

Afiladura
de herramientas

Soldadura
oxiacetilénica



Soldadura
por arco eléctrico



Tratamientos térmicos

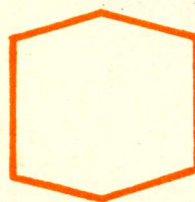
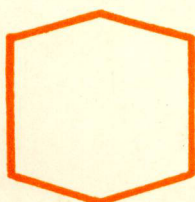


Trabajos en chapa fina y perfiles

Herrería



Calderería



MECANICA GENERAL

COLECCIONES BASICAS CINTERFOR

Vol. 3 - OPERACIONES

CBC

CUC
621
CINT m
v 3 e 2

ENCICLOPEDIA PRACTICA DE MECANICA GENERAL



En Seis Volúmenes

VOLUMEN TERCERO

OPERACIONES

1 . III 1980



CINTERFOR-1980

Copyright © ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO (CINTERFOR) 1979

Las publicaciones de la Organización Internacional del Trabajo están protegidas por el *Copyright* de conformidad con las disposiciones del protocolo número 2 de la Convención Universal sobre Derecho de Autor.

ENCICLOPEDIA PRÁCTICA DE MECÁNICA GENERAL (en seis volúmenes)

PRIMERA EDICIÓN 1980

Esta obra sustituye a trece títulos de CBC correspondientes a las siguientes ocupaciones:

- Mecánico ajustador: 1ª edic. 1971, 2da. corregida 1975.
- Tornero: 1ª edic. 1971, 2a. corregida 1975.
- Fresador: 1ª edic. 1972, 2da. corregida 1975. - Sold. arco: 1ª edic. 1972, 2da. 1977. - Sold. oxiacet.: 1ª edic. 1972, 2da. 1977.
- Tratador térmico: 1ª edic. 1972. - Rectificador: 1ª edic. 1972.
- Afilador de herramientas: 1ª edic. 1974. - Matricero (metales): 1ª edic. 1974. - Matricero (plásticos): 1ª edic. 1974. - Herrero: 1ª edic. 1977. - Calderero: 1ª edic. 1977.
- Trabajador en chapa fina y perfiles: 1ª edic. 1977.

Hecho el depósito legal N° 139.517/80

El Centro Interamericano de Investigación y Documentación sobre Formación Profesional (Cinterfor) es una agencia regional especializada de la Organización Internacional del Trabajo (OIT). Establecida en 1964, Cinterfor tiene como objetivos impulsar y coordinar los esfuerzos de los institutos, organismos y empresas que se ocupan de formación profesional en América Latina.

Dir. Postal: Casilla de correo
1761

Dir. Telegráfica: "CINTERFOR"

Télex: CINFOR UY6521

Montevideo - Uruguay

16189



FEB. 1980

Títulos publicados

Operador de máquinas agrícolas -AGRIC. (Segunda edición corregida)
Mecánico automotriz -CIUO 8-43.20
Cocinero profesional -CIUO 5-31.30
Electricista de automóviles -CIUO 8-55.41
Electricista de edificios -Instalador- -CIUO 8-55.20
Ajustador electricista, Bobinador -CIUO 8-51.20/30
Mecánico de maquinaria agrícola -CIUO 8-49.55
Mecánico de motores diesel -CIUO 8-49.20 y 8-43.21
Plomero -CIUO 8-71.05
Albañil -CIUO 9-51.20
Encofrador -CIUO 9-52.20
Armador de hormigón -CIUO 9-52.30
Mecánico de refrigeración -CIUO 8-41.80
Camarera de hotel -CIUO 5-40.50
Productor de maíz -AGRIC.
Productor de naranja -AGRIC.
Productor de tomate -AGRIC.

Mecánico Ajustador -CIUO 8-41.05 (2da. correg.)
Tornero mecánico -CIUO 8-33.20 (2da. correg.)
Fresador mecánico -CIUO 8-33.30 (2da. correg.)
Rectificador mecánico -CIUO 8-33.70
Tratador térmico de metales -CIUO 7-26.10
Soldador por arco eléctrico -CIUO 8-72.20 (2da.)
Soldador oxiacetilénico -CIUO 8-72.15 (2da.)
Matricero para metales -CIUO 8-32.21
Matricero para plásticos -CIUO 8-32.22
Afilador de herramientas -CIUO 8-35.30
Herrero -CIUO 8-31.10
Calderero -CIUO 8-73.10 y 8.74.30
Trabajador en chapa fina y perfiles
-CIUO 8-73.30/40

A partir de 1980 estos
títulos se publican
agrupados en la

ENCICLOPEDIA PRÁCTICA
DE MECÁNICA GENERAL
en seis volúmenes

Algunos títulos aún pueden
ser suministrados por separado.

Títulos en preparación

Pintor a pistola -CIUO 9-39.30
Chapista de automóviles -CIUO 8-73.70
Recepcionista de hotel -CIUO 3-94.20
Conserje de hotel -CIUO 5-40.55
Cajero de hotel -CIUO 3-31.60
Productor de arroz -AGRIC.
Electronicista -CIUO 8-52.10
Ciencias básicas (Colección de hojas de
informaciones complementarias)

Impresos en los talleres de Cinterfor

© Cinterfor.

OPERACIONES DE:

Afiladura de herramientas



Soldadura por arco eléctrico



Soldadura oxiacetilénica



Tratamientos térmicos



Trabajos en chapa fina y perfiles



Herrería



Calderería





Afiladura de herramientas

AH

NOMBRE DE LA OPERACIÓN	Referencia
Afilar corte frontal en herramientas (En el cabezal porta-piezas)	12/AH
Afilar corte lateral en herramientas cilíndricas con dientes rectos (Entre-puntas)	10/AH
Afilar corte lateral en herramientas cilíndricas con dientes helicoidales	16/AH
Afilar corte lateral en herramientas cónicas con dientes rectos (En el cabezal porta-pieza)	14/AH
Afilar corte lateral en herramientas cilíndricas con dientes rectos (En el cabezal porta-pieza)	11/AH
Afilar corte lateral en herramientas cónicas con dientes rectos (Entre-puntas)	13/AH
Afilar en radio	17/AH
Afilar herramienta prismática con pastilla de metal duro (Con muela diamantada)	08/AH
Afilar herramientas de perfil constante (En dispositivo para afilar fresas de perfil constante)	15/AH
Afilar manualmente punta con radio (Herramienta prismática)	04/AH
Hacer filo angular simétrico (Herramienta prismática)	06/AH
Hacer filo lateral recto (Herramienta prismática)	03/AH
Hacer filo recto frontal (Herramienta prismática)	05/AH
Hacer filo trapecial (Herramienta prismática)	07/AH
Montar herramientas cilíndricas en la afiladora universal	09/AH
Montar muelas en afiladora universal	01/AH
Rectificar muela tipo copa en la afiladora universal	02/AH

I - Índice de OPERACIONES para "MECÁNICA GENERAL" por ocupaciones y por orden alfabético.



Soldadura por arco eléctrico

SE

NOMBRE DE LA OPERACIÓN	Referencia
Encender y mantener el arco eléctrico	01/SE
Preparar equipo para soldar bajo atmósfera de bióxido de carbono (CO ₂)	15/SE
Puntear	02/SE
Soldar a tope con chaflán (Posición horizontal)	11/SE
Soldar a tope con chaflán (Posición plana)	04/SE
Soldar a tope con chaflán (Posición sobre-cabeza)	14/SE
Soldar a tope con chaflán (Posición vertical ascendente)	07/SE
Soldar a tope sin chaflán bajo atmósfera de bióxido de carbono (Posición plana)	16/SE
Soldar a tope sin chaflán (Posición horizontal)	10/SE
Soldar a tope sin chaflán (Posición plana)	03/SE
Soldar a tope sin chaflán (Posición sobre-cabeza)	13/SE
Soldar a tope sin chaflán (Posición vertical ascendente)	06/SE
Soldar aluminio a tope sin chaflán bajo atmósfera inerte (Posición plana)	17/SE
Soldar en ángulo (Posición plana)	05/SE
Soldar en ángulo (Posición sobre-cabeza)	12/SE
Soldar en ángulo (Posición vertical ascendente)	08/SE
Soldar vertical descendente	09/SE

I - Índice de OPERACIONES para "MECÁNICA GENERAL" por ocupaciones y por orden alfabético.



Soldadura oxiacetilénica

S0

NOMBRE DE LA OPERACIÓN	Referencia
Oxicortar a mano	07/S0
Preparar equipo oxiacetilénico	01/S0
Soldar con material de aporte en posición plana	03/S0
Soldar horizontal	04/S0
Soldar sin material de aporte	02/S0
Soldar sobre-cabeza	06/S0
Soldar vertical ascendente	05/S0



Tratamientos térmicos

TT

NOMBRE DE LA OPERACION	Referencia
Medir dureza	05/TT
Normalizar	06/TT
Operar hornos de combustión	04/TT
Operar horno de electrodos para baños	03/TT

I - Índice de OPERACIONES para "MECÁNICA GENERAL" por ocupaciones y por orden alfabético.

NOMBRE DE LA OPERACIÓN	Referencia
Operar horno eléctrico de cámara	01/TT
Operar horno eléctrico para baños	02/TT
Operar horno para tratar termoquímicamente con gas	14/TT
Recocer	07/TT
Revenir	09/TT
Templar	08/TT
Templar isotérmicamente	10/TT
Templar superficialmente	11/TT
Tratar termoquímicamente (Con sustancias gaseosas)	15/TT
Tratar termoquímicamente (Con sustancias líquidas)	13/TT
Tratar termoquímicamente (Con sustancias sólidas)	12/TT



Trabajos en chapa fina y perfiles

CH

NOMBRE DE LA OPERACIÓN	Referencia
Agujerear con máquina portátil	12/CH
Agujerear chapas con punzón a mano	01/CH
Bordonear	19/CH
Cilindrar chapas	16/CH
Cortar chapas con máquina eléctrica portátil	11/CH
Cortar chapas con tijeras o cizallas manuales	05/CH
Curvar perfiles en frío a mano	06/CH

I - Índice de OPERACIONES para "MECÁNICA GENERAL" por ocupaciones y por orden alfabético.

NOMBRE DE LA OPERACIÓN	Referencia
Curvar perfiles en frío a máquina	08/CH
Curvar tubos en frío con dispositivo o máquina manual	03/CH
Doblar chapas con máquina	15/CH
Embutir a máquina	23/CH
Esmerilar con máquina fija	13/CH
Estampar a máquina	21/CH
Grafar fondos a mano	25/CH
Grafar en forma lineal a mano	17/CH
Grafar a máquina	18/CH
Pestañar cilindros y discos con máquina	10/CH
Pestañar chapas planas a golpes de mazo	09/CH
Pulir con máquina portátil	26/CH
Rebabar	14/CH
Rebordear	27/CH
Remachar en frío	02/CH
Repujar con martillo	22/CH
Repujar en torno	20/CH
Soldar con resistencia eléctrica (Por costura)	28/CH
Soldar con resistencia eléctrica (Por puntos)	24/CH
Soldar con soldadura blanda	07/CH
Soldar perfiles a tope	04/CH



Herrería

F

NOMBRE DE LA OPERACIÓN	Referencia
Agujerear con punzón a mano	14/F
Aplanar con plana	04/F
Calentar el material en la fragua	02/F
Cortar con tajadera	09/F
Curvar con estampa a máquina	21/F
Doblar barras en el yunque	06/F
Doblar en ángulo vivo	08/F
Estampar con estampa de mano en el martinete	17/F
Estampar con martinete de caída libre o con prensa	19/F
Estirar con martinete	16/F
Estirar en caliente con martillo	03/F
Estirar en cuña	12/F
Estrangular o degollar	11/F
Forjar a mano una barra hexagonal partiendo de otra redonda	10/F
Hacer platina	15/F
Preparar y encender la fragua	01/F
Ranurar	18/F
Rebabar con balancín o con prensa	20/F
Recalcar	07/F
Redondear con martillo	05/F
Retorcer planchuelas	13/F
Soldar por martilleo en caliente	22/F



Calderería

C

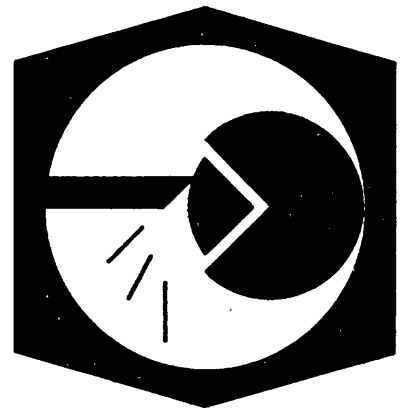
NOMBRE DE LA OPERACIÓN	Referencia
Achaflanar	08/C
Agujerear a máquina con punzón	20/C
Avellanar con máquina portátil	24/C
Calafatear con martillo neumático	16/C
Cilindrar con máquina de tres rodillos "tipo piramidal"	25/C
Cilindrar chapas con máquina cilindradora de cuatro rodillos	09/C
Cortar chapas a máquina	06/C
Cortar perfiles con cizalla universal	07/C
Curvar cónico a máquina	13/C
Curvar perfiles en caliente	10/C
Curvar tubos de pared gruesa en caliente	22/C
Doblar chapas gruesas con la prensa dobladora	11/C
Doblar perfiles en caliente	12/C
Embutir con prensa	23/C
Emplantillar	14/C
Enderezar perfiles en prensa	05/C
Enderezar perfiles y barras en forma manual	04/C
Entallar con máquina cizalla universal	26/C
Escariar con máquina portátil	17/C
Perforar con taladro portátil neumático o eléctrico	18/C
Pestañar chapas en caliente	21/C

1 - Índice de OPERACIONES para "MECÁNICA GENERAL" por ocupaciones y por orden alfabético.

NOMBRE DE LA OPERACIÓN	Referencia
Planchar chapas con máquina planchadora	03/C
Planchar chapas en forma manual	02/C
Rebabar chapas	15/C
Remachar en caliente	19/C
Trazar	01/C

ADVERTENCIAS

- 1) Las hojas incluidas a continuación, servirán de patrón para imprimir matrices o estenciles para máquinas offset de oficina, mimeógrafos u otro tipo de duplicadores. Deben ser tratadas con cuidado a fin de no dañar el papel, ni manchar su superficie.
- 2) Es conveniente que las hojas sean verificadas antes de realizar la impresión de las matrices, pudiendo retocarse con lápiz común o tintas de dibujo los trazos demasiado débiles, así como tapar las manchas e imperfecciones con "gouache" (témpera blanca).
- 3) Los agregados, enmiendas o sustitución de palabras que deba hacerse a las hojas, pueden escribirse en papel blanco y pegarse en el lugar correspondiente.



AH

**Afiladura
de herramientas**

Debido a la gran diversificación en las operaciones y montajes, es necesaria la utilización de varios tipos de muelas, teniendo en cuenta su forma y dimensiones. Para la obtención de tales operaciones es necesario el montaje de diversas muelas en bridas porta muelas, adaptadas a la afiladora. Estos tipos de montajes no requieren balanceado de las muelas debido a sus pequeños diámetros.

PROCESO DE EJECUCION

I - MUELA MONTADA EN BRIDA

1o paso - *Verifique el estado de la muela.*

- a Suspenda la muela por el agujero.
- b Golpéela con un mazo (fig. 1).

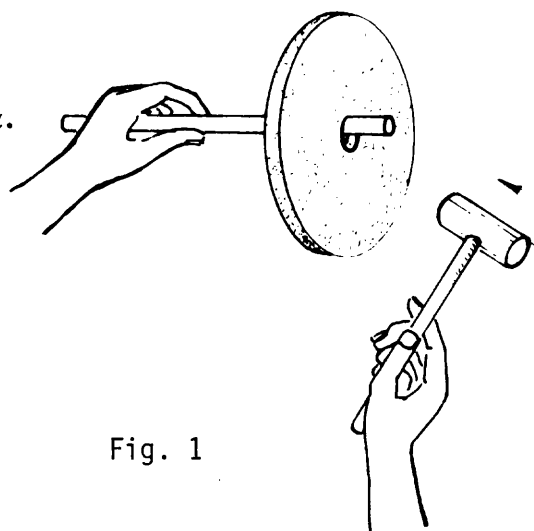


Fig. 1

OBSERVACION

Si la muela no está agrietada emitirá un sonido metálico. De lo contrario el sonido será "apagado".

2o paso - *Monte la muela.*

- a Coloque las arandelas espaciadoras si es necesario (fig. 2).
- b Introduzca la muela sobre el platillo principal (fig. 3).

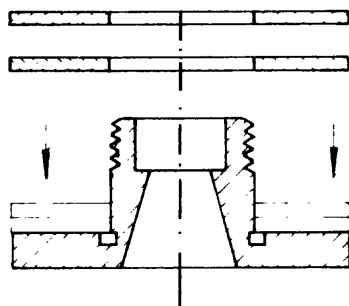


Fig. 2

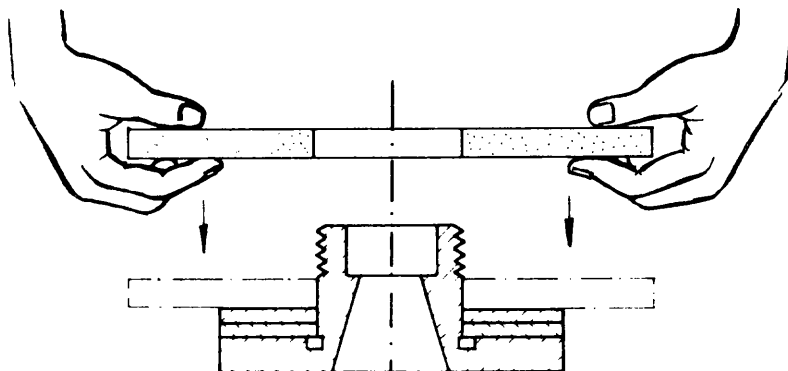


Fig. 3

OBSERVACIONES

- 1. La muela debe deslizarse sobre el eje del platillo sin atascarse ni tener juego excesivo. El juego aproximado es de 0,05 mm.
- 2. Coloque arandelas de papel secante si es necesario.

- c Introduzca la arandela-tuerca.
- d Una las bridas, apretando el platillo superior contra la arandela-tuerca y la muela.

OBSERVACIONES

1. Verifíquese si el contacto entre las bridas y la muela es regular.
2. Aprete sin exagerar.

3o paso - Monte el conjunto, muela-mandril en el eje de la afiladora.

OBSERVACION

Si la pieza requiere prolongación en el eje de la afiladora monte el mandril porta-muela adecuado, en su extremo (fig. 4).

- a Limpie el cono del eje y del mandril.
- b Introduzca el conjunto en el eje y aprete la tuerca.

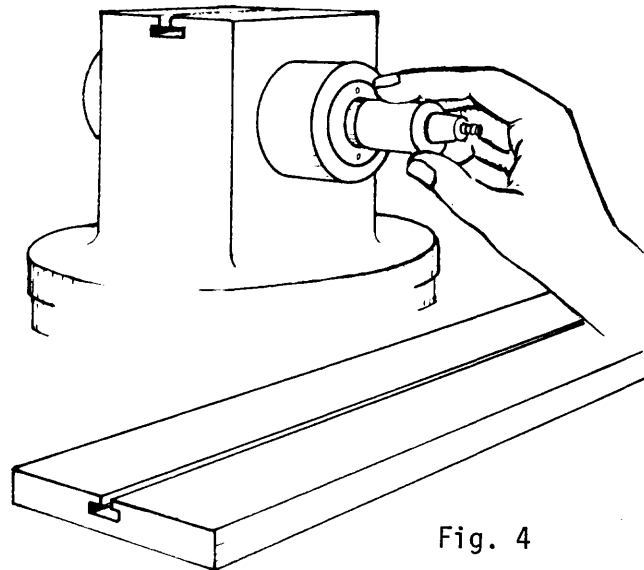


Fig. 4

OBSERVACION

Asegure el eje en el extremo opuesto con una llave para que no gire al apretar el conjunto muela-mandril.

PRECAUCION

COLOQUE LA PROTECCION, EN CASO DE ROTURA DE LA MUELA, ESTA RETIENE LOS FRAGMENTOS PROYECTADOS, EVITANDO LESIONARLO.

4o paso - Ponga la muela en funcionamiento.

PRECAUCION

APARTESE DE LA MAQUINA Y ESPERE QUE LA MUELA GIRE DURANTE UN MINUTO, ANTES DE OPERAR. ES EN ESTE PERIODO CUANDO GENERALMENTE SE PRODUCE LA ROTURA DE LA MUELA.

5o paso - Pare la muela.



II - MUELA MONTADA SOBRE EL EJE PORTA-MUELA

1o paso - *Verifique el estado de la muela.*

- a Suspenda la muela por el agujero.
- b Golpéela con un mazo.

OBSERVACION

Si la muela no está agrietada, emitirá un sonido metálico. De lo contrario el sonido será "apagado"

2o paso - *Monte el eje en la muela de la afiladora.*

OBSERVACION

Si la pieza requiere prolongación en el eje de la afiladora, monte el mandril porta-muela adecuado, en su extremo.

- a Coloque un platillo con el rebaje hacia el frente (fig. 5).

OBSERVACION

El diámetro del platillo debe tener un tercio del diámetro de la muela.

- b Introduzca la muela en el eje de la afiladora.

OBSERVACIONES

1. La muela debe deslizarse sobre el eje sin atascarse ni tener juego excesivo. El juego es aproximadamente de 0,05 mm.

2. Coloque arandelas de papel secante si es necesario.

- c Coloque el otro platillo con el rebaje contra la muela.
- d Aprete la tuerca para fijar el conjunto.

OBSERVACION

Asegure el eje en el extremo opuesto, con una llave, para que no gire al apretar la tuerca.

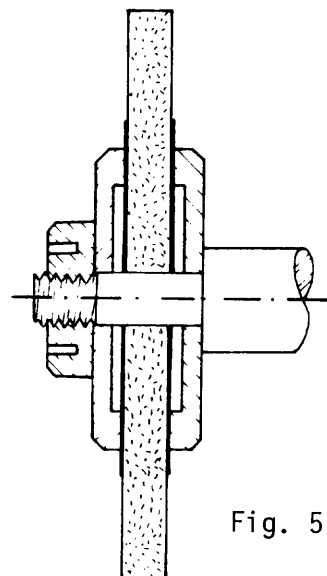


Fig. 5

**OPERACION:**

MONTAR MUELAS EN AFILADORA UNIVERSAL

REF. HO.01/AH

4/4

PRECAUCION

COLOQUE LA PROTECCION; EN CASO DE ROTURA DE LA MUELA, ESTA RETIENE LOS FRAGMENTOS PROYECTADOS EVITANDO LESIONARLO.

3o paso - Ponga la muela en funcionamiento.

PRECAUCION

APARTESE DE LA MAQUINA Y ESPERE QUE LA MUELA GIRE DURANTE UN MINUTO ANTES DE OPERAR. EN ESTE PERIODO ES CUANDO SE PRODUCE GENERALMENTE LA ROTURA DE LA MUELA.

4o paso - Pare la muela.



OPERACION:

RECTIFICAR MUELA TIPO COPA EN LA
AFILADORA UNIVERSAL

REF. H0.02/AH

1/3

Los trabajos realizados en la afiladora universal, con su eje porta muela perpendicular al eje de la mesa (fig. 1), exigen de la herramienta (muela) condiciones especiales, éstas se consiguen repasando la muela con diamante para obtener planitud, concentricidad y superficie cortante en la misma.

Esta operación exige cuidados especiales por los cuales el afilador de herramientas siempre debe usar lentes de seguridad. Cuando rectifica la muela al seco, debe usar el aspirador de polvo.

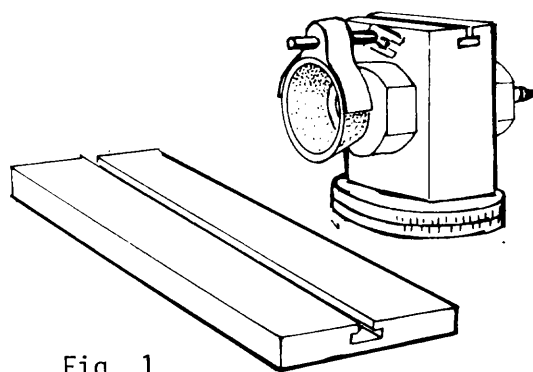


Fig. 1

PROCESO DE EJECUCION

1o paso - Monte la muela tipo copa.

PRECAUCION

COLOQUE LA PROTECCION; EN CASO DE ROTURA DE LA MUELA, ESTA RETIENE LOS FRAGMENTOS PROYECTADOS, EVITANDO LESIONARLO.

2o paso - Monte el soporte portadiamante en la mesa de la afiladora.

- a Limpie la superficie de la mesa y la base del soporte.
- b Apoye el soporte en el medio de la mesa y posiciónelo (fig. 2).
- c Fíjelo apretando las tuercas o tornillos.

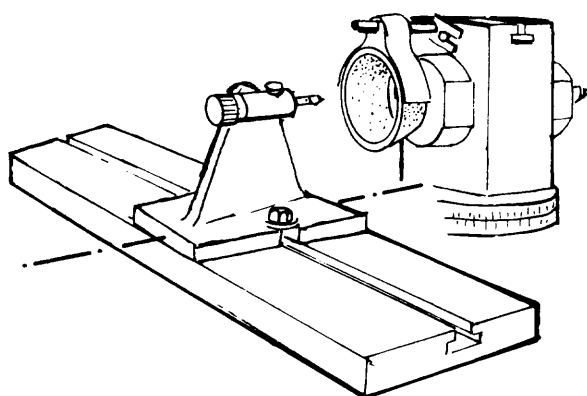


Fig. 2

3o paso - Monte el diamante en el soporte, fijándolo firmemente para evitar vibraciones.

OBSERVACION

Limpie el alojamiento y la espiga del diamante.

4o paso - *Incline el cabezal porta-
muela 3 grados en rela-
ción al eje de la mesa
(fig. 3).*

OBSERVACION

Para la inclinación del
cabezal considere el la-
do de la muela que el
sentido de giro favorez-
ca la inclinación del
diamante hacia abajo.

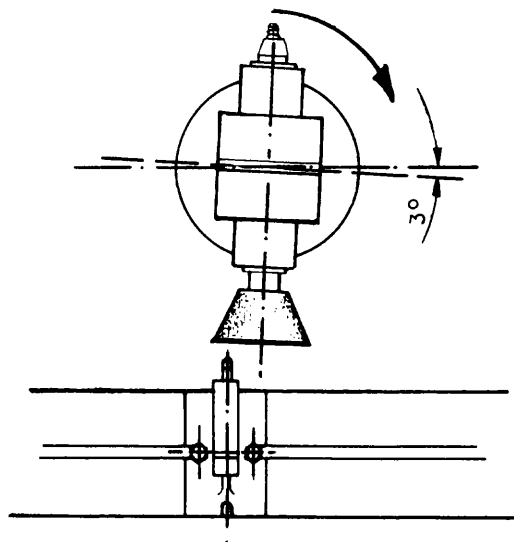


Fig. 3

5o paso - *Prepare la máquina para rectificar la muela.*

- a Posicione el diamante delante de la superficie a rectificar,
desplazando la mesa.
- b Incline el soporte.

OBSERVACION

Verifique que la inclina-
ción esté de acuerdo con
el sentido de rotación
de la muela (fig. 4). In-
clinación aproximada de
15°.

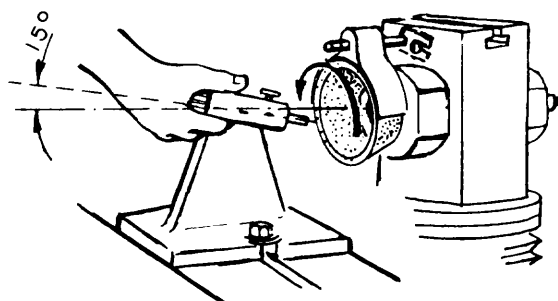


Fig. 4

- c Desplace la muela verticalmente.

OBSERVACION

Haga coincidir el centro de la muela con la punta del diamante.

- d Limite manualmente el curso de la mesa.
- e Ponga la máquina en funcionamiento.

OBSERVACION

Siempre que ponga la máquina en funcionamiento, asegúrese de que
las válvulas que conectan el movimiento automático estén cerradas.



OPERACION:

RECTIFICAR MUELA TIPO COPA EN LA
AFILADORA UNIVERSAL

REF. H0.02/AH

3/3

PRECAUCION

*COLOQUESE AL LADO DE LA MAQUINA Y APARTE LAS MANOS DE LA MUELA
EN MOVIMIENTO PARA NO LESIONARSE.*

f Haga contacto entre la muela y la punta de diamante.

g Desplace manualmente la mesa hasta que el diamante quede libre
de la muela.

h Coloque el anillo graduado en "0".

60 paso - *Rectifique la muela.*

a Aumente la profundidad de pasada hasta 0,05 mm.

OBSERVACIONES

1. Penetre suavemente el diamante en la muela para evitar su ro-
tura.
2. Use el aspirador de polvo, para succionar el polvo y abrasi-
vos desprendidos por la muela.

b Dé pasadas sucesivas con el diamante en la muela, aumentando
la penetración hasta alinear y limpiar completamente la superfi-
cie.

OBSERVACION

Pare momentáneamente entre cada pasada para que el diamante se
enfríe.

c Desconecte la máquina.

d Retire el diamante.



OPERACION:

HACER FILO LATERAL RECTO
(Herramienta prismática)

REF. HO.03/AH

1/6

Llámase *afilado*, a la operación que consiste en dar formas a las herramientas nuevas ó en reformar las herramientas desgastadas por la formación de virutas. Esta operación se realiza en la punta de la herramienta rectificando las caras que forman sus aristas cortantes para obtener mayor eficiencia en el corte. Esta operación se aplica en herramientas de corte lateral para desbastar y refrentar, que poseen perfil oblicuo o recto.

PRECAUCIONES

1. EN TODOS LOS TRABAJOS DE AFILADO ES NECESARIO USAR LENTES DE SEGURIDAD; EN CASO DE ESMERILADO EN SECO SE DEBE USAR EL ASPIRADOR DE POLVO.
2. MANTENGA LAS MANOS RETIRADAS DE LA MUELA EN MOVIMIENTO, PARA EVITAR LESIONARSE.

PROCESO DE EJECUCION

1o paso - Monte y rectifique la muela tipo copa.

PRECAUCION

COLOQUE LA PROTECCION, EN CASO DE ROTURA DE LA MUELA ESTA RETIENE LOS FRAGMENTOS PROYECTADOS EVITANDO LESIONARSE.

2o paso - Monte la morsa universal y fije la herramienta.

OBSERVACION

En caso de considerar el plano de trabajo de la herramienta o plano efectivo de referencia (inclinación del soporte) fije siempre la herramienta con esa inclinación apoyándola sobre un calce angular (fig. 1).

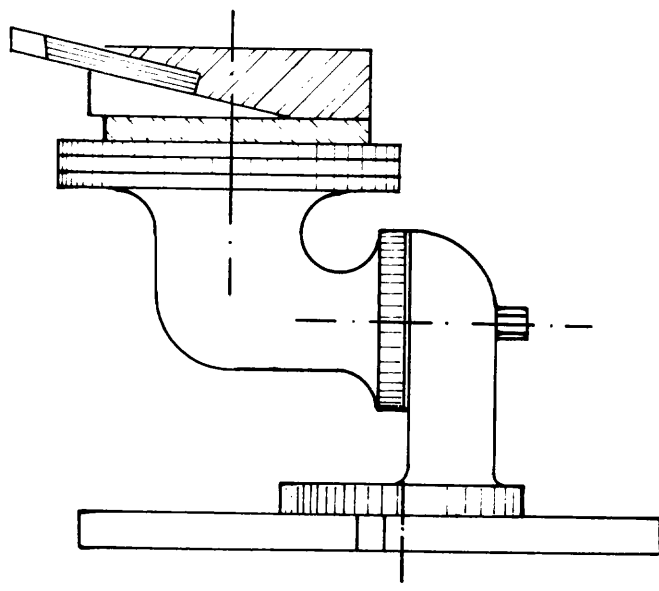


Fig. 1

3o paso - *Prepare la máquina para rectificar la cara lateral de incidencia.*

a Posicione la fase lateral (fig. 2).

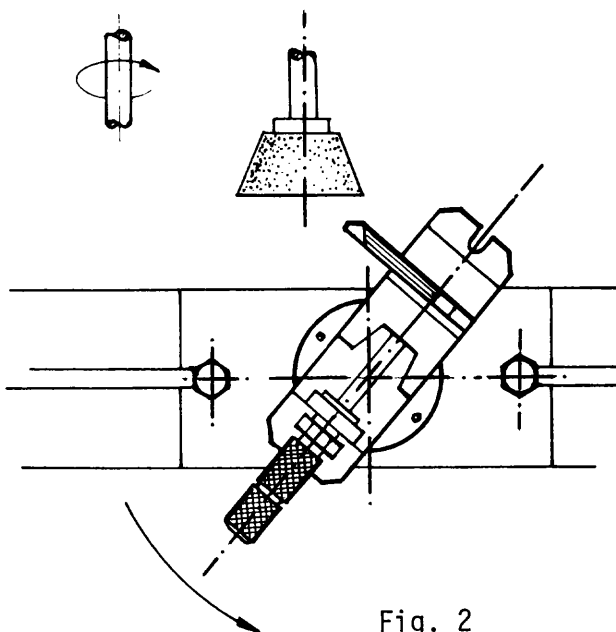


Fig. 2

OBSERVACION

Para las caras laterales sin salida, gire la morsa a 90° en su plano horizontal y 90° en su plano vertical, de manera que la punta de la herramienta quede hacia arriba y la cara de frente a la muela (fig. 3).

b Desplace la muela verticalmente.

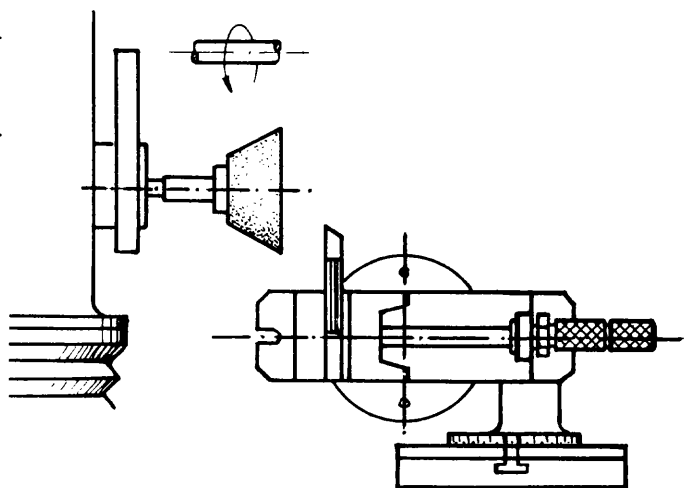


Fig. 3

OBSERVACIONES

1. Deberá coincidir aproximadamente con la mitad de la altura de la cara, cuando ésta tiene salida.
2. En caso de cara lateral sin salida desplace la muela hasta que su arista llegue a la dimensión indicada (fig. 4).

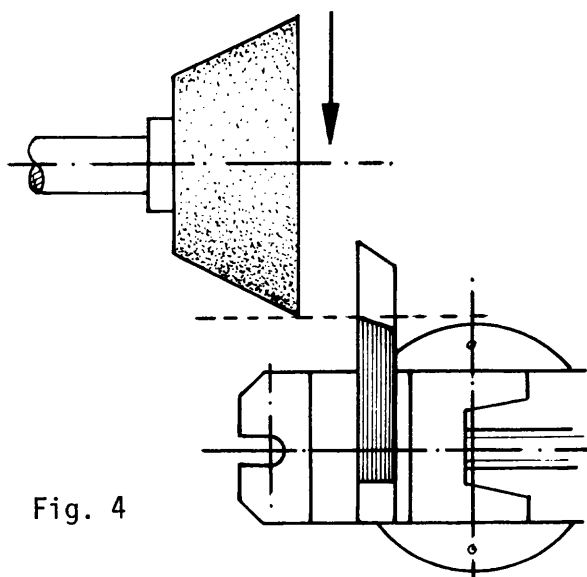


Fig. 4



OPERACION:

HACER FILO LATERAL RECTO
(Herramienta prismática)

REF. HO.03/AH

3/6

- c Limite el curso de la mesa manualmente y fije los limitadores.
- d Ponga la máquina en funcionamiento.

OBSERVACION

Siempre que ponga la máquina en funcionamiento observe si las válvulas que conectan el automático están cerradas.

PRECAUCION

MANTENGA LAS MANOS SEPARADAS DE LA MUELA EN MOVIMIENTO, PARA EVITAR LESIONARSE.

- e Haga contacto entre la herramienta y la muela aproximando lentamente.

OBSERVACION

Verifique si el sentido de rotación de la muela es en sentido contrario a la arista cortante de la herramienta.

- f Desplace la mesa longitudinalmente hasta que la herramienta quede fuera de la muela.
- g Coloque el anillo graduado en "0".

4o paso - *Rectifique la cara lateral de incidencia.*

- a Rectifique hasta limpiar la cara.
- b Verifique los ángulos obtenidos con calibradores de ángulos (figs. 5 y 6).

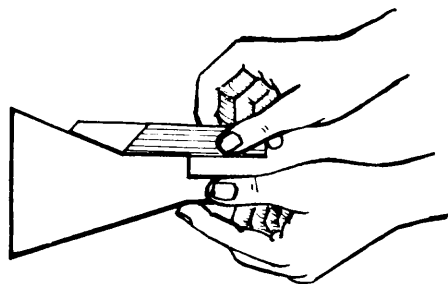


Fig. 5

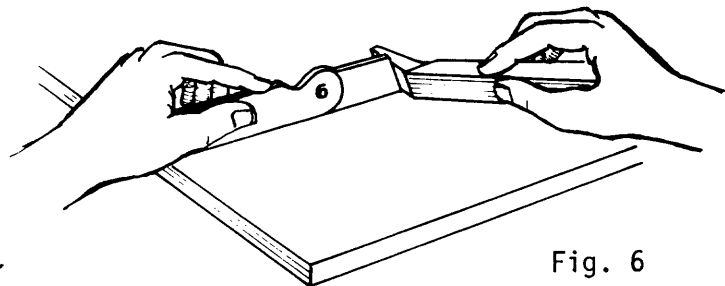


Fig. 6

c Corrija la inclinación de la morsa si es necesario.

OBSERVACION

Repita los sub-pasos a, b y c hasta obtener el ángulo correcto.

d Rectifique hasta la dimensión indicada.

5o paso - *Esmerile la otra cara lateral.*

a Posicione la cara lateral
(fig. 7).

OBSERVACION

Tome por referencia
la cara lateral rec-
tificada.

b Limite el curso
de la mesa manual-
mente y fije los
limitadores.

c Esmerile hasta
limpiar la cara.

d Verifique los ángulos obtenidos, con calibrador o goniómetro se-
gún las superficies de referencia (figs. 8 y 9).

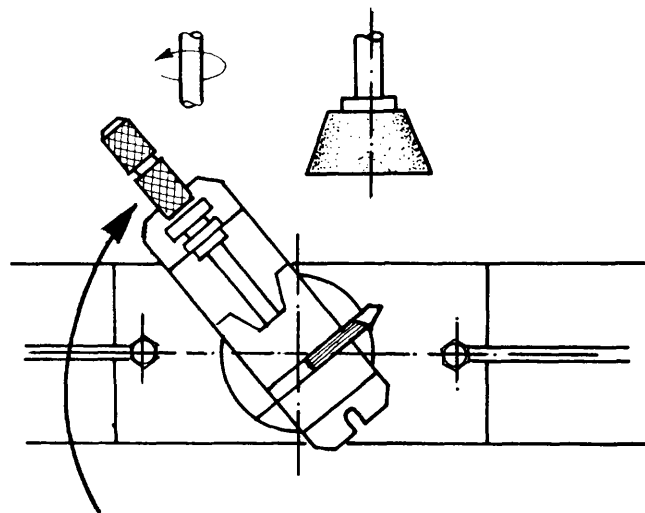


Fig. 7

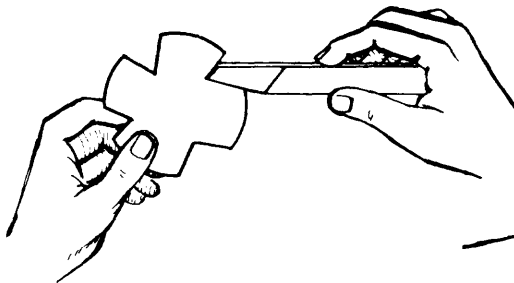


Fig. 8

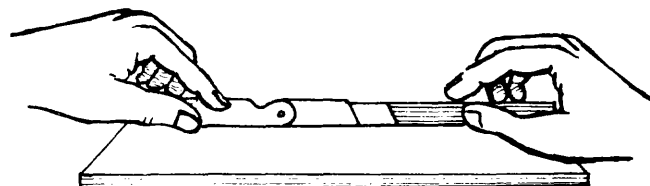


Fig. 9

e Corrija la inclinación de la morsa si es necesario.

OBSERVACION

Repita los sub-pasos b, c, d hasta obtener el ángulo correcto.

f Rectifique hasta la dimensión indicada.

6o paso - *Prepare la máquina para rectificar la cara de ataque.*

a Posicione la cara de ataque (fig. 10).

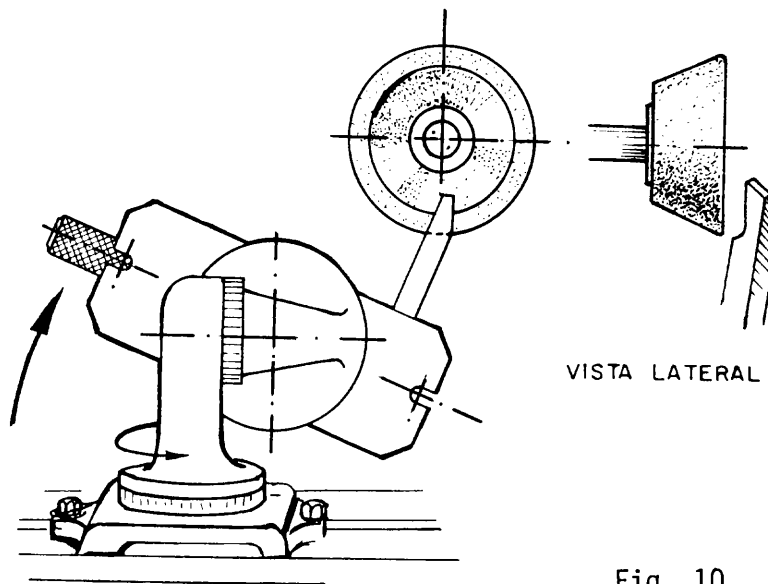


Fig. 10

OBSERVACIONES

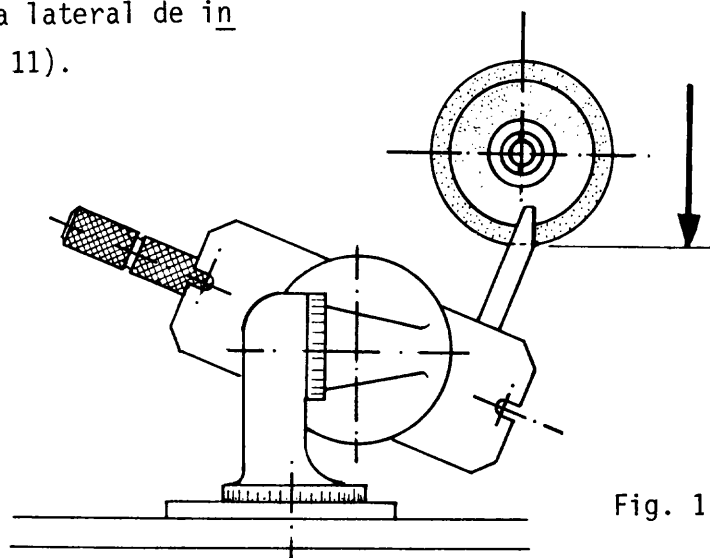
1. En caso de oblicuidad del perfil, considere también éste para posicionamiento de la cara.
2. En caso de oblicuidad del perfil y de la arista, considere los dos ángulos para el posicionamiento de la cara.

b Desplace la herramienta de la muela aproximadamente 5 mm.

c Desplace la muela verticalmente.

OBSERVACION

No sobrepase la línea del vértice de la cara lateral de incidencia (fig. 11).



- d Limite el curso de la mesa manualmente y fije los limitadores.
- e Haga contacto entre la herramienta y la muela aproximando lentamente.
- f Desplace la mesa longitudinalmente hasta que la herramienta quede libre de la muela.
- g Coloque el anillo graduado en "0".

7o paso - *Rectifique la cara de ataque.*

- a Rectifique hasta limpiar la cara.

OBSERVACION

Haga un pequeño radio en la arista externa de la muela, para evitar el canto vivo en la rectificación de la cara.

- b Verifique los ángulos obtenidos, con calibrador o goniómetro según las superficies de referencia (fig.12).

- c Corrija la inclinación de la morsa si es necesario.

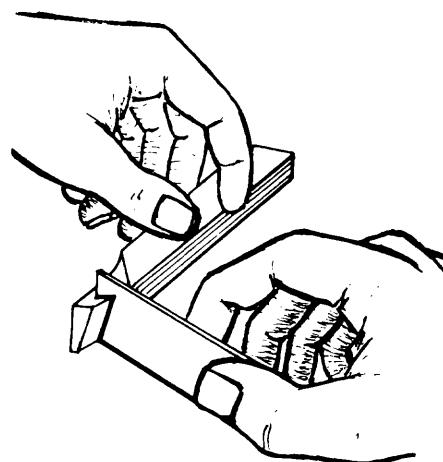


Fig. 12

OBSERVACION

Repita los sub-pasos a, b, c hasta obtener el ángulo correcto.

- d Rectifique hasta obtener la arista cortante.

8o paso - *Pare la máquina y retire la herramienta.*



OPERACION:

AFILAR MANUALMENTE PUNTA CON RADIO
(Herramienta prismática)

REF. H0.04/AH

1/3

AFILADOR DE HERRAMIENTAS
CIUO:8-35.30

El redondear la punta de las herramientas tiene por finalidad aumentar la resistencia de ésta y mejorar el aspecto de la superficie trabajada. Tiene la forma de una superficie cónica, con inclinación de la superficie ligada a dos planos: cara frontal y cara lateral o las dos caras laterales.

Esta operación es realizada manualmente con la herramienta apoyada sobre una pequeña mesa inclinable (fig. 1), es aplicada en herramientas para desbastar, refrentar y repasar.

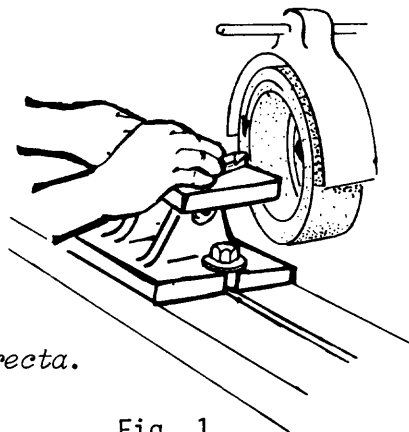


Fig. 1

PROCESO DE EJECUCION

1o paso - Monte y rectifique la muela tipo copa, recta.

PRECAUCION

COLOQUE LA PROTECCION; EN CASO DE ROTURA DE LA MUELA, ESTA RETIENE LOS FRAGMENTOS PROYECTADOS, EVITANDO LESIONARLO.

OBSERVACION

La rectificación de la muela debe ser hecha sin inclinar el cabezal porta-muela, para que la cara frontal de la muela quede plana y paralela a la mesa.

2o paso - Monte la mesa inclinable.

- a Posiciónela y fíjela firmemente a la mesa de la máquina.
- b Inclínela con el ángulo indicado.

OBSERVACION

Para inclinar la mesa considere el ángulo de incidencia frontal de la herramienta.

