirven para fijarla fuertemente a la mesa de la fresadora. El tamaño de la apertura de las uñas es generalmente de 11/16 de pulg. o 13/16 de pulg. de anchura, y corresponde al ancho de la ranura en T que se encuentra en la mesa de la fresadora. Además, generalmente la base está provista de cuñas o lengüetas que encajan en las ranuras en T de la mesa, alineando al posicionador de tal manera que la pieza sea perpendicular al eje del árbol = de la fresadora y paralela a los lados de la fresa. El proyectista puede utilizar bases de uso comercial para el posicionador; éstas se producen en gran variedad de tamaños.

Grapas y agarres

Para el diseño de posicionadores de fresado deben considerarse fuerzas ocasionadas por la alimentación de la mesa y la = rotación de las fresas; tales fuerzas son, generalmente, balanceadas por las fuerzas de agarre. Por esta razón, las grapas y fijadores del posicionador deben ser de un diseño más fuerte == que las de un dispositivo de taller y deben estar localizadas = apropiadamente. Para posicionadores sometidos a fuerzas considerables, la base, más bien que los agarres, debe diseñarse con capacidad para resistir tales fuerzas.

Bloques de alistamiento

Los bloques de alistamiento de las cortadoras se montan sobre el posicionador con el fin de que sirvan para localizar apropiadamente la fresa con relación a la pieza. Las superficies de localización en los bloques de alistamiento son superficies resaltadas con relación a las superficies terminadas = de la pieza y deben ser maquinadas. Sobre las superficies de localización de los bloques de alistamiento se colocan calibradores del mismo espesor del resalte, y la ubicación del = posicionador de fresadora se ajusta hasta que la cortadora en = tre en contacto con el calibrador. El espacio entre la cortadora y los bloques de alistamiento permite una holgura suficiente durante la operación de maquinado. Los bloques de alistamiento se fijan generalmente al cuerpo del posicionador con tornillos de casquete y pasadores prisioneros.

== Secuencia para el diseño de un posicionador ==

Para el diseño de un posicionador se recomienda la siguiente secuencia:

- 1.- Dibújense las vistas necesarias de la pieza y déjese el campo suficiente para dibujar los detalles del posicionador.
- 2.- Dibújense los aditamentos de localización.
- 3.- Dibújense la fresa y el árbol.
- 4.- Dibújese el conjunto de agarre y fijación.
- 5.- Dibújense los bloques de alistamiento si es necesario.
- 6.- Dibújense la base del posicionador y el arreglo de == las cuñas.

== Consideraciones para el diseño de posicionadores ==

Los siguientes puntos deben emplearse como una lista de ver
ificaciones en el diseño de posicionadores:

1.- Verificar que el posicionador ha sido diseñado a prue
de errores.

2.- ¿El posicionador permite operaciones rápidas de car
ga y descarga?

3.- ¿Hay suficiente holgura para el desalojo de virutas?

4.- ¿Las fuerzas de cortado son absorbidas por la base del
posicionador, más bien que por el agarre?

5.- ¿Interfiere alguna parte del posicionador con el árbol
de la fresadora o con sus soportes durante la operación de ma-
quinado?

6.- ¿Se han localizado los agarres frente a la pieza?

7.- ¿Han sido endurecidas todas las partes sometidas a deg
aste en el posicionador?

8.- ¿Se utilizan partes corrientes donde sea posible?

CAPITULO TERCERO

ADAPTACION DEL DISPOSITIVO A UN PROCESO DE MAQUINADO

3.1.-INTRODUCCION

III.- ADAPTACION DEL DISPOSITIVO A UN PROCESO DE MAQUINADO

3.1.- INTRODUCCION

Para lograr un costo competitivo con los demás fabricantes de válvulas satisfaciendo así la demanda del producto y al depender éste de la mano de obra, maquinaria, etc., se analizó el método de fabricación observándose que todo el maquinado necesario se podría realizar en una misma máquina, disminuyendo la maquinaria así como la mano de obra empleada.

El problema sería el de localizar y sostener la pieza para poder guiar la herramienta de corte. Se diseñó y se desarrolló un dispositivo con partes normalizadas, facilitando así la manufactura del producto así como la minimización de operaciones de producción y de manejo de materiales con procesos y herramientas poco costosos con el cual se redujeran los tiempos de maquinado y el costo de la mano de obra consiguiéndose así un mayor volumen de producción a menor costo y mayor calidad del producto == dando por resultado un producto de alta calidad a un precio razonable.

3.2.- PROCESO DE MAQUINADO SIN DISPOSITIVO

III.- ADAPTACION DEL DISPOSITIVO A UN PROCESO DE MAQUINADO

El siguiente proceso de maquinado se lleva a cabo en la fabricación de las válvulas de mariposa, abarcando el maquinado = total del cuerpo.