3o paso - Prepare la máquina para rectificar.

- a Desplace la muela verticalmente.

OBSERVACION

Deberá coincidir aproximadamente el centro de la muela con la mitad de la altura de la cara a rectificar.

b Desplace la mesa longitudinalmente hasta que la mesa inclinable quede frente a la muela (fig. 2) y fije la mesa en los topes.

c Desplace transversalmente la muela hasta la mesa inclinable aproximadamente 2 mm (fig. 3).

d Ponga la máquina en funcionamiento.

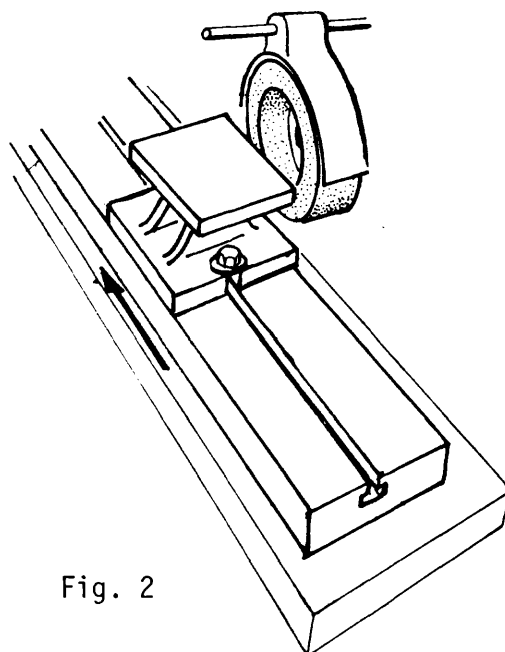


Fig. 2

4o paso - *Afile la punta en radio.*

a Apoye la herramienta en la mesa inclinable.

b Haga contacto suave entre la punta de la herramienta y la cara de la muela.

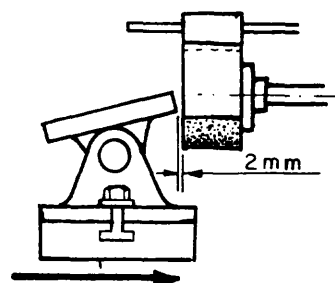


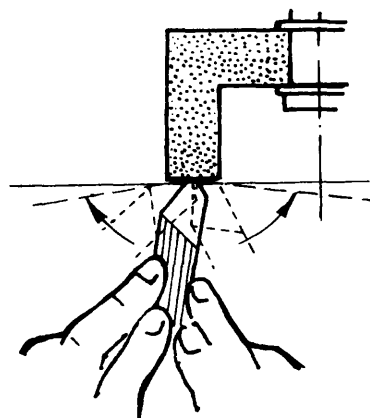
Fig. 3

PRECAUCION

ASEGURE LA HERRAMIENTA CON FIRMEZA.

OBSERVACION

Verifique si el contacto es hecho del lado de la muela que el sentido de rotación es hacia abajo.



c Redondée la punta dando un movimiento uniforme a la herramienta (fig. 4).

Fig. 4



OPERACION:

AFILAR MANUALMENTE PUNTA CON RADIO
(Herramienta prismática)

REF. H0.04/AH

3/3

d Verifique el ángulo frontal con calibrador y corrija la inclinación de la mesa, si es necesario.

OBSERVACION

Verifique el radio con calibrador, si es necesario (fig. 5).

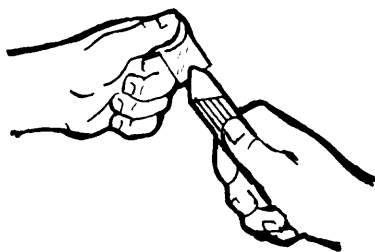


Fig. 5

e Pare la máquina y aparte la muela.

5o paso - Termine el filo con piedra manual de afilar (fig. 6).

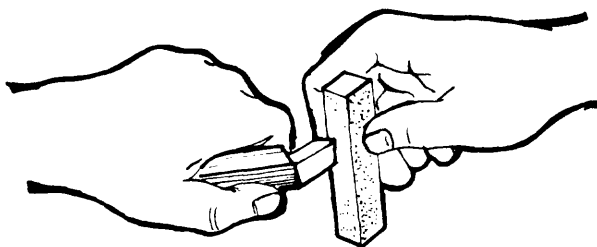


Fig. 6



En tipos de herramientas para cortar, ranurar y abrir roscas cuadradas que tienen dos caras laterales de incidencia es donde se aplica esta operación; para eso se hace necesario el cambio de posición de la herramienta en la morsa para facilitar su afilado.

PROCESO DE EJECUCION

1o paso - Monte y rectifique la muela tipo copa.

PRECAUCION

COLOQUE LA PROTECCION, EN CASO DE ROTURA DE LA MUELA ESTA RETIENE LOS FRAGMENTOS PROYECTADOS, EVITANDO LESIONES.

2o paso - Monte la morsa universal y fije la herramienta.

3o paso - Prepare la máquina para rectificar la cara lateral derecha.

a Posicione la cara lateral derecha (fig. 1).

OBSERVACION

Para posicionar, coloque la morsa a "0°" en el plano vertical y 90° en el plano horizontal de la morsa; considere el ángulo de incidencia y el ángulo de inclinación de la cara.

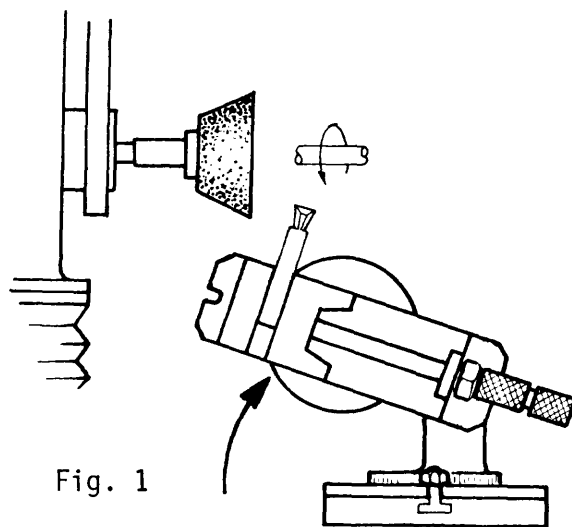


Fig. 1

b Desplace la muela verticalmente.

OBSERVACION

El desplazamiento debe efectuarse hasta que la arista de la parte inferior de la muela llegue a la dimensión indicada (fig. 2).

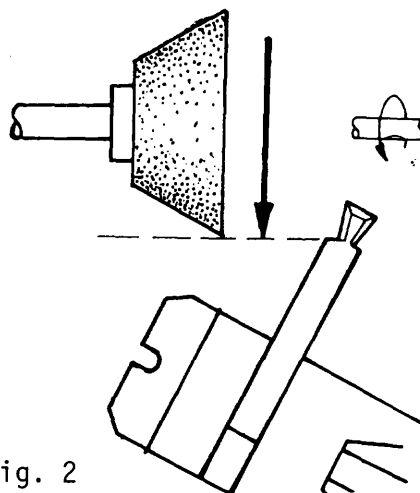


Fig. 2

- c Limite el curso de la mesa.
- d Ponga la máquina en funcionamiento.

OBSERVACION

Siempre que ponga la máquina en funcionamiento, observe si las válvulas están cerradas.

PRECAUCION

MANTENGA LAS MANOS APARTADAS DE LA MUELA EN MOVIMIENTO, EVITANDO LESIONARSE.

- e Ponga en contacto la herramienta con la muela.
- f Desplace la mesa longitudinalmente hasta que la herramienta quede fuera de la muela.
- g Coloque el anillo graduado en "0".

4o paso - *Rectifique la cara lateral derecha.*

- a Rectifique hasta limpiar la cara.
- b Verifique los ángulos obtenidos con calibre o goniómetro.
- c Corrija la inclinación de la morsa si es necesario.

OBSERVACION

Repita los sub-pasos a, b, c hasta obtener los ángulos correctos.

- d Verifique la dimensión indicada.

OBSERVACION

En caso de herramienta a la izquierda, incline la morsa a 45° y rectifique el chaflán lateral de la herramienta (fig. 3).

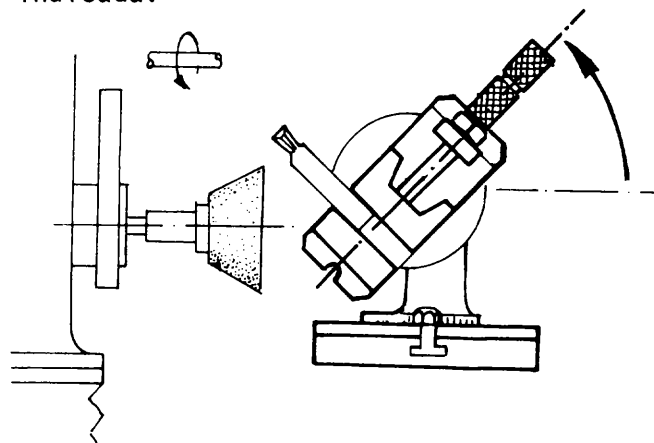


Fig. 3

- e Pare la máquina y retire la muela.

5o paso - *Posicione la otra cara lateral.*

- a Retire la herramienta de la morsa.
- b Gire la herramienta.



OPERACION:

HACER FILO RECTO FRONTAL
(Herramienta prismática)

REF. HO.05/AH

3/5

OBSERVACION

Apoye la superficie de referencia de la cara rectificada en la morsa de manera que la cara opuesta quede hacia la muela.

c Fije la herramienta con firmeza.

d Incline la morsa.

OBSERVACION

Para inclinar la morsa considere el ángulo de incidencia y el ángulo de inclinación de la cara.

6o paso - *Prepare la máquina para esmerilar la cara lateral izquierda.*

a Desplace la muela verticalmente.

OBSERVACION

Tome como referencia para el desplazamiento, la altura de la cara opuesta.

b Limite el curso de la mesa.

c Ponga la máquina en funcionamiento y haga contacto entre la herramienta y la muela.

d Desplace la mesa hasta que la herramienta quede libre de la muela y coloque el anillo graduado en "0".

7o paso - *Rectifique la cara lateral izquierda.*

a Esmerile hasta limpiar la cara.

b Verifique los ángulos obtenidos con calibre o goniómetro y el espesor de la punta.

c Corrija la inclinación de la morsa si es necesario.

OBSERVACION

Repita los sub-pasos a, b, c hasta obtener los ángulos correctos.

d Rectifique hasta obtener la medida del espesor.

OBSERVACION

En caso de herramienta a la derecha incline la morsa a 45° y rectifique el chaflán de la herramienta.

8o paso - *Prepare la máquina para rectificar la cara de ataque.*

a Posicione la cara de ataque (fig. 4).

OBSERVACIONES

1. Para posicionar, gire el conjunto de la morsa a 90° en su plano horizontal y tome como referencia la posición anterior.

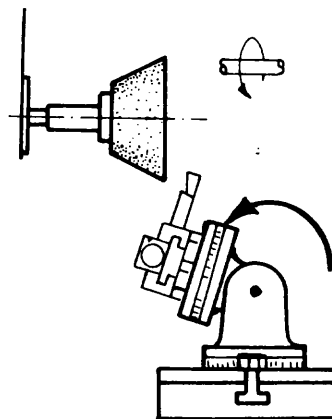


Fig. 4

2. Desplace la morsa en su plano vertical para obtener el ángulo de salida y ataque.

b Desplace la muela verticalmente.

OBSERVACION

Tome como referencia para desplazar, la altura de las caras laterales.

c Limite el curso de la mesa y haga contacto entre la herramienta y la muela.

d Desplace la mesa hasta que la herramienta quede fuera de la muela y coloque el anillo graduado en "0".

9o paso - *Rectifique la cara de ataque.*

a Rectifique hasta limpiar la cara.

OBSERVACION

Haga un pequeño radio en la arista de la muela, para evitar canto vivo en el esmerilado de la cara.

b Verifique el ángulo obtenido, con calibre o goniómetro.

c Corrija la inclinación de la morsa si es necesario.

OBSERVACION

Repita los sub-pasos a, b, c hasta obtener el ángulo correcto.



OPERACION:

HACER FILO RECTO FRONTAL
(Herramienta prismática)

REF. H0.05/AH

5/5

- d Rectifique hasta la dimensión indicada.
- e Pare la máquina y retire la muela.

10o paso- *Prepare la máquina para rectificar la cara frontal de incidencia.*

- a Posicione la cara frontal (fig. 5).

OBSERVACIONES

1. Para posicionar, desplace la morsa a 90° en su plano vertical y 180° en su plano horizontal, manteniendo la cara de ata que hacia arriba.
2. En el desplazamiento de la morsa en su plano vertical, tenga en cuenta el ángulo de incidencia.

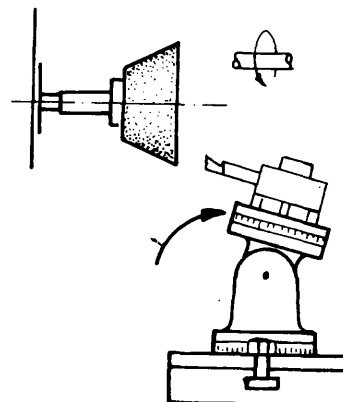


Fig. 5

- b Desplace verticalmente la muela y limite el curso de la mesa.
- c Ponga la máquina en funcionamiento y haga contacto entre la herramienta y la muela.

OBSERVACION

Verifique si el sentido de rotación de muela es contra la arista cortante de la herramienta.

- d Desplace la mesa hasta que la herramienta quede fuera de la muela y coloque el anillo graduado en "0".

11o paso- *Rectifique la cara frontal.*

- a Rectifique hasta limpiar la cara.
- b Verifique el ángulo obtenido con calibre o goniómetro.
- c Corrija la inclinación de la morsa si es necesario.

OBSERVACION

Repita los sub-pasos a, b, c hasta obtener el ángulo correcto.

- d Rectifique hasta obtener la arista cortante.

12o paso- *Pare la máquina y retire la herramienta.*

Cuando se rectifican dos caras laterales oblicuas y simétricas obtenemos una punta de herramienta en determinado ángulo para abrir perfiles angulares, como por ejemplo: herramientas para corte de roscas triangulares por penetración perpendicular.

PROCESO DE EJECUCION

1o paso - Monte y rectifique la muela tipo copa.

2o paso - Monte la morsa universal y fije la herramienta.

3o paso - Prepare la máquina para esmerilar una cara lateral.

a Posicione la cara lateral (fig. 1).

OBSERVACION

Para posicionar, considere el ángulo de incidencia y la mitad del valor del ángulo de punta.

b Desplace la muela verticalmente.

c Limite el curso de la mesa.

d Ponga la máquina en funcionamiento y haga contacto entre la herramienta y la muela.

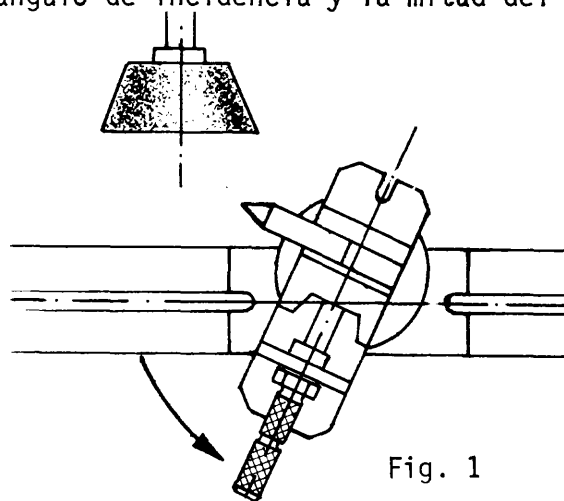


Fig. 1

OBSERVACION

Verifique si el sentido de rotación de la muela se efectúa contra la arista de corte de la herramienta.

e Desplace la mesa hasta que la herramienta quede fuera de la muela y coloque el anillo graduado en cero.

4o paso - Rectifique la cara lateral.

a Rectifique hasta limpiar la cara.

b Verifique los ángulos obtenidos, con calibrador o goniómetro.

c Corrija la inclinación de la morsa si es necesario.

OBSERVACION

Repita los sub-pasos a, b, c hasta obtener los ángulos correctos.

d Rectifique hasta la dimensión indicada.

OBSERVACION

Rectifique hasta pasar el centro de la parte activa de la herramienta aproximadamente 0,2 mm.

e Pare la máquina y retire la muela.

5o paso - *Posicione la otra cara lateral (fig. 2) y prepare la máquina para esmerilar, observando el 3º paso.*

OBSERVACION

Para posicionar considere el ángulo de incidencia y la mitad del valor del ángulo de punta.

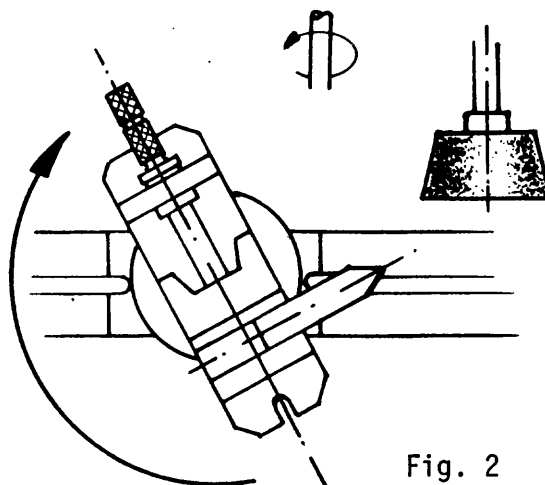


Fig. 2

6o paso - *Rectifique la otra cara lateral.*

a Esmerile hasta limpiar la cara.

b Verifique los ángulos obtenidos con calibrador o goniómetro.

c Corrija la inclinación de la morsa si es necesario.

OBSERVACION

Repita los sub-pasos a, b, c hasta obtener los ángulos correctos.

d Rectifique la cara hasta que el vértice coincida con el eje de la parte activa de la herramienta (fig. 3).

e Pare la máquina y retire la muela.

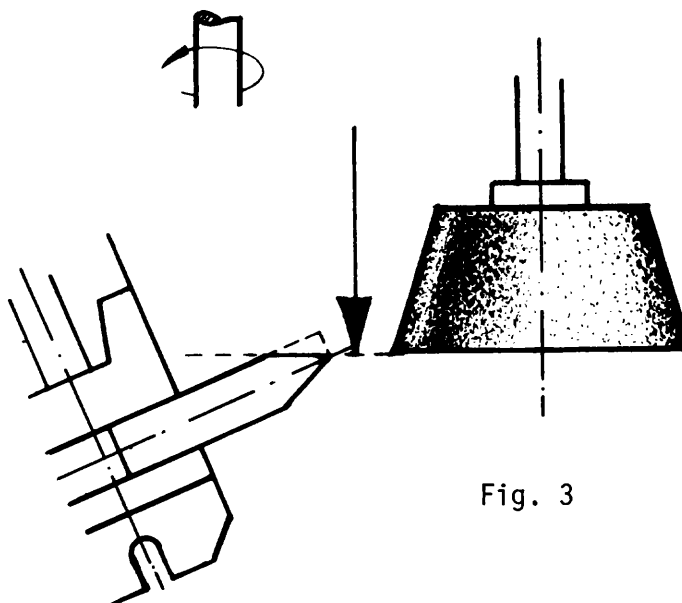


Fig. 3

7o paso - *Posicione la cara de ataque (fig. 4) y prepare la máquina para rectificarla.*

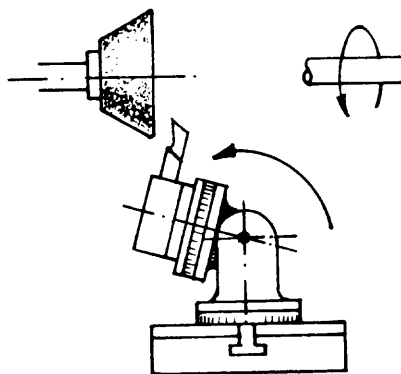


Fig. 4

8o paso - *Rectifique la cara de ataque.*

a Rectifique hasta limpiar la superficie.

OBSERVACION

Haga un pequeño radio en la arista externa de la muela para evitar un canto vivo en el rectificado de la cara.

b Verifique el ángulo con calibrador y corrija la inclinación de la morsa si es necesario.

OBSERVACION

Repita los sub-pasos hasta obtener el ángulo correcto.

c Rectifique hasta obtener la arista cortante.

9o paso - *Pare la máquina y retire la herramienta.*



OPERACION:

HACER FILO TRAPEZIAL
(Herramienta prismática)

REF. HO.07/AH

1/3

Esta operación es generalmente aplicada en herramientas para corte de ros-
cas trapezoidales por penetración perpendicular. Se diferencian de las de-
más por poseer dos caras laterales de incidencia, oblicuas y simétricas con
la cara frontal formando un perfil.

PROCESO DE EJECUCION

1o paso - Monte y rectifique la muela tipo copa.

2o paso - Monte la morsa universal y fije la herramienta.

3o paso - Prepare la máquina para rectificar una cara lateral.

a Posicione la cara late-
ral (fig. 1).

OBSERVACION

Considere el ángulo de inci-
dencia y la mitad del ángu-
lo de la punta.

b Desplace la muela verti-
calmente.

c Limite el curso de la me-
sa.

d Ponga la máquina en fun-

cionamiento y haga contacto entre la herramienta y la muela.

OBSERVACION

Verifique si el sentido de rotación de la muela es contra la aris-
ta cortante de la herramienta.

e Desplace la mesa hasta que la herramienta quede fuera de la
muela y coloque el anillo graduado en "0".

4o paso - Rectifique la cara lateral.

a Rectifique hasta limpiar la cara y verifique los ángulos obte-
nidos con calibre o goniómetro.

b Corrija la inclinación de la morsa si es necesario.

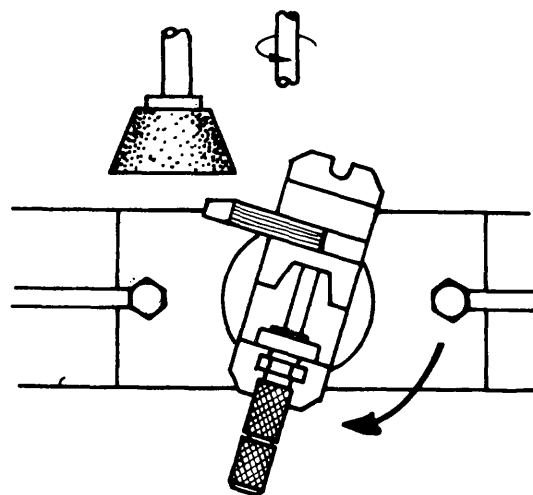


Fig. 1

OBSERVACION

Repita los sub-pasos a, b hasta obtener los ángulos correctos.

c Rectifique hasta la dimensión indicada.

OBSERVACION

Considere la medida del espesor de la arista frontal y sobrepáse-la aproximadamente 0,2 mm.

d Pare la máquina y retire la muela.

5o paso - *Posicione la otra cara lateral (fig. 2) y prepare la máquina para rectificarla, observando el 3er. paso.*

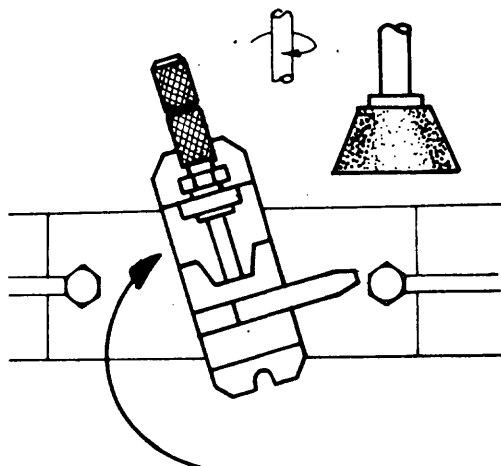


Fig. 2

OBSERVACION

Para posicionar considere el ángulo de incidencia y la mitad del ángulo de la punta.

6o paso - *Rectifique la cara lateral repitiendo el 4º paso y verifique el ángulo de la punta (fig. 3).*

7o paso - *Posicione la cara frontal (fig. 4) y prepare la máquina para rectificarla.*

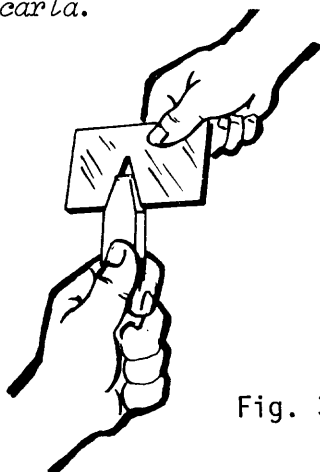


Fig. 3

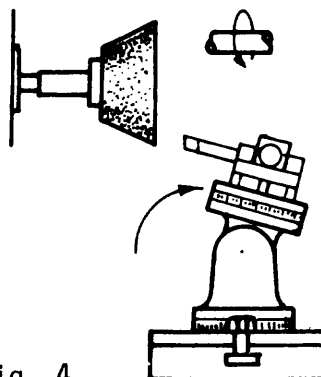


Fig. 4

OBSERVACION

Para posicionar la cara frontal considere el ángulo de incidencia.



OPERACION:

HACER FILO TRAPEZIAL
(Herramienta prismática)

REF. HO.07/AH

3/3

8o paso - *Rectifique la cara frontal.*

- a Rectifique hasta limpiar la cara y verifique el ángulo.
- b Corrija la inclinación de la morsa si es necesario.

OBSERVACION

Repita los sub-pasos a, b hasta obtener el ángulo correcto.

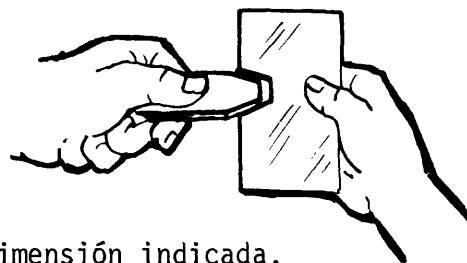


Fig. 5

- c Rectifique hasta llegar a la dimensión indicada.

OBSERVACION

Verifique el perfil con el calibre de herramienta (fig. 5).

- d Pare la máquina y retire la muela.

9o paso - *Posicione la cara de ataque.*

- a Quite la herramienta de la morsa.
- b Desplace la morsa a 90° en su plano vertical.

OBSERVACION

En el desplazamiento considere el ángulo de salida de la cara.

- c Fije bien la herramienta con la punta para arriba y la cara de ataque hacia la muela.

10o paso - *Prepare la máquina para rectificar.*

- a Desplace la muela verticalmente.

OBSERVACION

Tome como referencia para el desplazamiento la altura de las caras laterales.

- b Limite el curso de la mesa.
- c Ponga la máquina en funcionamiento y haga contacto entre la herramienta y la muela.
- d Desplace la mesa hasta que la herramienta pierda contacto con la muela y coloque el anillo graduado en "0".

11o paso - *Rectifique la cara de ataque hasta obtener la arista cortante.*

12o paso - *Pare la máquina y retire la herramienta.*



OPERACION:

AFILAR HERRAMIENTA PRISMÁTICA CON PASTILLA DE METAL DURO (CON MUELA DIAMANTADA)

REF. HO.08/AH

1/4

Para obtener mayor eficiencia de corte en las herramientas con pastillas de metal duro es necesario que la arista de corte tenga un alto grado de acabado. Esto se logra a través del pulimento de las superficies activas de la pastilla con muela diamantada. Esta operación se aplica en herramientas de desbastar y refrentar, entre otras.

OBSERVACIONES

1. Siendo esta operación de acabado y realizada con muela diamantada exclusivamente en la pastilla, el cuerpo debe ser previamente preparado con ángulos de incidencia aumentados de dos a tres grados.
2. La pastilla debe ser desbastada manualmente en la esmeriladora con los ángulos de incidencia y oblicuidad del perfil indicados y con las dimensiones aproximadas de 0,2 a 0,3 mm.

PROCESO DE EJECUCION

1o paso - Monte la muela diamantada tipo copa.

OBSERVACION

Limpie las caras y el agujero de la muela y al montarla verifique el juego entre el agujero y el eje. El juego permitido es de 0,03 mm.

2o paso - Monte la morsa universal y fije la herramienta.

3o paso - Prepare la máquina para rectificar la cara lateral de incidencia.
a Posicione la cara lateral (fig. 1).

OBSERVACION

Para posicionar considere el ángulo de incidencia principal.

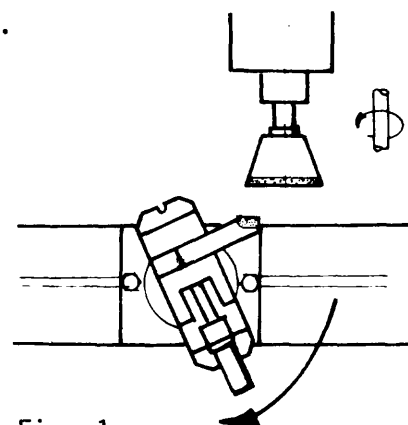


Fig. 1

b Desplace la muela verticalmente hasta que su centro coincida aproximadamente con la mitad de la altura de la pastilla (fig. 2).

c Limite el curso de la mesa y ponga la máquina en funcionamiento.

d Haga contacto entre la pastilla y la muela aproximando lentamente.

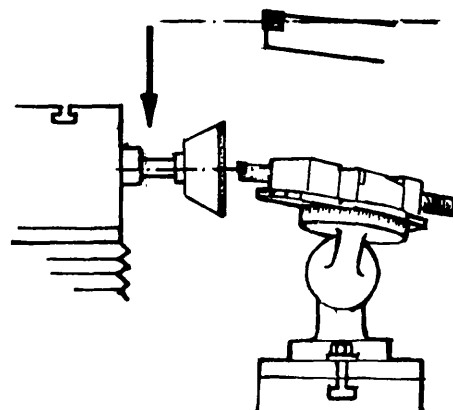


Fig. 2

OBSERVACIONES

1. Asegúrese que la muela haga contacto solamente en la pastilla de metal duro.
2. Use fluido de corte para muelas diamantadas según indicaciones.

e Desplace la mesa longitudinalmente hasta que la pastilla quede libre de la muela y coloque el anillo graduado en "0".

4o paso - *Rectifique la cara lateral de incidencia.*

a Rectifique hasta limpiar la cara.

OBSERVACION

Desplace la mesa 2 o 3 veces en cada avance de penetración de la muela.

b Verifique los ángulos obtenidos, con calibrador o goniómetro y corrija la inclinación de la morsa si es necesario.

c Rectifique en la dimensión indicada.

d Pare la máquina y aparte la muela.

5o paso - *Rectifique la otra cara lateral.*

a Posicione la cara lateral (fig. 3).

OBSERVACION

Tome como referencia la cara lateral rectificada y considere el ángulo de incidencia principal.

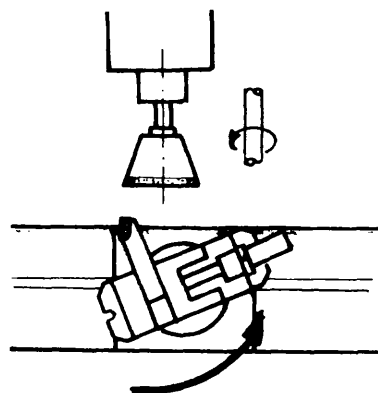


Fig. 3



OPERACION:

AFILAR HERRAMIENTA PRISMÁTICA CON PASTILLA DE METAL DURO (CON MUELA DIAMANTADA)

REF. HO.08/AH

3/4

b Limite el curso de la mesa y ponga la máquina en funcionamiento.

c Haga contacto entre la pastilla y la muela aproximando lentamente y coloque el anillo graduado en "0".

OBSERVACION

Asegúrese que la muela haga contacto solamente con la pastilla de metal duro y use fluido de corte.

d Rectifique hasta limpiar la cara.

OBSERVACION

Desplace la mesa 2 o 3 veces en cada avance de penetración de la muela.

e Verifique los ángulos obtenidos con calibrador o goniómetro conforme a las superficies de referencia y corrija la inclinación de la morsa si es necesario.

f Rectifique en la dimensión indicada.

g Pare la máquina y aparte la muela.

6o paso - *Prepare la máquina para rectificar la cara de ataque.*

a Posicione la cara de ataque (fig. 4).

OBSERVACION

Para el desplazamiento de la morsa en el posicionamiento, considere los ángulos de oblicuidad del perfil y de la arista de corte.

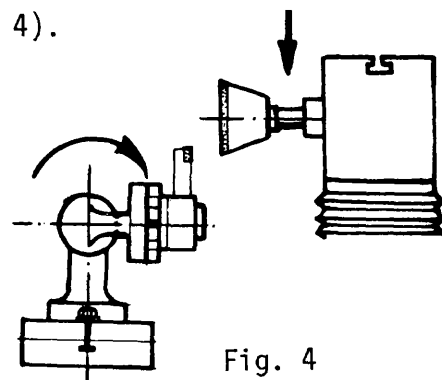


Fig. 4

b Desplace la herramienta hacia la muela, dejándola aproximadamente 5 mm de su cara.

c Desplace la muela verticalmente hasta que su arista de la parte inferior sobrepase la pastilla aproximadamente 2 mm (fig. 5).

d Limite el curso de la mesa y ponga la máquina en funcionamiento.

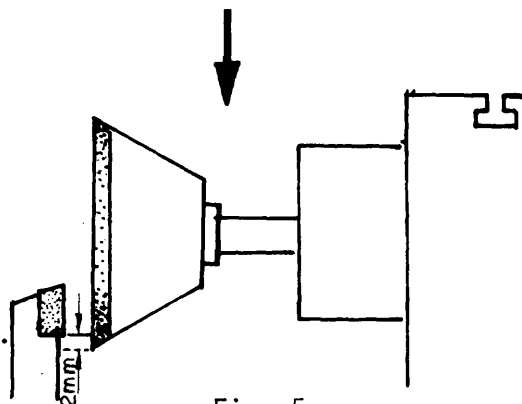


Fig. 5

e Haga contacto entre la pastilla y la muela aproximando lentamente.

OBSERVACION

Use fluido de corte.

f Desplace la mesa longitudinalmente hasta que la pastilla quede libre de la muela y coloque el anillo graduado en "0".

7o paso - *Rectifique la cara de ataque.*

a Rectifique hasta limpiar la cara.

OBSERVACION

Desplace la mesa 2 o 3 veces en cada avance de penetración de la muela.

b Verifique los ángulos obtenidos, con calibrador o goniómetro y corrija la inclinación de la morsa si es necesario.

c Rectifique hasta obtener la arista cortante.

OBSERVACIONES

1. Es muy común en estas herramientas hacerle "romper viruta" en la cara de ataque (fig. 6); en este caso no es necesario la rectificación de la cara de ataque de la pastilla.

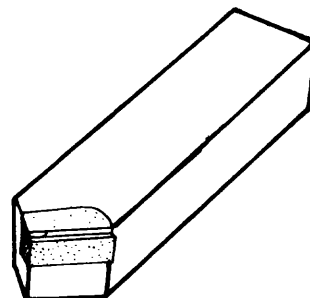


Fig. 6

2. Para rectificar el "rompe-viruta" sustituya la muela disco (muela para "rompe-viruta") posicionando la cara de ataque de acuerdo con la oblicuidad del perfil (fig. 7). Consulte la tabla, para las dimensiones del "rompe-viruta".

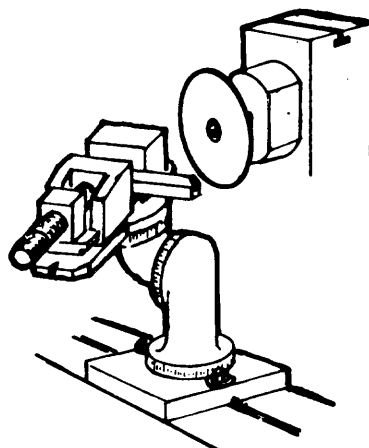


Fig. 7

8o paso - *Pare la máquina y retire la herramienta.*

NOTA

Para afilar los demás tipos de herramientas con pastilla de metal puro, utilice el procedimiento de las hojas de operaciones anteriores, considerando las observaciones contenidas en éstas.

Es el proceso de fijar la herramienta de acuerdo con su tipo, para posicionarla adecuadamente en el momento de afilar. Se realiza antes de las operaciones de afilado y son empleados varios accesorios y dispositivos de la afiladora universal, como se verá a continuación.

PROCESO DE EJECUCION

I - ENTREPUNTOS (fig. 1)

1o paso - *Prepare el cabezal contrapunta izquierdo.*

a Limpie la punta de cuerpo paralelo y el alojamiento del cabezal.

b Coloque la punta en el alojamiento y fíjela.

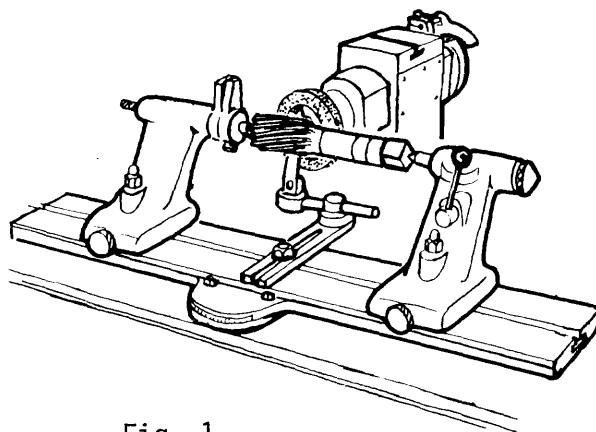


Fig. 1

OBSERVACION

Al deslizar la contra-punta en el alojamiento, mantenga la parte rebajada en la dirección del tornillo de fijación hasta coincidir con éste.

c Monte el indicador de ángulo de salida en el extremo de la contrapunta y fíjelo en su posición (fig. 2).

d Monte la placa móvil del sector graduado en la contrapunta y fíjela en "0°" (fig. 3).

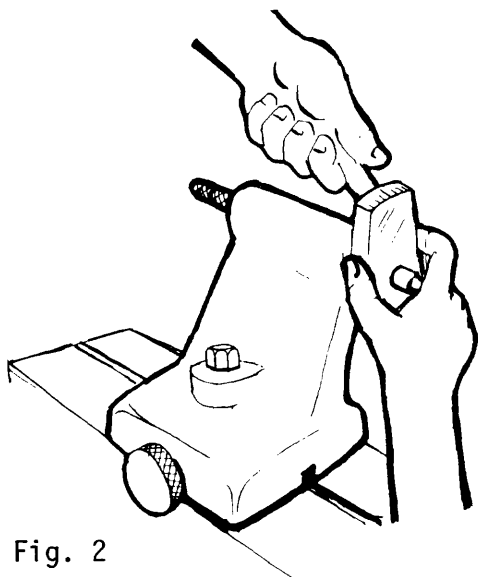


Fig. 2

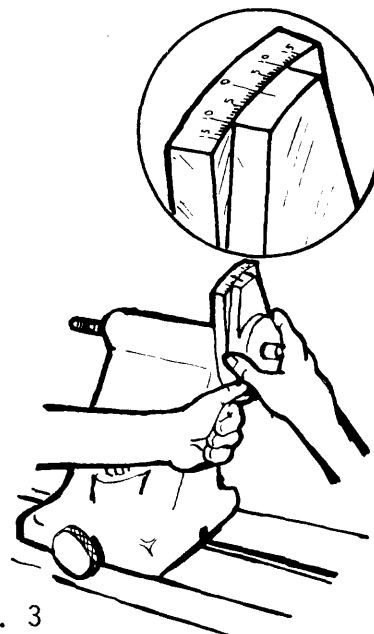


Fig. 3

2o paso - Monte el cabezal contrapunta.

- a Limpie la mesa de la afiladora y la base del cabezal.
- b Coloque el cabezal en la mesa.
- c Desplace el cabezal sobre la mesa, posicionándola.

OBSERVACION

Para posicionar, considere el largo de la herra-
mienta o mandril de mane-
ra que la parte a ser
afilada quede aproximadamente en el centro de la
mesa de la afiladora
(fig. 4).

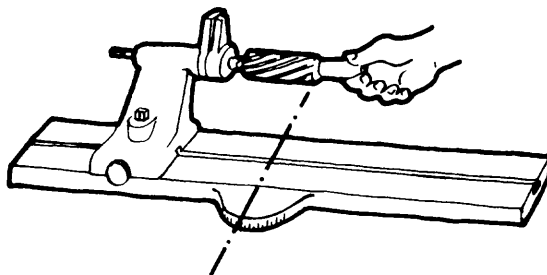


Fig. 4

- d Fije el cabezal apretando las tuercas o tornillos.

3o paso - Monte el cabezal contrapunta derecho.

- a Limpie la base del cabezal y colóquelo en la mesa.
- b Coloque la punta del cuerpo cónico en el mango del cabezal.

4o paso - Monte la herramienta entrepuntas.

OBSERVACIONES

1. En caso de herramientas con agujero, monte primero la herramien-
ta en un mandril y enseguida monte el conjunto entre puntos.
2. En caso de herramientas muy largas se alinea primero la mesa,
con el comparador (fig. 5).

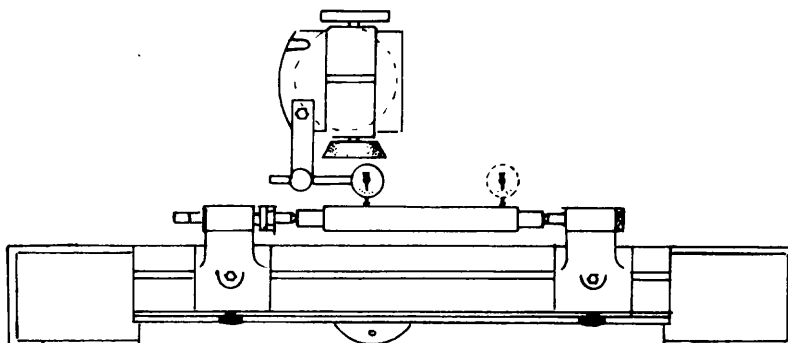


Fig. 5

- a Limpie y lubrifique los agujeros de centro de la herramienta o del mandril.
- b Fije la brida limitadora del indicador de ángulo en la espiga de la herramienta.
- c Apoye la herramienta en la contrapunta izquierda y aproxime el cabezal derecho hacia la herramienta y fíjelo (fig. 6).

PRECAUCION

*ASEGURE LA HERRAMIENTA
CON UN PAÑO O CON GUA-
NTES PARA EVITAR CORTAR-
SE.*

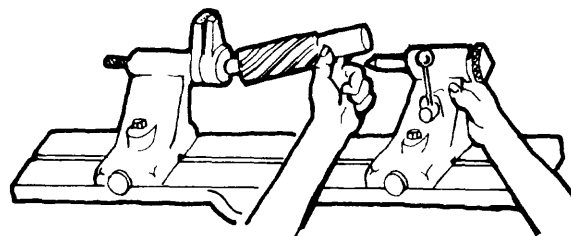


Fig. 6

OBSERVACIONES

- 1. Al aproximar el cabezal la punta debe sobrepasar la cara de la herramienta.
 - 2. Haga coincidir el perno de la brida limitadora con el agujero de la placa móvil.
- d Accione la palanca correspondiente al cabezal derecho y monte la herramienta.

II - EN CABEZAL PORTA-PIEZAS (fig. 7)

1o paso - Monte el cabezal porta-piezas.

- a Limpie la mesa y base del cabezal.
- b Coloque el cabezal en la mesa.

PRECAUCION

*TRANSPORTE EL CABEZAL CON AYUDA
DE OTRAS PERSONAS PARA EVITAR
ACCIDENTES.*

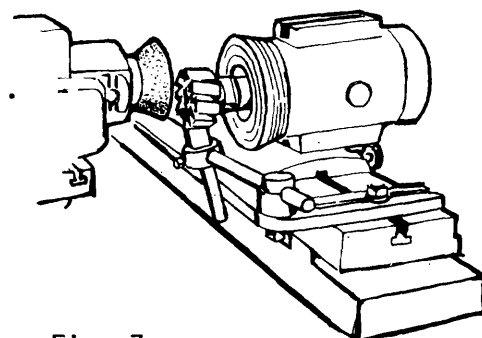


Fig. 7

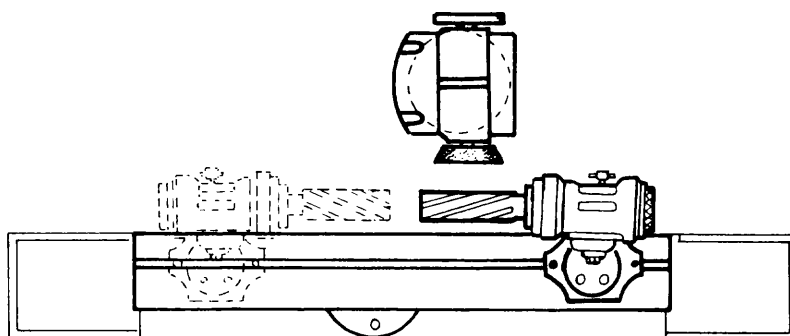
- c Desplace y posicione el cabezal sobre la mesa.

PRECAUCION

*MANTENGA LOS TORNILLOS DE FIJACION EN LAS RANURAS DE LA BASE DEL
CABEZAL YA QUE PUEDE CAERSE Y PRODUCIR ACCIDENTES.*

OBSERVACIONES

1. Posiciónelo aproximadamente en el centro de la mesa, si la herramienta por afilar es de corte frontal o de corte lateral corta.
2. Posiciónelo en el extremo izquierdo o derecho de la mesa, si la herramienta por afilar es de corte lateral izquierda o derecha de gran longitud (fig. 8).


Fig. 8

d Fije el cabezal apretando las tuercas o tornillos.

2o paso - *Prepare el cabezal porta piezas.*

a Fije el eje del cabezal porta-piezas.

b Limpie el buje cónico de reducción y el cono del eje.

OBSERVACIONES

1. Seleccione el buje cónico de reducción adecuado al tipo de cono de la herramienta.
2. En caso de herramienta con espiga cilíndrica, utilice placa universal o pinza.
3. En caso de herramienta con agujero liso o roscado, monte el mandril porta-fresas adecuado.

c Monte el buje en el eje del cabezal.



OPERACION:

MONTAR HERRAMIENTAS CILINDRICAS EN LA
AFILADORA UNIVERSAL

REF. H0.09/AH

5/5

OBSERVACIONES

1. En caso de montar placa universal o mandril porta-fresas, fíjelos por medio del tirante (fig. 9).

2. Cuando se hace con pinza, monte primero el porta-pinza, enseguida introduzca la pinza y fíjela por medio del tirante.

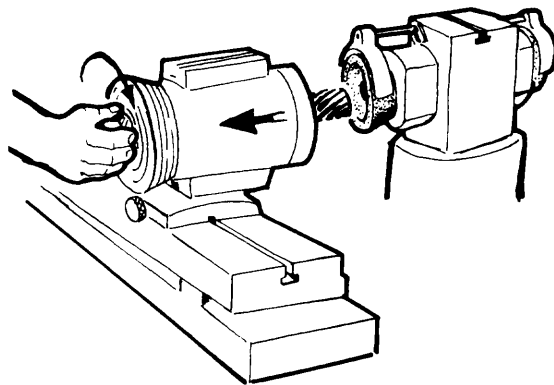


Fig. 9

3o paso - Monte la herramienta.

- a Limpie la espiga de la herramienta y el cono del buje.
- b Fije la herramienta en el cono del buje.

PRECAUCION

ASEGURE LA HERRAMIENTA CON UN PAÑO O GUANTE, PARA EVITAR CORTARSE.

OBSERVACION

Si la fijación es en la placa, verifique que la herramienta esté centrada, usando el comparador.

Es obtener aristas cortantes laterales por la rectificación de las superficies de incidencia en los dientes de la herramienta. Esta operación es realizada apoyando los dientes de la herramienta en una lámina soporte, que mantiene las superficies de incidencia en una posición constante en relación a la muela. Es aplicada en fresas cilíndricas y en algunos tipos de escariadores.

PROCESO DE EJECUCION

1o paso - Monte y rectifique la muela tipo copa cónica.

2o paso - Inclíne el cabezal porta-muela a 89° en relación al eje de la mesa (fig. 1).

OBSERVACION

Para inclinar el cabezal, considere que el sentido de rotación de la muela sea contra las aristas de corte de la herramienta.

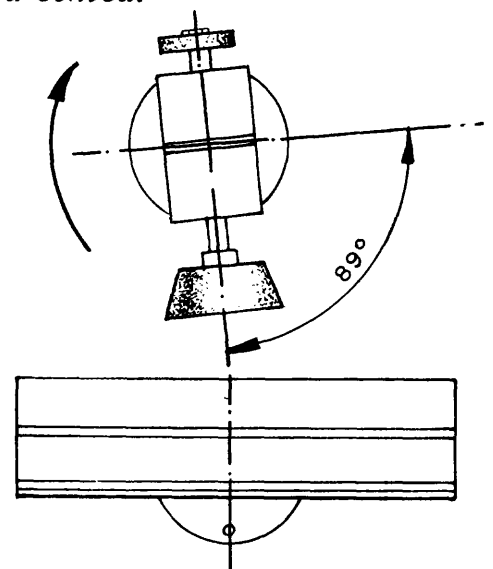


Fig. 1

3o paso - Monte la herramienta entrepuntas.

PRECAUCION

ASEGURE LA HERRAMIENTA CON UN PAÑO O CON UN GUANTE, PARA EVITAR LESIONARSE.

OBSERVACIONES

1. En caso de herramienta con perforación, móntela primero en el mandril y enseguida, el conjunto entre puntas.
2. En caso de herramientas de longitud considerable, alínie primero la mesa con el comparador.

4o paso - Alínee el centro del eje porta-muelas con el centro de las contra-puntas.

- a Coloque el indicador de centros sobre la mesa.
- b Desplace el cabezal porta-muela verticalmente, hasta que el centro del eje coincida con la lámina del indicador (fig. 2).

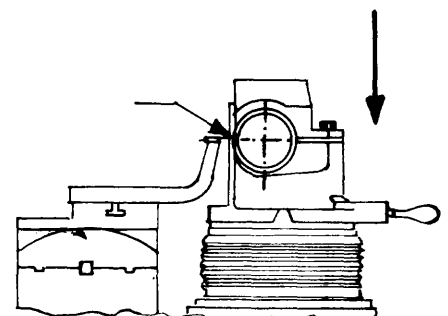


Fig. 2

5o paso - *Posicione la superficie de incidencia lateral de un diente de la herramienta.*

- a Coloque el indicador de centros sobre el cabezal porta-muelas.
- b Aproxime el cabezal porta-muela, hasta que la lámina del indicador de centros toque la herramienta.
- c Suelte la brida limitadora y gire la herramienta hasta que la arista de corte de un diente apoye en la lámina del indicador de centros (fig. 3).

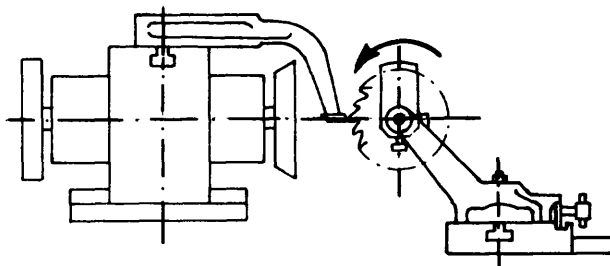


Fig. 3

OBSERVACION

Mantenga la placa de sector graduado del indicador de ángulo en 0°

- d Fije la brida limitadora en la herramienta o mandril y retire el indicador de centros.
- e Monte el soporte universal para dientes con lámina de punta recta, en la mesa de la afiladora.

OBSERVACION

Al montar el soporte posicione la lámina debajo del diente centrado, de modo que la parte recta de la punta quede paralela con la superficie de ataque.

- f Suelte la placa de sector graduado y gire la herramienta hasta obtener el ángulo indicado (fig. 4).
- g Desplace la lámina por medio del tornillo micrométrico hasta que la punta haga contacto debajo del diente (fig. 5).

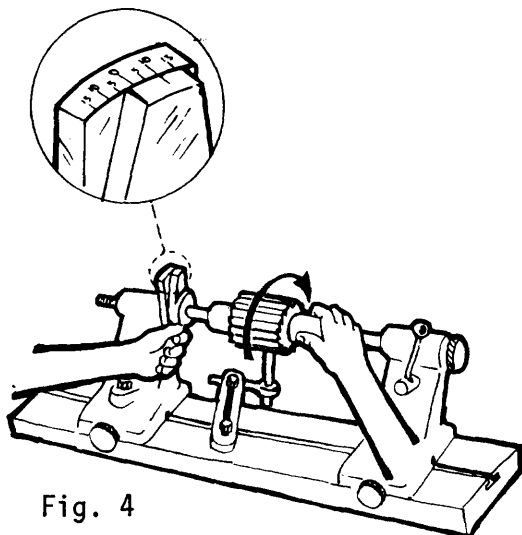


Fig. 4

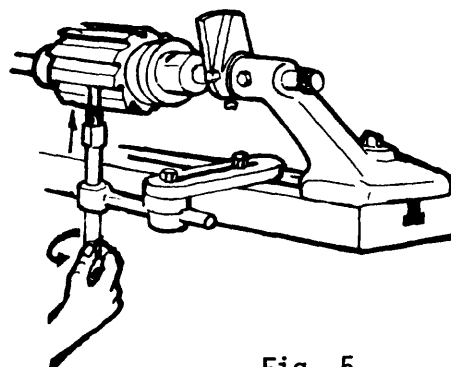


Fig. 5



OPERACION:

AFILAR CORTE LATERAL EN HERRAMIENTAS CILINDRICAS CON DIENTES RECTOS (ENTRE-PUNTAS)

REF. H0.10/AH

3/5

OBSERVACION

Verifique el ángulo en el indicador, forzando suavemente el diente contra la lámina; corrija la inclinación si es necesario, desplazando la lámina por medio del tornillo micrométrico, hasta obtener el ángulo correcto.

h Fije la espiga de la lámina y retire la brida limitadora.

6o paso - *Prepare la máquina para rectificar.*

a Limite el curso de la mesa.

OBSERVACION

Para limitar el curso, considere la inclinación de la muela y tenga como referencia el lado que hará contacto en la herramienta.

b Ponga la máquina en funcionamiento.

c Haga contacto entre la muela y la superficie de incidencia del diente.

OBSERVACIONES

1. Presione la espiga de la herramienta con la mano, manteniendo el diente apoyado en la lámina para evitar que la herramienta gire al hacer contacto con la muela.
2. Mueva la mesa para que el contacto sea hecho en toda la extensión de la superficie.

d Desplace la mesa hasta que la superficie quede libre de la muela.

OBSERVACION

La muela debe quedar situada en el extremo de la herramienta del lado del cabezal contra-punta derecho (fig. 6).

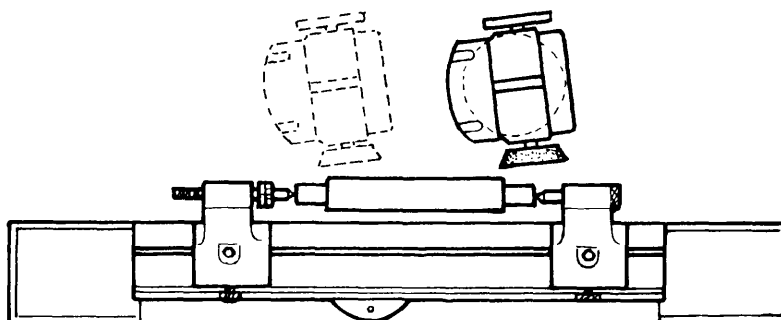


Fig. 6

7o paso - *Controle el paralelismo de la mesa.*

- a Dé avance de penetración a la muela y rectifique la superficie del primer diente.
- b Pare la mesa a la izquierda, gire la herramienta apoyándola en la lámina o diente siguiente y rectifique la superficie.

OBSERVACION

Repita el sub paso b tantas veces, cuantos dientes tenga la herramienta.

- c Rectifique hasta limpiar las superficies de los dientes de la herramienta repitiendo los sub-pasos a, b, c.
- d Pare la máquina y aparte la muela.
- e Verifique con micrómetro los diámetros en los extremos de la herramienta (fig. 7).

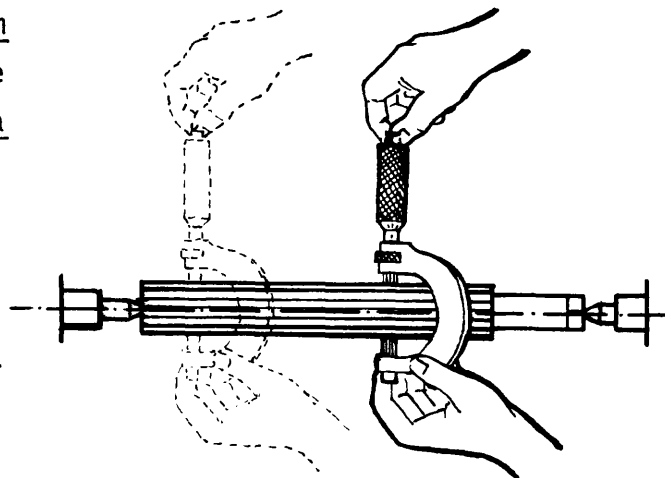


Fig. 7

OBSERVACIONES

1. Las caras de contacto de las puntas del micrómetro deben apoyar en las aristas de corte de los dientes (fig. 8).
2. En caso de herramientas con número de dientes impares, verifique con comparador o micrómetro con apoyo en "V".

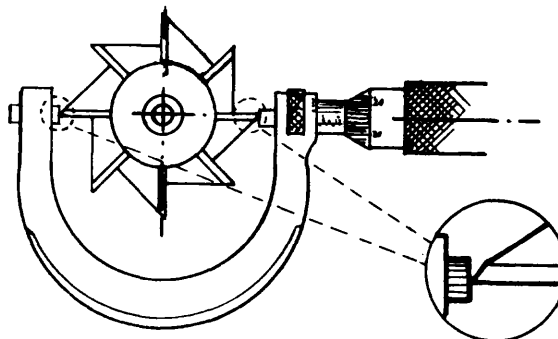


Fig. 8

- f Suelte los tornillos de fijación de la mesa.
- g Desplace la mesa por medio del tornillo micrométrico de acuerdo con la diferencia de medida y fije los tornillos nuevamente.



OPERACION:

AFILAR CORTE LATERAL EN HERRAMIENTAS CILINDRICAS CON DIENTES RECTOS (ENTRE-PUNTAS)

REF. HO.10/AH

5/5

8o paso - OBSERVACION

Repita este paso hasta obtener el paralelismo deseado.

8o paso - *Rectifique según indicaciones.*

- a Verifique la medida de la herramienta con micrómetro.
- b Ponga la máquina en funcionamiento y haga contacto entre la muela y la superficie de uno de los dientes de la herramienta.
- c Coloque el anillo graduado en "0".
- d Rectifique las superficies de los dientes hasta obtener aristas cortantes y la medida del diámetro de la herramienta.

OBSERVACIONES

1. Para obtener el ancho correcto de la superficie de incidencia, consulte la tabla correspondiente al tipo de herramienta.
2. Para reducir la superficie de incidencia hasta la medida del ancho correcto, rectifique la superficie de incidencia secundaria, repitiendo los pasos 5°, 6° y 8°.

9o paso - *Pare la máquina y retire la herramienta.*



OPERACION:

AFILAR CORTE LATERAL EN HERRAMIENTAS CILINDRICAS
CON DIENTES RECTOS (EN EL CABEZAL PORTA-PIEZA)

REF. HO.11/AH

1/4

Las herramientas que por su forma no pueden ser fijadas entre puntas y que necesitan ser afiladas, pueden ser fijadas en el cabezal porta-pieza. En este caso, el posicionamiento de las superficies laterales de incidencia, se obtiene fácilmente por medio de un disco divisor, montado en el cabezal porta-pieza. Los avellanadores cilíndricos y fresas con espiga para ranuras de chaveta son ejemplos de aplicación de esta operación.

PROCESO DE EJECUCION

1o paso - *Monte y rectifique la muela tipo cónico.*

OBSERVACION

Monte la muela en el extremo del eje si la herramienta por afilar es de corte a la derecha y en el extremo izquierdo si la herramienta es de corte a la izquierda.

2o paso - *Incline el cabezal porta-muela a 89° en relación al eje de la mesa.*

3o paso - *Monte la herramienta en el cabezal porta-pieza.*

OBSERVACIONES

1. Posicione el cabezal a la izquierda de la mesa de trabajo si la herramienta por afilar es de corte a la derecha.

2. Posicione el cabezal a la derecha de la mesa de trabajo si la herramienta por afilar es de corte a la izquierda.

4o paso - *Monte el disco divisor y el soporte posicionador en el cabezal porta-pieza.*

a Introduzca el disco en el extremo del eje (fig. 1).

OBSERVACION

Seleccione un disco que contenga un número de divisiones que sea divisible por el número de dientes de la herramienta.

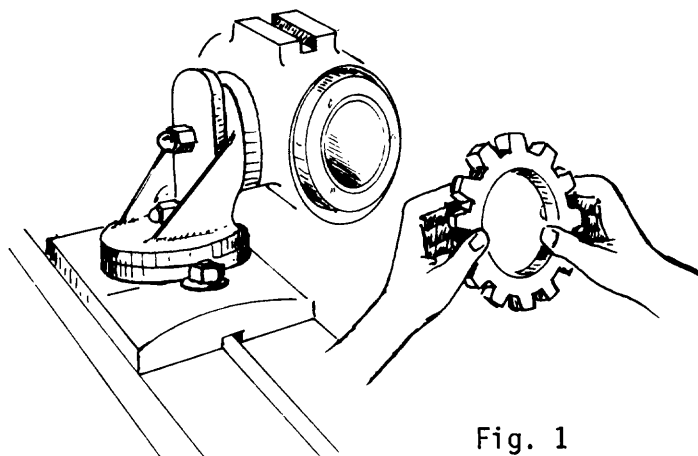


Fig. 1

b Fije el disco en el eje apretando la tuerca o los tornillos.

c Fije el soporte posicionador sobre el cabezal (fig. 2).

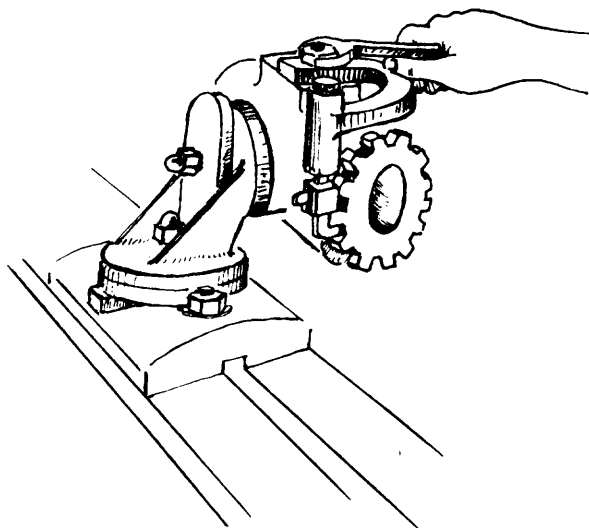


Fig. 2

OBSERVACION

Al montar el soporte, le vante el perno posicionador para que el disco pueda girar con el eje.

5o paso - *Posicione la superficie de incidencia lateral de un diente de la herramienta.*

a Coloque el indicador de centros sobre el cabezal porta-muela y haga coincidir la lámina del indicador con el centro de la herramienta desplazando verticalmente el cabezal porta-muela (fig. 3).

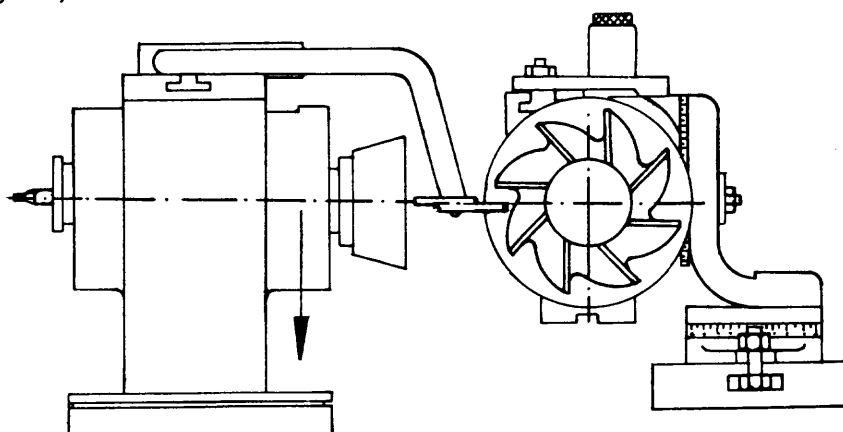


Fig. 3

b Posicione el indicador de centros para que la lámina quede situada en la parte lateral de la herramienta.

c Suelte el eje del cabezal porta-pieza, gírelo hasta que la arista de corte de un diente apoye en la lámina del indicador y fíjelo nuevamente.

d Fije el anillo indicador de ángulos en "0°" y retire el indicador de centros.

e Suelte el perno posicionador de soporte y desplácelo por medio del tornillo micrométrico hasta coincidir con una de las divisiones del disco.

f Suelte el eje del cabezal y hágalo girar por medio del tornillo micrométrico del perno posicionador hasta obtener el ángulo indicado (fig. 4).

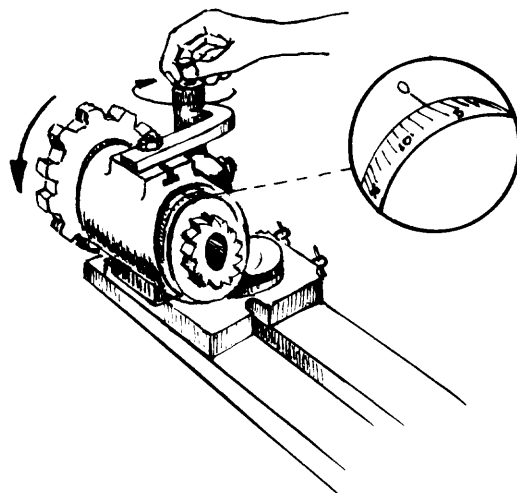


Fig. 4

6o paso - *Prepare la máquina para rectificar.*

a Limite el curso de la mesa y ponga la máquina en funcionamiento.

b Haga contacto entre la muela y la superficie de incidencia del diente centrado.

c Desplace la mesa hasta que la superficie quede libre de la muela.

OBSERVACION

La muela debe quedar situada en el extremo de la herramienta del lado opuesto al cabezal porta-pieza.

7o paso - *Controle el paralelismo de la mesa.*

a Dé avance de penetración a la muela, rectifique la superficie del primer diente y pare la mesa.

b Levante el perno posicionador, haga coincidir con éste las divisiones determinadas girando el disco y suelte el perno (fig. 5).

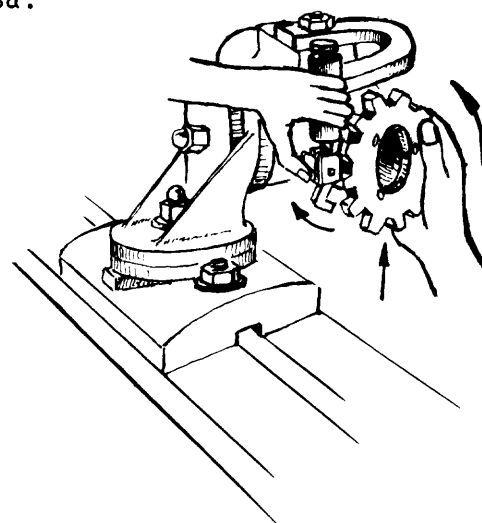


Fig. 5

OBSERVACION

Tome como referencia el número de dientes de la herramienta para determinar el número de divisiones del disco que será necesario desplazar.



c Rectifique la superficie del diente siguiente.

OBSERVACION

Repita los sub-pasos b y c, tantas veces cuantos dientes tenga la herramienta.

d Rectifique hasta limpiar las superficies de los dientes de la herramienta repitiendo los sub-pasos a, b y c.

e Pare la máquina y aparte la muela.

f Verifique con micrómetro los diámetros en los extremos de la herramienta.

g Suelte los tornillos de fijación de la mesa.

h Desplace la mesa por medio del tornillo micrométrico, de acuerdo con la diferencia de medida y fije los tornillos nuevamente.

OBSERVACION

Repita este paso hasta obtener el paralelismo deseado.

8o paso - *Rectifique según indicaciones.*

OBSERVACIONES

1. Para el ancho de la superficie de incidencia, consulte la tabla correspondiente al tipo de herramienta.
2. Para reducir la superficie de incidencia hasta el ancho correcto, rectifique la superficie de incidencia secundaria repitiendo los pasos 5°, 6° y 8°.

9o paso - *Pare la máquina y retire la herramienta.*



OPERACION:

AFILAR CORTE FRONTAL EN HERRAMIENTAS
(EN EL CABEZAL PORTA-PIEZAS)

REF. H0.12/AH 1/3

AFILADOR DE HERRAMIENTAS
CIUO:8-35.30

La combinación de las posibilidades de fijación y de los desplazamientos angulares del cabezal porta piezas, se ponen de manifiesto en esta operación, ya que permite, fijar varios tipos de herramientas y obtener posicionamiento de corte frontal, ángulo de incidencia y ángulo de la cara. Se aplica en fresas para refrentar, escariadores rectos y fresas para ranuras con 3 cortes.

PROCESO DE EJECUCION

- 1o paso - Monte y rectifique la muela de tipo copa cónica.
- 2o paso - Incline el cabezal porta muelas a 89° .
- 3o paso - Monte la herramienta en el cabezal porta pieza.
- 4o paso - Monte el disco divisor y el soporte posicionador en el cabezal porta pieza.

OBSERVACION

Seleccione el disco que contenga un número de divisiones que sea divisible por el número de dientes de la herramienta.

- 5o paso - Posicione los dientes frontales de la herramienta inclinando el cabezal porta piezas a 89° (fig. 1).

OBSERVACIONES

1. Incline el cabezal porta pieza a la derecha si la herramienta fuera de corte a la izquierda; inclínelo hacia la izquierda si la herramienta fuera de corte a la derecha.

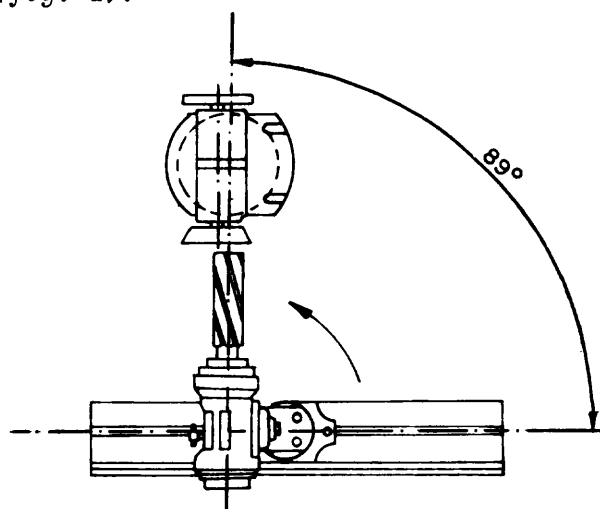


Fig. 1

2. En el caso de las herramientas para refrentar con ángulo frontal, incline el cabezal porta pieza en el ángulo indicado.

60 paso - *Posicione la superficie de incidencia frontal de un diente de la herramienta.*

a Coloque el indicador de centros, so
bre el cabezal porta muelas y suelte
el eje del cabezal porta pieza.

b Desplace el cabezal porta muelas
verticalmente hasta que la arista
de corte de un diente de la herra-
mienta quede en el plano horizontal
(fig. 2).

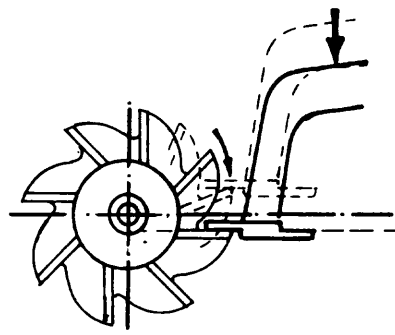


Fig. 2

c Fije el eje del cabezal porta pie-
za en esta posición y retire el indi-
cador de centros.

d Suelte la espiga posicionadora del soporte y desplácelo por me-
dio del tornillo micrométrico hasta coincidir con una de las divi-
siones del disco.

e Incline el cabezal porta pieza ha-
cia arriba de su plano vertical, en
el ángulo de incidencia indicado
(fig. 3).

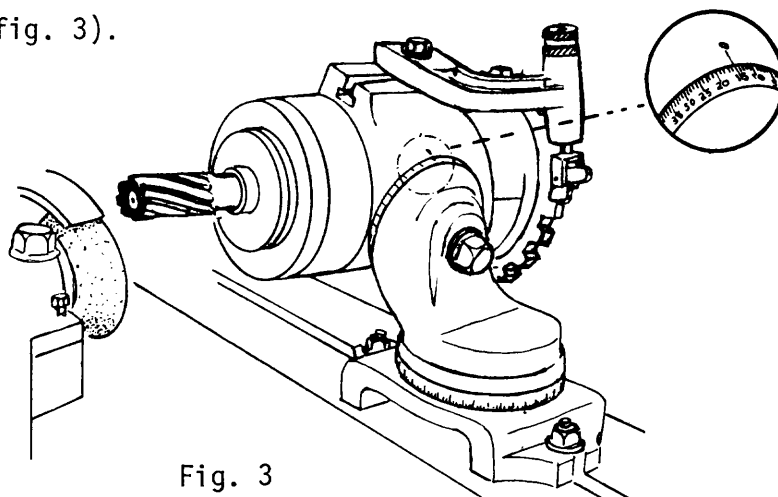


Fig. 3

70 paso - *Prepare la máquina para rectificar.*

a Desplace el cabezal porta muelas
verticalmente de modo que el diente
próximo al que va a ser afilado que
de alejado de la muela, aproximada-
mente 2 mm (fig. 4).

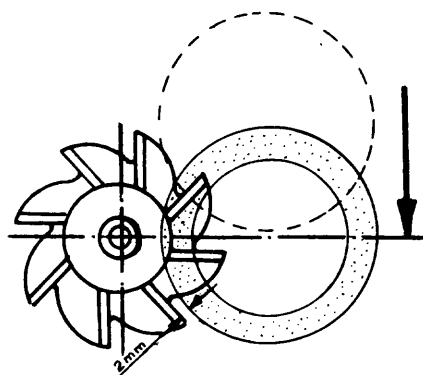


Fig. 4

b Limite la carrera de la mesa.



OPERACION:

AFILAR CORTE FRONTAL EN HERRAMIENTAS
(EN EL CABEZAL PORTA-PIEZAS)

REF. H0.12/AH

3/3

OBSERVACION

Tome como referencia para limitar la carrera, el largo de la superficie (fig. 5) y asegúrese de que la muela no tocará el diente siguiente.

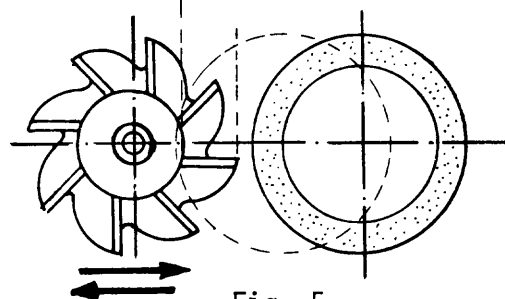


Fig. 5

c Ponga la máquina en funcionamiento y haga contacto de la muela con la superficie de incidencia posicionada.

d Desplace la mesa hasta que la superficie quede libre de la muela.

8o paso - *Rectifique hasta limpiar las superficies de incidencia de los dientes de la herramienta.*

9o paso - *Verifique el ángulo frontal y haga las correcciones necesarias en el desplazamiento angular del cabezal.*

OBSERVACIONES

En caso de tener que realizar un ajuste fino en la inclinación, use el tornillo micrométrico de la mesa.

10o paso- *Rectifique según indicaciones.*

OBSERVACIONES

1. En caso de tener que reducir la superficie de incidencia hasta la medida del ancho correcto, rectifique la superficie de incidencia secundaria repitiendo el 6°, 7° y 10° Pasos.
2. En el caso de herramientas que tengan corte en las dos caras (fresas de 3 cortes), repita esta operación en la cara opuesta girando la herramienta.

Dos procesos claramente diferenciados se presentan en los trabajos de afilado de las herramientas que requieren precisión angular en las aristas de corte ya que es necesario utilizar muelas de distintos tipos para rectificar las superficies de incidencia, de acuerdo con el sistema de posicionamiento utilizado. Esta operación se puede realizar con precisión en herramientas de conicidad hasta 15° , por medio del desplazamiento angular de la mesa con el tornillo micrométrico.

PROCESO DE EJECUCION

I - CON MUELA TIPO RECTA

1o paso - Monte y rectifique la muela tipo recta.

2o paso - Monte la herramienta entre puntas.

3o paso - Incline la mesa.

a Suelte los tornillos de fijación de la mesa.

b Desplace la mesa al ángulo determinado, por medio del tornillo micrométrico (fig. 1).

OBSERVACION

El desplazamiento debe ser igual a la mitad del valor del ángulo a obtener.

c Fije la mesa.

4o paso - Posicione la superficie lateral de un diente de la herramienta.

a Monte en la mesa el soporte para dientes con lámina de punta recta.

b Coloque el indicador de centros sobre la mesa.

c Gire la herramienta hasta que la arista de corte de un diente apoye en la lámina del indicador de centros (fig. 2).

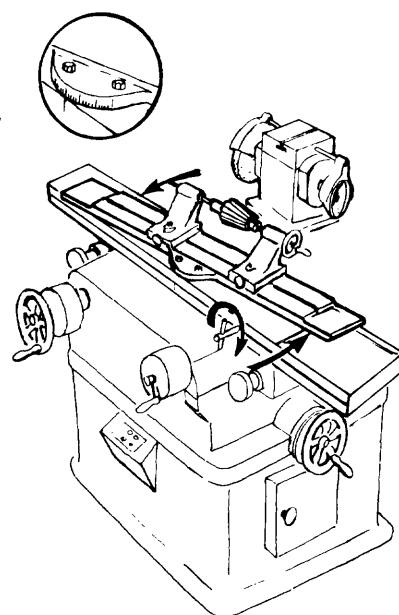


Fig. 1

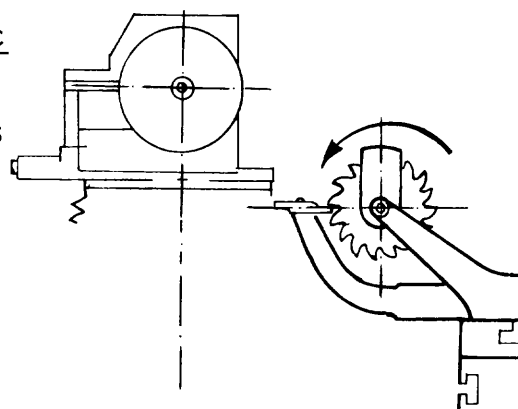


Fig. 2

- d Posicione la lámina de soporte para dientes debajo del diente centrado y desplácela por medio del tornillo micrométrico hasta tocar la superficie de ataque del diente.

OBSERVACION

Mantenga la herramienta con el diente apoyado en la lámina de soporte para dientes.

- e Fije la espiga de la lámina del soporte para dientes.

5o paso - *Posicione la muela para obtener el ángulo de incidencia.*

- a Alinée el centro del eje porta-muela con el centro de las contra-puntas (fig. 3).

- b Coloque el anillo graduado del volante de movimiento vertical en "0" y retire el indicador de centros.

- c Levante el cabezal porta-muela en la medida determinada para obtener el ángulo indicado.

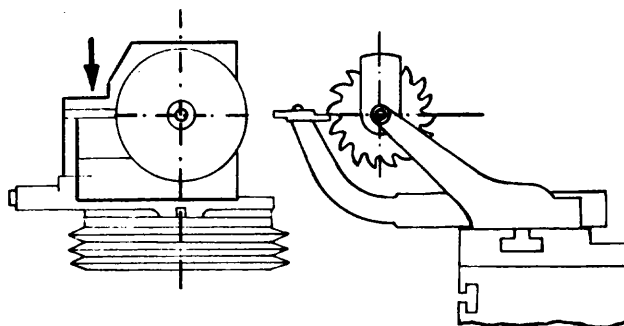


Fig. 3

OBSERVACION

El desplazamiento del cabezal porta-muela debe ser igual a la altura "H" determinada por el cálculo de desplazamiento de la muela (fig. 4).

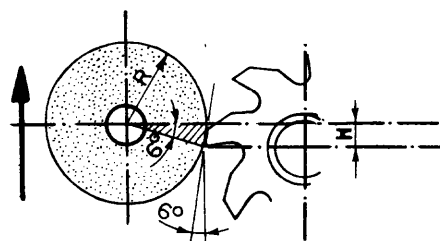


Fig. 4

6o paso - *Prepare la máquina para rectificar.*

7o paso - *Ajuste la conicidad de la herramienta.*

- a Rectifique hasta limpiar las superficies de incidencia de los dientes de la herramienta.
- b Pare la máquina y aparte la muela.
- c Retire la herramienta y límpiela.

PRECAUCION

ASEGURE LA HERRAMIENTA CON UN PAÑO O CON UN GUANTE, PARA EVITAR CORTARSE.

d Verifique el ángulo obtenido con goniómetro (fig. 5) o en mesa de seno (fig. 6).

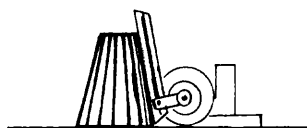


Fig. 5

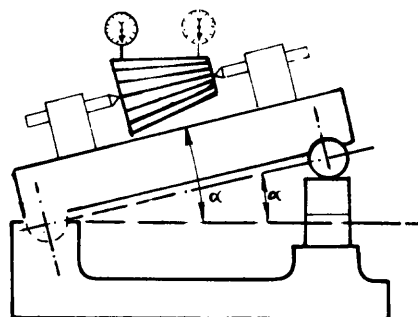


Fig. 6

OBSERVACION

Si se comprueban errores corrija el desplazamiento angular de la mesa hasta conseguir el ángulo indicado en la herramienta, repita este paso, si es necesario.

80 paso - *Rectifique según indicaciones.*

OBSERVACION

En caso de tener que reducir la superficie de incidencia hasta la medida del ancho correcto, rectifique la superficie de incidencia secundaria repitiendo los pasos 5°, 6° y 9°.

II - CON MUELA TIPO COPA

10 paso - *Monte y rectifique la muela tipo copa cónica.*

20 paso - *Incline el cabezal porta muela a 89°.*

30 paso - *Monte la herramienta entre-puntas.*

40 paso - *Incline la mesa.*

50 paso - *Posicione la superficie de incidencia lateral de un diente de la herramienta.*

a Coloque el indicador de centros sobre la mesa, y alinie el centro del eje porta muelas con los centros de las contra-puntas.

b Coloque el anillo graduado del volante del movimiento vertical en "0".

c Monte el soporte universal para dientes con lámina de punta recta, en el cabezal porta muelas posicionando la lámina en el frente de la muela.

OBSERVACION

La lámina debe quedar paralela y aproximadamente a 2 mm. de la cara de la muela (fig. 7).

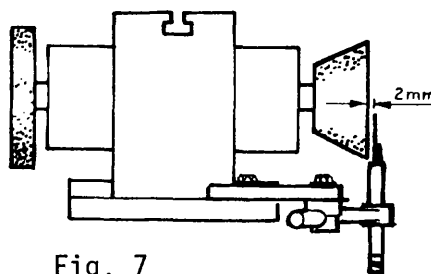


Fig. 7

d Centre la lámina del soporte para dientes desplazándola por medio del tornillo micrométrico hasta que la parte recta de la punta toque la lámina del indicador de centros (fig. 8).

e Retire el indicador de centros.

f Desplace la herramienta hasta que la superficie de ataque de un diente apoye sobre la punta de la lámina.

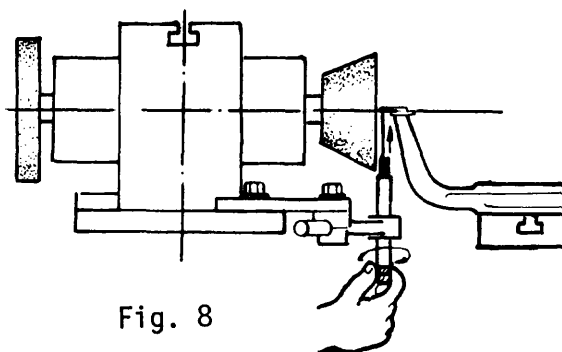


Fig. 8

OBSERVACION

Al apoyar la superficie en la lámina asegúrese de que el diente no toque la muela.

g Baje el cabezal porta muela en la medida determinada para obtener el ángulo indicado.

OBSERVACION

El desplazamiento del cabezal porta muela debe ser igual a la altura "h" por el cálculo de desplazamiento de la herramienta (fig. 9).

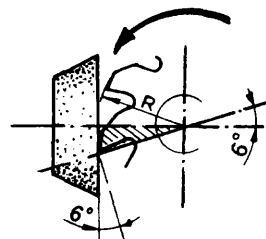


Fig. 9

6o paso - *Prepare la máquina para rectificar.*

7o paso - *Ajuste la conicidad de la herramienta.*

OBSERVACION

Verifique el ángulo obtenido con goniómetro o en mesa de seno y haga las correcciones necesarias en el desplazamiento angular de la mesa hasta conseguir el ángulo indicado en la herramienta.

8o paso - *Rectifique según indicaciones.*



OPERACION:

AFILAR CORTE LATERAL EN HERRAMIENTAS CONICAS CON
DIENTES RECTOS (EN EL CABEZAL PORTA-PIEZA)

REF. HO.14/AH

1/2

AFILADOR DE HERRAMIENTAS
CIUO:8-35.30

Esta operación consiste en rectificar las superficies de incidencia de los dientes de las herramientas cónicas de poco largo, se obtiene la inclinación por medio del giro de la mesa o del cabezal porta pieza y también combinando ambos movimientos; la corrección en el plano horizontal de los dientes se obtiene por medio del desplazamiento vertical del cabezal porta-pieza. Esta operación es aplicada en fresas cónicas, bicónicas y escariadores.

PROCESO DE EJECUCION

1o paso - Monte y rectifique la muela tipo copa cónica.

2o paso - Inclíne el cabezal porta muela a 89° en relación al eje de la mesa.

3o paso - Monte la herramienta en el cabezal porta-pieza.

4o paso - Monte el disco divisor y el soporte posicionador en el cabezal porta pieza.

OBSERVACION

Seleccione el disco que contenga un número de divisiones que sea divisible por el número de dientes de la herramienta.

5o paso - Inclíne el cabezal porta-pieza en el ángulo indicado (fig. 1).

OBSERVACION

Para herramientas de conicidad inferior a 15° , use el desplazamiento angular de la mesa.

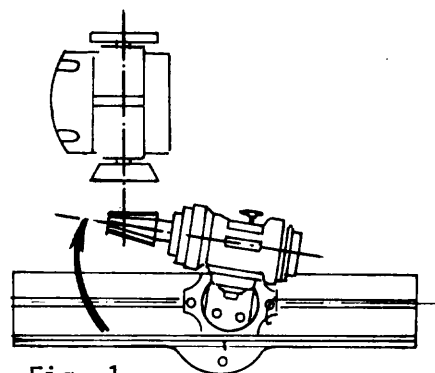


Fig. 1

6o paso - Posicione la superficie de incidencia de un diente de la herramienta.

a Coloque el indicador de centros sobre el cabezal porta-muela y alíne el centro de la herramienta con la lámina del indicador, desplazando el cabezal.

b Apoye la arista de corte de un diente de la herramienta en la lámina del indicador, fije el eje del cabezal porta-pieza y el anillo indicador de ángulos en 0° .

c Suelte el perno posicionador y desplácelo hasta coincidir con una de las divisiones del disco.

d Suelte el eje del cabezal y hágalo girar por medio del tornillo micrométrico del perno posicionador hasta obtener el ángulo indicado.

e Toque con el diente centrado la lámina del indicador y alinie la arista inclinando el cabezal porta-pieza en su plano vertical (fig. 1).

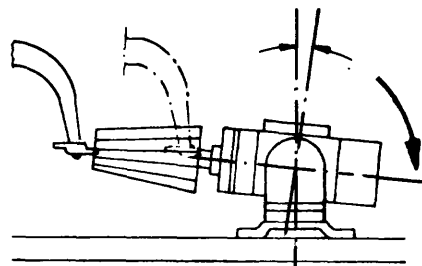


Fig. 2

OBSERVACION

En herramienta con mucha conicidad el desalineamiento del plano horizontal de la arista es mayor debido a la diferencia de los diámetros de la herramienta, en este caso se debe hacer la compensación, inclinando el cabezal en su plano vertical y al mismo tiempo girando el eje del cabezal para corregir el ángulo de incidencia.

7o paso - *Prepare la máquina para rectificar.*

OBSERVACION

Al posicionar la muela para rectificar la superficie, asegúrese que no toque el diente próximo al que va a ser afilado.

8o paso - *Rectifique hasta limpiar las superficies de incidencia de los dientes de la herramienta.*

9o paso - *Verifique el ángulo y haga las correcciones necesarias en el desplazamiento angular del cabezal.*

OBSERVACION

En caso de tener que realizar un ajuste fino en la inclinación, use el tornillo micrométrico de la mesa.

10o paso- *Rectifique según indicaciones.*

OBSERVACION

En caso de herramientas bicónicas, repita esta operación en el corte opuesto girando la herramienta. Considérese la simetría de los cortes, cuando sea necesario.



OPERACION:

AFILAR HERRAMIENTAS DE PERFIL CONSTANTE (EN DISPOSITIVO PARA AFILAR FRESAS DE PERFIL CONSTANTE)

REF. H0.15/AH

1/3

La forma correcta de afilar herramientas de perfil constante sin deformar su perfil, se logra rectificando las superficies de ataque de los dientes, ya que éstos poseen el perfil en las superficies de incidencia que sigue una espiral de Arquímedes. Se usa para el posicionamiento correcto de las superficies de ataque, el dispositivo para afilar fresas de perfil constante. Se aplica esta operación en fresas destinadas al tallado de ruedas dentadas, perfiles cóncavos y convexos, ranuras de machos y de brocas helicoidales.

PROCESO DE EJECUCION

1o paso - Monte el mandril porta muela en el extremo del eje porta muela.

2o paso - Monte la muela tipo plato sobre el mandril y rectifíquela.

3o paso - Gire el cabezal porta muela a 90°.

4o paso - Monte el dispositivo para afilar fresas de perfil constante en la parte izquierda de la mesa.

OBSERVACION

Asegúrese de que la parte superior basculante del dispositivo esté en "0°".

5o paso - Coloque la herramienta en el eje posicionador del dispositivo, con la superficie de ataque dirigida hacia el posicionador de centros del dispositivo.

OBSERVACION

Mantenga el soporte para dientes con la lengüeta alejada de la herramienta.

6o paso - Posicione la superficie de ataque de un diente de la herramienta.

a Levante el posicionador de centros del dispositivo hasta que la punta de centrado quede a la altura de la herramienta.

b Gire la herramienta hasta que la cara de ataque de un diente toque la punta de centrado (Fig. 1).

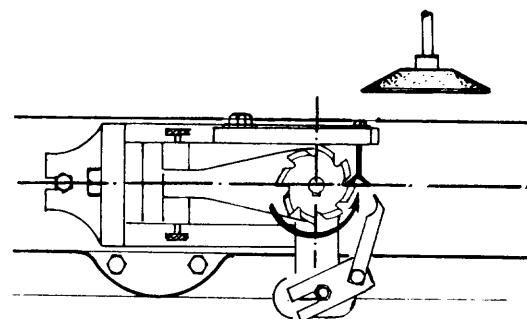


Fig. 1

- c Posicione el soporte para dientes con la lengüeta tocando en el dorso del diente centrado y fíjelo.

OBSERVACIONES

1. En caso de herramientas con oblicuidad de la superficie de ataque (perfil inclinado), incline la mesa de trabajo en el ángulo determinado, quedando así la superficie de ataque paralela con la cara de la muela (fig. 2).

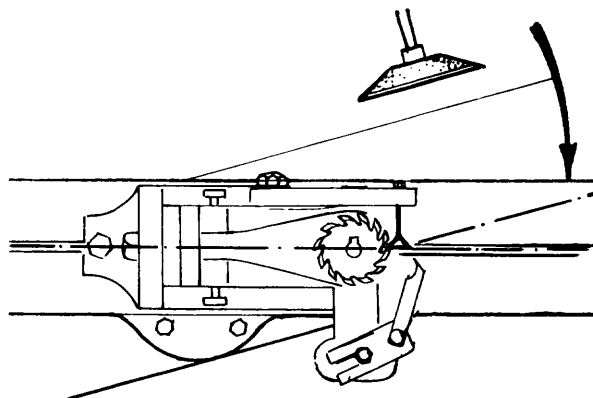


Fig. 2

2. En caso de herramientas con dientes alternados y con inclinación lateral en la superficie de ataque, incline la parte superior basculante del dispositivo en el ángulo indicado.

- d Baje el posicionador de centros.

7o paso - *Posicione la muela para rectificar.*

- a Desplace la mesa hasta que la punta de centrado del posicionador quede en frente a la cara de la muela.
- b Haga contacto suave de la cara de la muela con la punta de centrado (fig. 3).

OBSERVACION

En caso de herramientas con oblicuidad de la superficie de ataque (perfil inclinado) desplace la muela transversalmente hasta que su cara quede alineada con la superficie de ataque del diente (fig.4).

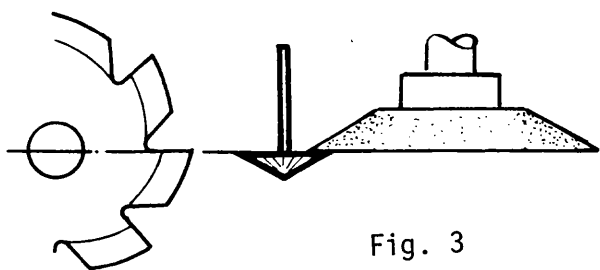


Fig. 3

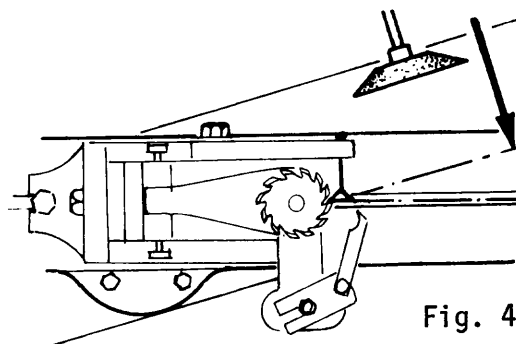


Fig. 4

- c Desplace la muela verticalmente hasta que su centro coincida con la mitad del ancho de la herramienta.



OPERACION:
AFILAR HERRAMIENTAS DE PERFIL CONSTANTE (EN DIS-
POSITIVO PARA AFILAR FRESAS DE PERFIL CONSTANTE)

REF. HO.15/AH

3/3

8o paso - *Prepare la máquina para rectificar.*

a Limite la carrera de la mesa.

OBSERVACION

Al limitar la carrera asegúrese de que la muela no toque el dorso del diente siguiente, y que quede alejado del fondo del canal aproximadamente 2 mm.

b Ponga la máquina en funcionamiento.

c Haga contacto de la superficie de ataque con la muela girando la herramienta por medio de la mesa de ajuste angular.

OBSERVACION

En las herramientas con oblicuidad de la superficie de ataque el contacto debe ser hecho desplazando la muela transversalmente.

d Desplace la mesa hasta que la superficie de ataque quede libre de la muela.