3.2.- PROCESO DE MAQUINADO SIN DISPOSITIVO

Se recibe el cuerpo del proveedor, se inspecciona visual y dimensionalmente asegurando que no tenga ningún tipo de defecto y se localiza con los demás cuerpos de su mismo tamaño al lado de la máquina a realizar la misma operación.

Primera operación

Se monta el cuerpo en un torno, se prosigue con el centrado, se sujeta firmemente y se procede a maquinar dando las dimensiones indicadas. Se verifican dimensiones y se desmonta: esta operación se realiza de ambos lados del cuerpo.

Segunda operación

Se monta el cuerpo en un cepillo, se prosigue con el centrado, se sujeta firmemente y se procede a cepillar dando las = dimensiones indicadas. Se verifican dimensiones y se desmonta; esta operación se realiza de ambos lados del cuerpo.

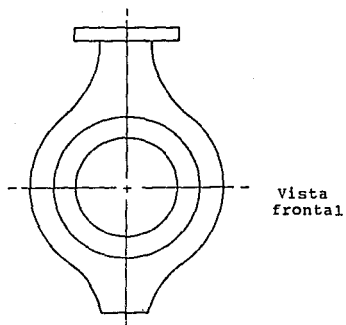
Tercera operación

Se monta el cuerpo en un taladro, se prosigue con el centrado, se sujeta firmemente y se procede a barrenar dando las dimensiones indicadas, se verifican dimensiones y se desmonta; esta operación se realiza en ambos extremos del cuerpo.

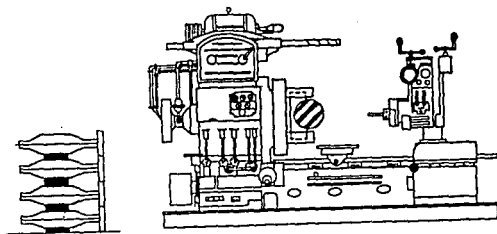
Al término de las operaciones descritas con anterioridad, se obtiene el cuerpo maquinado en su totalidad.

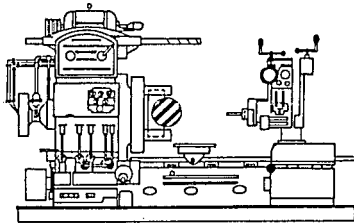
El procedimiento anterior se entenderá con los diagramas que se ilustran a continuación.

Se recibe el cuerpo del proveedor, se inspecciona visual y dimensionalmente asegurando que no tenga ningún tipo de defecto y se coloca con los demás cuerpos de igual tamaño al lado de la máquina a realizar la primera operación.



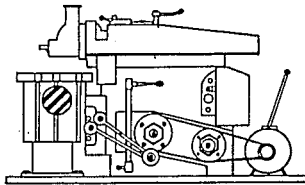
Almacenamiento
de los
cuerpos





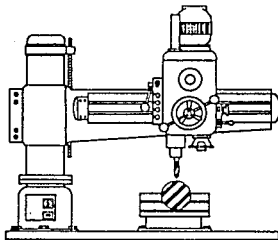
Torno

Primera
Operación



Cepillo

Segunda
Operación

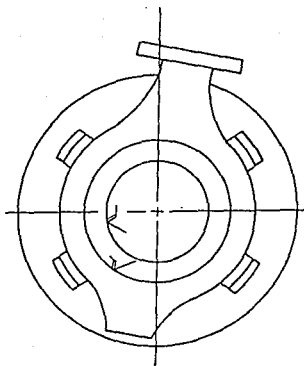


Taladro

Tercera
Operación

Primera operación

Se monta el cuerpo en un torno, se prosigue con el centrado, se sujeta firmemente y se procede a maquinar dando las dimensiones indicadas, se verifican dimensiones y se desmonta; esta operación se realiza en ambos lados del cuerpo.

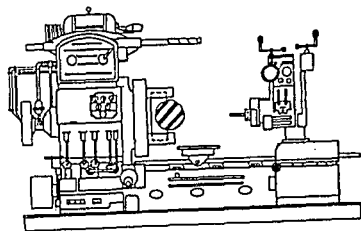


Montaje del cuerpo en el plato con mordazas



Localización de la pieza

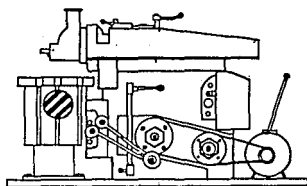
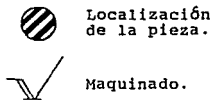
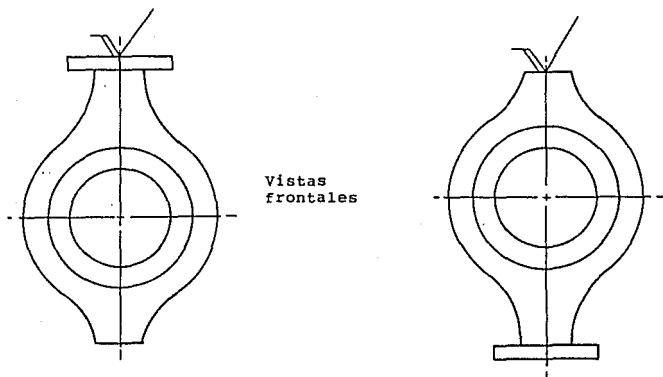
Maquinado



Torno

Segunda operación

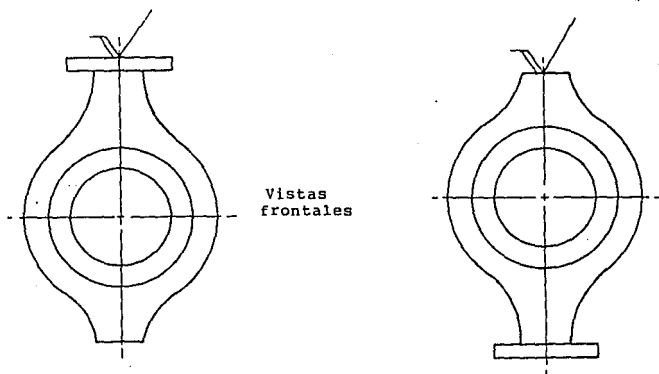
Se monta el cuerpo en un cepillo, se prosigue con el centrado, se sujeta firmemente y se procede a cepillar dando las dimensiones indicadas. Se verifican dimensiones y se desmonta; esta = operación se realiza en ambos extremos del cuerpo.



Cepillo

Tercera operación

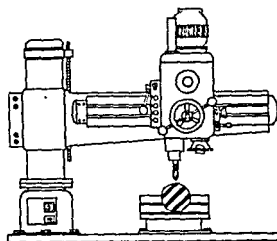
Se monta el cuerpo en un taladro, se prosigue con el centrodo, se sujeta firmemente y se procede a barrenar dando las dimensiones indicadas. Se verifican dimensiones y se desmonta; esta operación se realiza en ambos extremos del cuerpo.



Localización de la pieza.

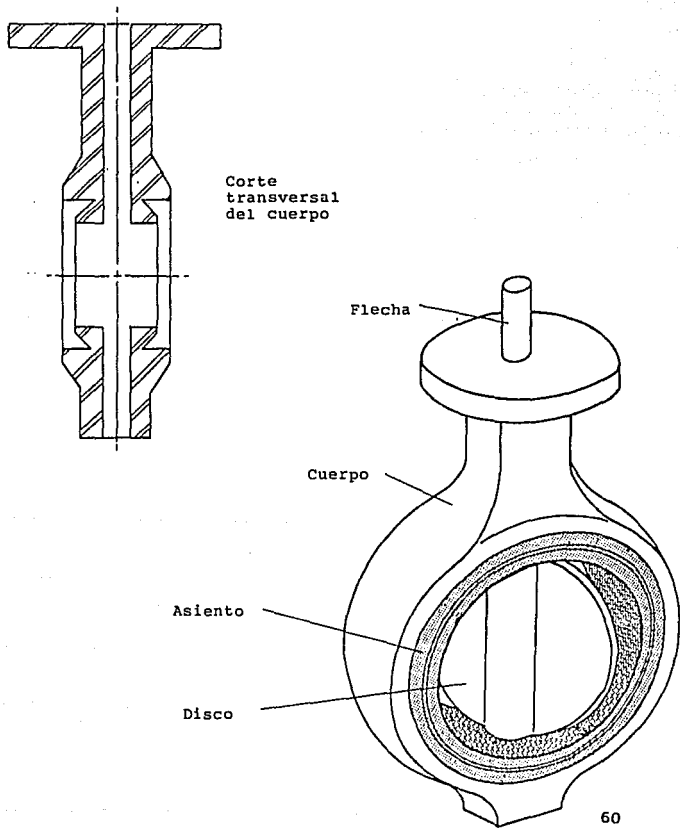


Maquinado.



Taladro

Al término de las operaciones descritas con anterioridad se obtiene el cuerpo maquinado en su totalidad.



3.3.- PROCESO DE MAQUINADO CON DISPOSITIVO

3.3.- PROCESO DE MAQUINADO CON DISPOSITIVO

Se recibe el cuerpo del proveedor, se inspecciona visual y dimensionalmente asegurando que no tenga ningún tipo de defecto y se localiza con los demás cuerpos de su mismo tamaño al lado de la máquina a realizar la primera operación.

Primera operación

Se monta el cuerpo en un torno, se prosigue con el centrado, se sujeta firmemente y se procede a maquinar dando las dimensiones indicadas. Se verifican dimensiones y se desmonta; == esta operación se realiza de ambos lados del cuerpo.

Segunda operación

En el mismo torno que el anterior se monta el primer dispositivo, se prosigue con el centrado, se sujeta firmemente y se procede a maquinar y barrenar dando las dimensiones indicadas.= Se verifican dimensiones y se desmonta; ambas operaciones se == realizaron en el extremo superior del cuerpo.