9o paso - *Rectifique hasta limpiar las superficies de ataque de los dientes de la herramienta.*

OBSERVACIONES

1. En las herramientas con perfil normal el avance de penetración debe ser por medio de la mesa de ajuste angular del dispositivo.
2. En las herramientas con perfil inclinado el avance de penetración debe ser por medio del desplazamiento transversal de la muela.

10o paso- *Rectifique (según indicaciones) hasta obtener aristas cortantes.*



OPERACION:

AFILAR CORTE LATERAL EN HERRAMIENTAS CILINDRICAS CON DIENTES HELICOIDALES

REF. HO.16/AH

1/2

Consiste en rectificar las superficies de incidencia de las herramientas con dientes helicoidales. Desplazando la herramienta con los dientes apoyados sobre una lámina soporte apropiada y fijada en el cabezal porta-muela, se consigue la trayectoria helicoidal de las superficies en una posición constante en relación a la muela. Se aplica en fresas cilíndricas y en algunos tipos de escariadores.

PROCESO DE EJECUCION

1o paso - *Monte y rectifique la muela tipo cónica.*

2o paso - *Incline el cabezal porta-muela 89°.*

3o paso - *Monte la herramienta.*

OBSERVACION

Utilice el sistema de fijación adecuado al tipo de herramienta (entre puntas o cabezal porta-pieza).

4o paso - *Posicione la superficie de incidencia lateral de un diente de la herramienta.*

a Alinée el centro del eje porta-muela con el centro de la herramienta.

b Monte el soporte universal para dientes con lámina descentrada o de punta redonda en el cabezal porta-muela.

OBSERVACION

La lámina debe quedar posicionada al frente de la muela, paralela y aproximada a 2 mm de la cara.

c Centre la punta de la lámina con el indicador de centros.

d Desplace la herramienta hasta que la superficie de ataque de un diente apoye sobre la punta de la lámina y fije el anillo indicador o la placa móvil del indicador en "0".

e Baje el cabezal porta-muela hasta obtener el ángulo indicado.

OBSERVACION

En caso de la herramienta fijada entre puntas suelte la brida limitadora para que la misma quede libre.

50 paso - *Prepare la máquina para rectificar.*

OBSERVACION

Al hacer contacto entre la superficie de incidencia y la muela, asegure con la mano el mandril que fija la herramienta o el eje del cabezal, manteniendo el diente siempre apoyado en la lámina para acompañar la hélice del diente al mover la mesa (fig. 1).

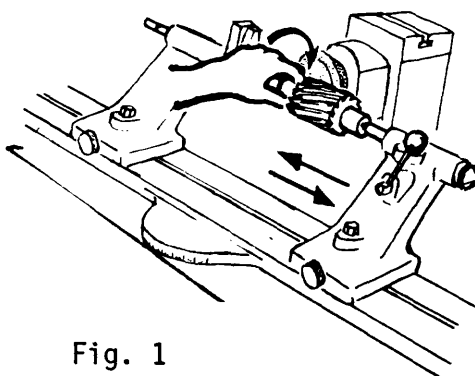


Fig. 1

60 paso - *Rectifique hasta limpiar las superficies de incidencia de los dientes.*

OBSERVACION

Para pasar de un diente a otro, desplace la mesa hasta que la herramienta libere la lámina; al iniciar el apoyo del diente siguiente, gire la herramienta de manera que el diente no toque en la lámina, evitando así descentrarla.

70 paso - *Controle el paralelismo de la mesa.*

80 paso - *Rectifique según indicaciones.*



OPERACION:

AFILAR EN RADIO

REF. HO.17/AH 1/4

Consiste en rectificar las superficies de incidencia de un contorno con determinado radio utilizando el dispositivo para rectificar en radio. Esta operación es aplicada para redondear el canto de los dientes de las fresas de planear y para afilar fresas de punta redonda para moldes y matrices.

PROCESO DE EJECUCION

- 1o paso - Monte el mandril porta muela en el extremo izquierdo del eje.
- 2o paso - Monte la muela tipo recto en el mandril y rectifíquela.
- 3o paso - Monte el dispositivo para rectificar en radio en la parte izquierda de la mesa

PRECAUCION

SOLICITE AYUDA PARA EL MONTAJE DE ESTE ACCESORIO PARA EVITAR DAÑOS.

- 4o paso - Monte el cabezal porta pieza sobre la mesa del dispositivo.

OBSERVACION

Verifique si el cabezal porta-pieza está en posición horizontal en "0".

- 5o paso - Monte la herramienta en el cabezal porta-pieza.

- 6o paso - Posicione la punta de un diente de la herramienta.

- a Alinée el centro del eje porta muela con el centro de la herramienta.
- b Alinie los dientes diametralmente opuestos en el plano horizontal con el centro de la herramienta (fig. 1) y fije el eje del cabezal porta-pieza.

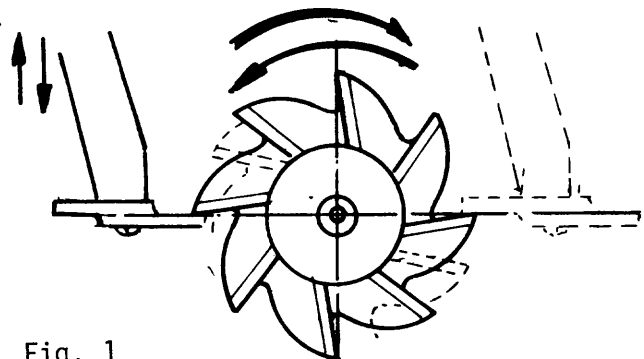


Fig. 1

OBSERVACION

Para alinear los dientes en el mismo plano con el centro de la herramienta y de la muela, ajuste el cabezal porta muela verticalmente dando un pequeño movimiento de rotación a la herramienta.

c Desplace el cabezal porta muela en la medida determinada para obtener el ángulo indicado.

OBSERVACION

El desplazamiento del cabezal porta muela debe ser igual a la altura "H" determinada por el cálculo de desplazamiento vertical de la muela.

d Monte el soporte universal para dientes con lámina descentrada sobre el cabezal porta muela y apoye la lámina sobre el diente centrado.

OBSERVACION

La lámina debe quedar posicionada aproximadamente a 2 mm. de la periferia de la muela.

e Desplace la mesa giratoria del dispositivo hasta que coincida con la referencia "0°" de la base y fíjela por medio del tornillo del eje de giro.

f Desplace la mesa de la máquina longitudinalmente hasta que la herramienta quede libre de la lámina.

7o paso - *Prepare el dispositivo para rectificar el radio.*

a Desplace el carro longitudinal, retirando la herramienta del centro de giro.

b Coloque el micrómetro de ajuste del dispositivo en el centro del eje de giro posicionando la parte lateral de la herramienta.

c Ajuste el micrómetro en el radio indicado.

d Avance el carro transversal hasta que la arista de corte lateral de la herramienta toque en el tope del micrómetro y coloque el anillo graduado en "0" (fig. 2).

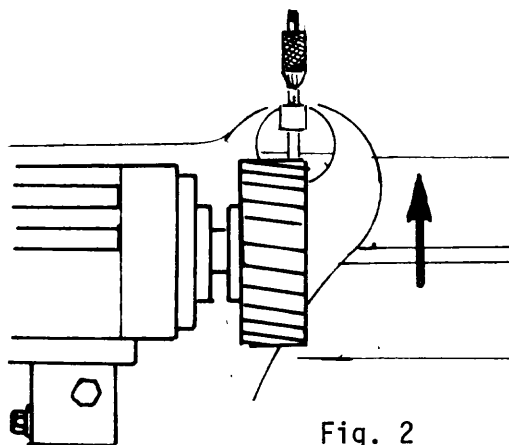


Fig. 2

- e Retire el carro longitudinal nuevamente hasta que la herramienta quede libre del tope del micrómetro.
- f Gire el micrómetro a "90°" posicionándolo de frente al corte frontal de la herramienta.
- g Avance el carro longitudinal hasta que la arista frontal del diente haga contacto con el tope del micrómetro y coloque el anillo graduado en "0" (fig. 3).

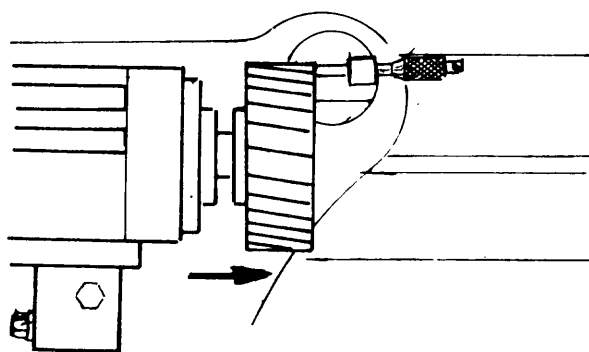


Fig. 3

- h Separe el tope del micrómetro y retírelo.

8o paso - *Prepare la máquina para rectificar.*

- a Desplace las mesas longitudinal y transversal de forma que el extremo del diente de la herramienta quede bajo la lámina.
- b Limite la carrera de la mesa longitudinal y ponga la máquina en funcionamiento.
- c Desplace la mesa transversal de la máquina y haga contacto suave de la muela con el diente.
- d Retire el carro longitudinal y monte en la mesa el limitador radial.
- e Suelte el eje del cabezal porta-pieza y limite el curso radial de la mesa giratoria del dispositivo.

OBSERVACION

Ajuste los limitadores de la mesa giratoria para que en el movimiento de giro la superficie lateral y frontal no toque en la muela.

- f Fije el eje del cabezal y haga contacto entre el diente y la muela avanzando el carro longitudinal y haciendo girar la mesa circular.



OPERACION:

AFILAR EN RADIO

REF. H0.17/AH

4/4

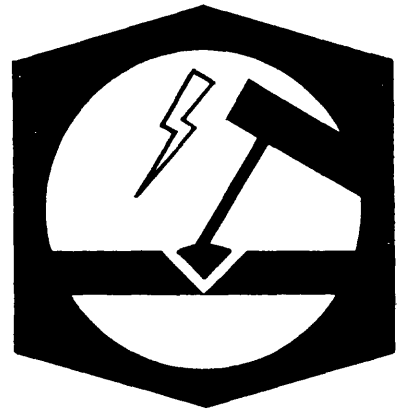
© 1979
CINTERFOR
3ra. Edición

9o paso - *Rectifique hasta limpiar la punta de los dientes.*

OBSERVACION

Para pasar de un diente para otro, suelte el eje del cabezal porta-pieza retirando la mesa longitudinal hasta que la herramienta quede libre de la lámina; al pasar para el diente siguiente gire la herramienta de manera que el apoyo del diente en la lámina sea suave; desplace la mesa de la máquina hasta hacer contacto en el tope y fije nuevamente el eje del cabezal porta-pieza.

1o paso - *Rectifique la punta de los dientes en radio, según indicadores.*



SE

**Soldadura
por arco eléctrico**

Esta operación es realizada para iniciar todas las labores de soldadura por arco eléctrico, razón por la cual debe ser dominada con la mayor eficiencia posible. Comprende la acción de producir un arco eléctrico entre el electrodo y la pieza, manteniéndolo sin que se apague.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso - *Limpe la pieza con el cepillo de acero (fig. 1).*

OBSERVACIÓN

El material debe quedar limpio de grasas, óxidos y pinturas.

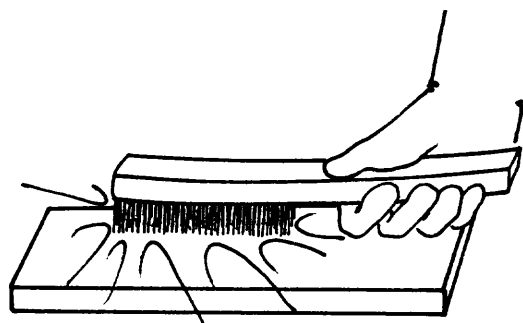


Fig. 1

PRECAUCIÓN

AL LIMPIAR LA PIEZA PROTÉJASE LA VISTA CON GAFAS DE SEGURIDAD.

2º paso - *Coloque el material sobre la mesa.*

OBSERVACIÓN

Asegúrese que la pieza quede fija (fig. 2).

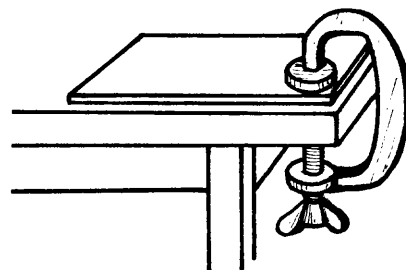


Fig. 2

3º paso - *Encienda la máquina.*

OBSERVACIÓN

Asegúrese que la polaridad de la máquina esté de acuerdo con el electrodo a usar.

PRECAUCIÓN

VERIFIQUE QUE LOS CONDUCTORES (CABLES) ESTÉN EN BUEN ESTADO Y AISLADOS.

4º paso - *Regule el amperaje de la máquina en función del electrodo.*

OBSERVACIÓN

La regulación se realizará de acuerdo al sistema que posee la máquina que se utilice.

5º paso - *Fije la conexión de masa sobre la mesa de soldar (fig. 3).*

OBSERVACIÓN

Asegure el buen contacto de la co
nexión a masa.

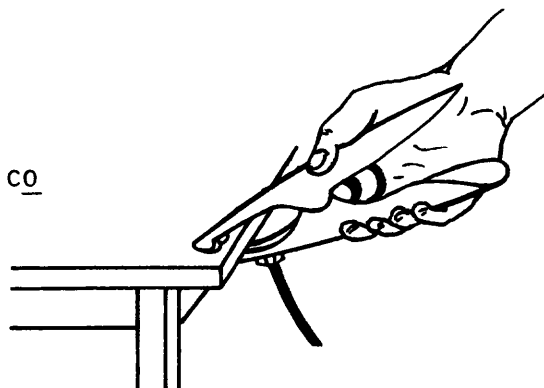


Fig. 3

6º paso - *Coloque el electrodo en la pinza porta-electrodo.*

___ a Tome la pinza porta-electrodo con la mano más hábil.

___ b Asegure el electrodo por la parte desnuda del mismo dentro de la mandíbula del porta-electrodo (fig. 4).

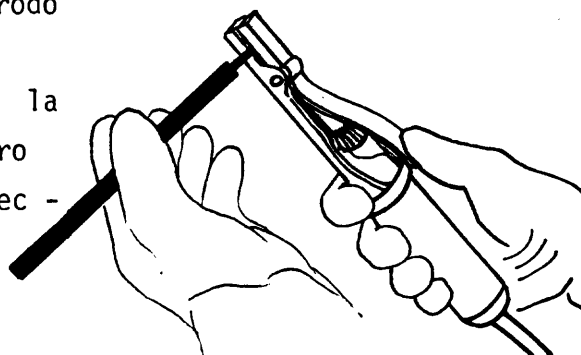


Fig. 4

7º paso - *Encienda el arco.*

PRECAUCIÓN

COLÓQUESE EL EQUIPO PROTECTOR Y CONTROLE SU BUEN ESTADO.

___ a Aproxime el extremo del elec
trodo a la pieza.

___ b Protéjase con la máscara.

___ c Toque la pieza con el electro
do y retírelo para formar el arco
co (fig. 5).

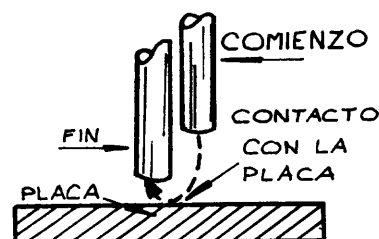


Fig. 5

OBSERVACIÓN

El encendido puede efectuarse tam-
bién por raspado (fig. 6).

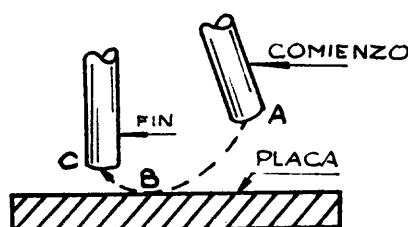


Fig. 6

8º paso - *Mantenga el electrodo a una distancia igual al diámetro de su núcleo.*

OBSERVACIÓN

En caso de pegarse el electrodo, muévalo rápidamente (fig. 7).

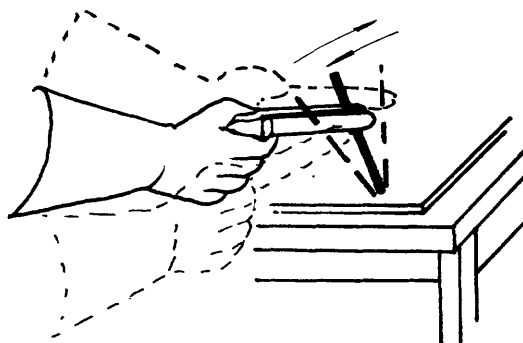


Fig. 7

9º paso - *Apague el arco, retirando el electrodo de la pieza.*

OBSERVACIÓN

En caso de necesidad repita los pasos 7º, 8º y 9º.

VOCABULARIO TÉCNICO

GAFAS DE SEGURIDAD - antiparras, anteojos, lentes de seguridad.

MASA - tierra.

MÁSCARA - careta, pantalla.

CEPILLO - escobilla.



Es uno de los primeros conocimientos que adquiere el soldador; tiene por objeto depositar uno o más puntos de soldadura mediante un arco eléctrico, permitiéndole sujetar piezas en una alineación apropiada. Se utiliza para realizar el montaje previo a la ejecución de una soldadura.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso - *Prepare las piezas.*

- ___ a Revise los bordes.
- ___ b Enderece en caso de deformaciones.
- ___ c Limpie la parte a puntear.
- ___ d Ubique las piezas.

2º paso - *Posicione las piezas.*

OBSERVACIONES

1) Cuando la pieza requiera achaflanado, proceda como en los casos señalados por las figuras 1 y 2.

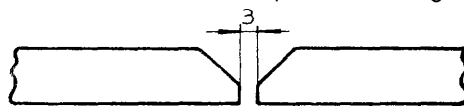


Fig. 1

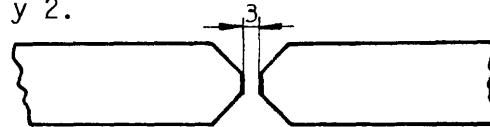


Fig. 2

2) Cuando las piezas formen un ángulo entre ellas proceda como indican las figuras 3, 4 y 5.

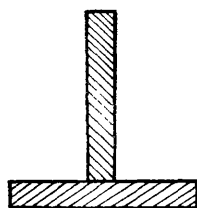


Fig. 3

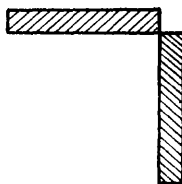


Fig. 4



Fig. 5

3) Cuando las piezas no requieren achaflanados, proceda conforme a la figura 6.



Fig. 6

4) Cuando en las piezas se exige penetración, debe guardarse una separación entre sus bordes que sea igual al núcleo del electrodo.

3º paso - *Encienda la máquina.*

4º paso - *Regule la máquina.*

5º paso - *Coloque a masa la pieza.*

6º paso - *Coloque el electrodo en la pinza porta-electrodo.*

7º paso - *Encienda el arco.*

PRECAUCIÓN

PROTÉJASE LA VISTA BAJÁNDOSE LA MÁSCARA.

8º paso - *Deposite el material de aporte.*

- a Toque con la punta del electrodo el lugar a puntear.
- b Levántelo ligeramente para precalentar la zona a puntear.
- c Mantenga el arco y suelde.

OBSERVACIONES

- 1) El punto tiene que estar fusio
nado con las piezas a sol-
dar (fig. 7).
- 2) La longitud del punto y el número de ellos dependerá del tama-
ño de la pieza.



Fig. 7

9º paso - *Apague el arco.*

OBSERVACIÓN

Coloque la pinza en un lugar que no haga contacto.

10º paso - *Limpie los puntos con la piqueta.*
(fig. 8) y cepillo de alambre.

PRECAUCIÓN

*PROTÉJASE LA VISTA CON GAFAS O
MÁSCARA.*

VOCABULARIO TÉCNICO

PIQUETA : Pica-escoria.

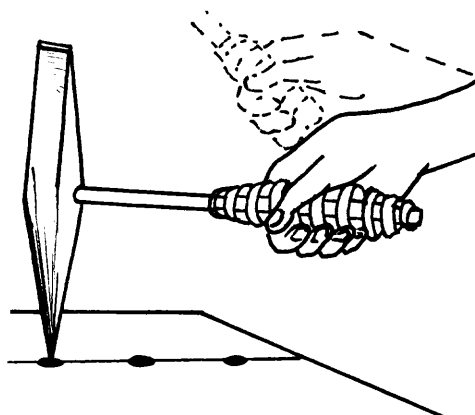


Fig. 8



Esta operación consiste en unir piezas por sus bordes, soldadas desde el lado superior en posición plana, siendo la más común y conveniente en todo trabajo del soldador.

Es usada frecuentemente en las construcciones metálicas, por ejemplo : cubiertas de barcos, fondos de tanques y carrocerías.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso - *Prepare las piezas.*

2º paso - *Ubique y fije las piezas en posición plana.*

OBSERVACIÓN

La separación de las piezas varía de acuerdo al espesor de las mismas y al núcleo del electrodo a utilizar.

3º paso - *Encienda y regule la máquina.*

4º paso - *Puntee.*

OBSERVACIONES

- 1) El punteado debe ser alternado (fig. 1).
- 2) Mantenga la separación de las piezas durante el punteado usando cuñas (fig. 2).

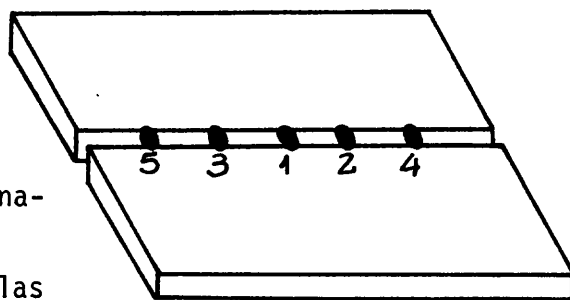


Fig. 1

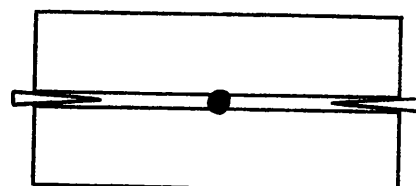


Fig. 2

5º paso - *Limpie los puntos con piqueta y cepillo.*

PRECAUCIÓN

PROTÉJASE LA VISTA CON GAFAS DE SEGURIDAD.

6º paso - *Inicie el cordón.*

- a Incline el electrodo en dirección al avance (fig. 3).
- b Oscile el electrodo cubriendo los dos bordes (fig. 4).

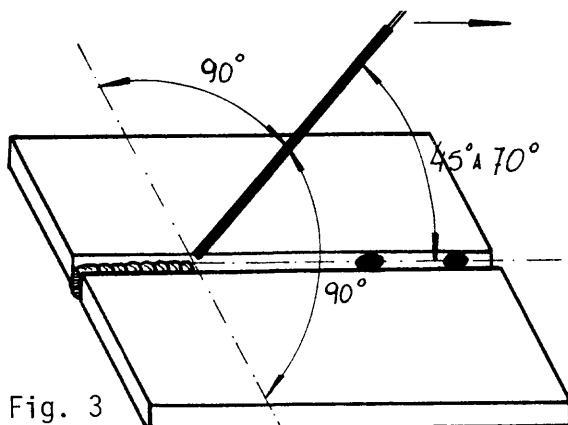


Fig. 3

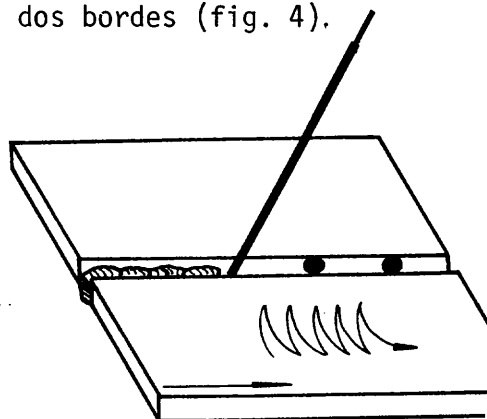


Fig. 4

OBSERVACIÓN

Si la penetración es deficiente, aumente la intensidad.

- c Penetre a través de ambos bordes hasta la parte inferior manteniendo una velocidad de avance constante.

7º paso - *Interrumpa el cordón (fig. 5).*

8º paso - *Limpie el cráter.*

9º paso - *Reinicie el cordón.*

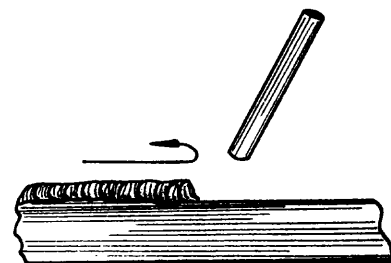


Fig. 5

OBSERVACIÓN

Precaliente y rellene el cráter antes de continuar (figs. 6 y 7).

10º paso - *Finalice el cordón.*

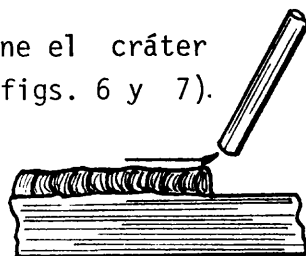


Fig. 6

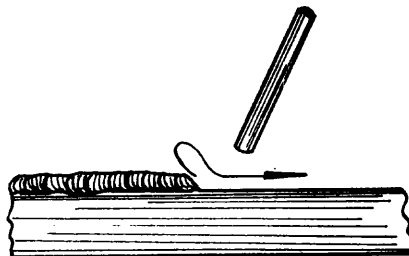


Fig. 7

OBSERVACIÓN

Al finalizar el cordón llene el cráter depositando material.

11º paso - *Limpie todo el cordón con piqueta y cepillo.*

VOCABULARIO TÉCNICO

CORDÓN - Costura.



Tiene por objeto unir piezas de espesores gruesos para lo cual se hace un chaflanado previo a la ejecución de la soldadura, con la finalidad de conseguir mayor resistencia. Se aplica en construcciones de tanques, trenes, refinerías y estructuras de plantas termoeléctricas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso - *Prepare el material.*

a Limpie las piezas achaflanadas con el cepillo de acero.

OBSERVACIÓN

El hombro debe tener la misma altura en ambas piezas (fig. 1).

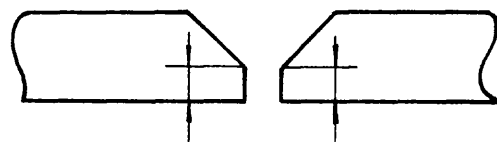


Fig. 1

b Fije las piezas sobre la mesa de trabajo para evitar las contracciones del material.

2º paso - *Encienda y regule la máquina.*

3º paso - *Puntee.*

OBSERVACIONES

1) Siempre que sea posible, puntee las piezas por la parte posterior del chaflanado (fig. 2).

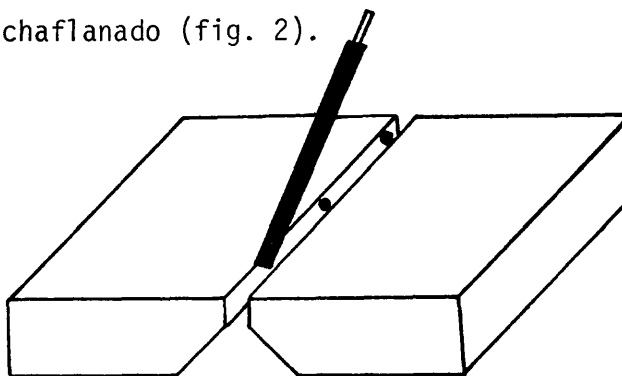


Fig. 2

2) Al realizar éste paso es conveniente usar puntos bajos, pero bien fusionados.

4º paso - *Limpie los puntos efectuados usando piqueta y cepillo de acero.*

PRECAUCIÓN

AL LIMPIAR LOS PUNTOS PROTÉJASE LA VISTA.

5º paso - *Suelda.*

___ a Inicie el cordón de raíz.

OBSERVACIÓN

Al iniciar el cordón, encienda el arco dentro del chaflán (fig.3)

___ b Incline el electrodo (fig. 4).

___ c Avance oscilando el electrodo (fig.5).

___ d Finalice y limpie el cordón de raíz.

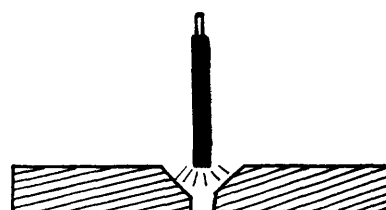


Fig. 3

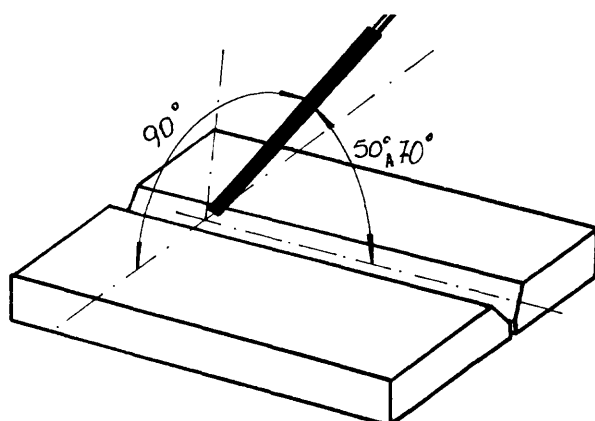


Fig. 4



Fig. 5

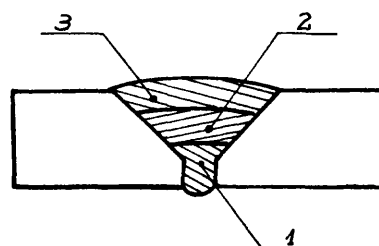


Fig. 6

6º paso - *Deposite* el resto de los cordones hasta que los mismos cubran el chaflán (fig. 6).

OBSERVACIONES

- 1) Después de cada pasada limpie el cordón depositado.
- 2) En el caso de tener que empalmar el cordón limpie el cráter.

VOCABULARIO TÉCNICO

CHAFLÁN - bisel.

CORDÓN DE RAÍZ - cordón de penetración.



Tiene por objeto unir dos piezas que forman un ángulo entre si. Esta operación constituye una de las bases dentro del aprendizaje, ya que su aplicación es muy frecuente. Su uso es muy común en estructuras de edificios, puentes y barcos.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso - *Prepare las piezas, formando un ángulo (figs. 1 y 2).*

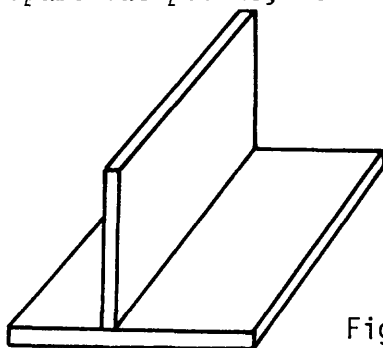


Fig. 1

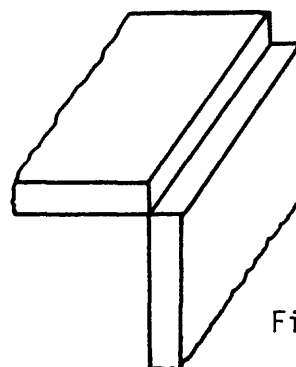


Fig. 2

2º paso - *Encienda y regule la máquina.*

3º paso - *Puntee las piezas en forma alternada (fig. 3).*

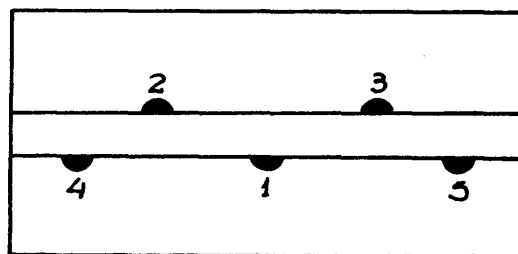


Fig. 3

4º paso - *Suelde.*

___a Inicie el cordón de raíz.

___b Incline el electrodo (figs. 4 y 5).

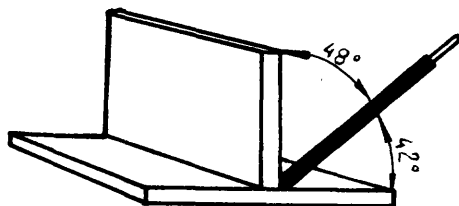


Fig. 4

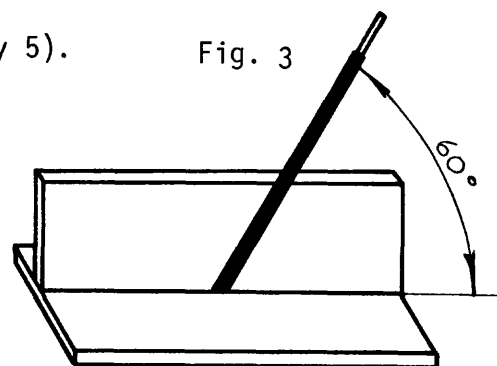


Fig. 5

___c Avance y oscile el electrodo con movimiento de zig-zag (fig. 6).



Fig. 6

___d Finalice y limpie el cordón.

5º paso - Deposite el resto de los cordones (figs. 7 y 8).

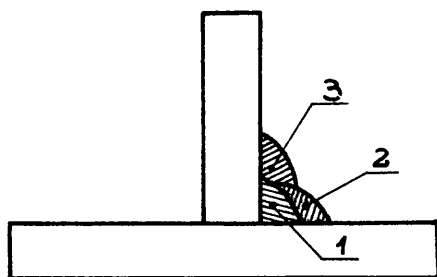


Fig. 7

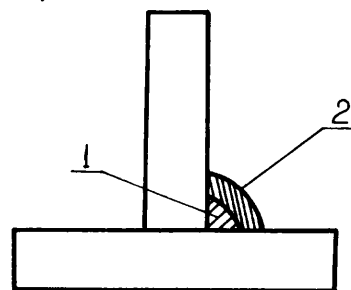


Fig. 8

OBSERVACIÓN

Cuando se depositan cordones escalonados se debe tomar 1/3 del cordón anterior (fig.9).

- ___ a Oscile el electrodo en el resto de los cordones con movimiento en zig-zag curvo o semicircular (fig. 10).

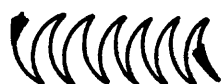


Fig. 10

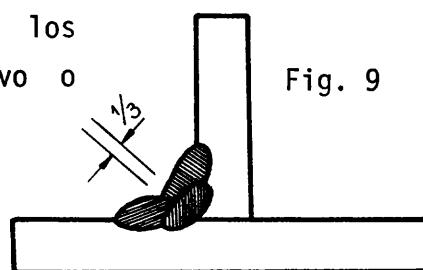


Fig. 9

- ___ b Deposite el segundo cordón inclinando el electrodo conforme a la figura 11.

- ___ c Deposite el tercer cordón inclinando el electrodo conforme a la figura 12 .

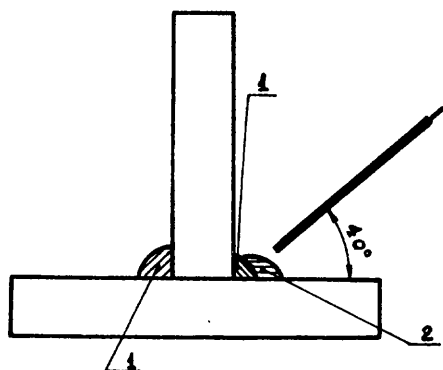


Fig. 11

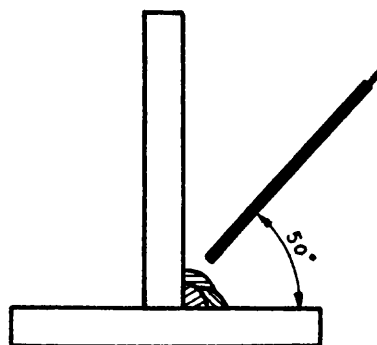


Fig. 12

OBSERVACIÓN

Al finalizar limpie los cordones.

VOCABULARIO TÉCNICO

CHICOTE - diente de sierra, látigo.

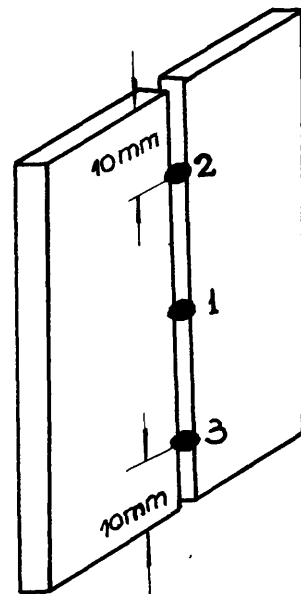


Se considera que la soldadura vertical ascendente a tope es una operación que tiene gran importancia en los trabajos del soldador, por presentar dificultades en su ejecución. La misma tiene por objeto unir dos o más piezas de espesor entre 5 y 7 mm por medio de cordones de soldadura, efectuados de abajo hacia arriba. Es utilizada en las construcciones de barcos, tanques de almacenamiento, reparaciones de equipos pesados, refinerías y plantas termoeléctricas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- 1º paso - *Prepare las piezas.*
- 2º paso - *Encienda y regule la máquina.*
- 3º paso - *Puntee las piezas (fig. 1)*

Fig. 1



OBSERVACIONES

- 1) La separación entre las piezas debe mantenerse constante a medida que se efectúan los puntos.
- 2) En piezas grandes, la separación entre los puntos será de 20 a 30 veces el espesor del material base.

- 4º paso - *Limpie los puntos utilizando la piqueta y el cepillo de acero.*

PRECAUCIÓN

PROTÉJASE LA VISTA CON GAFAS DE SEGURIDAD.

- 5º paso - *Deposite el primer cordón.*
 - a Incline el electrodo (fig. 2).
 - b Avance, haciendo oscilar el electrodo con movimiento zig-zag (fig. 3).

Fig. 2

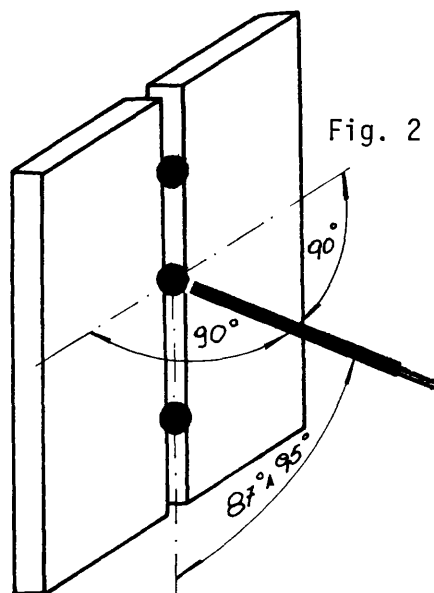
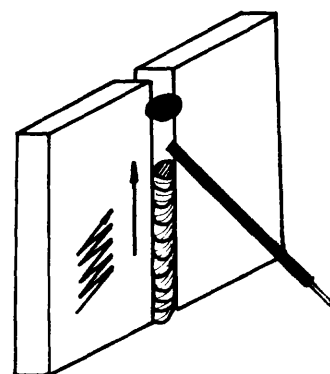


Fig. 3



OBSERVACIÓN

También se pueden utilizar los movimientos conforme a las figuras 4 y 5.

c Limpie el cordón realizado.

6º paso - *Deposite el resto de los cordones* (fig. 6).

OBSERVACIÓN

En caso de efectuar más de un cordón, utilice la oscilación indicada en la figura 5 para cada uno de ellos.

7º paso - *Deposite el cordón en la cara posterior* repitiendo el 6º paso (fig. 7).



Fig. 4



Fig. 5

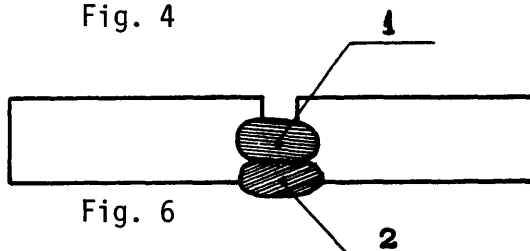


Fig. 6

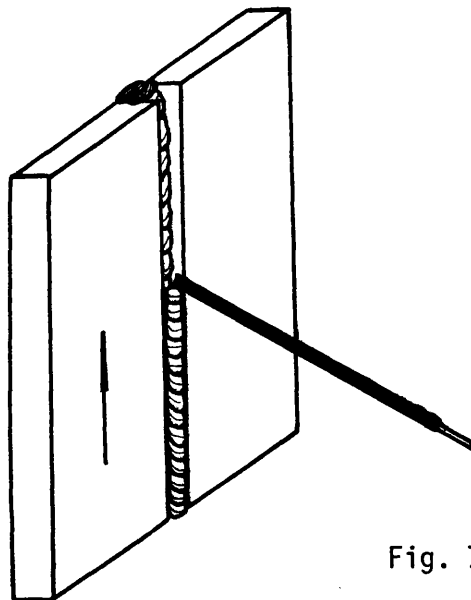


Fig. 7



Consiste en unir dos piezas en posición vertical por medio de cordones depositados en forma ascendente, con el fin de ejecutar montajes que son sometidos a grandes esfuerzos.

Se utiliza en las construcciones metálicas en general, por ejemplo: buques, tanques de almacenamiento, refinerías y plantas termoeléctricas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso - *Prepare las piezas.*

OBSERVACIÓN

Verifique las condiciones del chaflán limpiando las escorias y esmerilando los bordes.

2º paso - *Encienda y regule la máquina.*

3º paso - *Puntee las piezas (fig. 1).*

OBSERVACIÓN

La separación de las piezas debe ser igual al diámetro del núcleo del electrodo.

4º paso - *Limpie los puntos.*

5º paso - *Deposite el primer cordón.*

OBSERVACIÓN

El cordón de penetración debe sobrepasar 1,5 mm la superficie posterior de la pieza (fig. 2).

- ___ a Incline el electrodo (fig. 3).
- ___ b Avance el electrodo con un movimiento de zig-zag.
- ___ c Limpie el cordón.

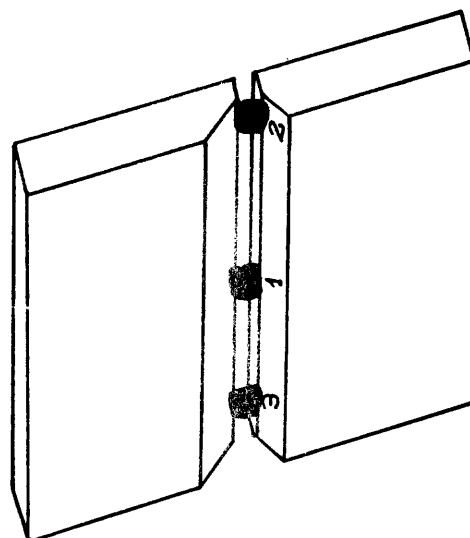


Fig. 1

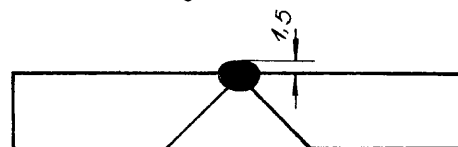


Fig. 2

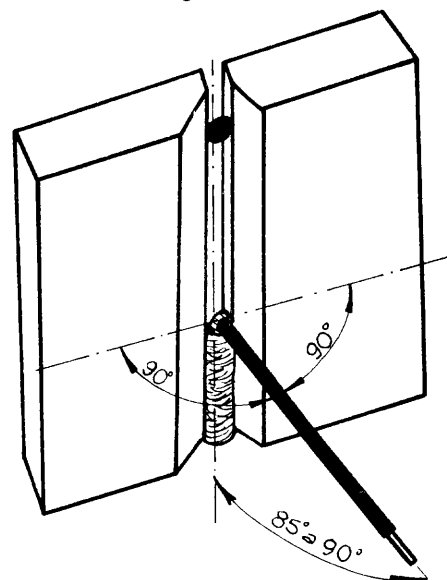


Fig. 3

Fig. 3

OBSERVACIÓN

Antes de limpiar el cordón espere que se enfrie la escoria.

PRECAUCIÓN

USE GAFAS DE PROTECCIÓN CUANDO LIMPIE EL CORDÓN.

6º paso - *Deposite* el resto de los cordones que sean necesarios de acuerdo a la figura 4.

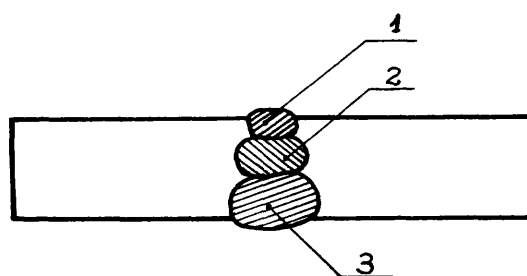


Fig. 4

OBSERVACIÓN

La oscilación del resto de los cordones se realiza según la figura 5.

VOCABULARIO TÉCNICO

BUQUES - barcos.



Fig. 5



Es la unión de dos piezas en ángulo, por medio de cordones realizados en posición vertical ascendente.

Tiene gran aplicación en piezas que no pueden posicionarse, debido al tamaño del montaje o por encontrarse fijas.

Ejemplo : estructuras de puentes y edificios.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso - *Prepare las piezas.*

___a *Coloque las piezas formando un ángulo.*

OBSERVACIÓN

Las piezas pueden ubicarse según el perfil que se requiera (figs. 1, 2 y 3).

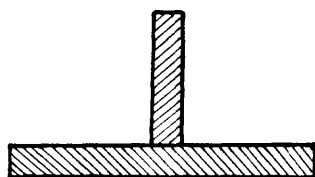


Fig. 1

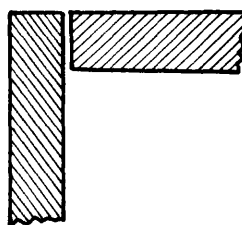


Fig. 2

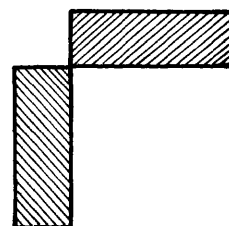


Fig. 3

2º paso - *Encienda y regule la máquina.*

3º paso - *Puntee.*

OBSERVACIONES

- 1) De ser posible, puntee del lado opuesto a la ejecución de la soldadura.
- 2) Cuando las piezas formen una "T", alterne las puntadas.

4º paso - *Limpie los puntos.*

5º paso - *Deposite el primer cordón.*

___a *Deposite el cordón de raíz inclinando el electrodo (fig. 4).*

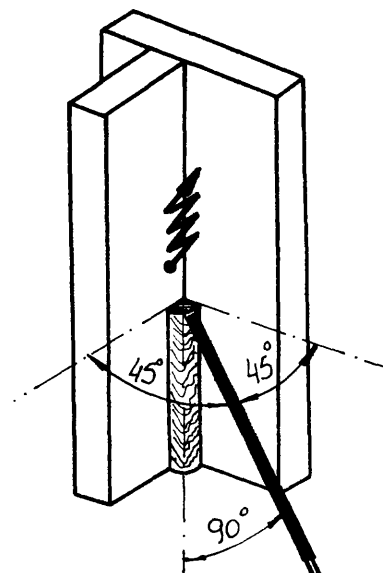


Fig. 4

OBSERVACIONES

- 1) Mantenga el arco corto fundiendo ambos lados con el movimiento indicado en la figura 5.
- 2) Cuando las piezas formen una "T", alterne el depósito de los cordones (fig.6) para evitar deformaciones.

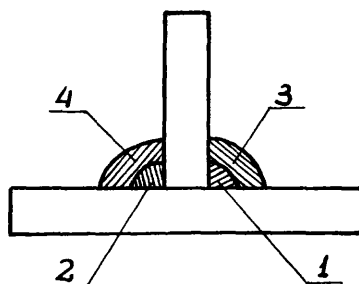


Fig. 6

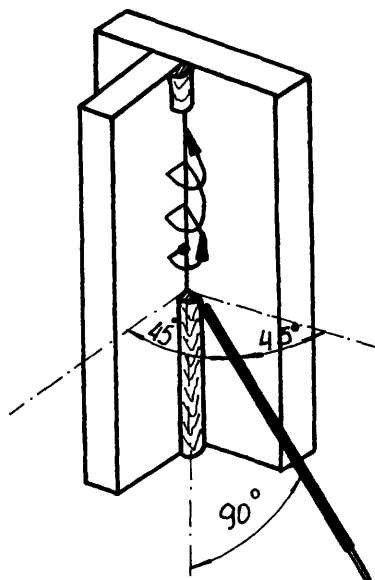


Fig. 5

 b Limpie el cordón.