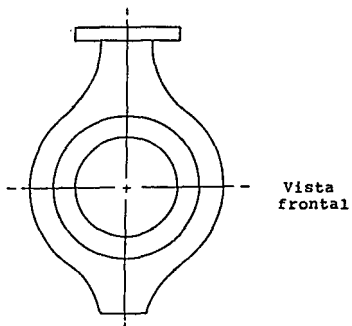
Tercera operación

En el mismo torno que el anterior se monta el segundo dispositivo, se prosigue con el centrado, se sujeta firmemente y se procede a maquinar y barrenar dando las dimensiones indicadas, se verifican dimensiones y se desmonta; ambas operaciones se realizan en el extremo inferior del cuerpo.

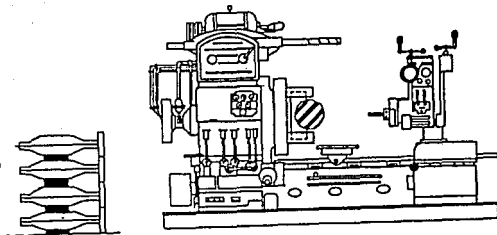
Al término de las operaciones descritas con anterioridad se obtiene el cuerpo maquinado en su totalidad.

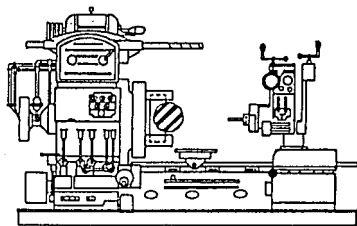
El procedimiento anterior se entenderá con los diagramas que se ilustran a continuación.

Se recibe el cuerpo del proveedor, se inspecciona visual y dimensionalmente asegurando que no tenga ningún tipo de defecto y se coloca con los demás cuerpos de su mismo tamaño al lado de la máquina a realizar la primera operación.

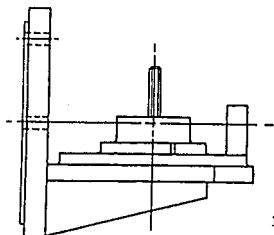


Almacenamiento
de los
cuerpos

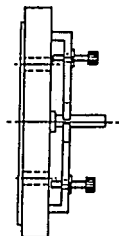




Torno



Primer
dispositivo



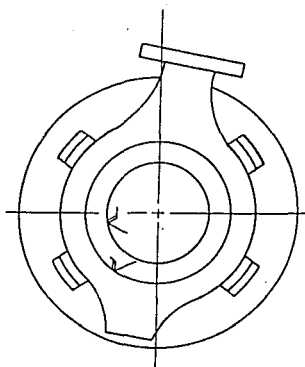
Segundo
dispositivo

Vistas
laterales

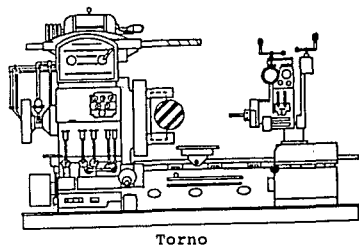
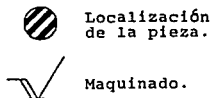
FIG. 8

Primera operación

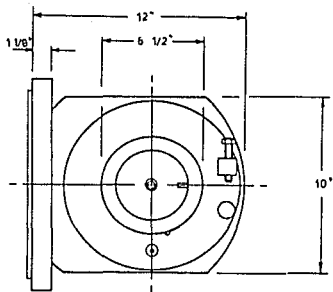
Se monta el cuerpo en un torno, se prosigue con el centrado, se sujeta firmemente y se procede a maquinado dando las dimensiones indicadas. Se verifican dimensiones y se desmonta; esta operación se realiza en ambos lados del cuerpo.



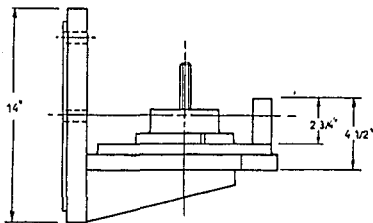
Montaje del cuerpo en el plato con mordazas



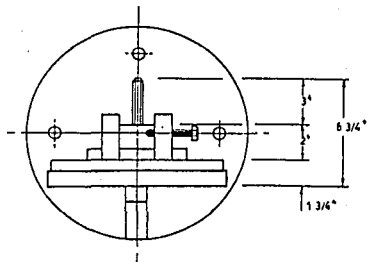
PRIMER
DISPOSITIVO



Vista superior



Vista lateral



Vista frontal

COLOCACION DE LA PIEZA
EN EL DISPOSITIVO

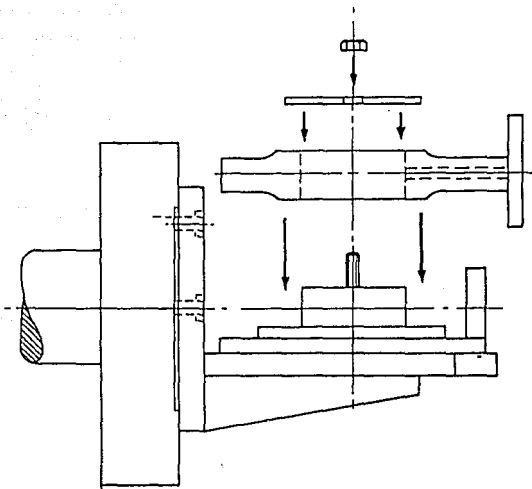
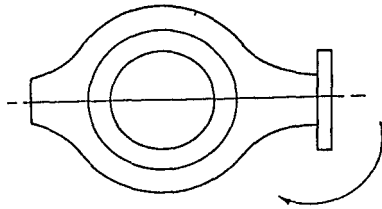


FIG. 11

ENSAMBLE GENERAL

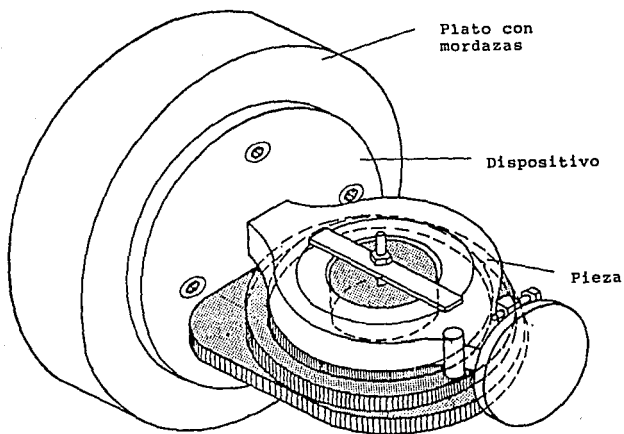
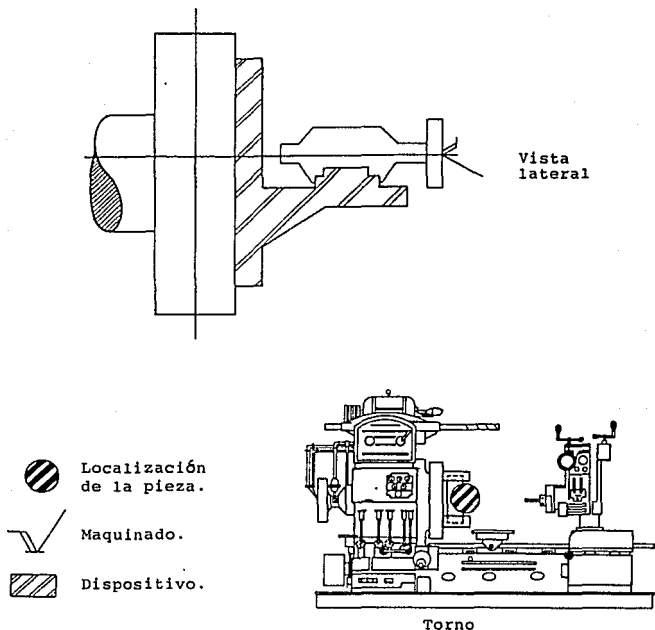


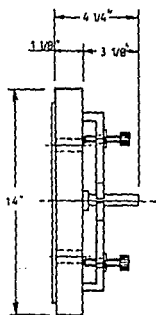
FIG. 12

Segunda operación

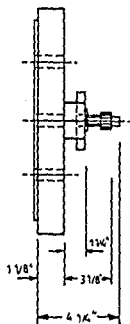
En el mismo torno que el anterior se monta el primer dispositivo, se prosigue con el centrado, se sujeta firmemente y se procede a maquinado y barrenar dando las dimensiones indicadas. Se verifican dimensiones y se desmonta; ambas operaciones se realizan en el extremo superior del cuerpo.