OBSERVACIÓN

La limpieza tiene que ser total para eliminar incrustaciones en los demás cordones.

6º paso - *Deposite el segundo cordón con el movimiento indicado (fig. 7).*

OBSERVACIÓN

Avance manteniendo una velocidad constante.

7º paso - *Deposite el resto de los cordones.*

OBSERVACIONES

- 1) En los demás cordones, debe hacerse una detención del electrodo en los bordes del cordón, para conseguir buena fusión y evitar socavaciones.
- 2) Si el metal fundido se escurre, disminuya la intensidad de corriente.
- 3) La cantidad de cordones se establece según el espesor del material y las exigencias a que deba someterse la pieza.
- 4) Limpie cada vez que finalice el cordón.

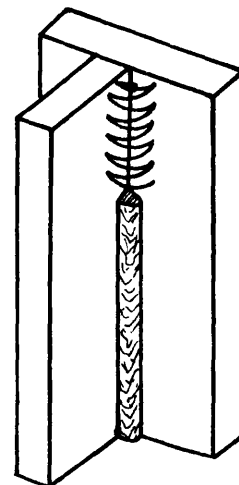


Fig. 7



En muchas oportunidades se encuentra el soldador ante la necesidad de hacer cordones en posición vertical descendente, ya que esta operación permite gran rendimiento y menor deformación en las estructuras soldadas. Se aplica generalmente en trabajos de chapa fina, donde las piezas soldadas no son sometidas a grandes esfuerzos.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso - *Prepare las piezas.*

OBSERVACIÓN

Las piezas pueden prepararse de acuerdo a las alternativas: A - B C - D (fig. 1).

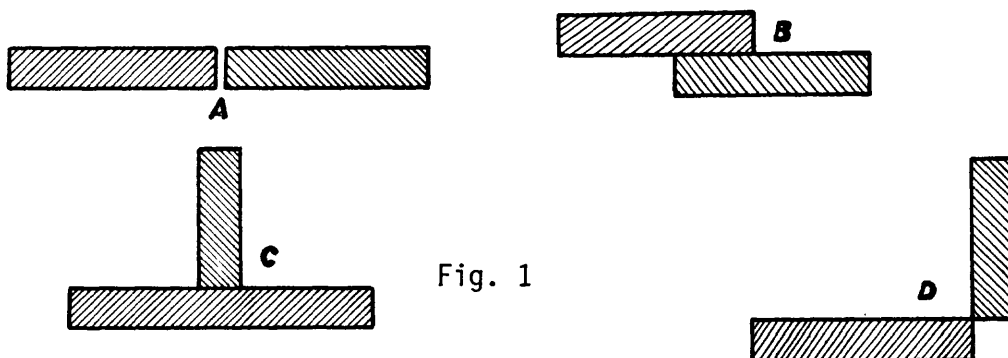


Fig. 1

2º paso - *Encienda y regule la máquina.*

OBSERVACIÓN

Aumente la intensidad de la corriente hasta un 15% de la utilizada normalmente.

Este aumento se debe a la mayor velocidad de avance que requiere este tipo de junta.

3º paso - *Puntee las piezas.*

4º paso - *Limpie las piezas.*

5º paso - *Deposite el cordón.*

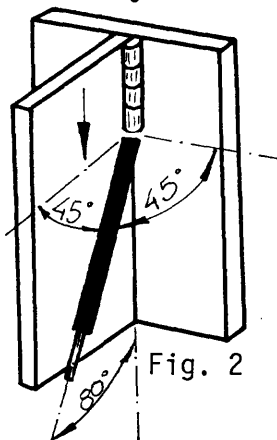


Fig. 2



Fig. 3

OBSERVACIONES

1) Mantenga la inclinación y velocidad de avance constantes a lo largo de la junta (fig. 2).

2) Si se requiere otro cordón, oscile el electrodo según figura 3.



Este tipo de unión se refiere a soldaduras que se realizan sobre bordes sin preparación mecánica previa. Esto permite obtener un gran rendimiento en piezas que no estarán expuestas a esfuerzos considerables.

En la industria se aplica frecuentemente en la ejecución de diversas instalaciones, como por ejemplo : estanques de almacenamiento sin presión.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso - *Prepare las piezas.*

- a Aproxime los bordes a soldar.
- b Guarde una separación aproximada al núcleo del electrodo.

OBSERVACIÓN

Cuando la soldadura se efectúa en láminas finas, no existirá separación entre ellas.

2º paso - *Encienda y regule la máquina.*

3º paso - *Puntee las piezas.*

4º paso - *Deposite el primer cordón (fig. 1).*

- a Incline el electrodo (fig. 2).
- b Haga el cordón, oscilando el electrodo conforme a la figura 2.

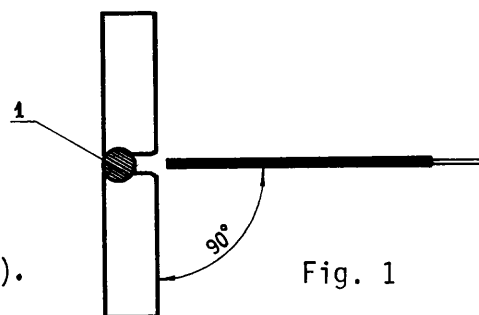
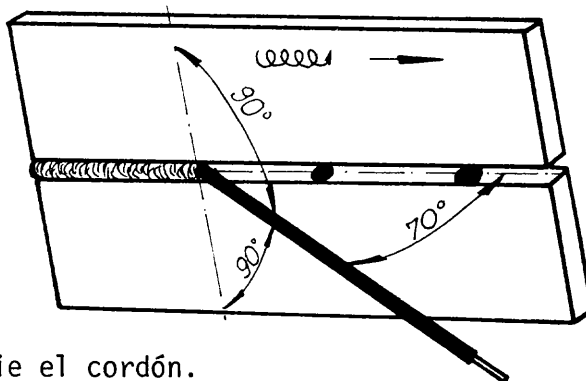


Fig. 1

Fig. 2



- c Limpie el cordón.

5º paso - *Deposite el segundo cordón (fig. 3).*

6º paso - *Limpie el cordón.*

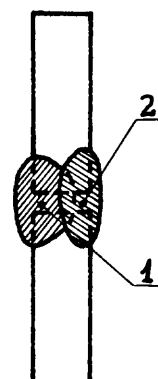


Fig. 3

OBSERVACIÓN

Cuando la pieza no está sometida a grandes esfuerzos y no precisa separación, se efectuará con una sola pasada.



Es uno de los procesos mediante el cual se unen dos piezas previamente preparadas, de manera tal que los bordes a soldar formen un bisel en V o en X. Toda unión con preparación especial en sus bordes exige una cuidadosa elaboración mecánica y la calidad de ésta depende en gran parte de la destreza del soldador. Este tipo de unión tiene una gran aplicación en estructuras metálicas en general, donde se requiere gran penetración y resistencia.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso - *Prepare las piezas.*

OBSERVACIONES

- 1) El chaflán debe tener en ambas piezas la misma inclinación (fig. 1).
- 2) El hombro debe tener en ambas piezas la misma altura.

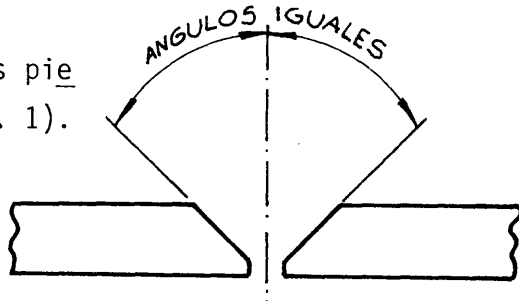


Fig. 1

2º paso - *Encienda y regule la máquina.*

OBSERVACIÓN

La intensidad será de 5 ó 10 % inferior a la utilizada en soldadura plana.

3º paso - *Puntee las piezas.*

OBSERVACIÓN

Las piezas deben tener una separación entre los bordes a soldar de 2 a 3 mm.

4º paso - *Limpie los puntos efectuados.*

5º paso - *Deposite el cordón de penetración.*

OBSERVACIONES

- 1) El cordón de penetración debe fundir completamente los hombros del chaflán (fig. 2).
- 2) El depósito excesivo del cordón de penetración no es recomendable.



Fig. 2

- a Incline el electrodo (fig. 3).
b Avance moviendo longitudinalmente el electrodo en forma de chicle, deteniéndose brevemente según indica la figura 4.

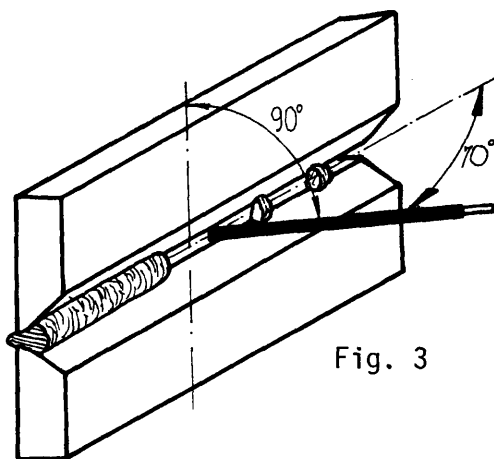


Fig. 3

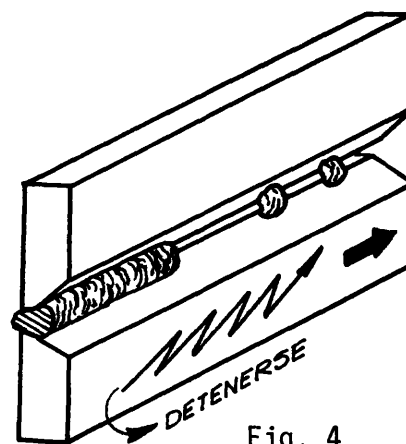


Fig. 4

- c Limpie el cordón realizado.

6º paso - *Deposite el resto de los cordones.*

OBSERVACIONES

- 1) Los cordones deben quedar fusionados entre sí.
- 2) Los cordones deben ser superpuestos como indica la figura 5.
- 3) Al efectuar los cordones restantes, mueva el electrodo en forma circular (fig. 6).
- 4) En los casos en que se utilice chaflán en X, repita este paso.

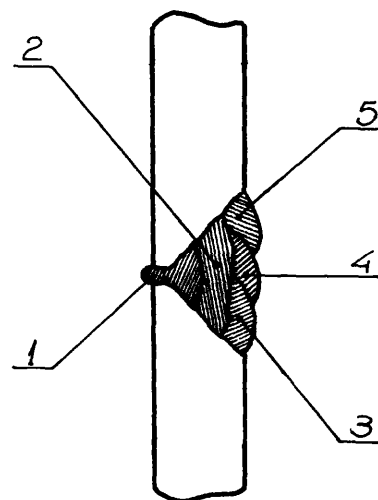


Fig. 5

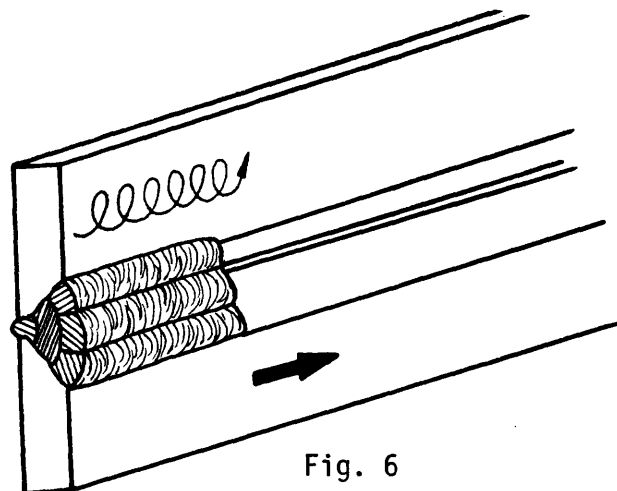


Fig. 6



Esta operación se caracteriza por el grado de dificultad que presenta el control de metal líquido, al tener que depositarse desde el lado inferior de la pieza.

Comunmente se realiza en piezas fijas o estructuras de gran volumen.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso - *Prepare las piezas y puntee dos planchas formando una "T".*

2º paso - *Posicione las piezas una altura tal que el soldador pueda consumir la totalidad del electrodo con facilidad.*

PRECAUCIONES

- 1) *FIJE FUERTEMENTE LAS PIEZAS PARA EVITAR UNA CAÍDA.*
- 2) *USE EL EQUIPO PROTECTOR COMPLETO.*
- 3) *EVITE QUE EL PESO DEL CABLE ACTÚE DIRECTAMENTE SOBRE LA MANO.*

3º paso - *Deposite el cordón de raíz (fig. 1).*

- ___a *Incline el electrodo.*
- ___b *Mantenga un ligero movimiento de tejido corto.*

OBSERVACIÓN

Fusione la arista del vértice del ángulo.

4º paso - *Limpie con cuidado el cordón.*

PRECAUCIÓN

USE LOS ANTEOJOS DE SEGURIDAD.

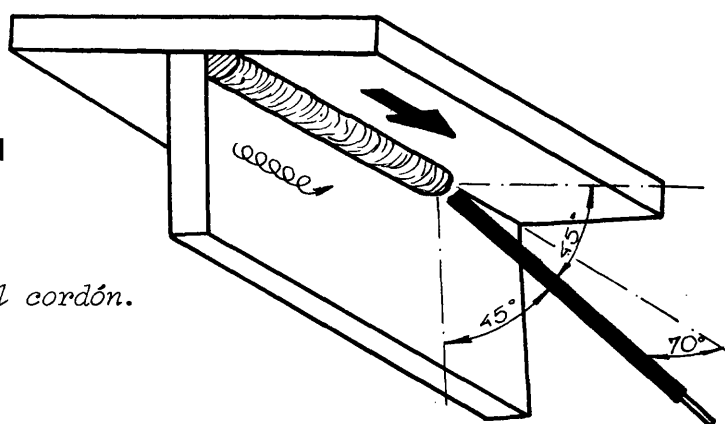


Fig. 1

5º paso - *Deposite el segundo cordón (fig. 2).*

- ___a *Incline el electrodo apuntando hacia la junta superior.*
- ___b *Suelde el cordón en la parte superior del primero, montando hasta la mitad sobre el cordón ya depositado.*
- ___c *Limpie el cordón.*

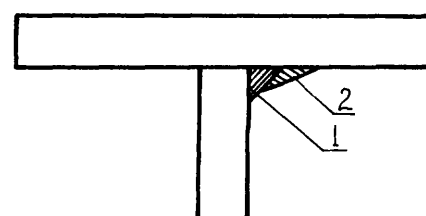


Fig. 2

6º paso - *Deposite el tercer cordón.*

___a Comience apuntando en la parte inferior del primer depósito montando 1/3 sobre el segundo cordón (fig. 3).

___b Avance fundiendo ambos cordones con la pared vertical, haciendo movimiento como la figura 1.

OBSERVACIÓN

Mantenga una velocidad de avance constante para evitar la caída del material.

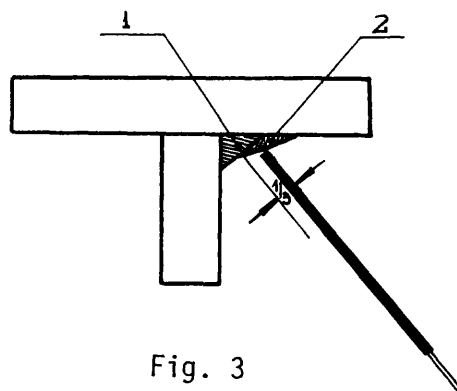


Fig. 3

___c Limpie todo el cordón.

VOCABULARIO TÉCNICO

SOBRE-CABEZA - de techo.



Es un procedimiento que requiere mucha destreza por parte del soldador. Consiste en unir dos piezas colocadas a tope, por medio de cordones de soldadura efectuados desde la parte inferior de la junta. Su aplicación es frecuente en piezas que, por su tamaño, no pueden adecuarse para poder ser soldadas en otra posición. Es muy usual en construcción de barcos, estructuras metálicas y refinerías.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso - *Prepare las piezas.*

OBSERVACIÓN

Las piezas se puntearán en posición plana.

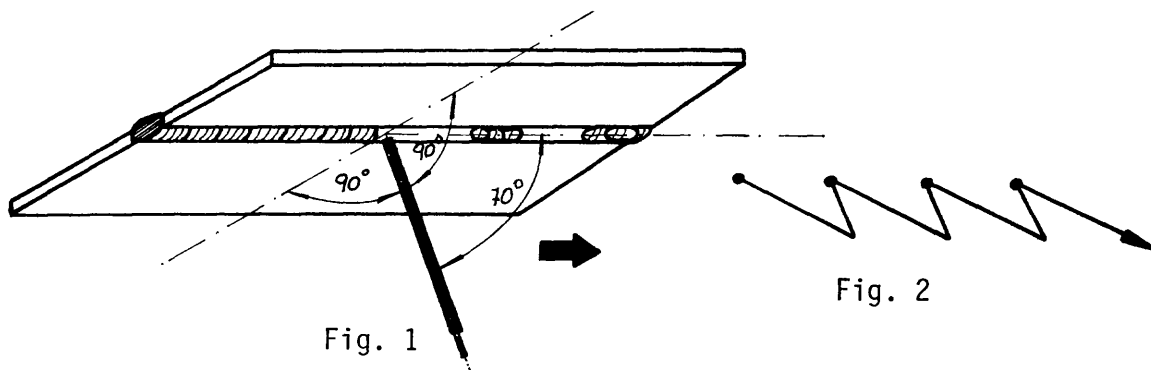
2º paso - *Posicione las piezas a una altura sobre la cabeza.*

PRECAUCIONES

- 1) FIJE LAS PIEZAS FUERTEMENTE PARA EVITAR SU CAÍDA.
- 2) USE EL EQUIPO DE PROTECCIÓN COMPLETO.

3º paso - *Deposite el cordón de penetración.*

- a Inclíne el electrodo (fig. 1).
- b Avance y oscile el electrodo (fig. 2).



OBSERVACIÓN

Mantenga constante la inclinación del electrodo a medida que este avanza.

4º paso - *Limpie* el cordón de penetración.

PRECAUCIÓN

USE GAFAS DE SEGURIDAD.

5º paso - *Deposite* el cordón de remate (fig. 3).

a Inclíne el electrodo y avance oscilándolo según figura 4.

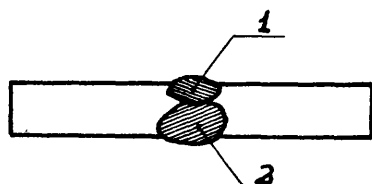


Fig. 3

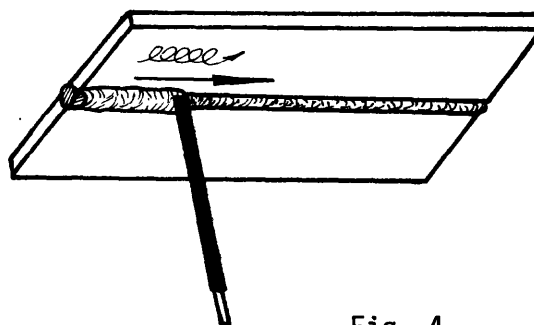


Fig. 4

b Limpie el cordón.

OBSERVACIÓN

El ancho del cordón debe sobrepasar aproximadamente un diámetro de la parte metálica del electrodo en los bordes de la junta (fig.5).

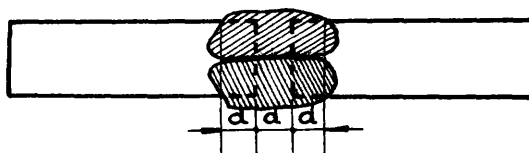


Fig. 5

VOCABULARIO TÉCNICO

REMATE - acabado, terminación.



Los depósitos que se realizan sobre bordes achaflanados y en posición sobre cabeza deben satisfacer las exigencias de calidad, a pesar de los inconvenientes de la posición.

Estos tipos de unión se aplican en estanques de presión o en estructuras sometidas a grandes esfuerzos mecánicos.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso - *Prepare las piezas.*

- ___ a Ubique las piezas.
- ___ b Puntee las piezas.
- ___ c Posicione la pieza.

PRECAUCIÓN

ASEGÚRESE QUE LA PIEZA QUEDE FIRME PARA EVITAR ACCIDENTES POR CAÍDA DE LA MISMA.

2º paso - *Deposite cordón de penetración.*

- ___ a Inclíne el electrodo (fig. 1).
- ___ b Aplique un movimiento de chicote (fig. 2).
- ___ c Limpie.

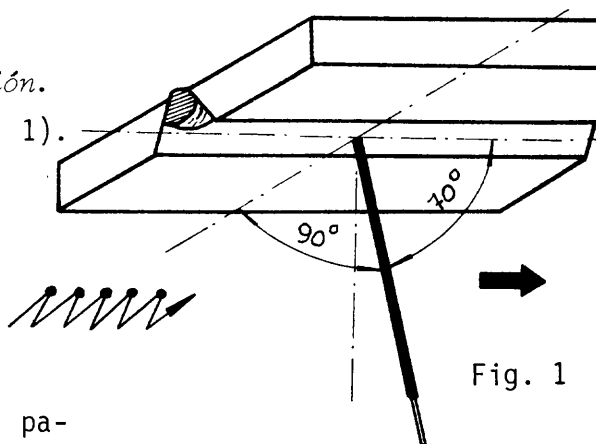


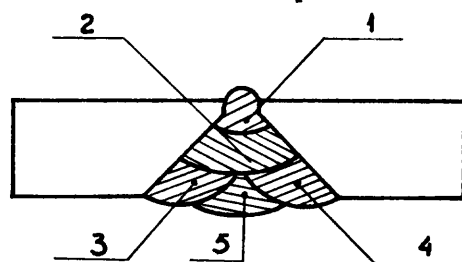
Fig. 1

OBSERVACIÓN

Si es necesario, use un buril para obtener una limpieza profunda.

3º paso - *Deposite el resto de los cordones (fig. 2).*

Fig. 2



OBSERVACIONES

- 1) Varíe la inclinación del electrodo en los cordones 3 y 4 (fig.3).
- 2) Al finalizar cada cordón limpie profundamente.

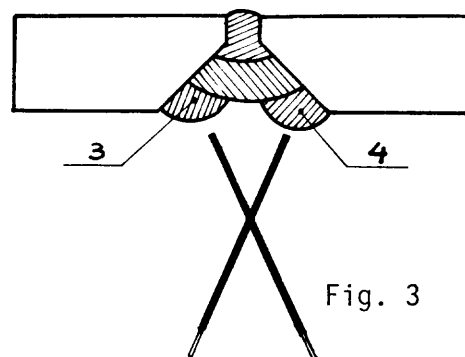


Fig. 3

PRECAUCIÓN

PROTÉJASE LA VISTA CON GAFAS DE SEGURIDAD.

La introducción del equipo CO₂ en el campo de la soldadura eléctrica ha obligado al soldador a perfeccionarse en el manejo y puesta a punto del mismo, ya que de ésta operación depende en gran medida la obtención de uniones de gran calidad y rendimiento.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso - *Monte el carrete de alambre en porta-carrete.*

OBSERVACIÓN

El alambre se selecciona en función del material base.

- ___a Fije el carrete de alambre al porta-carrete (fig. 1).
- ___b Ajuste la tensión del eje de manera que el carrete no siga girando, cuando el alimentador de alambre se detenga.

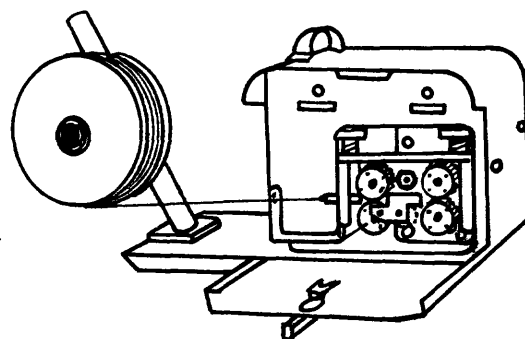


Fig. 1

OBSERVACIÓN

El alambre debe salir del carrete al mismo nivel de los rodillos de alimentación.

2º paso - *Inserte el alambre.*

OBSERVACIÓN

El extremo debe estar libre de rebabas .

- ___a Introduzca el alambre a través de la guía (fig. 2).

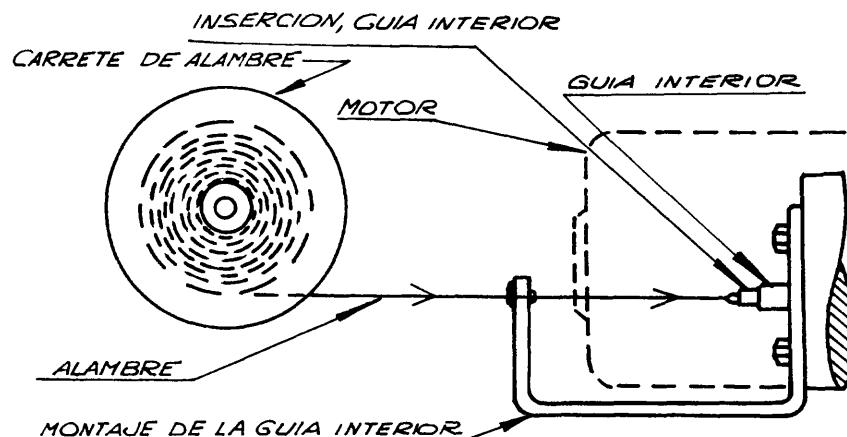


Fig. 2

b Introduzca el alambre a través de los rodillos de alimentación según figura 3.

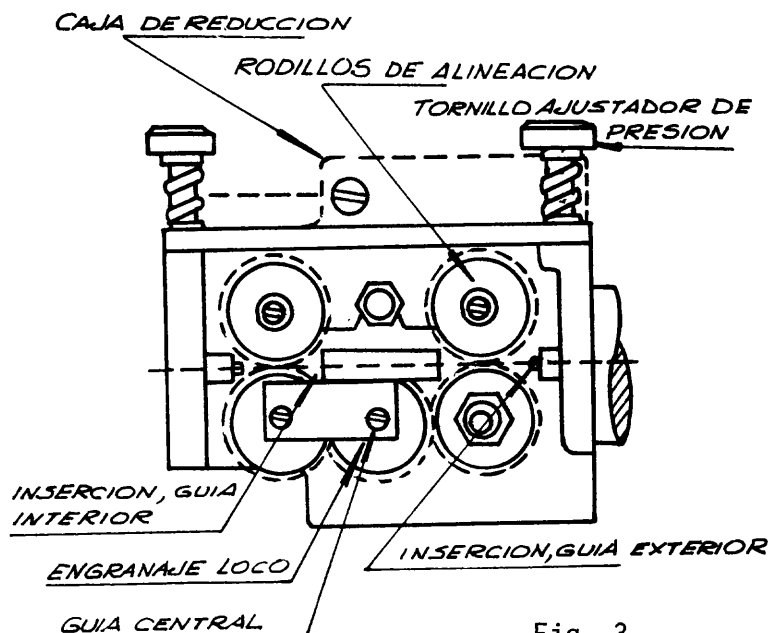


Fig. 3

PRECAUCIÓN

UTILICE UN DESTORNILLADOR PARA GUIAR EL ALAMBRE. DE ESTE MODO EVITARÁ QUE LOS RODILLOS ATRAPEN SUS DEDOS.

3º paso - Regule la alimentación del alambre, accionando los tornillos de ajuste.

OBSERVACIÓN

Al ajustar los rodillos de tracción evite la excesiva presión sobre los mismos.

4º paso - Acople el conjunto de manguera y cable de alimentación, y pase el alambre a través de la camisa guía (fig. 4).

OBSERVACIONES

- 1) Compruebe la alineación de la guía exterior con el cable de la pistola.
- 2) Seleccione la pistola de acuerdo al tipo e intensidad de trabajo.
- 3) Deje sobresalir el alambre una longitud mayor que la pistola.

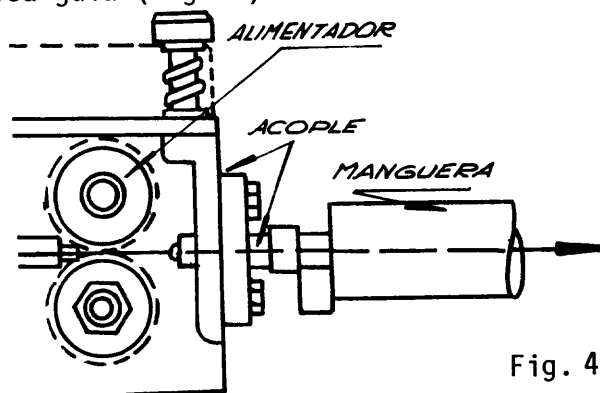
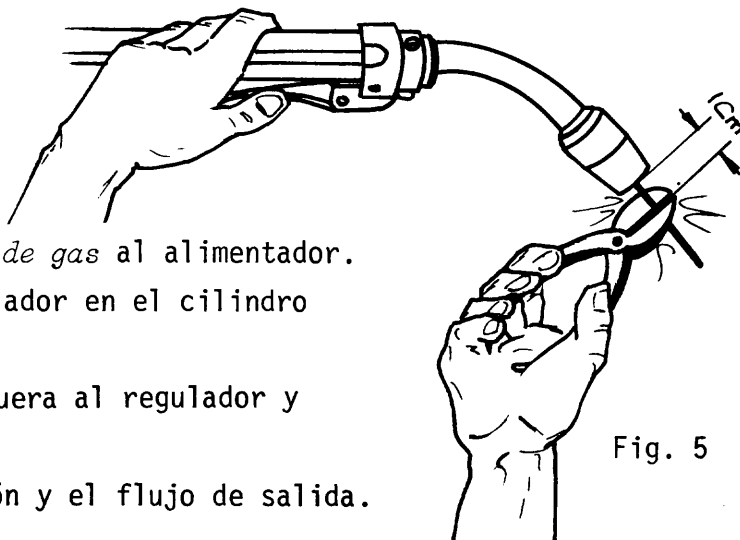


Fig. 4

5º paso - *Coloque la boquilla.*

- a Ajuste la guía de contacto al diámetro del alambre.
- b Apriete la boquilla manualmente.
- c Corte el alambre sobresaliente a 1 cm fuera de la boquilla de acuerdo a la figura 5.

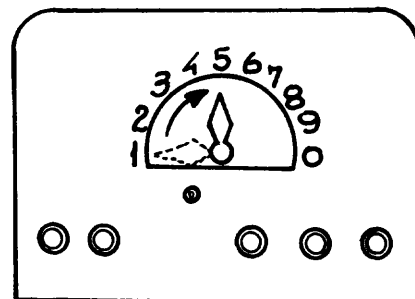


6º paso - *Acople el sistema de gas al alimentador.*

- a Instale el regulador en el cilindro de gas (CO₂).
- b Conecte la manguera al regulador y al alimentador.
- c Regule la presión y el flujo de salida.

7º paso - *Encienda la máquina.*

- a Ajuste la velocidad de alimentación del alambre en el rango intermedio (fig. 6).
- b Ajuste el reóstato a 23 voltios.
- c Coloque el cable de tierra.



8º paso - *Realice una soldadura de prueba.*

- a Compruebe la salida de gas y alambre, accionando el pulsador.

OBSERVACIÓN

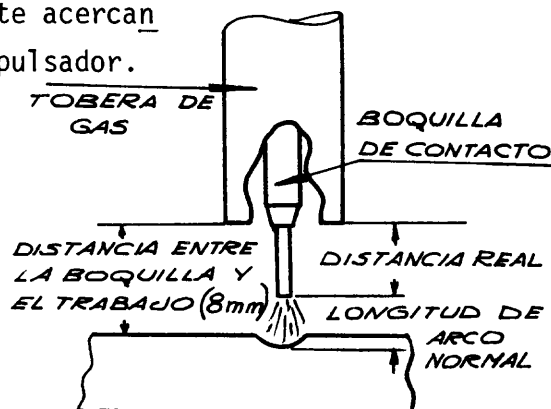
Evite que el alambre haga contacto en la pieza al recortarlo.

- b Suelde sobre material sobrante acercando el alambre y accionando el pulsador.

OBSERVACIONES

- 1) Mantenga una distancia de 8 mm entre la boquilla y la pieza (fig. 7).

- 2) Cuando interrumpa el arco deje la pistola momentáneamente sobre el charco para proteger el baño.





OPERACION: SOLDAR A TOPE SIN CHAFLAN BAJO
ATMÓSFERA DE BIÓXIDO DE CARBONO
(POSICIÓN PLANA)

REFER.: HO.16/SE 1/2



Es la realización de un proceso mediante el cual se unen dos metales en posición plana por fusión con arco voltaico y aportación continua de un electrodo desnudo protegido de la atmósfera por un flujo de gas CO_2 .

La importancia de esta operación radica en la calidad de la soldadura, su rapidez, la ausencia de escorias, impurezas y deformaciones.

Se aplica en carpintería metálica, carrocerías y construcciones de barcos.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso - *Prepare el material.*

2º paso - *Encienda la máquina.*

3º paso - *Puntee la pieza.*

PRECAUCIONES

- 1) PROTEJA LA VISTA CON LA MÁSCARA.
- 2) TRABAJE EN SITIOS VENTILADOS, EVITE LA SATURACIÓN AMBIENTE CON BIÓXIDO DE CARBONO (CO_2).

OBSERVACIONES

- 1) Proteja la boquilla contra las partículas desprendidas del arco
- 2) La preparación y el punteado es similar al utilizado en el proceso de soldadura con electrodo metálico revestido.

4º paso - *Suelda.*

a Acerque el electrodo, apriete el pulsador y mantenga el arco, Conservando una distancia constante entre la boquilla y la pieza según puede observarse en la figura 1.

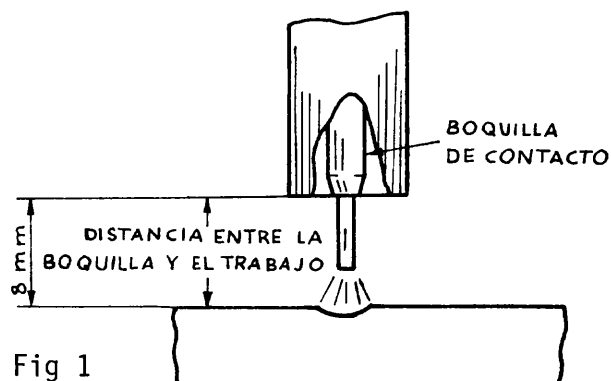
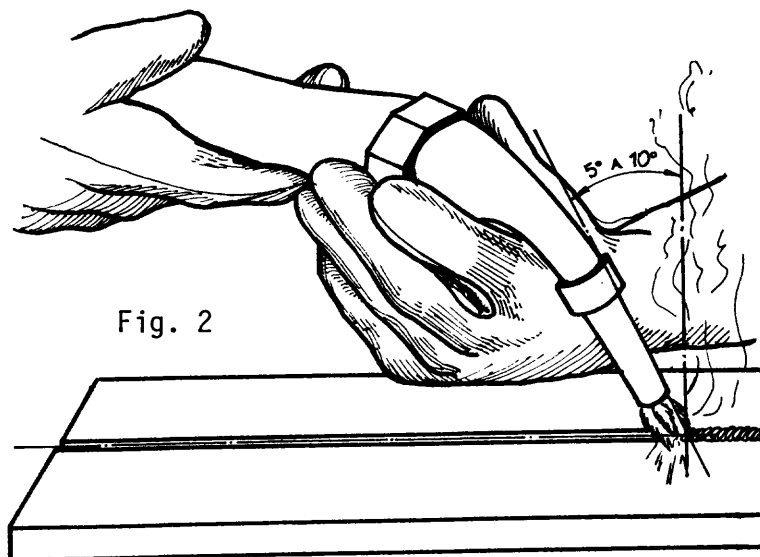


Fig 1

b Inclina la pistola entre 5° a 10° en dirección al avance (fig.2).



 c Proteja la finalización del cordón manteniendo la pistola sobre el baño de fusión, después de interrumpir el arco.

 d Limpie el cordón con el cepillo de acero.

VOCABULARIO TÉCNICO

MÁSCARA - careta.



Es un proceso de soldadura, ejecutado dentro de una atmósfera protectora de gas inerte, para conseguir uniones de gran calidad en metales no ferrosos evitando porosidades, inestabilidad del arco e inclusiones no metálicas. El dominio de esta operación es muy importante, debido a que en estos últimos años se ha generalizado el uso de aluminio y sus aleaciones, para hacer instalaciones petroquímicas, construcciones aeronáuticas y de refrigeración comercial.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso - *Prepare la máquina.*

OBSERVACIÓN

Para este procedimiento se utilizará un equipo de soldar con rectificador de alta frecuencia incorporado.

- a Abra el suministro de gas.
- b Abra el suministro de agua (refrigeración).
- c Controle el flujo de gas según tabla.
- d Encienda la máquina y coloque la polaridad.
- e Regule la intensidad según el espesor de la pieza.

2º paso - *Prepare la pistola.*

- a Monte el electrodo de tungsteno eligiendo el diámetro de acuerdo a tablas.
- b Fije el electrodo con la boquilla de ajuste.

OBSERVACIONES

- 1) Cuando fije el electrodo, déjelo sobresalir 5 mm del extremo de la tobera.
- 2) Utilice una llave fija o de copa.

- c Monte la tobera de gas.

OBSERVACIÓN

Cuando coloque la tobera, evite golpes y caídas, porque el material de la misma es frágil.

3º paso - *Prepare las piezas.*

___a Limpie de impurezas los bordes a soldar.

OBSERVACIÓN

Utilice para la limpieza: tela abrasiva, cepillo con cerdas de ace
ro inoxidable y detergente.

___b Coloque las piezas a tope sin separación.

4º paso - *Puntee.*

___a Accione el contacto para comprobar el suministro de refrigera -
ción y el gas protector.

___b Acerque la pistola al lugar a puntear.

___c Haga saltar el arco y manténgalo.

PRECAUCIONES

1) *PROTÉJASE LA VISTA.*

2) *AL HACER ARCO, EVITE EL CONTACTO ENTRE EL ELECTRODO DE TUNGSTE-
NO Y LA PIEZA.*

5º paso - *Suelde.*

___a Inicie la unión con una pasada sin aportación y obtenga con la
misma la penetración.

___b Mantenga la pistola inclinada según figura 1.

___c Avance lentamente fundiendo ambos lados con movimientos circu-
lares. (Fig. 2)

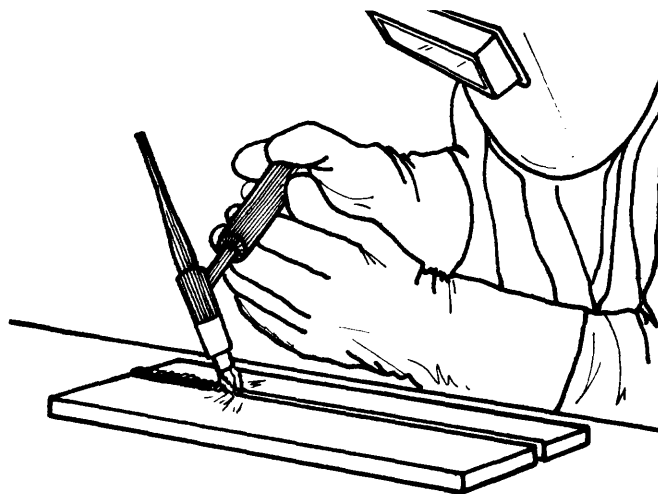


Fig. 1

OBSERVACIÓN

El cordón de raíz debe quedar bien penetrado.

___d Deposite un cordón con metal de aporte según figura 3.

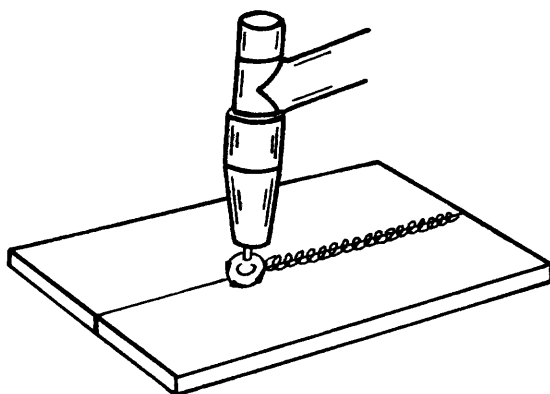


Fig. 2

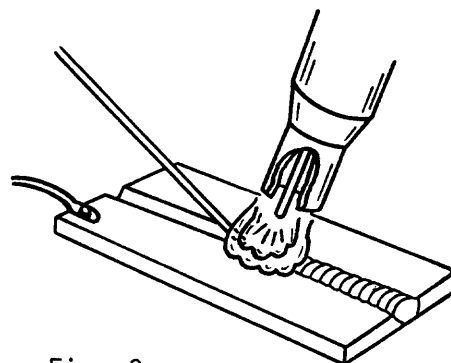


Fig. 3

OBSERVACIONES

- 1) El metal de aporte tiene que ser de las mismas características que el material base.
- 2) La inclinación y el movimiento que se debe dar a la varilla de metal de aporte están indicados en la figura 4.

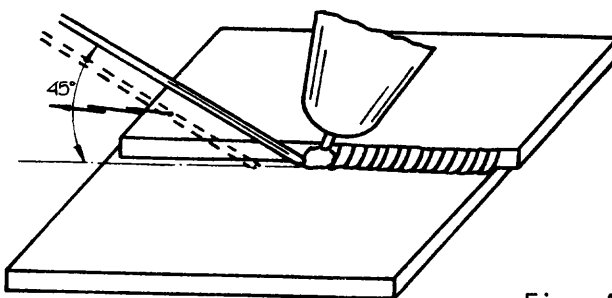
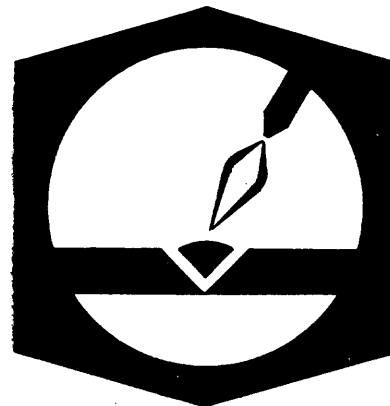


Fig. 4

- 3) El proceso de soldar con gas inerte utilizando material de aporte se asemeja a la soldadura oxiacetilénica.

VOCABULARIO TÉCNICO

TOBERA - copa, campana.



S0

**Soldadura
oxiacetilénica**

Es una operación básica que el soldador debe dominar correctamente ya que la repetirá con frecuencia a través de la ejecución de los distintos trabajos de soldadura oxiacetilénica.

Consiste en dominar los conocimientos sobre el funcionamiento del equipo oxiacetilénico para dejarlo en condiciones de trabajo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso - Monte los reguladores.

PRECAUCIÓN

LOS CILINDROS DEBEN ESTAR EN POSICIÓN VERTICAL Y FIJOS, PARA EVITAR CAÍDAS.

a Quite la tapa de los cilindros.

b Abra y cierre ligeramente la válvula para expulsar impurezas.

PRECAUCIONES

1) ANTES DE ABRIR EL CILINDRO DE ACETILENO COMPRUEBE QUE NO EXISTA FUEGO CERCANO.

2) AL MANIPULAR LOS CILINDROS DEBEN TENERSE LAS MANOS LIMPIAS DE GRASA Y ACEITE, PUES ÉSTOS PUEDEN PROVOCAR COMBUSTIONES EXPLOSIVAS.

c Conecte los reguladores en sus respectivos cilindros.

OBSERVACIONES

1) La tuerca conectora debe apretarse con la llave del equipo.

2) Los relojes deben quedar de tal forma que el operador pueda hacer las lecturas de las presiones con facilidad.

d Afloje la manija que regula el paso de gas al manómetro de la presión de trabajo.

PRECAUCIÓN

CUANDO AFLOJE LA MANIJA, HÁGALO EN SENTIDO CONTRARIO AL GIRO DE LAS AGUJAS DEL RELOJ (fig. 1)

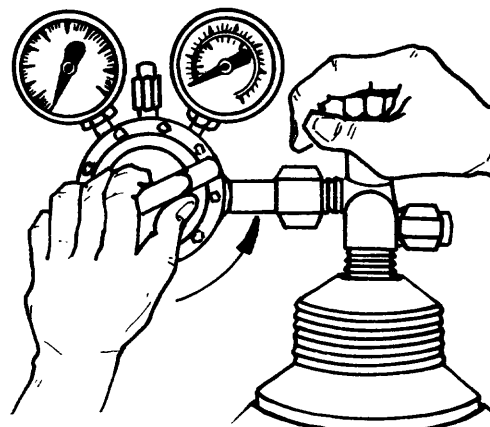


Fig. 1

2º paso - *Coloque las mangueras.*

___a Conecte las mangueras a los reguladores (fig. 2).

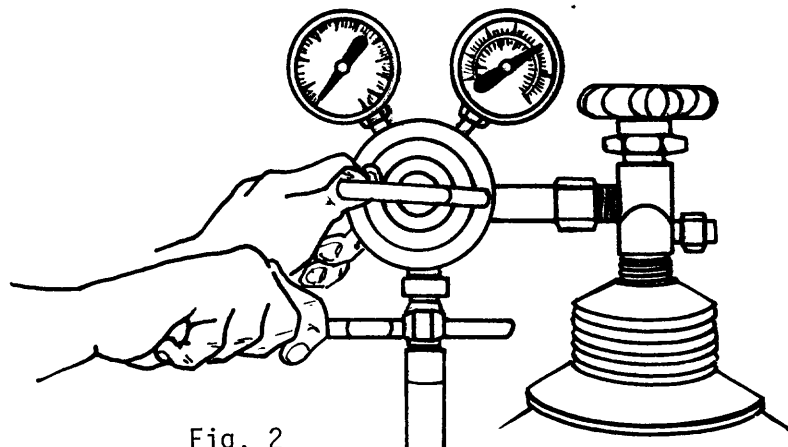


Fig. 2

___b Conecte las mangueras al mango del soplete (fig. 3).

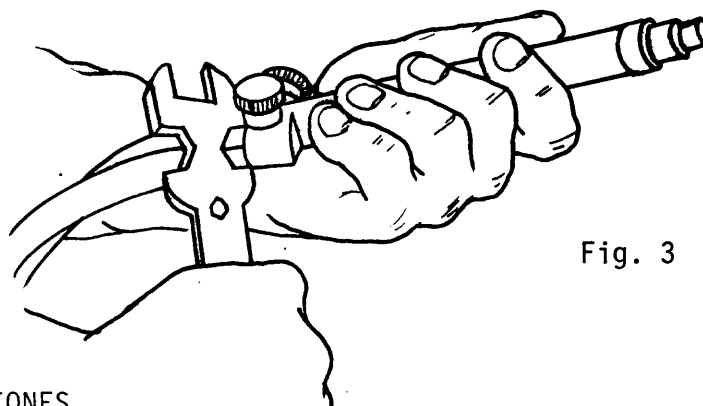


Fig. 3

OBSERVACIONES

- 1) La manguera que conduce acetileno es de color rojo y tiene sus conectores con rosca izquierda.
- 2) La manguera que conduce oxígeno es de color azul o verde y tiene sus conectores con rosca derecha.