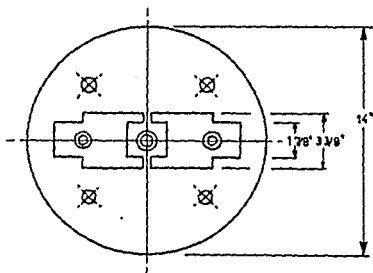
S E G U N D O
D I S P O S I T I V O



Vista superior



Vista lateral



Vista frontal

COLOCACION DE LA PIEZA
EN EL DISPOSITIVO

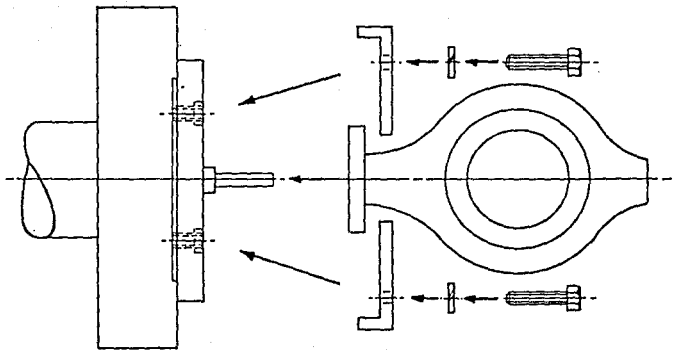
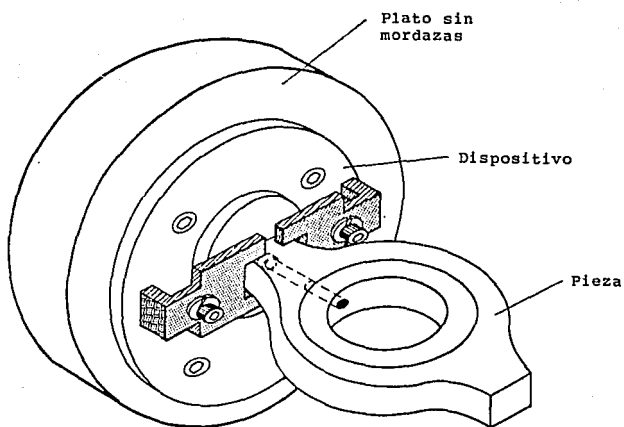


FIG. 15

ENSAMBLE GENERAL



Tercera operación

En el mismo torno que el anterior se monta el segundo dispositivo, se prosigue con el centrado, se sujeta firmemente y se procede a maquinar y barrenar dando las dimensiones indicadas. Se verifican dimensiones y se desmonta; ambas operaciones se realizan en el extremo inferior del cuerpo.

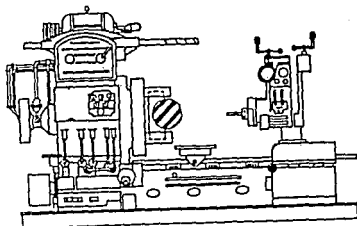
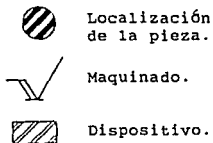
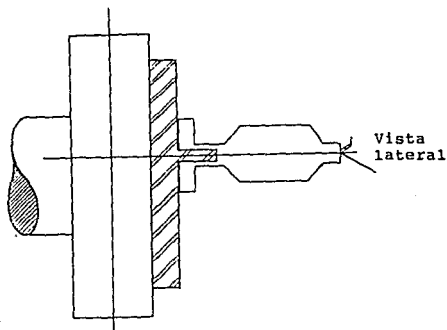
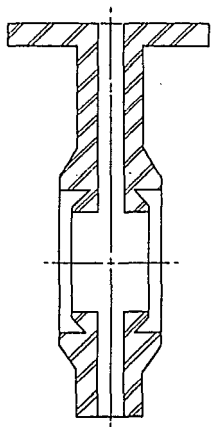


FIG. 17

Al término de las operaciones descritas con anterioridad se obtiene el cuerpo maquinado en su totalidad.



Corte
transversal
del cuerpo

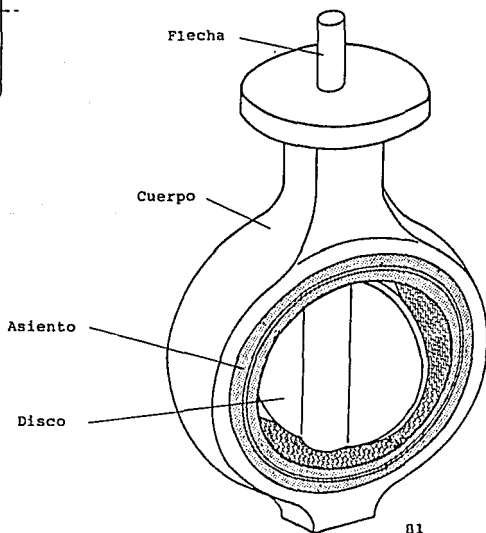


FIG. 18

3.4.- CUADRO COMPARATIVO SIN Y CON DISPOSITIVO

3.4.- CUADRO COMPARATIVO SIN Y CON EL DISPOSITIVO

Cada máquina tuvo el herramientaje necesario para el maquinado requerido. El rendimiento del operario fue del promedio o ligeramente superior, ya que si se realizó con un operario menos hábil que el que la ejecutaba previamente, éste podrá incluso aumentar el contenido de trabajo ya que necesitará de mucho tiempo para que se adapte a un nuevo método y logre una velocidad máxima constante.

Con esto se mantuvo el ritmo de trabajo sin excesiva fatiga física o mental caracterizado por la realización de un esfuerzo constante y razonable.

Para el siguiente cuadro se tomó la válvula de mariposa de 4 pulg. por ser el tamaño con mayor demanda.

SIN DISPOSITIVO

Primera operación

Se monta el cuerpo en un torno, se prosigue con el centrado y se procede a maquinar dando las dimensiones indicadas. Se verifican dimensiones y se desmonta; esta operación se realiza en ambos lados del cuerpo.

Tiempo de la operación: 55 minutos.

Segunda operación

Se monta el cuerpo en un cepillo, se prosigue con el centrado, se sujeta firmemente y se procede a cepillar dando las dimensiones indicadas, se verifican dimensiones y se desmonta; esta = operación se realiza en ambos extremos del cuerpo.

Tiempo de la operación: 45 minutos.

Tercera operación

Se monta al cuerpo en un taladro, se prosigue con el centrado, se sujeta firmemente y se procede a barrenar dando las dimensiones indicadas, se verifican dimensiones y se desmonta; esta = operación se realiza en ambos extremos del cuerpo.

Tiempo de la operación: 50 minutos.

Al término de las tres operaciones anteriores se obtuvo el cuerpo terminado en un tiempo total de 150 minutos.

CON DISPOSITIVO

Primera operación

Se monta el cuerpo en un torno, se prosigue con el centrado, se sujeta firmemente y se procede a maquinar dando las dimensiones indicadas, se verifican dimensiones y se desmonta; esta operación se realiza en ambos lados del cuerpo.

Tiempo de la operación: 55 minutos.

Segunda operación

En el mismo torno que el anterior se monta el primer dispositivo, se prosigue con el centrado, se sujeta firmemente y se procede a maquinar y barrenar dando las dimensiones indicadas. Se verifican dimensiones y se desmonta; ambas operaciones se realizaron en el extremo superior del cuerpo.

Tiempo de la operación: 30 minutos.

Tercera operación

En el mismo torno que el anterior se monta el segundo dispositivo, se prosigue con el centrado, se sujeta firmemente y se procede a maquinar y barrenar dando las dimensiones indicadas. Se verifican dimensiones y se desmonta; ambas operaciones se realizaron en el extremo inferior del cuerpo.

Tiempo de la operación: 10 minutos.

Al término de las tres operaciones anteriores se obtuvo el cuerpo terminado en un tiempo total de 95 minutos.

COMPARACION DE OPERACIONES

<u>CONCEPTOS</u>	<u>SIN DISPOSITIVO</u>	<u>CON DISPOSITIVO</u>
<u>I.- Inversión en maquinaria</u>	Torno \$ 45,000	Torno \$ 45,000
	Cepillo \$ 11,000	Disposit. \$ 15,000
	Taladro \$ 33,000	
COSTO DE LA MAQUINARIA	\$ 89,000 =====	\$ 60,000 =====
<u>II.- Mano de obra diaria</u>	Uno por torno \$ 30,000	Uno por torno \$ 30,000
	Uno por cepillo \$ 30,000	
	Uno por taladro \$ 30,000	
COSTO DE MANO DE OBRA DIARIA	\$ 90,000 =====	\$ 30,000 =====
<u>III.- Tiempo de maquinado</u>		
Primera operación	55 minutos	55 minutos
Segunda operación	45 minutos	
Tercera operación	50 minutos	
TOTALES EN TIEMPO DE MAQUINADO	150 minutos =====	55 minutos =====
<u>IV.- Piezas maquinadas por jornada (8 horas)</u>	3.20 piezas	5.05 piezas
PORCENTAJES TOTALES	100 % =====	157 % =====
<hr/>		
<u>Maquinaria utilizada</u>	1 torno 1 cepillo 1 taladro =====	1 torno =====
<u>Operarios ocupados</u>	1 por torno 1 por cepillo 1 por taladro =====	1 por torno =====

DESGLOSE DEL COSTO

MATERIA PRIMA

Fundición	\$ 4,000/kg.	
Peso de la pieza	<u>7 kgs.</u>	\$ 28,000

MANO DE OBRA

Sueldo diario	\$ 20,000	
Infonavit	\$ 1,045	
1% s/remuneraciones	\$ 200	
2% s/nóminas	\$ 400	
I.M.S.S.	\$ 4,672	
Uniformes	\$ 245	
Botas	\$ 125	
Aguinaldo	\$ 2,095	
Vacaciones	\$ 929	
Prima vacacional	<u>\$ 288</u>	\$ 30,000

GASTOS INDIRECTOS

Despreciación anual	\$ 16,438	
Renta	\$ 46,500	
Consumo eléctrico	\$ 11,562	
Gastos administrativos	<u>\$ 47,500</u>	\$ 122,000