3º paso - *Monte la boquilla.*

___a Ajuste la boquilla manualmente.

___b Coloque la boquilla en posición de trabajo (fig. 4).

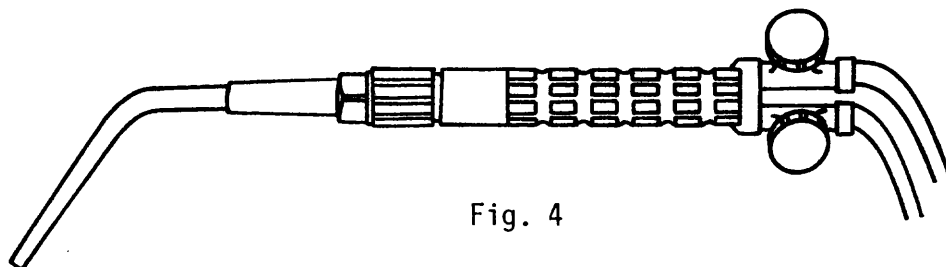


Fig. 4

4º paso - *Regule las presiones de trabajo.*

___a Abra las válvulas de los cilindros.

___b Accione las manijas de regulación de oxígeno y acetileno.



5º paso - *Encienda el soplete.*

- a Abra la válvula de acetileno en el soplete, 1/4 de giro.
- b Accione el encendedor (fig. 5).

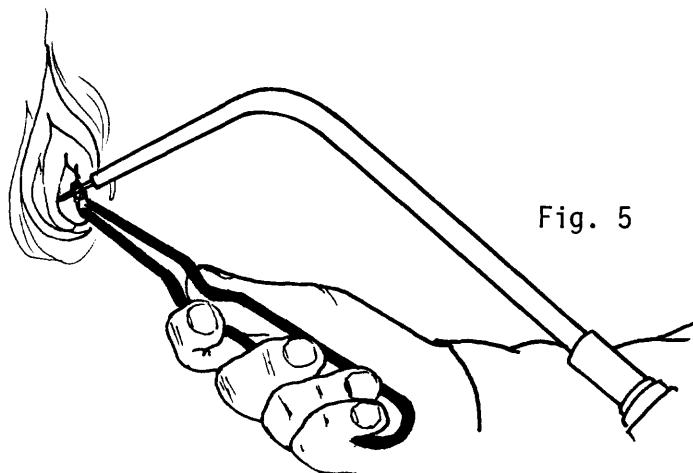


Fig. 5

PRECAUCIÓN

CUANDO ENCIENDA EL SOPLETE APUNTE LA BOQUILLA SOBRE UN SECTOR LIBRE Y MANIPULEE EL ENCENDEDOR, SIN AHOGAR LA LLAMA, PARA EVITAR ACCIDENTES.

- c Abra lentamente la válvula de oxígeno del soplete hasta obtener una llama bien regulada, "neutra".

OBSERVACIÓN

Es importante para el soldador distinguir entre llama neutra, oxidante y reductora (figs. 6, 7 y 8).



LLAMA NEUTRA

Fig. 6



LLAMA OXIDANTE

Fig. 7



LLAMA REDUCTORA

Fig. 8

6º paso - *Apague el soplete.*

- a Cierre la válvula del acetileno en el soplete.
- b Cierre la válvula del oxígeno en el soplete.

PRECAUCIÓN

CADA VEZ QUE APAGUE EL SOPLETE, CIERRE PRIMERO LA VÁLVULA DEL ACETILENO.



7º paso - *Elimine las presiones.*

- a Cierre las válvulas de los cilindros.
- b Afloje las manijas de presión de los reguladores.

PRECAUCIÓN

EL OXÍGENO EN CONTACTO CON LUBRICANTES PRODUCE UNA RÁPIDA COMBUSTIÓN QUE PUEDE AFECTAR TAMBIÉN A LOS METALES DE LAS LLAVES Y ROSCAS.

- c Abra las válvulas en el soplete para desalojar los gases de los conductos; luego ciérrelas.

NOTA

Durante la soldadura en cualquier momento puede ocurrir retroceso de llama en el soplete.

ES PELIGROSO PUEDE PROVOCAR EXPLOSION!

En este caso, *DE INMEDIATO* , proceda del siguiente modo:

- a Cierre la válvula de oxígeno.
- b Cierre la válvula de acetileno.
- c Enfríe el soplete introduciéndolo en el recipiente de agua.
- d Retire el soplete y abra el paso de oxígeno para desalojar el agua que penetró en el mismo.

VOCABULARIO TÉCNICO

REGULADORES - manorreductores.

CILINDROS - bombonas, botellas, tubos.

BOQUILLA - pico.

ENCENDEDOR - yesquero.



Es la acción por la cual se unen, con su propio material, dos chapas delgadas, fusionando sus bordes por medio de una llama producida por la combustión de oxígeno y acetileno mezclados en un soplete soldador. Es una operación básica para iniciar al soldador oxiacetilénico en el movimiento uniforme con el soplete. Su aplicación es frecuente en chapistería.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso - *Prepare el equipo.*

OBSERVACIONES

- 1) La boquilla se selecciona en función del metal base.
- 2) Antes de montar la boquilla, asegúrese la limpieza del orificio de la misma.
- 3) Use la aguja adecuada para el orificio de la boquilla.

2º paso - *Prepare el material.*

- ☐ a Limpie las chapas.
- ☐ b Enderece las chapas.
- ☐ c Ubique las chapas para puntear (fig. 1).
- ☐ d Fije las chapas.

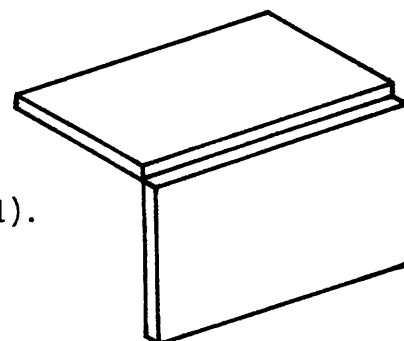


Fig. 1

3º paso - *Puntee.*

- ☐ a Encienda y regule la llama del soplete.
- ☐ b Colóquese las gafas para soldar.

OBSERVACIÓN

Las presiones y la boquilla se seleccionan de acuerdo a las tablas previstas por los fabricantes.

PRECAUCIÓN

PARA SOLDAR, USE LAS GAFAS CON EL NÚMERO DE CRISTAL APROPIADO.

- ☐ c Acerque el dardo a una distancia de 3 mm del material base (fig. 2).
- ☐ d Precaliente la zona a puntear.

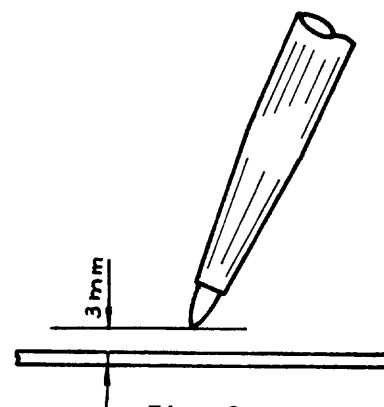


Fig. 2

___ e Fusione los bordes, con un movimiento circular.

OBSERVACIÓN

El punteado debe guardar una distancia de 25 veces el espesor del material base.

PRECAUCIÓN

CUIDADO! CON EL RETROCESO DE LLAMA PUEDE PROVOCAR EXPLOSIÓN.

4º paso - *Suelde.*

___ a Inclíne la boquilla 45° y dirija el dardo al centro de la junta (fig. 3).

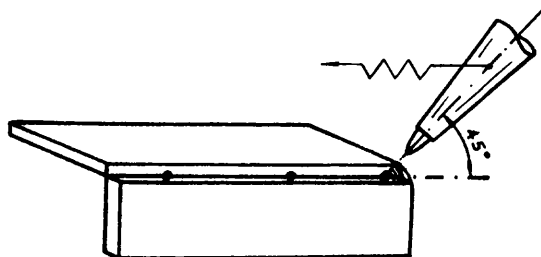


Fig. 3

___ b Precaliente el material base en la zona a soldar.

___ c Inicie el cordón manteniendo constante la altura del dardo.

___ d Avance oscilando la boquilla (fig. 4).

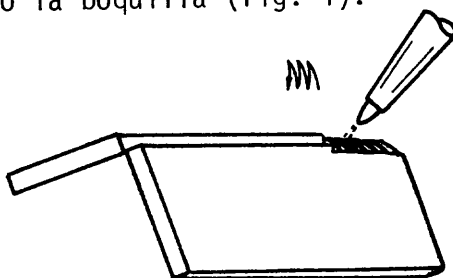


Fig. 4

___ e Finalice el cordón.

___ f Apague el soplete.



Este tipo de unión se realiza en posición plana, con aportación de metal. Permite habilitar al soldador en uniones de chapas delgadas. Tiene gran aplicación en carrocerías, conductos de ventilación y muebles metálicos.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso - *Prepare el equipo.*

OBSERVACIÓN

Ver tabla sobre selección de boquilla con relación al espesor.

2º paso - *Prepare el material.*

- ___a Limpie las chapas eliminando óxido e impurezas.
- ___b Enderece la pieza.
- ___c Arme y puntee según figura 1.

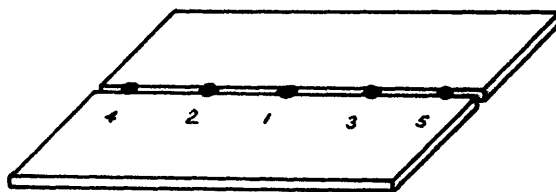


Fig. 1

PRECAUCIÓN

PÓNGASE EL EQUIPO DE SEGURIDAD.

- ___d Enderece corrigiendo las deformaciones, después del punteo.
- ___e Inicie un cordón pequeño en sentido contrario al avance (fig.2).

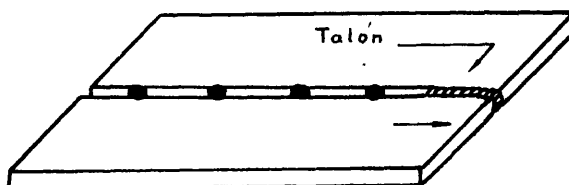


Fig. 2

OBSERVACIÓN

Este pequeño cordón se conoce con el nombre de talón.

3º paso - *Suelde la unión.*

- ___ a Inclíne la boquilla con respecto a la pieza (fig. 3) y precaliente el metal base al iniciar el cordón.

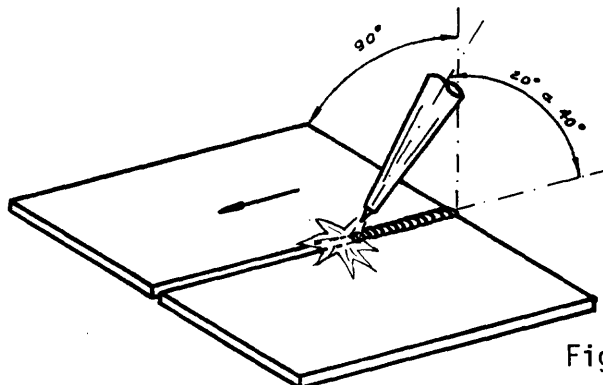


Fig. 3

- ___ b Inclíne la varilla según figura 4.

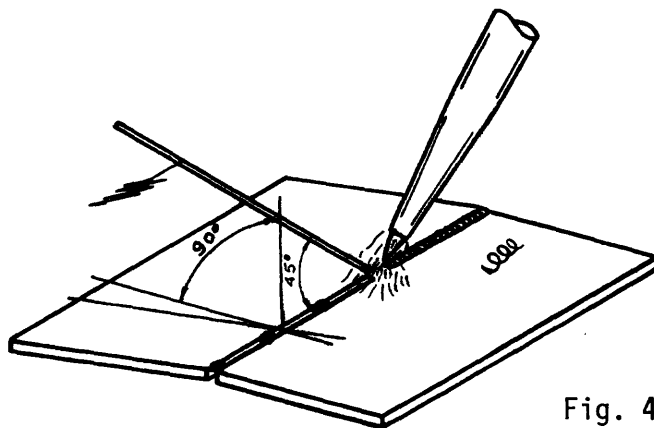


Fig. 4

- ___ c Avance dando un movimiento semicircular a la boquilla (fig.4).
___ d Oscile la varilla de aporte a medida que avanza en forma de zig-zag.

OBSERVACIONES

- 1) Cuando oscile la varilla, evite que salga de la zona de fusión.
- 2) Los movimientos de la boquilla y la varilla de aportación deben ser uniformes y coordinados entre sí.



Este tipo de unión tiene por objeto soldar piezas mediante depósitos horizontales sobre bordes sin bisel.

El dominio de esta operación permitirá realizar trabajos en piezas que no puedan posicionarse en forma más conveniente.

Su aplicación es frecuente en chapistería de muebles y recipientes metálicos de baja presión.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso - *Prepare el equipo.*

2º paso - *Prepare el material.*

- a Limpie y enderece las chapas.
- b Arme y puntee.
- c Corrija deformaciones.

3º paso - *Suelde la unión.*

- a Incline la boquilla y la varilla de aporte (fig. 1).
- b Precaliente la iniciación del cordón.
- c Distribuya el calor en ambos lados de la junta mediante movimientos de oscilación (fig. 2) retirando y acercando la boquilla para permitir una solidificación rápida.

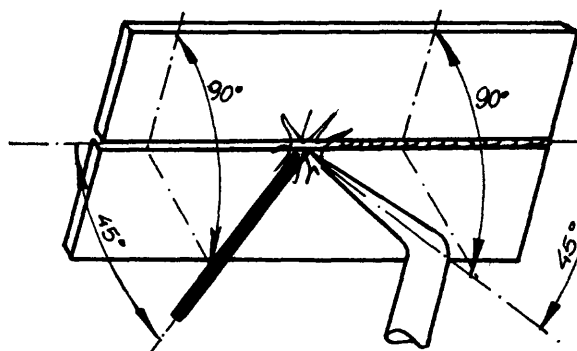


Fig. 1

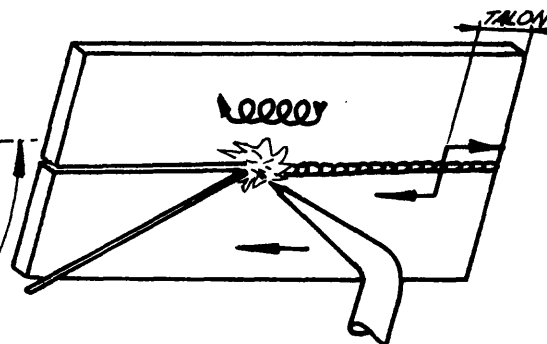


Fig. 2

OBSERVACIÓN

Cuando realice empalmes proceda a precalentar el cráter hasta la temperatura de fusión antes de reiniciar el cordón.

PRECAUCIÓN

EVITE LA ACUMULACIÓN EXCESIVA DE CALOR EN LA PIEZA PARA IMPEDIR LA CAÍDA DEL METAL LÍQUIDO.

- d Finalice la unión rellenando el último cráter.



Es la unión de dos chapas ubicadas en posición vertical por medio de una soldadura oxiacetilénica, realizada de abajo hacia arriba, con la finalidad de obtener una mayor resistencia en el ensamblado de estas chapas. Su aplicación es frecuente en instalaciones de refinerías, carrocerías, tanques de almacenamiento y chapistería.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso - *Prepare el equipo.*

2º paso - *Prepare el material.*

___ a Limpie las chapas a soldar.

___ b Enderece las chapas.

___ c Ubique y puntee las chapas.

OBSERVACIÓN

Guarde una separación de 2 mm entre las juntas.

___ d Corrija las posibles deformaciones después del punteado.

___ e Posicione la pieza.

3º paso - *Suelde la unión.*

___ a Incline la boquilla y el metal de aporte (fig. 1).

___ b Oscile la boquilla y el metal de aporte (fig. 2)

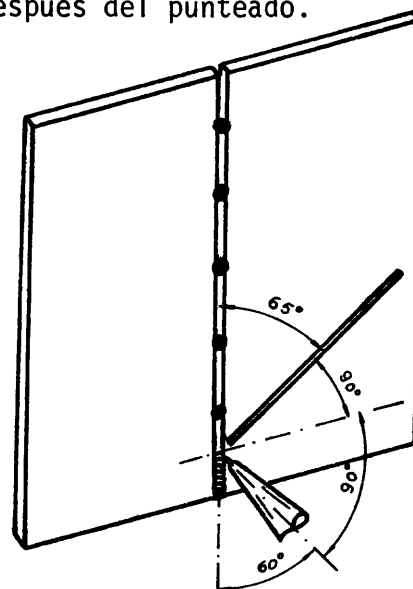
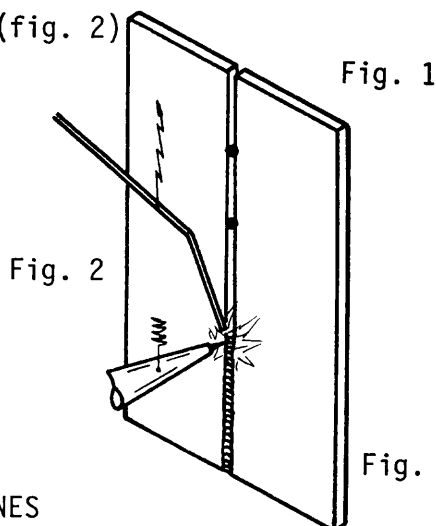
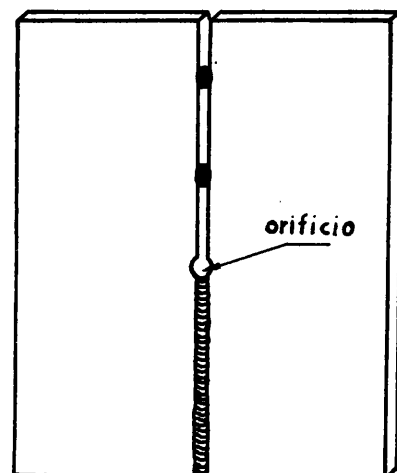


Fig. 3

OBSERVACIONES

1) La soldadura debe penetrar de tal modo que el cordón se aprecie también desde la parte posterior.

2) En todo el recorrido de la junta tope debe mantenerse un orificio que indicará la penetración en la unión (fig. 3).





Es la unión de dos piezas entre sí, soldadas desde la parte inferior. Esta operación presenta muchas dificultades ya que debe mantenerse una fusión uniforme evitando al mismo tiempo que el metal líquido escurra por efecto de la gravedad.

Su uso es frecuente en trabajos de carrocerías y carpintería metálica.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso - *Prepare el equipo.*

2º paso - *Prepare el material.*

- a Limpie las chapas.
- b Enderece las chapas.
- c Arme y puntee las piezas.
- d Corrija deformaciones después de puntear.
- e Posicione la pieza.

3º paso - *Suelde la unión.*

- a Incline la boquilla y la varilla de aporte (fig. 1).
- b Oscile la boquilla y la varilla (fig. 1).

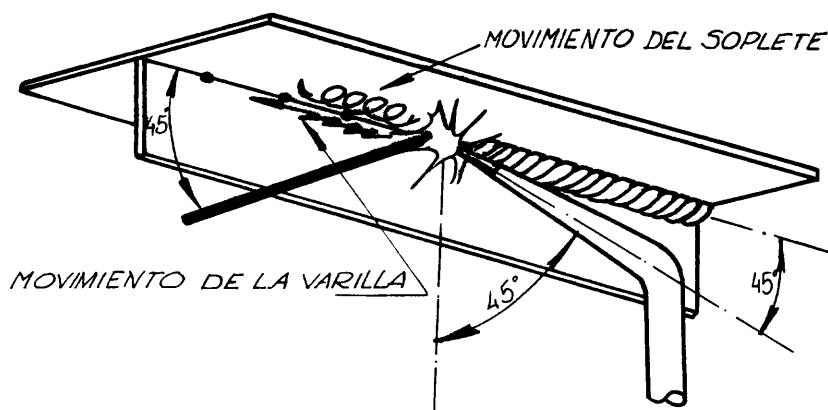


Fig. 1

PRECAUCIÓN

UTILICE EL EQUIPO PROTECTOR.



En la industria metalúrgica, el oxicorte es un procedimiento muy utilizado para seccionar aceros comunes, mediante la combustión violenta del metal por oxígeno; para ello se utiliza un soplete especial que asegura un chorro adicional de oxígeno a elevada presión.

Este soplete se llama cortador. Dicha operación es fundamental en el mantenimiento de maquinarias y un complemento indispensable en el oficio del soldador.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso - *Prepare la pieza.*

- a Trace la pieza a cortar.
- b Marque con granete el contorno del trazado.
- c Coloque la pieza sobre la mesa de corte.

2º paso - *Prepare el equipo.*

- a Monte el soplete de corte.

OBSERVACIÓN

Los sopletes de corte pueden tener el cabezal a 90° y 75°.

- b Monte la boquilla adecuada al espesor del material.

OBSERVACIÓN

La boquilla de corte debe estar limpia; de lo contrario, utilice la aguja correspondiente al diámetro de los orificios.

- c Regule las presiones de trabajo de acuerdo al espesor del material.

3º paso - *Encienda el soplete.*

- a Abra la válvula de acetileno.
- b Accione el encendedor.
- c Abra la válvula del oxígeno hasta conseguir uniformidad en la llama de caldeo.

PRECAUCIÓN

USE EL EQUIPO DE SEGURIDAD COMPLETO.

4º paso - Corte.

- ___ a Acerque la boquilla del soplete al extremo del trazo de corte, aproximadamente 5 mm (fig. 1).
- ___ b Precaliente el inicio del corte hasta alcanzar un color rojo blanco.

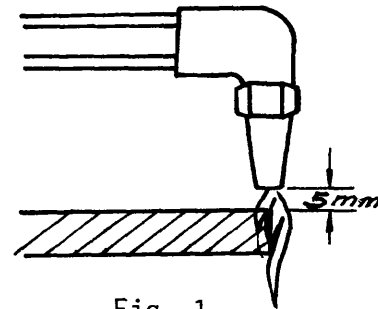


Fig. 1

OBSERVACIONES

- 1) Cuando el inicio del corte no se efectúe en los bordes de la pieza, taladre la misma para iniciarlo (fig.2).
- 2) Las piezas se perforan cuando el espesor es mayor de 15 mm.

- ___ c Abra el paso del chorro de oxígeno de corte.
- ___ d Avance lentamente manteniendo una velocidad y altura uniforme.

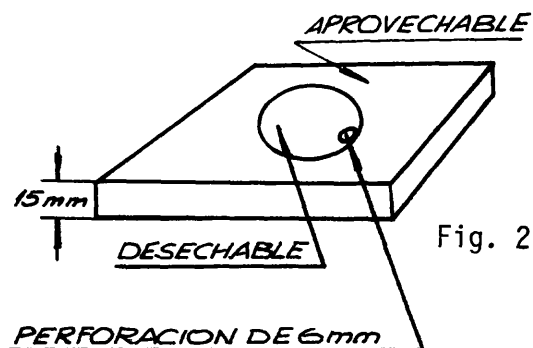


Fig. 2

OBSERVACIÓN

Cuando el corte se interrumpa, cierre el paso del chorro de oxígeno de corte, reinicie el precalentamiento y repita el 4º paso.

PRECAUCIONES

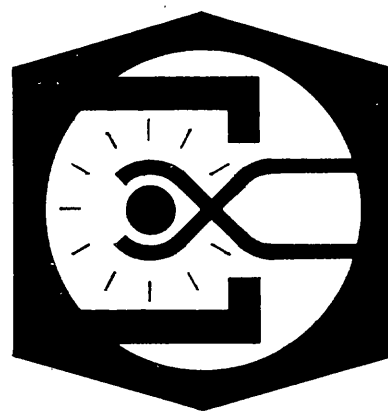
- 1) CUANDO EL SOPLETE SE RECALIENTE, ENFRÍELO EN AGUA.
- 2) CUANDO EL SOPLETE SUFRE UN RETROCESO DE LLAMA, CIERRE EL PASO DEL OXÍGENO PRIMERO Y ENFRÍE EL SOPLETE EN EL AGUA DESPUÉS. SI CONTINÚA EL RETROCESO CIERRE LA LLAVE GENERAL DEL GAS COMBUSTIBLE EN EL MANGO DEL SOPLETE.
- 3) ANTES DE CARGAR UN RECIPIENTE, VERIFIQUE CUAL HA SIDO SU CONTENIDO.

5º paso - Finalice el corte.

- ___ a Interrumpa el paso del oxígeno de corte.
- ___ b Apague y retire el soplete.

VOCABULARIO TÉCNICO

GRANETE - punto-centro, centro-punto, punto de marcar.



TT

**Tratamientos
térmicos**



Es la operación que consiste en preparar la fuente de calor, alimentándola con energía eléctrica, con lo cual se consigue la temperatura requerida para efectuar tratamientos térmicos, tales como : templado, revenido, recocido, normalizado y cementado.

De esta operación depende en gran parte el éxito de los demás tratamientos térmicos que se realizan utilizando este tipo de hornos.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Limpie la mufla* usando un cepillo.

2º paso - *Cierre* la tapa del horno.

3º paso - *Encienda* el horno accionando el interruptor.

OBSERVACION

Controle el funcionamiento del horno, observando que se encienda la lámpara piloto.

4º paso - *Regule* el control de temperatura, accionando la perilla hasta el valor requerido por el tratamiento térmico a realizar (fig. 1).

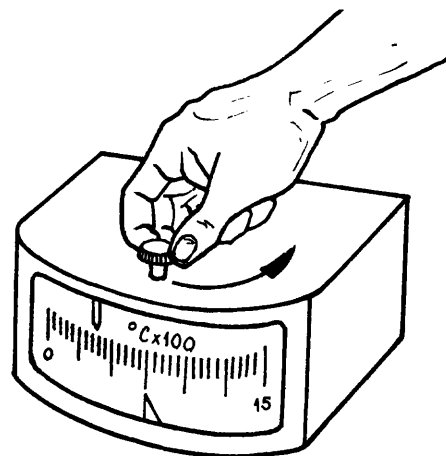


Fig. 1

OBSERVACIONES

1) Se debe observar el desplazamiento de la aguja del pirómetro para controlar la temperatura seleccionada.

2) Se debe mantener el horno encendido el tiempo requerido por el tratamiento térmico.

5º paso - *Apague* el horno accionando el interruptor.

VOCABULARIO TECNICO

MUFLA	- cámara de calentamiento
LAMPARA PILOTO	- lámpara de control
CONTROL	- limitador, controlador
TAPA	- puerta

Este tipo de horno se opera cuando se van a realizar tratamientos térmicos que requieren : gran calidad, uniformidad de calentamiento o enfriamiento, limpieza y rapidez. Además, se utiliza para efectuar ciertas operaciones difíciles de realizar en otra clase de hornos.

La operación consiste en manejar los mandos de energía eléctrica (la cual se convierte en calor por medio de resistencias), y en preparar y controlar las sales usadas en los baños.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Coloque el crisol en el horno, dejándolo ubicado en el centro del mismo (fig. 1).*

2º paso - *Coloque la cantidad inicial de sales.*

OBSERVACION

Los tipos y cantidades de sales, se seleccionan mediante tablas de acuerdo al tratamiento a realizar.

PRECAUCION

*USE GUANTES PARA MANIPULAR LAS SALES,
PUES ESTAS SON TOXICAS.*

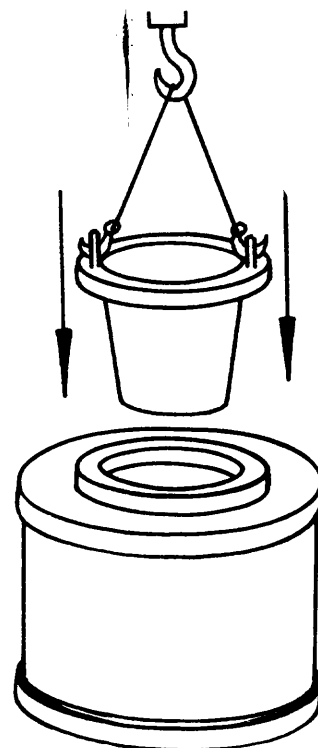


Fig. 1

3º paso - *Ponga en funcionamiento el extractor de gases.*

4º paso - *Encienda el horno accionando el interruptor.*

5º paso - *Coloque el termoelemento del pirómetro en el soporte (fig. 2).*

PRECAUCION

COLOQUE EL TERMoeLEMENTO PRECALENTADO PARA EVITAR SALPICADURAS DE LAS SALES DEBIDO A RASTROS DE HUMEDAD.

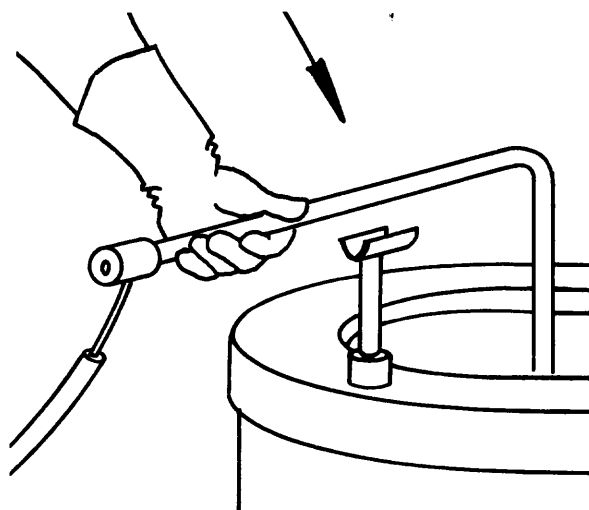


Fig. 2

6º paso - *Regule la temperatura al valor deseado, accionando el control del pirómetro.*

7º paso - *Complete la cantidad de sales hasta 3/4 del nivel del crisol.*

PRECAUCIONES

1) *PRECALIENTE LAS SALES Y LA CUCHARA ANTES DE INTRODUCIRLA EN EL CRISOL PARA EVITAR EXPLOSIONES.*

2) *USE EQUIPO DE SEGURIDAD.*

8º paso - *Apague el horno accionando el interruptor.*

9º paso - *Limpie el crisol,*

 a *Retire el termoelemento.*

 b *Retire la escoria con una cuchara perforada (fig. 3).*

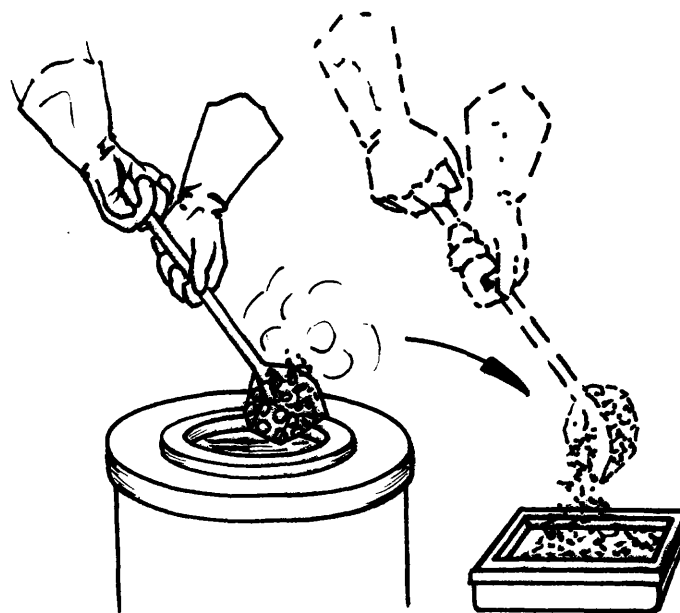


Fig. 3

 c *Quite la sal con una cuchara y póngala en una bandeja precalentada.*

PRECAUCION

USE EQUIPO DE SEGURIDAD Y PRECALIENTE LA CUCHARA ANTES DE INTRODUCIRLA EN EL CRISOL.

VOCABULARIO TECNICO

CRISOL - retorta

CONTROL - limitador, controlador



En algunos tratamientos térmicos, es indispensable disponer de temperaturas elevadas y condiciones especiales de trabajo, para lo cual se deben operar hornos eléctricos de este tipo.

La calidad de los aceros que se tratan y las propiedades físicoquímicas que se pueden obtener con esta operación la hacen importante en los tratamientos térmicos. Esta consiste en manejar los controles y mandos de la energía eléctrica, la cual se convierte en energía calorífica mediante electrodos sumergidos en el baño de sales.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Fije los electrodos de iniciación en el soporte (fig. 1).*

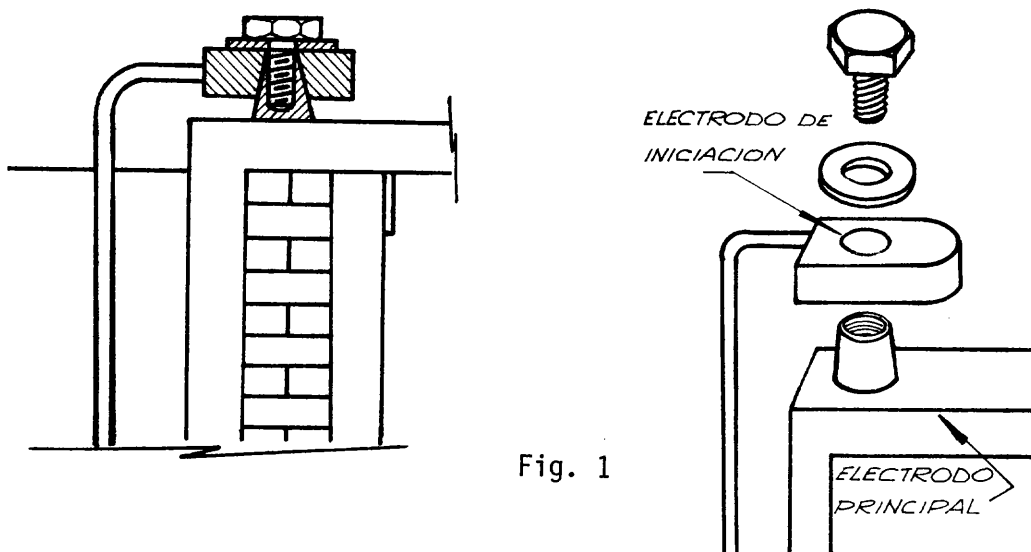


Fig. 1

OBSERVACION

Los electrodos de iniciación deben estar separados a una distancia aproximada de 25 a 30 mm (fig. 2).

2º paso - *Coloque la cantidad inicial de sales hasta el nivel superior del crisol.*

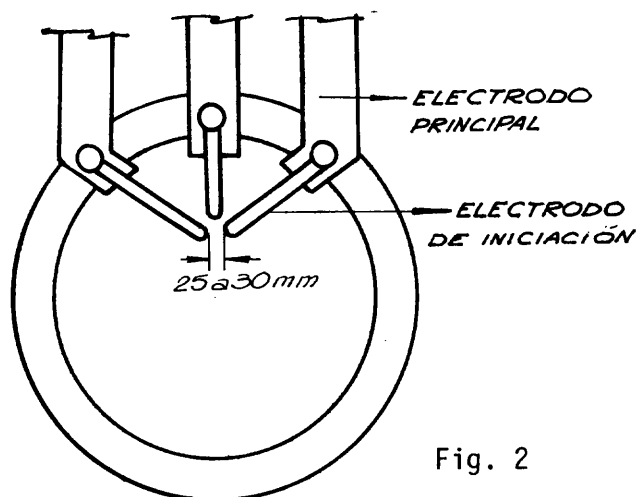


Fig. 2

PRECAUCION

USE EQUIPO DE SEGURIDAD.

3º paso - *Inicie la fusión de las sales utilizando la llama regulada de un soplete oxiacetilénico.*

OBSERVACION

Usando soplete procure fundir las sales situadas entre los electrodos de iniciación (fig. 3). Estas sales se apisonarán previamente entre los electrodos.

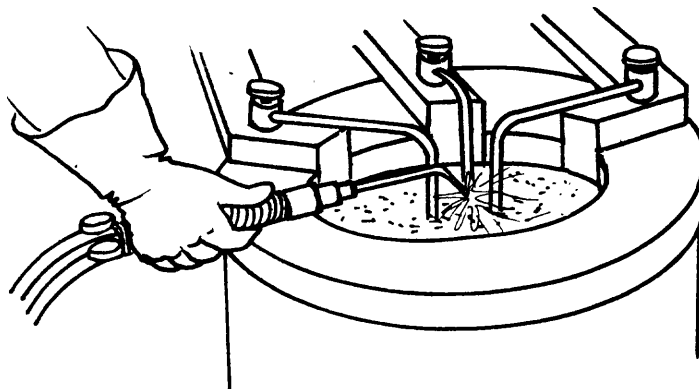


Fig. 3

PRECAUCION

USE EQUIPO DE SEGURIDAD.

4º paso - *Encienda el horno accionando el interruptor, una vez iniciada la fusión de las sales.*

OBSERVACION

Se debe mantener el horno encendido hasta conseguir una fusión total de las sales.

5º paso - *Ponga en funcionamiento el extractor de gases.*

6º paso - *Apague el horno y retire los electrodos de iniciación.*

PRECAUCION

PARA RETIRAR LOS ELECTRODOS USE TENAZAS Y EQUIPO DE SEGURIDAD.

7º paso - *Accione el interruptor para encender nuevamente el horno.*

8º paso - *Regule el amperaje, accionando el control del transformador.*



9º paso - *Coloque el termopar del pirómetro, o enfoque el pirómetro de radiación.*

PRECAUCION

PRECALIENTE EL TERMOPAR ANTES DE INTRODUCIRLO EN EL CRISOL PARA EVITAR PEQUEÑAS EXPLOSIONES.

10º paso - *Regule el control de temperatura según el valor requerido por el tratamiento a realizar.*

OBSERVACIONES

- 1) Después de hacer la regulación, coloque dentro del crisol las piezas, las cuales deben estar precalentadas.
- 2) El horno se debe mantener encendido el tiempo que el tratamiento térmico lo requiera.
- 3) Durante la operación se agregarán las cantidades de sales necesarias, las cuales se precalentarán antes de introducirlas en el crisol.

11º paso - *Apague el horno accionando el interruptor después de haber retirado las piezas tratadas.*

12º paso - *Retire el termopar, o el aparato óptico.*

13º paso - *Limpie el crisol.*

- a Retire la escoria del crisol usando la cuchara perforada.
- b Retire las sales depositándolas en bandejas precalentadas.

PRECAUCION

USE EQUIPO PROTECTOR Y PRECALIENTE LA CUCHARA ANTES DE INTRODUCIRLA EN EL CRISOL.

VOCABULARIO TECNICO

CRISOL - retorta.

LAMPARA PILOTO - lámpara de control.

CONTROL - controlador, limitador.

TERMOPAR - termoelemento, termocupla.



Esta operación consiste en preparar la fuente calorífica, mediante la mezcla de combustible y aire en condiciones de equilibrio para la combustión, con lo cual se consiguen las diferentes temperaturas necesarias para realizar los tratamientos térmicos.

Estos hornos se utilizan en los talleres para tratar principalmente materiales ferrosos. Los más usados son los de cámara y los de baño de sales.

PROCESO DE EJECUCION

I - HORNO DE CAMARA

1º paso - Abra la tapa del horno y limpie la mufla, usando un cepillo.

2º paso - Conecte el ventilador.

OBSERVACION

Es necesario verificar que el ventilador se ponga en movimiento.

3º paso - Abra totalmente el registro del aire hasta que se logre la evacuación completa de los gases.

4º paso - Encienda el horno.

- ___ a Reduzca el paso del aire hasta un 50% aproximadamente de su caudal.
- ___ b Encienda la antorcha y colóquela en el orificio de encendido (fig. 1).
- ___ c Abra el registro de combustible lentamente, hasta que se encienda el quemador del horno.

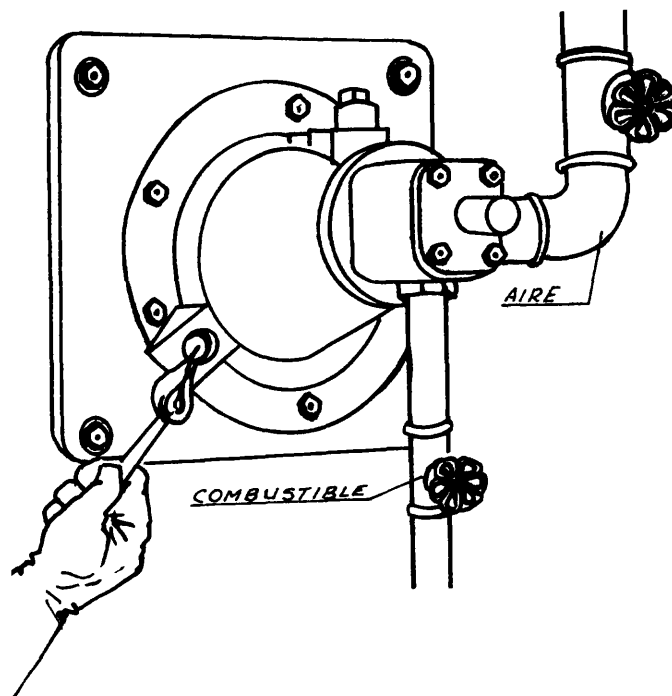


Fig. 1

5º paso - *Regule la mezcla* del aire y combustible, accionando los registros hasta lograr una marcha normal del quemador.

OBSERVACION

Al cabo de cinco (5) minutos aproximadamente, vuelva a regular la mezcla adicionando combustible por encima de la cantidad normal, con el fin de obtener una atmósfera reductora.

6º paso - *Cierre la tapa* del horno.

7º paso - *Regule el control* de temperatura al valor deseado.

OBSERVACIONES

- 1) Para comprobar el funcionamiento del pirómetro observe que la aguja llegue al valor elegido.
- 2) El horno se mantendrá encendido el tiempo requerido por el tratamiento a realizar.

8º paso - *Apague el horno.*

- a Cierre completamente el combustible (fig.2).
- b Cierre el registro del aire.
- c Desconecte el ventilador.

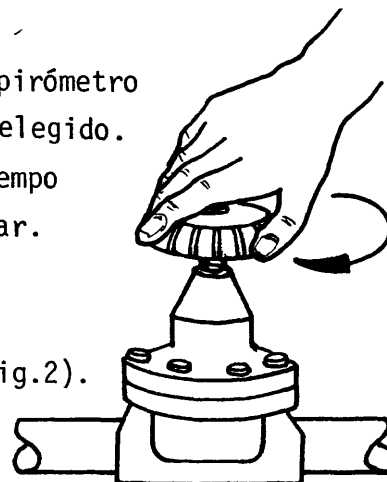


Fig. 2

II - HORNO DE BAÑO DE SALES

1º paso - *Limpie la cámara de combustión* usando un rastrillo de limpieza (fig. 3).

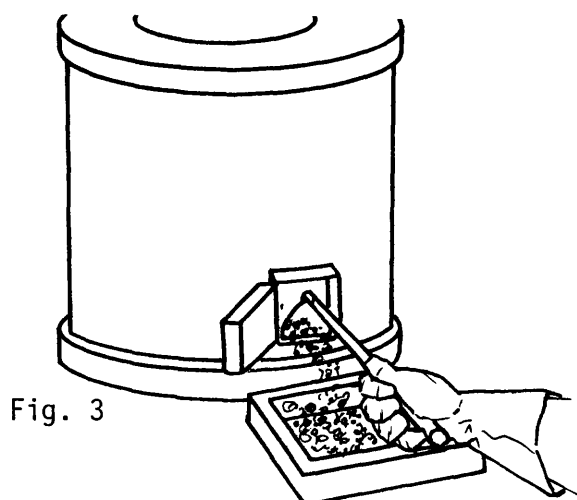


Fig. 3

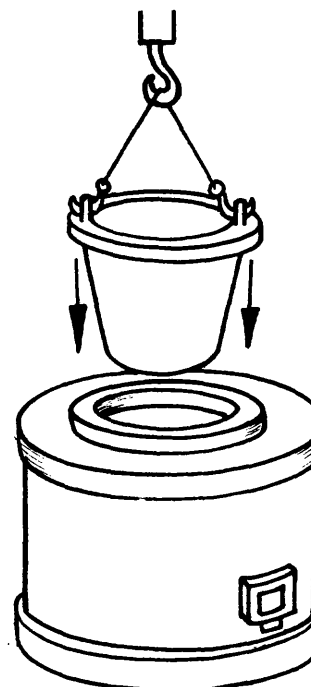


Fig. 4

2º paso - *Coloque el crisol* centralizándolo (fig. 4).



3º paso - *Coloque la cantidad inicial de sales.*

OBSERVACION

La cantidad y tipos de sales deben seleccionarse de acuerdo al tratamiento a realizar.

PRECAUCION

USE EQUIPO DE SEGURIDAD AL
MANIPULAR LAS SALES, PUES
ESTAS SON TOXICAS.

4º paso - *Abra la salida de humos (fig. 5).*

5º paso - *Ponga en marcha el ventilador.*

6º paso - *Encienda el horno.*

- ___ a Abra completamente el registro del aire.
- ___ b Encienda la antorcha y colóquela en el orificio de encendido como lo indica la figura 6.
- ___ c Abra el registro de combustible hasta que se encienda el quemador del horno.
- ___ d Regule la llama.

OBSERVACION

Después de dos minutos se cerrará la salida de humos dejando una pequeña abertura.

7º paso - *Coloque el termoelemento del pirómetro en el crisol y regule el control de temperatura al valor requerido.*

PRECAUCION

ES NECESARIO PRECALENTAR EL TERMoeLEMENTO ANTES DE COLOCARLO EN POSICION DE TRABAJO PARA EVITAR SALPICADURAS DE SAL.

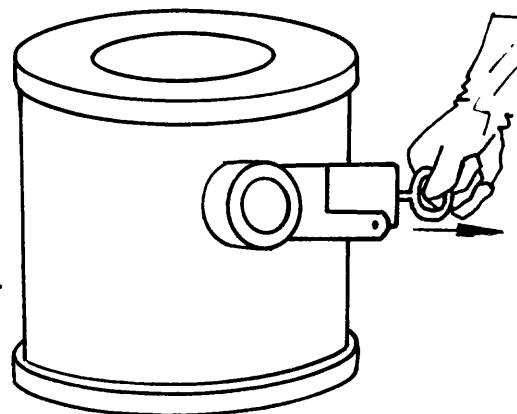


Fig. 5

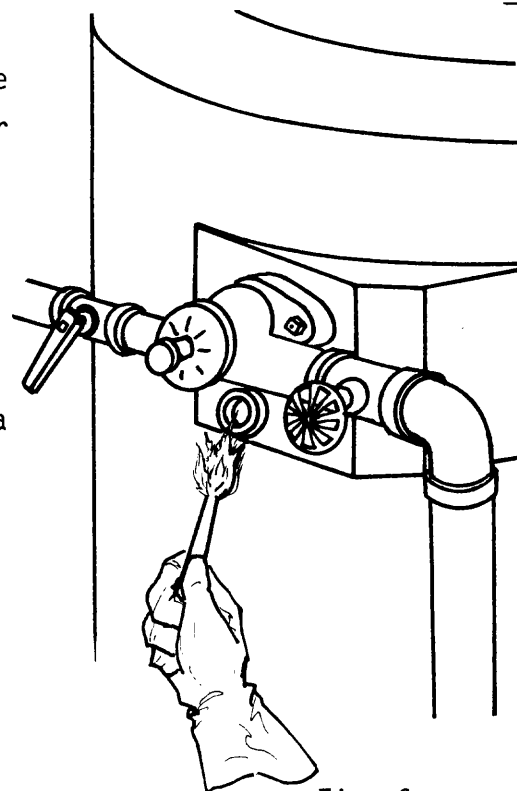


Fig. 6



8º paso - *Regule la mezcla* de aire y combustible después de 15 minutos aproximadamente de realizar la primera regulación de la llama.

OBSERVACION

Durante el transcurso de la operación es necesario volver a regular la mezcla.

9º paso - *Complete la cantidad de sales* hasta 3/4 aproximadamente del nivel total del crisol.

PRECAUCION

USE EQUIPO DE SEGURIDAD Y PRECALIENTE LAS CUCHARAS Y LAS SALES ANTES DE INTRODUCIRLAS EN EL CRISOL PUES HAY PELIGRO DE EXPLOSIONES

10ºpaso - *Apague el horno.*

- ☐ a Cierre completamente la salida de combustible.
- ☐ b Cierre la salida de aire.
- ☐ c Desconecte el ventilador.