COSTO TOTAL **\$ 180,000**
=====

<p align="center">UNIDADES QUE SE PRODUCIRAN PARA RECUPERAR EL COSTO DE LA MAQUINARIA <u>(SIN DISPOSITIVO)</u></p> <p>Costo unitario \$ 180,000 Costo de maquinaria \$ 89'000,000 =====</p> <p align="right"> $\frac{89'000,000}{180,000} = 494.44$ </p>	<p align="center">UNIDADES QUE SE PRODUCIRAN PARA RECUPERAR EL COSTO DE LA MAQUINARIA <u>(CON DISPOSITIVO)</u></p> <p>Costo de dos dispositivos \$ 15'000.000 Costo de maquinaria \$ 45'000,000 =====</p> <p>COSTO TOTAL : \$ 60'000,000 Costo unitario \$ 180,000 =====</p> <p align="right"> $\frac{60'000,000}{180,000} = 333.33$ </p>
<p align="center">NUMERO DE DIAS EN QUE SE PRODUCIRAN 494.44 UNIDADES -----</p> <p>Piezas maquinadas por jornada de trabajo (sin dispositivo) = 3.20 piezas</p> <p align="right"> $\frac{494.44}{3.20} = 154.51$ </p>	<p align="center">NUMERO DE DIAS EN QUE SE PRODUCIRAN 333.33 UNIDADES -----</p> <p>Piezas maquinadas por jornada de trabajo (con dispositivo) = 5.05 piezas</p> <p align="right"> $\frac{333.33}{5.05} = 66$ </p>

REFERENCIA DE LA TABLA ANTERIOR

3.5.- CONCLUSIONES

3.5.- CONCLUSIONES

I.- Inversión en maquinaria

En el anterior método de fabricación, al contarse con = tres máquinas, un torno, un taladro y un cepillo con un costo total de \$ 89'000,000 y ahora con el uso de una máquina y dos dispositivos, con un costo total de \$ 60'000,000, se obtiene una disminución en la inversión de maquinaria por \$ 29'000,000.

II.- Mano de obra diaria

El uso del anterior método de fabricación con tres máquinas diferentes y tres operarios con un costo diario de \$ 30,000 cada uno da un total de \$ 90,000. Con el actual método de fabricación de una sola máquina y un operario con un costo diario de === \$ 30,000 se obtiene una disminución en el costo de la mano de obra diaria por \$ 60,000.

III.- Tiempo de maquinado

Un cuerpo, con el método anterior de maquinado con tres máquinas diferentes y tres operarios, se lleva un tiempo de 150 minutos por cuerpo. Con el nuevo método de maquinado con una máquina y un operario se llega a un tiempo de 55 minutos por cuerpo, disminuyéndose así el tiempo de maquinado por cuerpo en 95 minutos.

IV.- Piezas terminadas por jornada

En una jornada de trabajo (8 horas) con tres máquinas y tres operarios se obtiene un total de 3.2 cuerpos. Con el uso de = una sola máquina, un operario y dos dispositivos se obtienen 5.05 cuerpos, incrementándose así en un 57% el número de piezas terminadas por jornada.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

- A. Camberos L. "Dibujo y diseño de ingeniería". Porrúa, S.A.
- B.H.Amstead, Phillip F.Ostwald, Myron L.Begeman. "Procesos de manufactura". Versión SI C.E.C.S.A.
- Canacintra. "Transformación". Publicación periódica (4 de abril de 1990).
- Canacintra. "Transformación". Publicación periódica. (9 de agosto de 1990).
- C.H.Jensen. "Dibujo y diseño de ingeniería". McGraw-Hill.
- H.C.Kazanas, Glenn E.Baker, Thomas G.Gregor. "Procesos básicos de manufactura". McGraw-Hill.
- Oficina Internacional del Trabajo. "Introducción al estudio del trabajo". Ginebra 1965.
- P.H.Moján. "Tratado de mecánica industrial". Gustavo Gili. Barcelona.
- Subsecretaría de Fomento Industrial. "Industrial mediana y pequeña". Publicación mensual. (Núm. 29 de diciembre de 1988).

INDICE DE FIGURAS

FIG.	DESCRIPCION	PAG.
1	Recepción y ubicación de los cuerpos. (Primer método).	55
2	Tres máquinas diferentes para el maquinado del cuerpo. (Primer método).	56
3	Primera operación del maquinado del cuerpo. (Primer método).	57
4	Segunda operación del maquinado del cuerpo. (Primer método).	58
5	Tercera operación del maquinado del cuerpo. (Primer método).	59
6	Corte isométrico del cuerpo.- (Primer método).	60
7	Recepción y ubicación de los cuerpos.- (Segundo método).	64
8	Una máquina y dos dispositivos para el maquinado del cuerpo.- (Segundo método).	65
9	Primera operación del maquinado del cuerpo en el primer dispositivo.- (Segundo método).	66
10	Vistas del primer dispositivo.- (Segundo método).	68
11	Colocación de la pieza en el primer dispositivo.- (Segundo método).	70
12	Ensamble general de la pieza en el primer dispositivo.	72
13	Segunda operación de maquinado del cuerpo. (Segundo método.)	73

INDICE DE FIGURAS (Hoja núm. 2)

14	Vistas del segundo dispositivo.- (Segundo método).	75
15	Colocación de la pieza en el segundo dispositivo.- (Segundo método).	77
16	Ensamble general de la pieza en el segundo dispositivo.- (Segundo método).	79
17	Tercera operación del maquinado del cuerpo en el segundo dispositivo.- (Segundo método)	80
18	Corte e isométrico del cuerpo.- (Segundo método).	81