11ºpaso - *Limpie el crisol.*

- ☐ a Retire la escoria con una cuchara perforada.
- ☐ b Quite la sal con el cucharón y colóquela en una bandeja precalentada.

PRECAUCION

UTILICE EQUIPO DE SEGURIDAD Y CUCHARAS PRECALENTADAS.

VOCABULARIO TECNICO

REGISTRO - llave, válvula.

MUFLA - cámara de calentamiento.

CRISOL - retorta.

ANTORCHA - llama, hisopo.

QUEMADOR - mechero.

TERMOELEMENTO - termopar, termocupla.



Es la operación por medio de la cual se determina, mediante máquinas especiales, la resistencia que ofrecen los materiales a ser penetrados por uno más duro.

Se utiliza para evaluar numéricamente la propiedad de dureza de los materiales tratados térmicamente o no.

Los ensayos más usados para medir dureza son los denominados ROCKWELL, BRINELL Y VICKERS.

PROCESO DE EJECUCION

CASO I - ENSAYO ROCKWELL

1º paso - *Limpie la superficie de la pieza.*

OBSERVACION

Use tela abrasiva o esmeriladora.

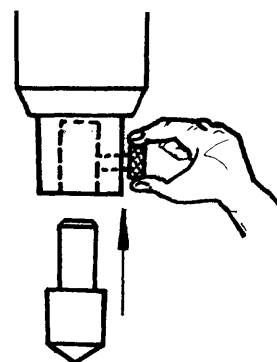
PRECAUCION

USE GAFAS PARA PROTEGER LOS OJOS CUANDO TRABAJE EN LA ESMERILADORA.

2º paso - *Prepare la máquina de ensayo.*

- ___ a Coloque el penetrador en el cabezal de la máquina (fig. 1) y protéjalo con el protector.
- ___ b Seleccione y coloque la carga.

Fig. 1

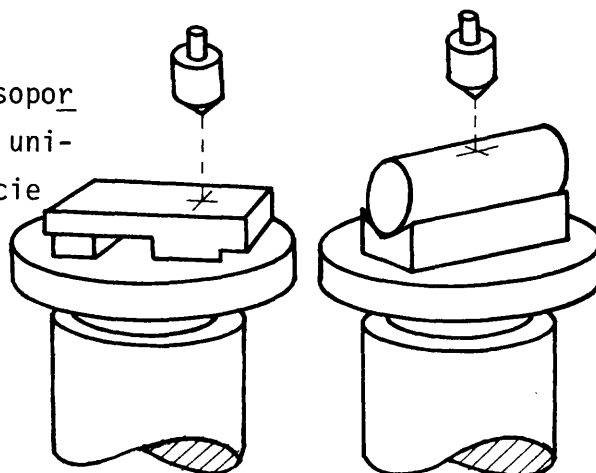


3º paso - *Coloque la pieza sobre el soporte de la máquina.*

OBSERVACION

Al colocar la pieza en el soporte, ésta debe quedar apoyada uniformemente sobre la superficie de contacto y sin movimiento (fig.2).

Fig. 2

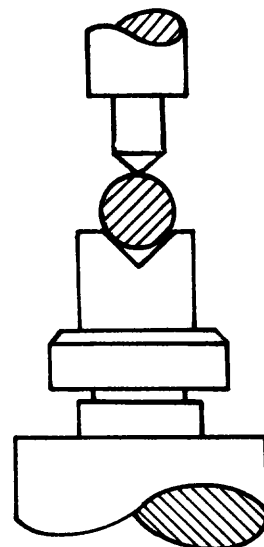


4º paso - *Ponga en contacto la pieza con el penetrador, conforme a la figura 3.*

OBSERVACION

Cuando la pieza está próxima al penetrador, avance lentamente.

Fig. 3



5º paso - *Aplique la precarga.*

- a Accione el elevador de la máquina hasta que actúe la precarga de 10 kg.
- b Regule el reloj llevándolo a la posición cero (fig. 4).

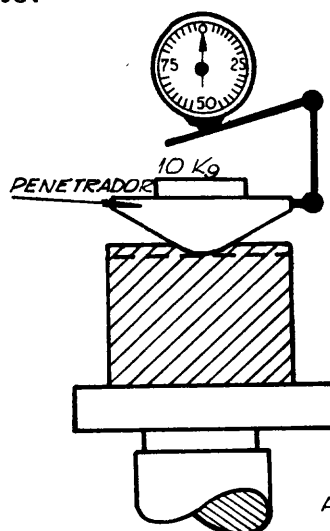


Fig. 4

6º paso - *Aplique la carga principal (fig. 5).*

OBSERVACION

Mantenga la carga durante treinta (30) segundos aproximadamente.

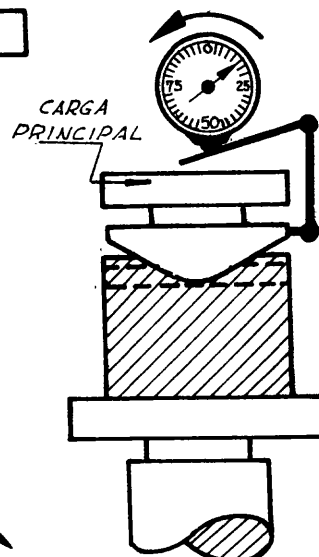


Fig. 5

7º paso - *Retire la carga principal y haga la lectura del reloj en la escala correspondiente (fig. 6).*

8º paso - *Baje el elevador y retire la pieza.*

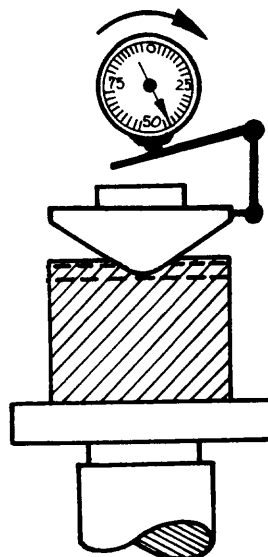


Fig. 6

CASO II - ENSAYO BRINELL

1º paso - *Limpie la superficie de la pieza.*

2º paso - *Prepare la máquina de ensayo de dureza.*

- ___a Coloque el penetrador en el cabezal de la máquina y protéjalo.
- ___b Seleccione y coloque la carga.

3º paso - *Coloque la pieza sobre el soporte de la máquina.*

4º paso - *Ponga en contacto la pieza con el penetrador (fig. 7).*

OBSERVACION

Cuando la pieza esté próxima al penetrador avance lentamente.

5º paso - *Aplique la carga con lentitud manteniéndola 10 seg aproximadamente.*

6º paso - *Baje el elevador y retire la pieza (fig. 8).*

7º paso - *Mida la huella impresa en diferentes posiciones, utilizando lupa graduada o micrómetro óptico (fig. 9).*

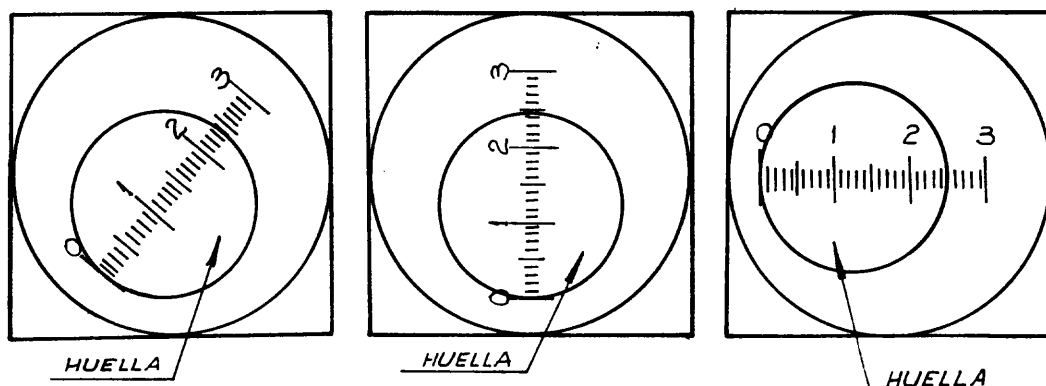
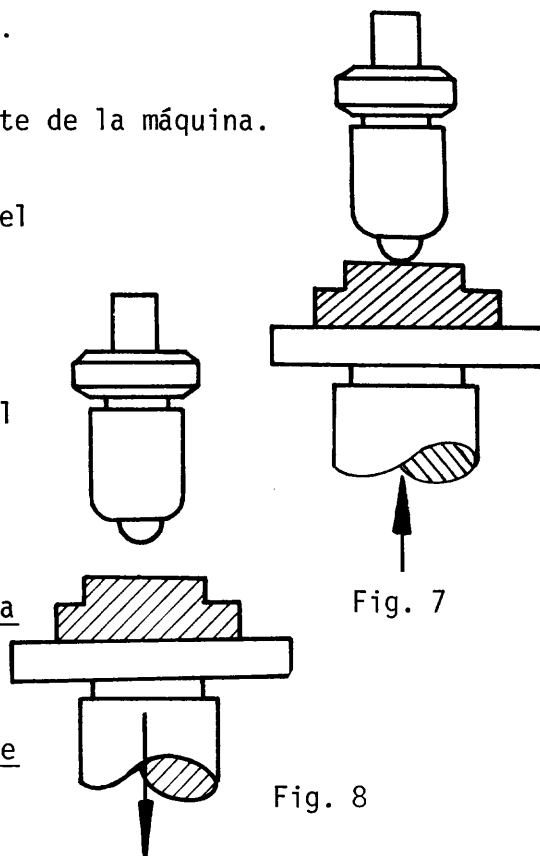


Fig. 9

OBSERVACION

La dureza se determina mediante tablas y fórmulas en base al promedio de las medidas obtenidas.

CASO III - ENSAYO VICKERS

1º paso - *Limpie la superficie de la pieza con tela o papel abrasivo.*

OBSERVACION

La superficie debe quedar con brillo de espejo.

2º paso - *Prepare la máquina de ensayo.*

___a Coloque el penetrador en el cabezal y protéjalo (fig. 1).

___b Seleccione y coloque la carga.

3º paso - *Coloque la pieza sobre el soporte de la máquina.*

OBSERVACION

Al colocar la pieza en el soporte, ésta debe quedar apoyada sin movimiento (fig. 2).

4º paso - *Ponga en contacto la pieza con el penetrador (fig. 3).*

OBSERVACION

Cuando la pieza esté próxima al penetrador, avance lentamente.

5º paso - *Aplique la carga con lentitud, manteniéndola durante 20 segundos aproximadamente.*

6º paso - *Retire la carga y mida la impresión en dos (2) posiciones,utilizando microscopio o lupa graduada (fig. 10).*

OBSERVACION

La dureza se determina mediante tablas y fórmulas tomando como base el promedio de las dos mediciones obtenidas

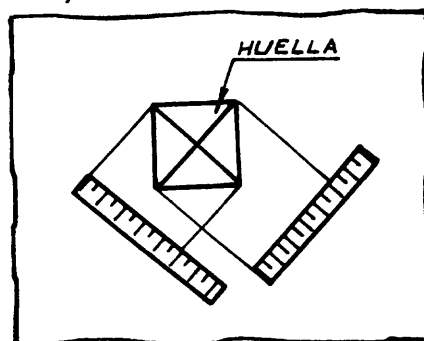


Fig. 10

VOCABULARIO TECNICO

TELA ABRASIVA - lija, tela esmeril.

GAFAS - anteojos, antiparras.

ELEVADOR - columna de ascenso.

Al calentar el material a una temperatura más elevada que la del punto crítico superior, mantenerlo dentro del horno un tiempo determinado y finalmente enfriarlo al aire tranquilo, se consigue la operación denominada: normalizado. Se utiliza para eliminar las tensiones internas de los materiales que han sufrido trabajos en caliente o en frío, o que han sido tratados térmicamente en forma defectuosa. Generalmente se aplica en los aceros al carbono de construcción.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Coloque la pieza en el horno* (fig. 1).

2º paso - *Encienda el horno.*

3º paso - *Regule la temperatura según tablas y diagramas.*

OBSERVACIONES

1) Las piezas con un diámetro mayor de 20 centímetros deben precalentarse a 500°C aproximadamente.

2) Las piezas se protegerán contra la descarburación, cubriéndolas con virutas de metales ferrosos o con carbón (fig. 2).

PRECAUCION

USE EQUIPO DE SEGURIDAD Y TENAZAS, AL MANIPULAR PIEZAS PRECALENTADAS.

4º paso - *Cierre la tapa del horno.*

OBSERVACIONES

1) La elevación de temperatura debe realizarse lentamente hasta conseguir el valor requerido.

2) La pieza debe permanecer en el horno, el tiempo indispensable de acuerdo a la clase de material y tamaño de la misma. Se deben consultar tablas y diagramas.

5º paso - *Abra la tapa del horno.*

6º paso - *Saque la pieza y déjela enfriar en aire tranquilo.*

PRECAUCION

USE EQUIPO DE SEGURIDAD.

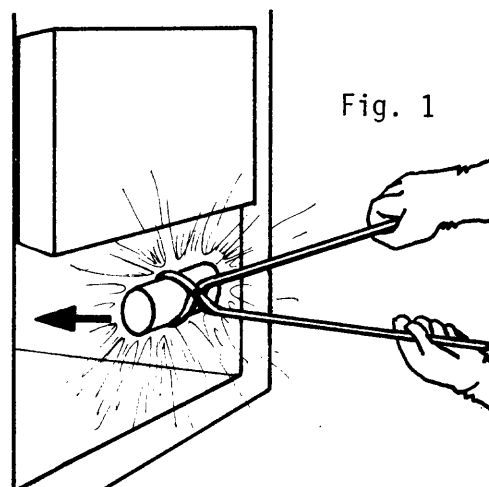


Fig. 1

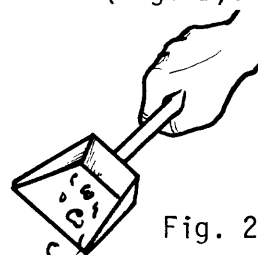
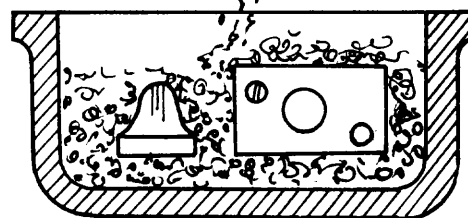


Fig. 2



Las piezas en este tratamiento son calentadas a una cierta temperatura, la cual depende del tipo de material y de las características deseadas. Se mantienen a esta temperatura un cierto tiempo y después se dejan enfriar con lentitud preferencialmente dentro del horno.

El recocido se utiliza para ablandar, regenerar la estructura y eliminar a las tensiones internas en los materiales. Se aplica generalmente para tratar piezas de acero o fundición.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Coloque la pieza en el horno encendido y cierre la tapa.*

OBSERVACIONES

- 1) Las piezas frías, de diámetro o espesor mayor a 200 mm, deberán introducirse en el horno sólo cuando la temperatura del mismo sea inferior a 400°C.

En caso contrario es conveniente precalentarlas lentamente.

- 2) Se deben proteger las piezas contra la descarburación empaquetándolas con carbón de coque o con virutas de fundición como lo indica la figura 1.

PRECAUCION

CUANDO MANIPULE PIEZAS PRECALENTADAS USE EQUIPO DE SEGURIDAD Y TENAZAS.

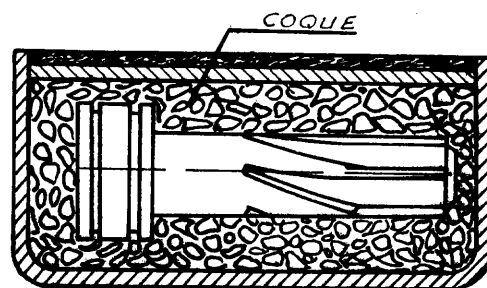


Fig. 1

2º paso - *Regule la temperatura del horno.*

OBSERVACIONES

- 1) La elevación de la temperatura debe realizarse lentamente hasta conseguir el valor requerido. Consulte tablas y diagramas.
- 2) La pieza debe permanecer en el horno el tiempo indispensable de acuerdo a la clase de material y tamaño de las piezas. Se deben consultar tablas.

3º paso - *Apague el horno y deje enfriar la pieza hasta que la temperatura llegue a 300°C.*

4º paso - *Saque la pieza del horno y déjela enfriar a temperatura ambiente.*

PRECAUCION

USE EQUIPO DE SEGURIDAD Y TENAZAS.



OPERACION:

TEMPLAR

REFER.: H0.08/TT 1/2



Este tratamiento consiste en calentar el acero o la fundición por un tiempo determinado y a una temperatura más elevada del punto crítico, para después enfriarlo rápidamente en agua, aceite o aire a presión. Se utiliza especialmente cuando se desea alcanzar la dureza máxima de piezas tales como: matrices, punzones y herramientas en general.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Precaliente la pieza.*

OBSERVACION

Este calentamiento se debe realizar lentamente hasta conseguir una temperatura cercana a la del punto crítico inferior utilizando preferencialmente un horno de precalentamiento.

2º paso - *Saque la pieza del horno de precalentamiento e introdúzcala en el horno de temple (fig. 1).*

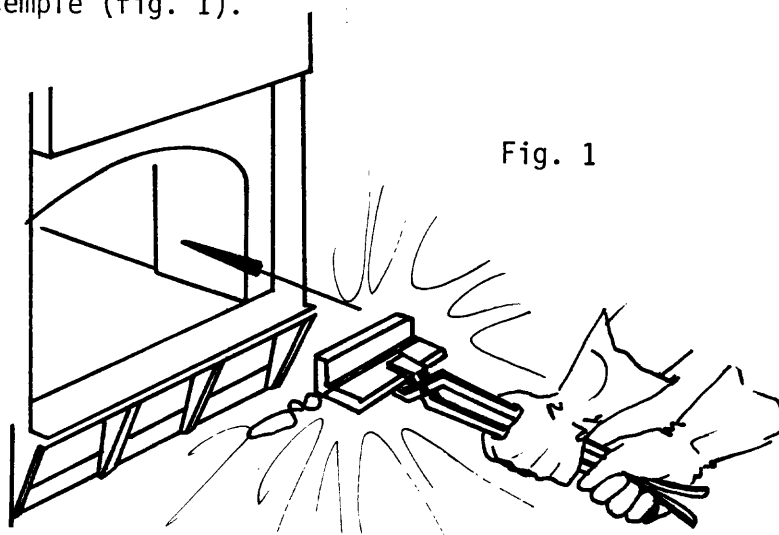


Fig. 1

OBSERVACION

Si la operación se realiza en un horno de cámara, se debe proteger la pieza contra descarburación empaquetándola con carbón coque o virutas de fundición.

3º paso - *Regule la temperatura y la velocidad de calentamiento de acuerdo a lo indicado en tablas y normas.*

OBSERVACION

Se deben mantener las piezas a la temperatura de temple el tiempo requerido por la clase del material y el tamaño de la pieza.

4º paso - *Saque la pieza del horno.*

OBSERVACION

USE TENAZAS Y EQUIPOS DE SEGURIDAD.

5º paso - *Coloque la pieza en el medio de enfriamiento.*

OBSERVACIONES

- 1) Se deben consultar tablas para determinar el medio de enfriamiento, el cual se selecciona de acuerdo a la clase de material y a las condiciones finales requeridas.
- 2) Al ser sometida la pieza al enfriamiento, se deberá verificar su posición para evitar deformaciones (fig. 2).

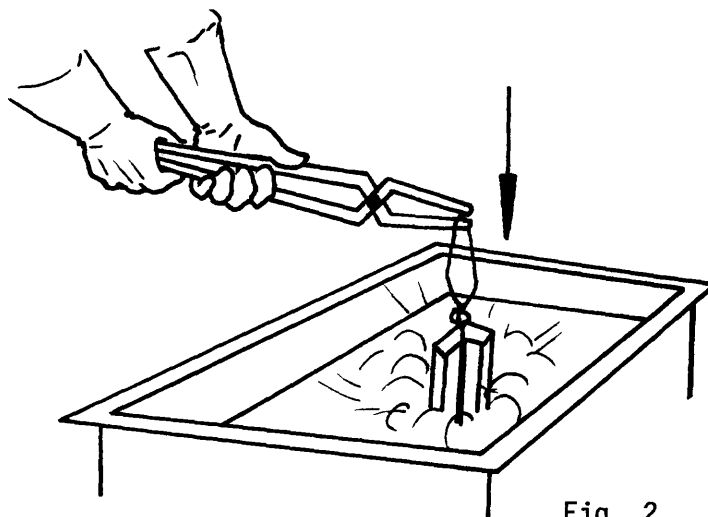


Fig. 2

VOCABULARIO TECNICO

HORNO DE PRECALENTAMIENTO - horno de baja temperatura.

HORNO DE TEMPLE - horno de alta temperatura.



Después de que una pieza ha sido templada, usualmente se la somete a un revenido. En este tratamiento se calienta la pieza a una temperatura más baja que la del punto crítico inferior, manteniéndola durante un tiempo determinado y después enfriándola generalmente en aire tranquilo. Para el calentamiento de las piezas se usan con frecuencia hornos de baños de sales y hornos de atmósfera circulante. El revenido se realiza con el objeto de disminuir la dureza, reducir las tensiones internas y aumentar la tenacidad de piezas de acero y fundición.

PROCESO DE EJECUCION

I - REVENIDO EN BAÑOS DE SALES

1º paso - Coloque la pieza en el crisol del horno encendido, procurando que ésta quede completamente sumergida en el baño (fig. 1).

PRECAUCIONES

- 1) SIEMPRE QUE SE UTILICEN HORNOS DE SALES, SE DEBE PRECALENTAR LAS PIEZAS PARA ELIMINAR RASTROS DE HUMEDAD, PORQUE ESTA PRODUCE EXPLOSIONES.
- 2) INTRODUZCA LENTAMENTE LA PIEZA EN EL BAÑO PARA EVITAR SALPICADURAS DE SALES CALIENTES.

2º paso - Regule la temperatura del horno.

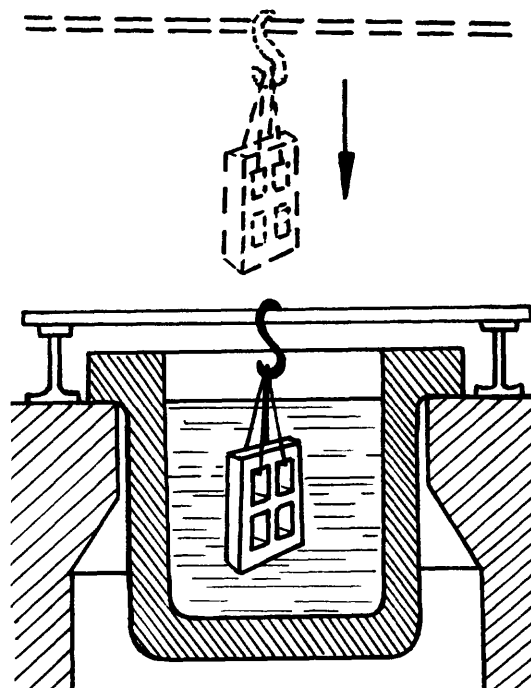


Fig. 1

OBSERVACIONES

- 1) Las temperaturas se seleccionan en tablas y diagramas, de acuerdo al material y características finales deseadas.
- 2) Se mantendrá la temperatura de revenido el tiempo necesario, según la clase de material y tamaño de la pieza.



3º paso - *Retire la pieza del horno.*

PRECAUCION

USE EQUIPO DE SEGURIDAD PARA EVITAR QUEMADURAS.

4º paso - *Enfríe la pieza al aire tranquilo.*

OBSERVACION

En casos especiales el enfriamiento se debe hacer rápidamente.

II - REVENIDO EN ATMOSFERA CIRCULANTE

1º paso - *Introduzca la pieza en el horno.*

2º paso - *Encienda el horno y regule la temperatura al valor deseado.*

3º paso - *Accione el sistema de circulación forzada.*

OBSERVACION

La pieza se mantendrá en el horno el tiempo requerido, según la clase de material y tamaño de la misma.

4º paso - *Retire la pieza y enfríela en aire tranquilo.*

PRECAUCION

USE GUANTES Y TENAZAS AL MANIPULAR LAS PIEZAS, PARA EVITAR QUEMADURAS.



En este tratamiento las piezas de acero o fundición se calientan a una temperatura un poco más elevada que la crítica superior; se las mantiene a esta temperatura un cierto tiempo y después se las enfría en un baño caliente cuya temperatura varía de acuerdo a la clase de material y a las características finales deseadas.

Se utiliza principalmente para obtener una elevada tenacidad en piezas tales como: ejes de transmisión, herramientas manuales, engranajes y resortes.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Precaliente lentamente las piezas a una temperatura próxima a la crítica inferior.*

2º paso - *Coloque las piezas precalentadas en el horno de temple y regule la temperatura de acuerdo al tipo de material.*

OBSERVACIONES

- 1) Esta temperatura se debe seleccionar en tablas y diagramas.
- 2) Se deben proteger las piezas contra la descarburación, si es necesario.
- 3) Debe mantenerse la temperatura de temple el tiempo requerido por el tipo de material y tamaño de la pieza.

3º paso - *Saque la pieza del horno e inmediatamente introdúzcala en el baño caliente (fig. 1).*

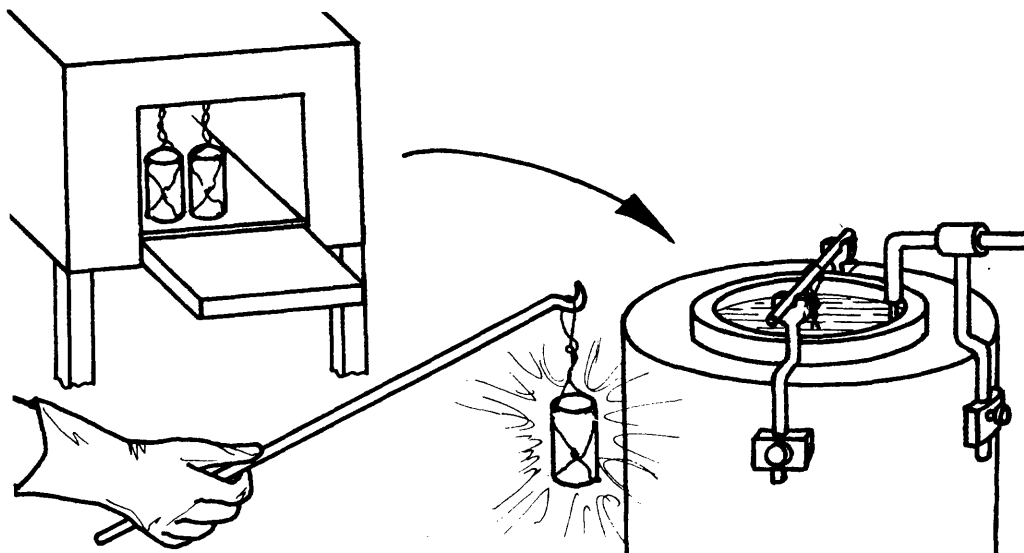


Fig. 1

OBSERVACION

La temperatura del baño caliente y el tiempo de permanencia de la pieza en éste, se determina mediante tablas y diagramas.

PRECAUCION

USE EQUIPO DE SEGURIDAD AL MANIPULAR LAS PIEZAS.

4º paso - Saque la pieza del baño caliente y déjela enfriar al aire colocándola sobre un material refractario (fig. 2).

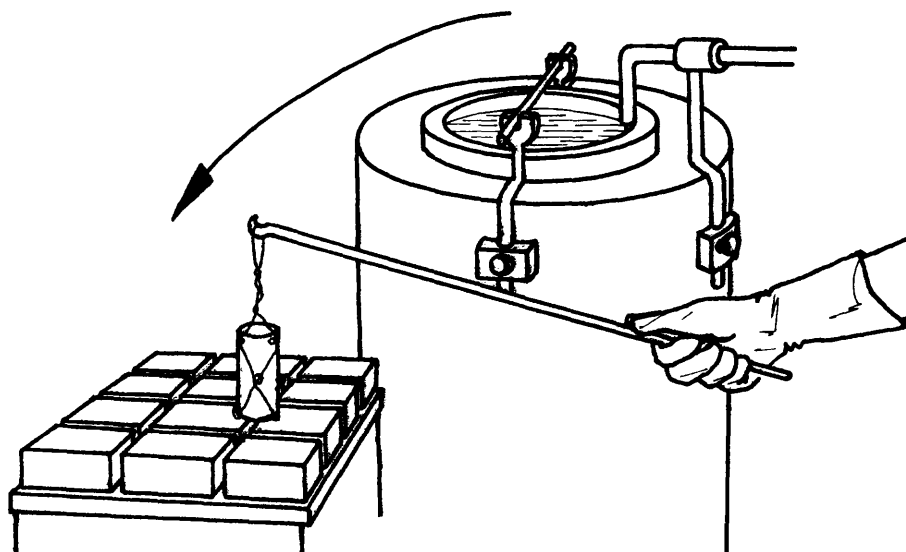


Fig. 2

OBSERVACION

En casos especiales las piezas son enfriadas rápidamente.



En el temple superficial se calientan periféricamente ciertas zonas de las piezas mediante llama oxiacetilénica o corriente eléctrica de alta frecuencia, hasta conseguir una temperatura mayor que la del punto crítico superior y luego se enfrían rápidamente en agua, aceite o aire a presión. Esta operación se utiliza para dar una dureza superficial a las piezas elaboradas en aceros o fundición que serán sometidas a rozamiento y esfuerzos mecánicos, por ejemplo: ejes, engranajes y herramientas.

PROCESO DE EJECUCION

I - TEMPLE SUPERFICIAL POR LLAMA

1º paso - *Encienda el soplete.*

PRECAUCION

AL MANIPULAR EL EQUIPO OXIACETILENICO DEBEN EVITARSE CONTACTOS CON SUSTANCIAS INFLAMABLES, PORQUE HAY PELIGRO DE EXPLOSION.

2º paso - *Regule el soplete hasta obtener una llama semicarburante.*

3º paso - *Caliente la pieza enfrentando la llama a la zona que se desea templar (fig. 1).*

OBSERVACIONES

- 1) El calentamiento debe realizarse uniformemente, hasta conseguir la temperatura de temple en la zona periférica de la pieza.
- 2) El tiempo de calentamiento y la velocidad de desplazamiento de la llama sobre la pieza dependen de la profundidad de la capa que se desea endurecer.

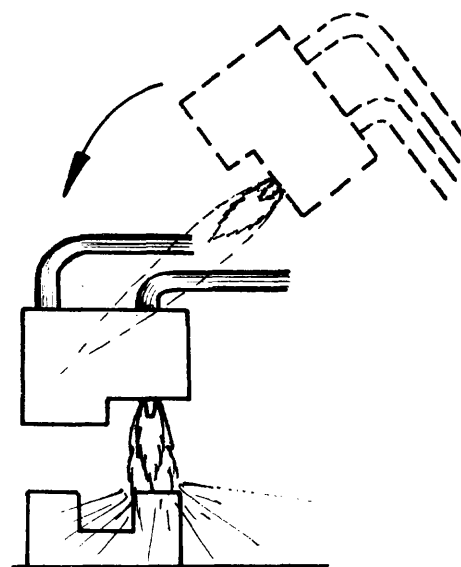


Fig. 1

4º paso - *Accione el sistema de refrigeración y enfríe la pieza en la zona calentada.*

OBSERVACION

El enfriamiento debe efectuarse casi simultaneamente con el calentamiento usando para ello preferencialmente un dispositivo que le permita instalar, junto a la llama del soplete, un chorro de agua conforme indica la figura 2.

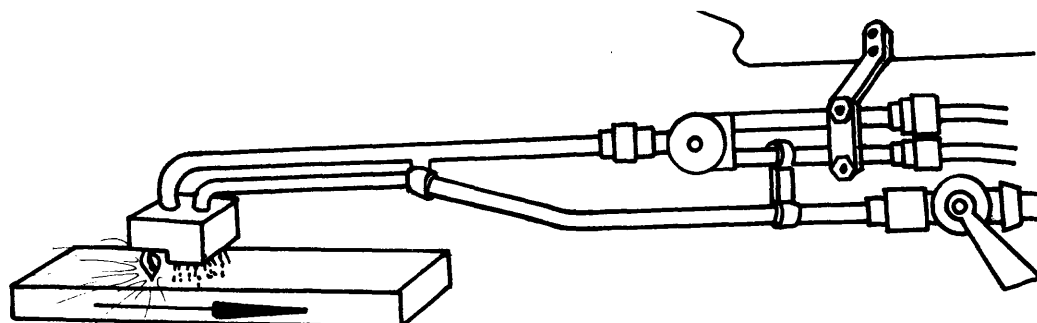


Fig. 2

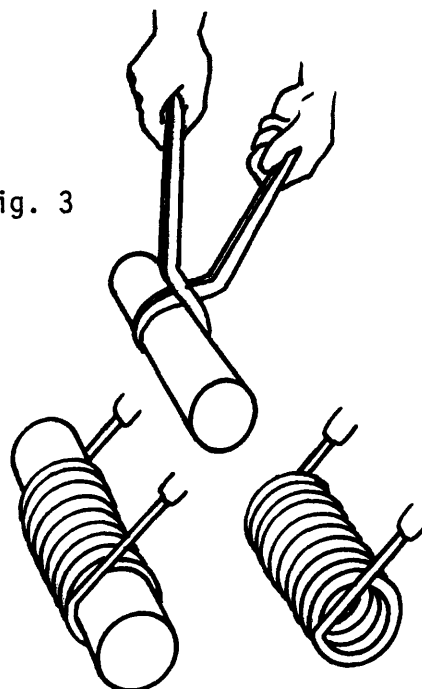
II - TEMPLE SUPERFICIAL POR ALTA FRECUENCIA

1º paso - *Coloque la zona a templar de la pieza en la bobina inductora de alta frecuencia (fig. 3).*

2º paso - *Ponga en funcionamiento el sistema refrigerante de la bobina.*

3º paso - *Conecte el generador de frecuencia accionando el interruptor.*

Fig. 3



OBSERVACIONES

- 1) Se debe seleccionar la frecuencia a utilizar antes de accionar el interruptor.
- 2) El espesor de la capa depende del tiempo y de la frecuencia utilizada.
- 3) El calentamiento debe realizarse hasta conseguir la temperatura de temple.



4º paso - *Desconecte el generador* accionando el interruptor.

OBSERVACION

Si el proceso es continuo el generador se desconecta unicamente al haber terminado toda la operación.

5º paso - *Retire la pieza* de la bobina y enfríela inmediatamente.

OBSERVACION

Cuando el procedimiento usado es continuo, después de realizado el calentamiento se debe enfriar la zona calentada de la pieza a medida que ésta avanza (fig. 4).

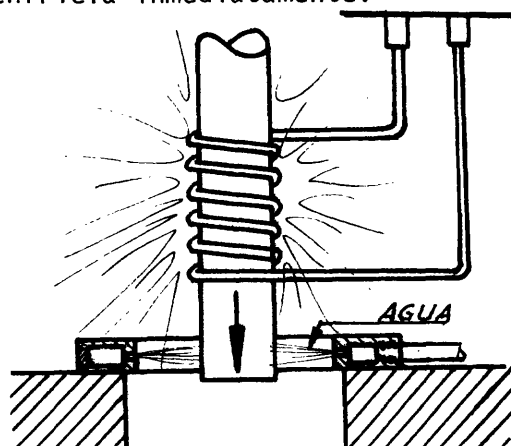


Fig. 4

PRECAUCION

USE EQUIPO DE SEGURIDAD AL MANIPULAR LAS PIEZAS Y BOBINAS PARA EVITAR QUEMADURAS.

6º paso - *Cierre la circulación del refrigerante* de la bobina.

OBSERVACION

El proceso continuo una vez terminado el temple superficial también se debe desconectar la refrigeración de la pieza.



Consiste en dar a la pieza una capa superficial de gran dureza, conservando el núcleo con una elevada tenacidad. Para que esto ocurra, se colocan las piezas envueltas en un medio carburante sólido dentro de una caja cerrada herméticamente y se someten a temperaturas comprendidas entre 850 y 1000°C, se mantienen a ésta temperatura un cierto tiempo y luego se enfrían al aire. Con esta operación se consigue aumentar el contenido de carbono de las piezas construídas especialmente con aceros de bajo porcentaje de carbono. Este tratamiento así realizado se denomina cementación.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Prepare la caja de cementación.*

- ___ a Extienda en el fondo de la caja una capa uniforme de cementante, de tres centímetros de espesor aproximadamente (fig. 1).
- ___ b Coloque las piezas en la caja, distanciándolas una de otra, dos centímetros aproximadamente (fig. 2).

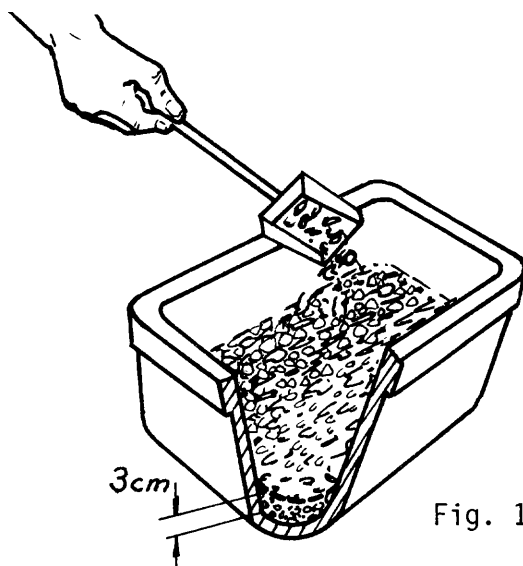


Fig. 1

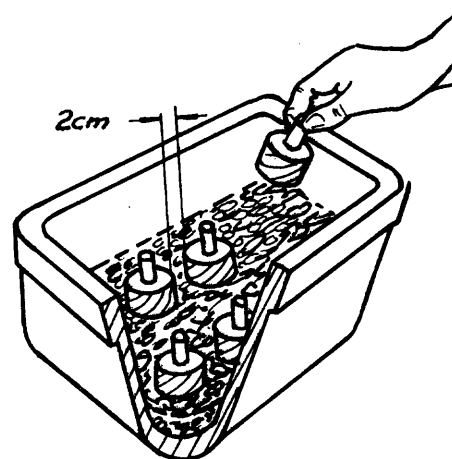


Fig. 2

- ___ c Extienda sobre las piezas otra capa uniforme de cementante de tres centímetros de espesor aproximadamente.
- ___ d Coloque la tapa de la caja y golpee suave y uniformemente con un martillo.

2º paso - *Cierre herméticamente la caja con una pasta refractaria.*

- ___ a Prepare una mezcla de cinco partes de tierra refractaria y una parte de polvo esmeril.
- ___ b Mezcle bien los dos elementos y agregue agua hasta formar una masa pastosa.

___c Coloque una capa de mezcla de tres centímetros aproximadamente en las uniones de la tapa con la caja, hasta conseguir un sello hermético (fig. 3).

3º paso - *Introduzca la caja en el horno y cierre la tapa del mismo.*

4º paso - *Regule la temperatura al valor de cementación.*

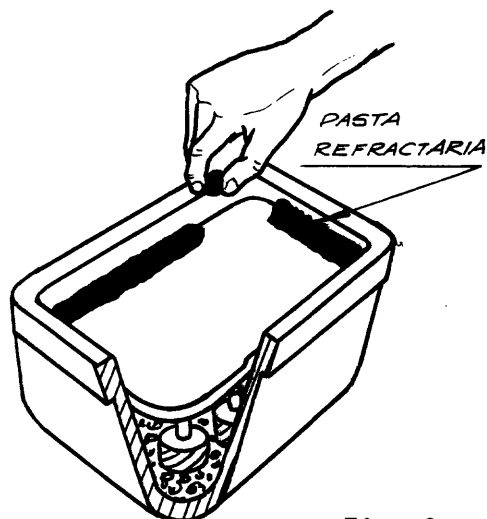


Fig. 3

OBSERVACION

Se deben mantener las piezas en el horno el tiempo requerido por la clase de material, el tipo de cementante usado y la profundidad de la capa de cementación deseada.

5º paso - *Retire la caja del horno.*

PRECAUCION

USE EQUIPO DE SEGURIDAD.

6º paso - *Saque la pieza de la caja y déjela enfriar al aire.*

OBSERVACION

Generalmente después de la cementación las piezas se deben someter a un temple y revenido con el objeto de mejorar las condiciones finales del material.

PRECAUCION

USE EQUIPO DE SEGURIDAD AL MANIPULAR LAS PIEZAS TRATADAS, PARA EVITAR QUEMADURAS.



Similarmente a la operación de tratar termoquímicamente con sustancias sólidas, este proceso tiene por objeto dar una dureza superficial a las piezas calentándolas en un medio líquido a una temperatura elevada. Si el medio usado es básicamente carburante el tratamiento se denomina cementación; si contiene únicamente cianuro, la pieza adquiere propiedades de dureza especiales y el proceso se llama cianuración.

Después del calentamiento en el baño líquido se enfría el material al aire y generalmente se somete a un temple y revenido final. Esta operación se emplea especialmente cuando se desea tratar, en corto tiempo, piezas pequeñas.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Prepare la pieza.*

- ___ a Sujete la pieza con alambre o colóquela en un cesto o en un dispositivo de sujeción (fig. 1).
- ___ b Precaliente la pieza a una temperatura de 500°C, aproximadamente.

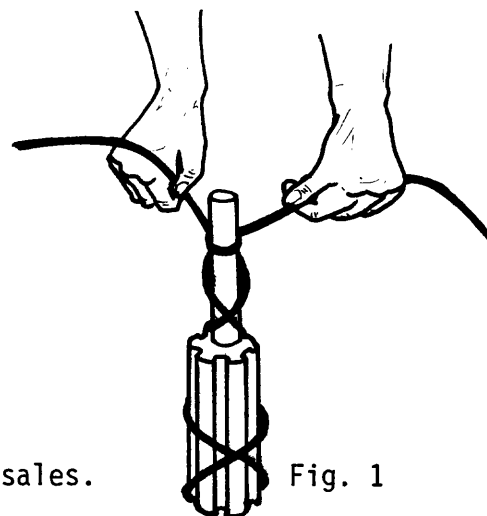


Fig. 1

2º paso - *Introduzca la pieza en el baño de sales.*

OBSERVACION

Cuando se tratan varias piezas a la vez, se debe procurar que éstas queden separadas una de otra y que no se apoyen en el fondo del crisol (fig. 2).

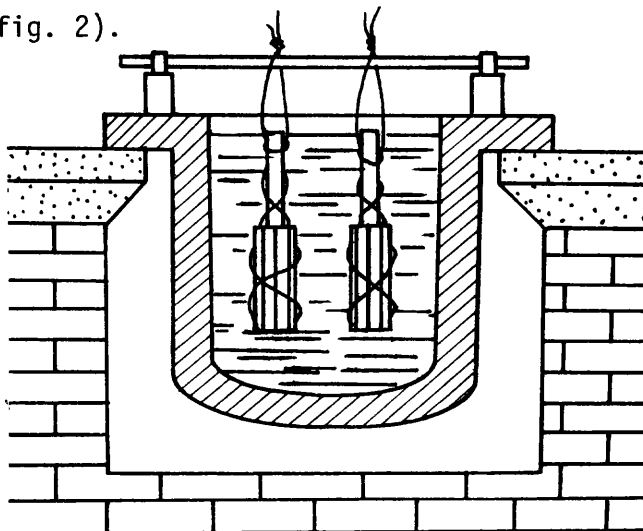


Fig. 2

PRECAUCION

USE EQUIPO DE SEGURIDAD Y PRECALIENTE LOS ELEMENTOS DE TRABAJO ANTES DE INTRODUCIRLOS EN EL BAÑO.



OPERACION: TRATAR TERMOQUIMICAMENTE
(CON SUSTANCIAS LIQUIDAS)

REFER.: H0.13/TT 2/2

© 1979
CINTERFOR
3ra. Edición

3º paso - *Regule la temperatura* al valor requerido por el tratamiento a realizar.

OBSERVACIONES

- 1) La temperatura se debe seleccionar de acuerdo a las características finales deseadas.
- 2) La pieza se debe mantener en el baño cementante o cianurante el tiempo requerido.

4º paso - *Retire la pieza del crisol* y déjela enfriar al aire.

OBSERVACIONES

- 1) Después de esta operación es conveniente tratar a las piezas mediante un temple y un revenido final para mejorar sus características.
- 2) Las piezas de capa delgada pueden templarse directamente al salir del baño; en este caso, debe esperarse su enfriamiento hasta la temperatura de temple.

PRECAUCIONES

- 1) *USE EQUIPO DE SEGURIDAD AL MANIPULAR LAS PIEZAS PARA EVITAR QUEMADURAS*
- 2) *RECUERDE QUE CUANDO SE REVIENE EN UN BAÑO DE SALES QUE CONTIENE NITRITOS O NITRATOS, DEBE ASEGURARSE QUE LAS PIEZAS ESTEN LIMPIAS DE SALES QUE CONTENGAN CIANURO; DE LO CONTRARIO SE PRODUCIRAN PEQUEÑAS EXPLOSIONES.*



OPERACION:

OPERAR HORNO PARA TRATAR
TERMOQUIMICAMENTE CON GAS

REFER.:HO.14/TT

1/2



Es el manejo de una fuente de calor alimentada con energía eléctrica o combustible y dotada de una cámara donde son introducidas las piezas a tratar y las sustancias gaseosas que se usan como medio cementante, nitrurantes o carbo-nitrurantes las cuales se seleccionan de acuerdo al tratamiento a realizar. Estos hornos son operados cuando se desea endurecer superficialmente piezas de acero utilizando las sustancias gaseosas mencionadas haciéndolas circular alrededor de las piezas mediante un ventilador acoplado al horno.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Retire la tapa del horno.*

2º paso - *Introduzca las piezas en el horno montadas en un dispositivo (fig. 1).*

3º paso - *Coloque y cierre la tapa del horno.*

4º paso - *Encienda el sistema de calefacción.*

5º paso - *Regule la temperatura accionando el control del pirómetro (fig.2).*

6º paso - *Injecte la sustancia usada como medio gasificante regulando su caudal, mediante el accionamiento de los registros.*

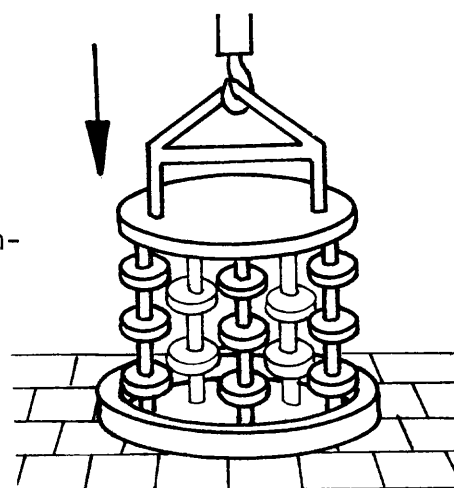


Fig. 1

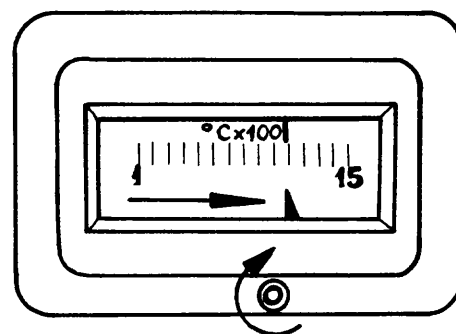


Fig. 2

OBSERVACIONES

- 1) Si se utilizan sustancias cementantes líquidas, éstas se deben inyectar cuando el horno haya alcanzado una temperatura de 650°C.
- 2) El caudal de la sustancia debe regularse de acuerdo al material y características finales deseadas.

PRECAUCION

SE DEBE ENCENDER LA LLAMA DE SEGURIDAD PARA EVITAR CONTAMINAR EL AMBIENTE CON GASES NOCIVOS.



OPERACION: OPERAR HORNO PARA TRATAR
TERMOQUIMICAMENTE CON GAS

REFER.: H0.14/TT 2/2

© 1979
CINTERFOR
3ra. Edición

7º paso - *Ponga en marcha el ventilador para conseguir la circulación de los gases.*

8º paso - *Desconecte la calefacción del horno.*

9º paso - *Desconecte la inyección de la sustancia cerrando totalmente la llave de paso.*

10º paso - *Desaloje los gases usando los dispositivos de evacuación del horno.*

PRECAUCION

LOS GASES DEBEN SER QUEMADOS A LA SALIDA DEL CONDUCTO DE EVACUACION PARA EVITAR CONTAMINACION.

11º paso - *Desconecte el ventilador.*

12º paso - *Retire la tapa del horno y saque las piezas.*

PRECAUCION

USE EQUIPO DE SEGURIDAD AL MANIPULAR LAS PIEZAS.

VOCABULARIO TECNICO

LLAVE DE PASO - válvula, registro, regulador.

CONTROL - perilla reguladora.



Cuando se desea que las piezas de acero obtengan una capa superficial dura y homogénea, se tratan termoquímicamente con gases carburantes, nitrurantes o carbonitrurantes a determinadas temperaturas, utilizando hornos especiales. Las características finales del material así tratado dependen del medio gaseoso utilizado, de la temperatura y del tiempo de permanencia en el horno. El objetivo de esta operación es cementar, nitrurar o carbonitrurar piezas de gran tamaño o grandes cantidades de piezas pequeñas, tales como: ejes, cigueñales, engranajes, piezas para maquinarias y automotores.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Prepare la pieza.*

- a Limpie la pieza usando un baño desengrasante.
- b Coloque la pieza en el dispositivo de sujeción (fig. 1).

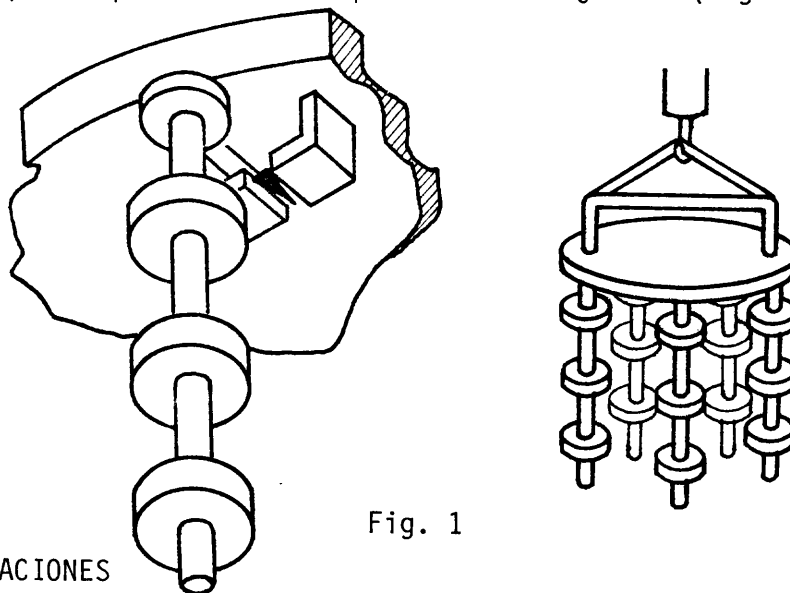


Fig. 1

OBSERVACIONES

- 1) Cuando el proceso de endurecimiento superficial utilizado es la nitruración, las piezas deben estar previamente templadas y revenidas.
- 2) Si no se requiere tratar algunas partes de la pieza, se deben cubrir con una capa protectora.

2º paso - *Introduzca la pieza y cierre el horno.*

3º paso - *Coloque la probeta en el orificio de ensayo (fig.2).*

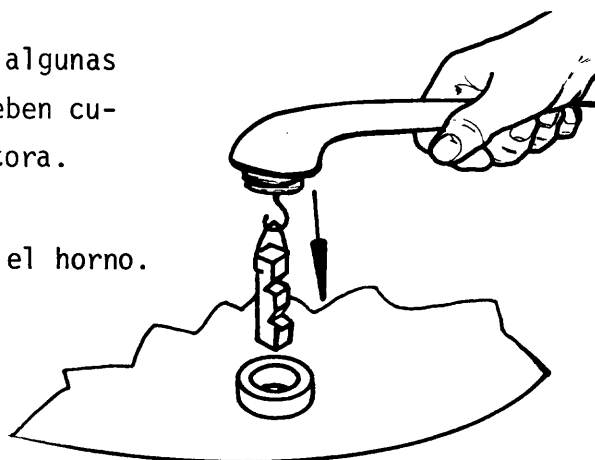


Fig. 2

4º paso - *Encienda la calefacción y regule la temperatura al valor requerido por el tratamiento.*

5º paso - *Injecte la sustancia gasificante regulando su caudal.*

OBSERVACION

Las sustancias usadas y las temperaturas a las cuales se debe efectuar la inyección varían según el tratamiento a realizar. Consulte tablas.

6º paso - *Accione el sistema de circulación de los gases.*

7º paso - *Retire la probeta, enfríela rápidamente y fractúrela.*

OBSERVACIONES

- 1) La rotura generalmente debe realizarse usando un dispositivo para quebrar probetas (fig. 3).
- 2) El espesor de la capa tratada se debe verificar visualmente, observando con una lupa graduada la zona endurecida de la probeta fracturada.

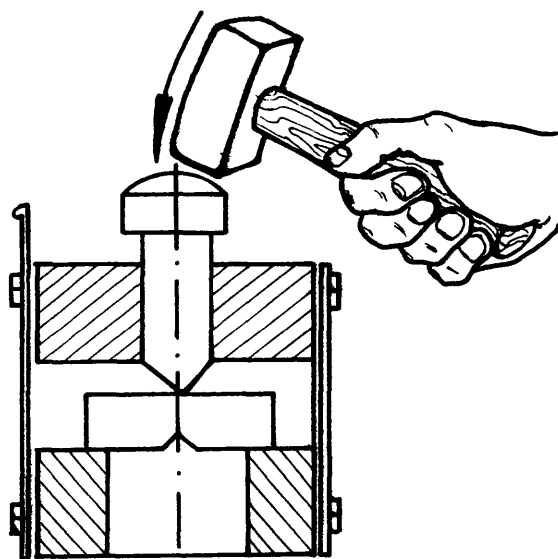


Fig. 3

PRECAUCION

USE EQUIPO DE SEGURIDAD PARA EVITAR ACCIDENTES AL FRACTURAR LA PROBETA.

8º paso - *Desconecte la calefacción del horno.*

OBSERVACION

El horno debe haber permanecido encendido el tiempo estipulado para el tratamiento.



OPERACION:

TRATAR TERMOQUIMICAMENTE
(CON SUSTANCIAS GASEOSAS)

REFER.: HO.15/TT 3/3

9º paso - *Cierre la inyección de las sustancias.*

OBSERVACION

La inyección debe cerrarse a la temperatura requerida por el tipo de sustancia utilizada.

10º paso - *Evacúe los gases.*

11º paso - *Abra el horno.*

12º paso - *Saque las piezas y enfríelas lentamente.*

OBSERVACION

Si se dispone de una cámara de difusión para realizar el enfriamiento, las piezas deben ser trasladadas a ella inmediatamente; de lo contrario, déjelas enfriar en el horno (fig. 4).

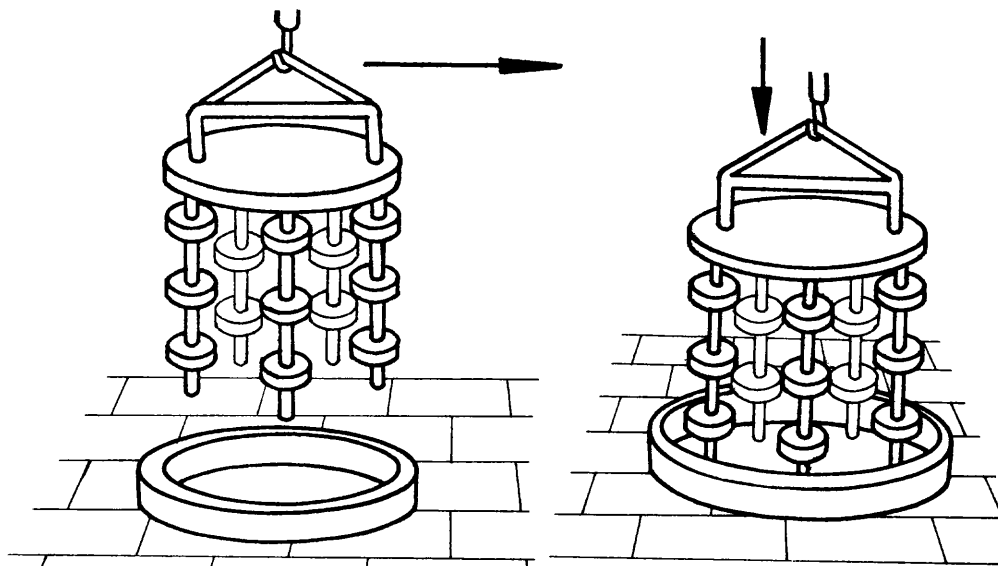
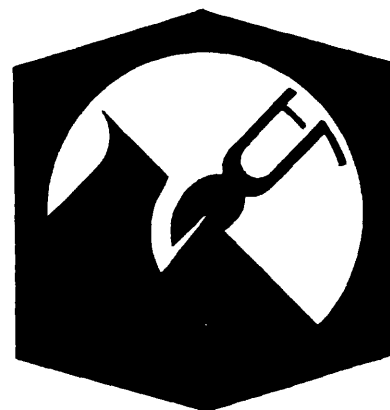


Fig. 4

VOCABULARIO TECNICO

CAMARA DE DIFUSION - cámara de atmósfera neutra.

PROBETA - muestra, cuerpo de prueba.



CH

**Trabajos en chapa
fina y perfiles**

Consiste en agujerear láminas metálicas delgadas con un punzón y golpeando con martillo o maza.

Se realiza cuando se han de unir varias piezas por medio de tornillos o remaches.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Trace.*

a Trace la línea de referencia de los agujeros y marque el lugar del primero, según indicación o dibujo (fig. 1).

b Marque con el compás las distancias entre los centros de los agujeros a partir del primero, según indicación o dibujo (fig.2).

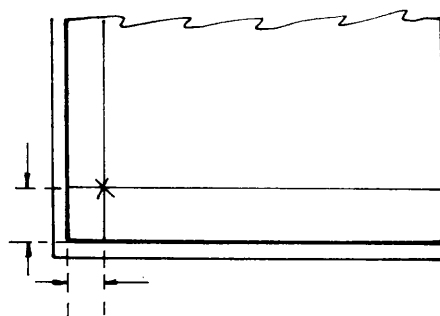


Fig. 1

OBSERVACIONES

1) Si la lámina es de hierro utilice rayador de acero o tiza para trazar.

2) Si el material es especial como cobre, aluminio, acero inoxidable o magnesio, utilice lápiz.

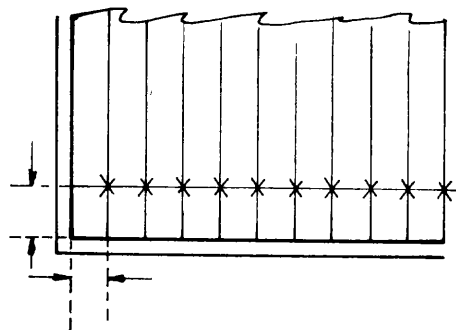


Fig. 2

2° paso - *Puntee con granete.*

Marque con el granete los centros determinados en el primer paso, golpeando suavemente con el martillo (fig. 3).

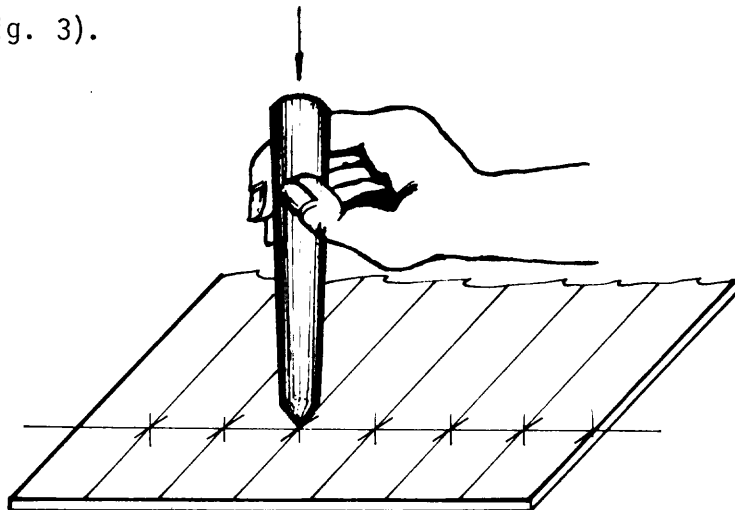


Fig. 3

3° paso - *Agujeree.*

- ___ a Coloque la lámina sobre una matriz, ubicando el eje del agujero sobre el centro de la misma.
- ___ b Coloque el punzón sobre el centro marcado (fig. 4).
- ___ c Golpéelo con el martillo, tratando de obtener el agujero con un solo golpe.

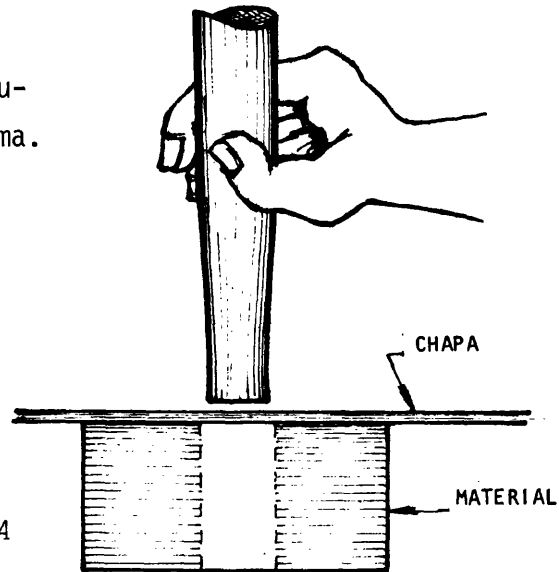


Fig. 4

4° paso - *Rebabe.*

Lime hasta eliminar rebabas, originadas por efectos del punzonado (fig. 5).

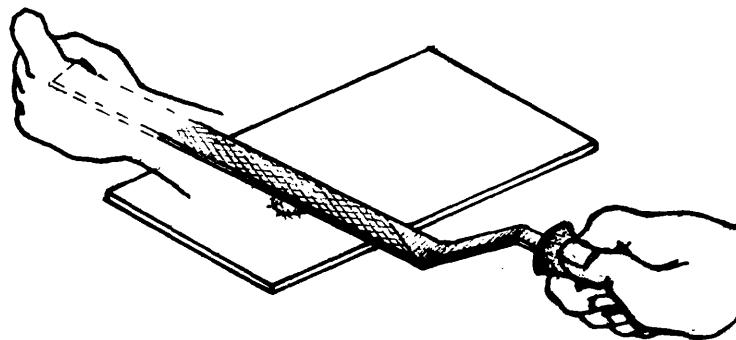


Fig. 5

5° paso - *Enderece.*

- ___ a Coloque la lámina sobre el tas o planchón.
- ___ b Golpee con mazo de madera o plástico las deformaciones producidas por el punzón.

PRECAUCIÓN

NO USE PUNZONES CON REBABAS EN LA CABEZA, PORQUE AL SER GOLPEADAS PUEDEN SALTAR Y PRODUCIR ACCIDENTES.

VOCABULARIO TÉCNICO

PUNZÓN - Troquel - Macho.



Para unir dos o más piezas en forma permanente, una de las operaciones que puede emplearse es la de remachado.

Este proceso es usado en la construcción de herramientas y de ciertas piezas de máquinas, en hojalatería, en estructuras, etc., porque es muy simple su colocación por proceso mecánico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

CASO I - CON REMACHES DE CABEZA FRESADA

1° Paso - *Prepare las piezas.*

Enfrente los agujeros de las piezas con un punzón (fig. 1) y mantenga la posición de las piezas con una prensa de mano o con pernos si es necesario (fig. 2).

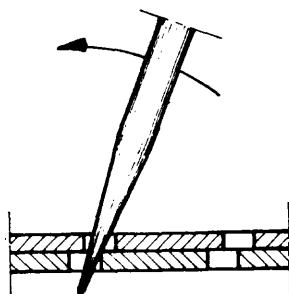


Fig. 1

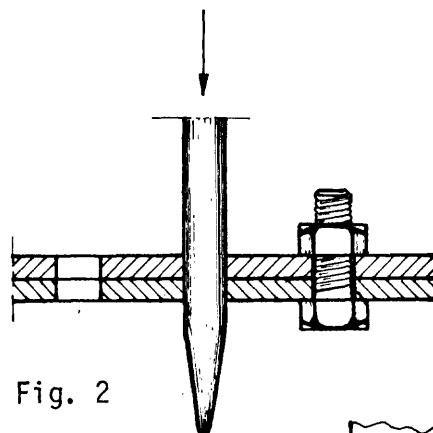


Fig. 2

2° Paso - *Prepare los remaches.*

Verifique el largo de los remaches consultando la tabla o calculando (fig. 3), si es necesario córtelos.

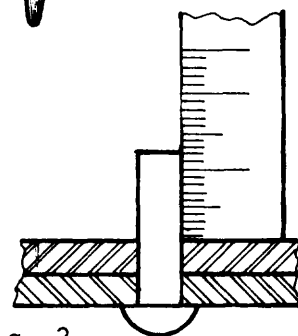


Fig. 3

3° Paso - *Haga el remachado.*

- a Coloque el remache y apóyelo sobre una base plana sólida (fig. 4).
- b Apriete las piezas usando un embutidor (fig. 5).

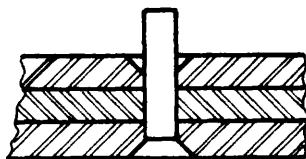


Fig. 4

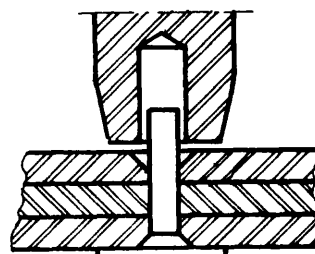


Fig. 5

c Golpee con la cabeza del martillo (fig. 6).

d Termine de remachar golpeando con la bola del martillo (fig. 7).

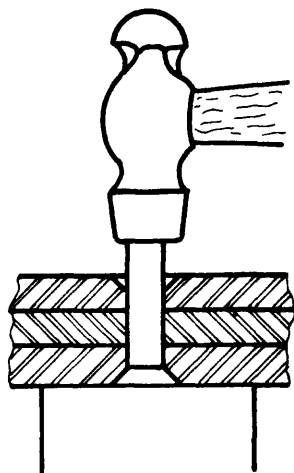


Fig. 6

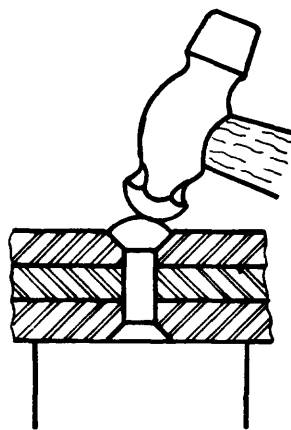


Fig. 7

4° Paso - *Elimine el exceso de material.*

Use para eso, cincel, lima, esmeril, según los casos.

NOTA

Cuando se trata de usar un remache con una cabeza redonda y el otro extremo fresado, apóyelo en una contraestampa (fig. 8).

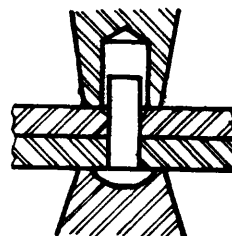


Fig. 8

CASO II - CON REMACHES DE CABEZA REDONDA

1° Paso - Proceda igual que en el 1° paso del caso I.

2° Paso - Proceda igual que en el 2° paso del caso I.

3° Paso - *Ajuste la contraestampa.*

Apriete la contraestampa en la morsa (fig. 9).

OBSERVACIÓN

Fije bien la contraestampa, evitando que se incline al hacer el trabajo.

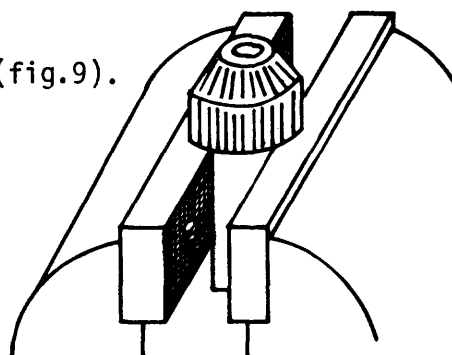


Fig. 9

4° Paso - *Haga el remachado.*

a Coloque el remache en el agujero y apóyelo en la contraestampa.

b Ajuste las piezas con el embutidor (fig. 10).

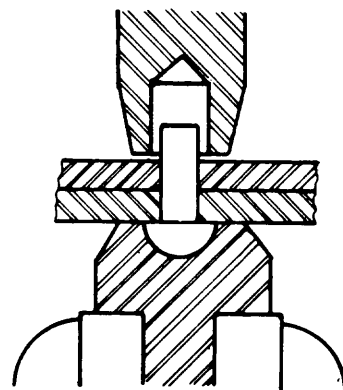


Fig. 10

c Forme la cabeza del remache dando golpes suaves en todo su contorno (fig. 11).

OBSERVACIÓN

Evite dar golpes en un solo punto, pues los mismos deforman la cabeza (fig. 12).

d Continúe golpeando hasta que la cabeza del remache esté muy cercana al material a unir (fig. 13).

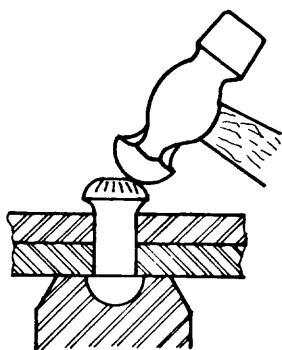


Fig. 11

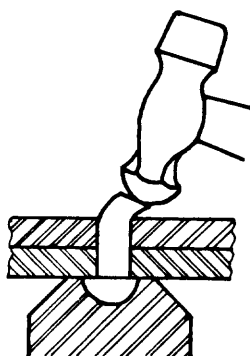


Fig. 12

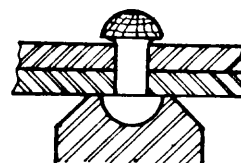


Fig. 13

e Termine la cabeza usando la estampa.

La estampa debe inclinarse y girarse para lograr un buen acabado (fig. 14).

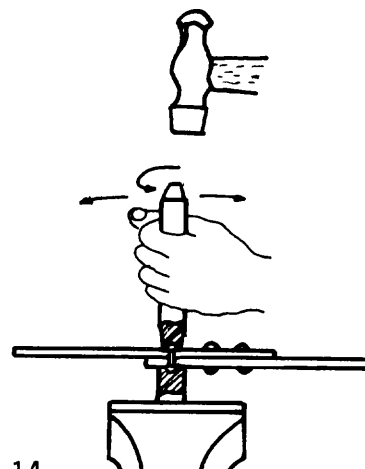


Fig. 14

CASO III - CON VARILLAS

No contando con remaches apropiados, puede usar material cilíndrico (varillas). Para eso proceda así:

1° Paso - *Fije el material en la morsa (fig. 15).*

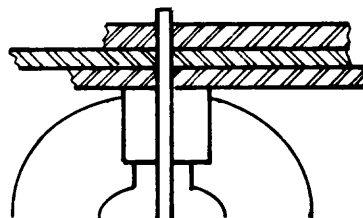


Fig. 15

OBSERVACIÓN

Si es necesario, use mordazas especiales para evitar deformaciones (fig. 16).

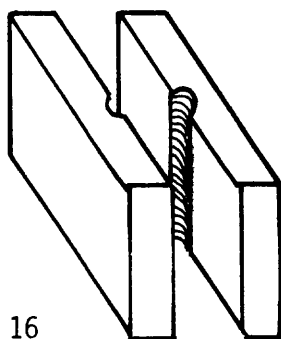


Fig. 16

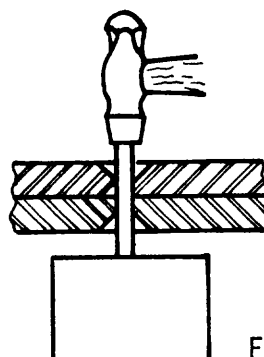


Fig. 17

2° Paso - *Remache un extremo siguiendo los pasos indicados en los casos anteriores; para el otro extremo, proceda de la misma manera.*

NOTA

Cuando el material entra justo en el agujero, apóyelo sobre una base plana sólida o en la contraestampa según el caso. Comience el remachado dando golpes suaves y bien centrados para que las cabezas se formen parejas (fig. 17).

VOCABULARIO TÉCNICO

REMACHE - Roblón.

CONTRAESTAMPA - Sufridera - Tas - Pieza de aguante.

EMBUTIDOR - Tira remaches - Ajustador o llamador de láminas - Llamador de remaches.



OPERACION:

CURVAR TUBOS EN FRÍO CON
DISPOSITIVO O MÁQUINA MANUAL

REF. H0.03/CH

1/2



Es dar forma curva a tubos de paredes finas, previamente marcados, en forma que conserven el diámetro original.

Este proceso es empleado en la construcción de cañerías, serpentines y muebles metálicos.

PROCESO DE EJECUCIÓN

CASO I - UTILIZANDO DISPOSITIVO DE PALANCA

1° paso - *Prepare* el dispositivo de curvar.

- a Monte la estampa en la máquina.
- b Coloque la brida de fijación del tubo.
- c Coloque la palanca con la rueda guía para curvar.
- d Lubrique los movimientos y superficies deslizantes.

2° paso - *Realice el curvado.*

- a Introduzca el tubo entre la estampa y la rueda guía, hasta que la marca en el tubo coincida con la marca de referencia en la brida de fijación (fig. 1).

OBSERVACIÓN

En caso de que el tubo tenga costura, introdúzcalo con la costura hacia arriba.

- b Apriete la brida de fijación.
- c Mueva la palanca hasta alcanzar la curva deseada.

3° paso - *Verifique la curva* obtenida por medio de la plantilla.

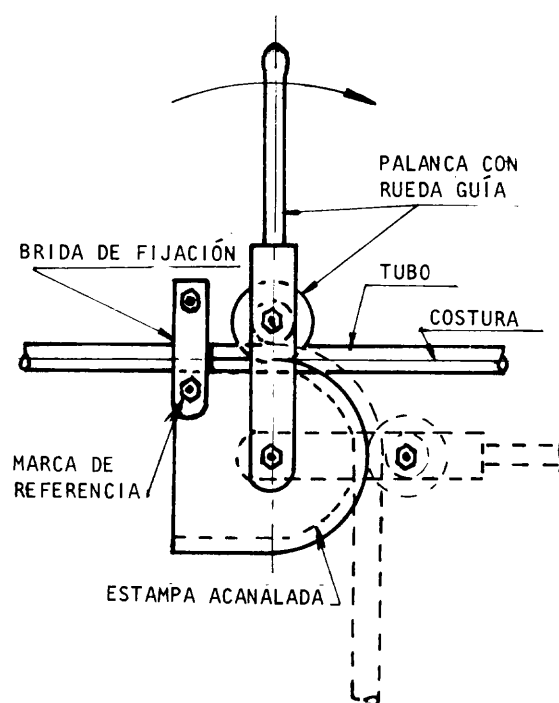


Fig. 1

CASO II - UTILIZANDO DISPOSITIVO HIDRÁULICO

1° paso - *Prepare dispositivo hidráulico de curvar.*

- a Monte la estampa en la máquina.
- b Coloque los elementos de guía y apoyo de la estampa.
- c Lubrique las partes deslizantes de los elementos de apoyo.

2° paso - *Realice el curvado.*

- a Coloque el tubo haciendo coincidir la marca hecha en el medio del sector a curvar con el eje de la estampa (fig. 2).

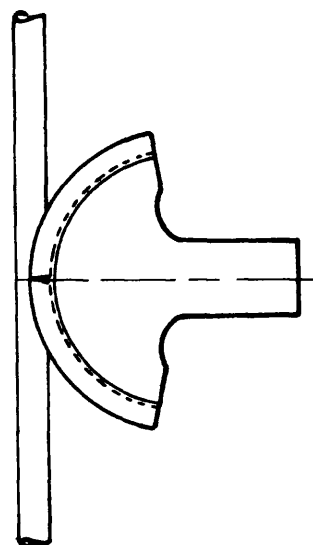


Fig. 2

OBSERVACIÓN

En caso que el tubo tenga costura, ajústelo con la costura hacia arriba.

- b Accione la palanca del hidráulico hasta que el tubo entre en contacto con la estampa y los elementos de apoyo y realice la curva deseada (fig. 3).

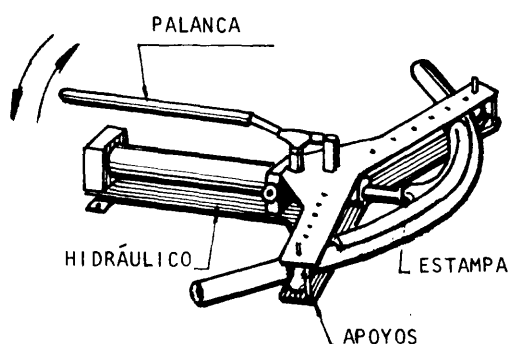


Fig. 3

- c Verifique con la plantilla durante la operación, la curva dada al tubo.

VOCABULARIO TÉCNICO

ESTAMPA - Matriz.

BRIDA - Abrazadera.



Operación que consiste en unir perfiles para obtener mayor longitud.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Prepare los extremos a unir.*

- a Lime o esmerile las secciones a unir.
- b Rebabe.
- c Verifique con una escuadra que las secciones de los perfiles de los extremos a unir sean planos y perpendiculares (fig. 1).

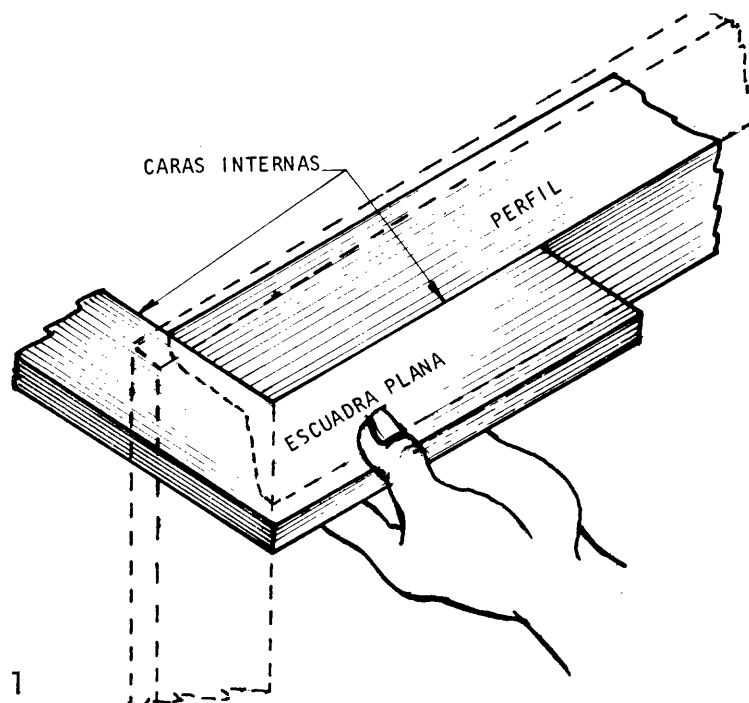


Fig. 1

2° paso - *Alínee los perfiles.*

- a Coloque los perfiles sobre ayudantes metálicos.
- b Enfrente y aproxime las caras de los extremos.
- c Alínee los perfiles longitudinalmente y nivélelos.
- d Apoye una guía sobre la cara lateral de los perfiles y fíjela con prensas, sin ajustarla.
- e Verifique el alineamiento de los perfiles controlando con regla.

OBSERVACIÓN

Corrija, si es necesario golpeando con el martillo.

- f Apriete las prensas.

3° paso - *Proceda a unir.*

- a Aplique puntos de soldadura en los extremos de la unión (fig.2).

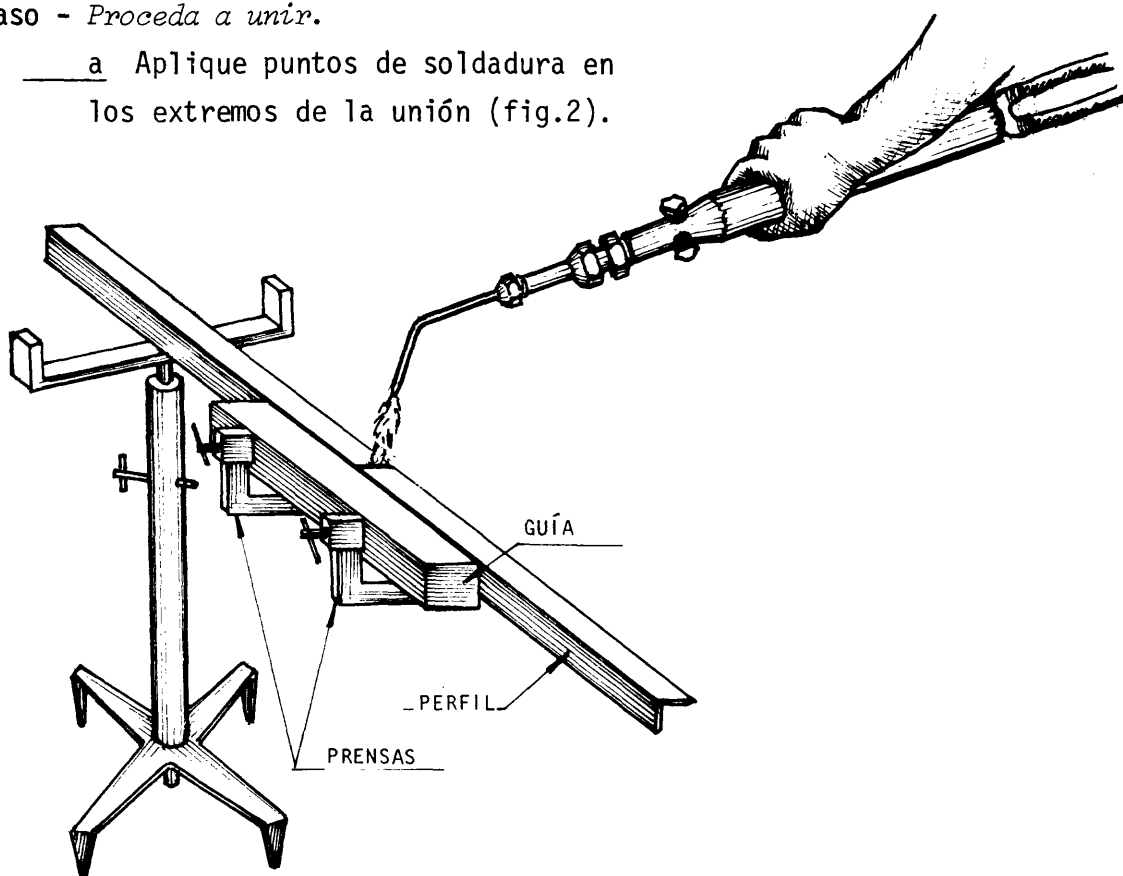


Fig. 2

- b Verifique el alineamiento y corrija si es necesario, golpeando con el martillo.
- c Suelde la cara que deja libre la guía.
- d Afloje las prensas y retire la guía.
- e Gire los perfiles y repita los sub-pasos b, c y d.

VOCABULARIO TÉCNICO

AYUDANTE METÁLICO - Caballete - Apoyo.

Chapas previamente trazadas, son cortadas, utilizando tijeras o cizallas de mano. Se realiza frecuentemente para hacer las piezas que, ensambladas, forman cuerpos de superficie desarrollable.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Corte la chapa.*

- a Inicie el corte haciendo coincidir el trazo de la chapa con el filo de la hoja de la tijera o cizalla (fig.1).

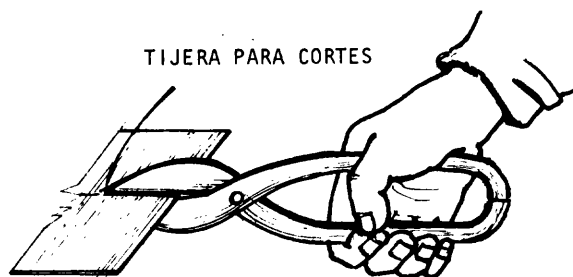


Fig. 1

OBSERVACIONES

- 1) Verifique que las cuchillas estén afiladas y sin muescas.
- 2) Cuide de no utilizar todo el largo de las cuchillas y opere en forma de no llegar a cerrar totalmente las tijeras, para evitar que se produzcan entalladuras.

- b Prosiga hasta terminar el corte.

OBSERVACIONES

- 1) Si emplea cizalla haga avanzar la chapa para continuar el corte (fig.2).
- 2) Facilite el desplazamiento de la tijera o de la chapa, flexionando el tramo cortado hacia abajo.

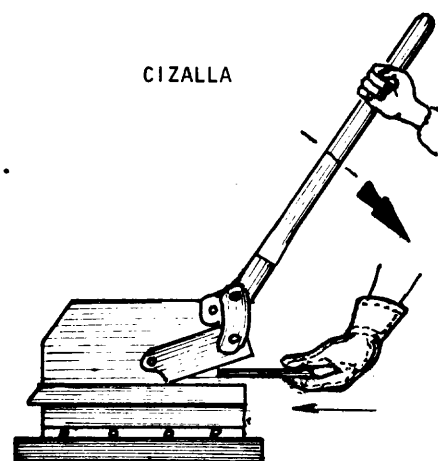


Fig. 2

2° paso - *Rebabe.*

- a Lime las salientes cortantes producidas por el corte.

3° paso - *Enderece.*

- a Apoye la chapa sobre una superficie plana y con un mazo de madera golpee el borde deformado por la acción del corte (fig. 3).

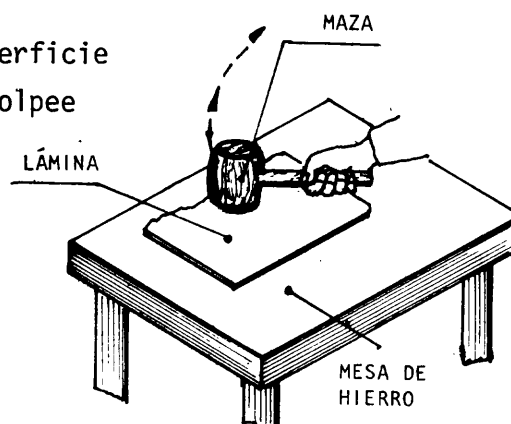


Fig. 3

PRECAUCIÓN

EVITE CORTADURAS; USE GUANTES.



Es el curvado de perfiles, usando dispositivos accionados a mano, para producir formas según plantillas.

Se utiliza en la fabricación de partes individuales de carpintería metálica, con fines decorativos o para construir refuerzos en recipientes metálicos.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Prepare el dispositivo de curvar.*

- Fije la matriz en la placa del dispositivo (fig. 1).
- Monte la palanca ajustando con los tornillos correspondientes.
- Monte, sin llegar a ajustarlo, un rodillo de arrastre, en la palanca del dispositivo (fig. 1).
- Instale sobre la placa, sin ajustarlo, el punto de fijación.

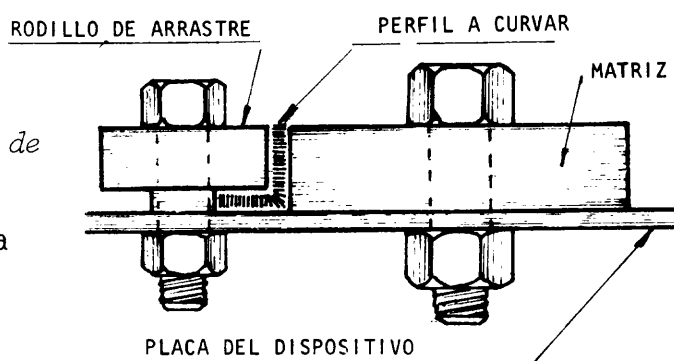


Fig. 1

2° paso - *Curve.*

- Introduzca el perfil entre la matriz y el rodillo de arrastre.
- Arrime el rodillo de arrastre al espesor del perfil a curvar y ajústelo (fig. 2).

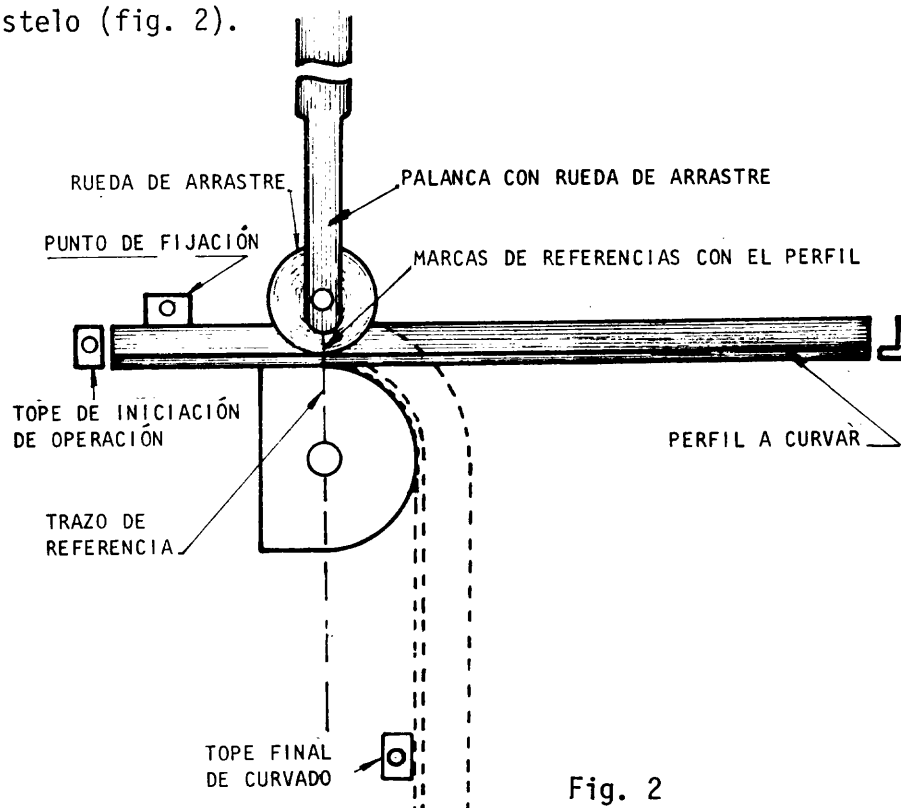
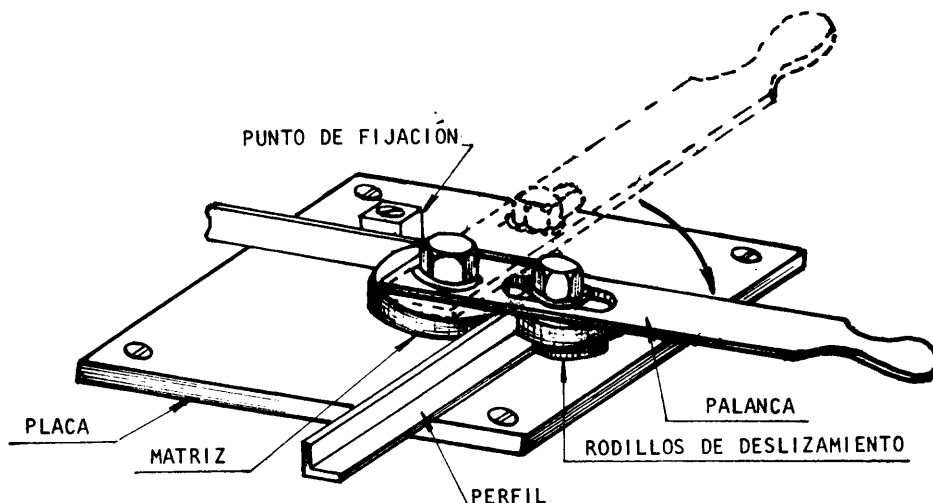


Fig. 2

- ___ c Haga coincidir la marca inicial del sector a curvar con el trazo de referencia en la matriz.
- ___ d Apriete el punto de fijación contra el perfil y ajústelo en la placa.
- ___ e Mueva la palanca de la rueda de arrastre para que la misma gire sobre la matriz hasta lograr la curva deseada (fig. 3).


Fig. 3

- ___ f Saque el perfil del dispositivo y verifique su curvado con la plantilla.
- ___ g Si es necesario corregir, monte nuevamente el perfil en el dispositivo y flexiónelo hasta lograr la curva deseada.

OBSERVACIÓN

Cuando sea necesario hacer varias curvas iguales, conviene aprovechar la primera operación para fijar un tope de iniciación y otro de final de curva (fig. 2).



Es efectuar la unión de piezas de metal utilizando soldadura cuyo punto de fusión sea aproximadamente de 250°C.

Se utiliza en la elaboración de objetos de hojalata, cinc, cobre y bronce.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Prepare* los extremos a soldar.

- a Enderécelos golpeando con un mazo la chapa, sostenida con un aguantador.
- b Límpielos utilizando una rasqueta o tela de esmeril, decapando la superficie hasta dejarla bien limpia (fig. 1).

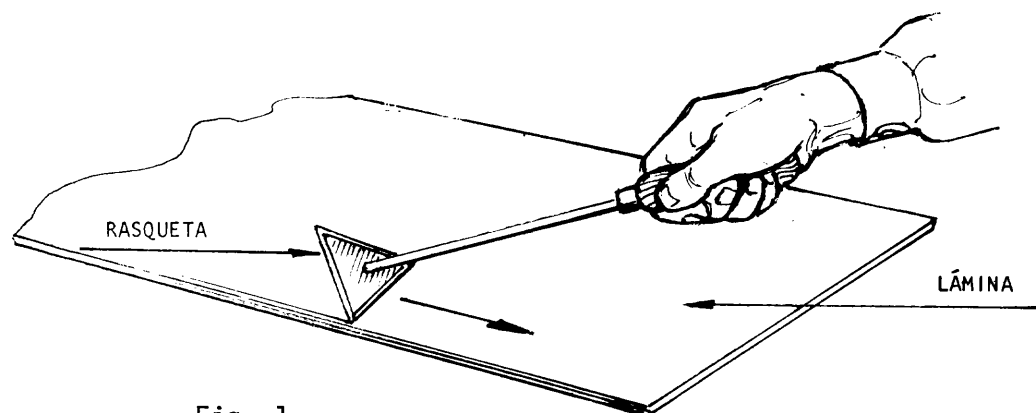


Fig. 1

2° paso - *Prepare* la lámpara de soldar.

- a Llene las 3/4 partes del depósito de combustible con kerosene y ciérrelo.
- b Ponga alcohol de quemar en la cubeta destinada a tal fin.
- c Abra la válvula reguladora de presión.
- d Aproxime un fósforo y encienda el alcohol.
- e Cierre la válvula reguladora de presión cuando esté por extinguirse la llama del alcohol.
- f Accione la bomba de presión hasta lograr que la llama salga normalmente.

OBSERVACIÓN

Si la llama no se forma o lo hace anormalmente, desobstruya el orificio del oído con una aguja.

3° paso - *Prepare* la solución de cloruro de cinc.

- a Vierta ácido muriático en un pequeño recipiente de vidrio.

PRECAUCIONES

1) *USE ANTIPARRAS Y GUANTES DE GOMA CUANDO TRABAJA CON ÁCIDO MURIÁTICO.*

2) *ENJUAGUE RÁPIDAMENTE CON AGUA LAS SALPICADURAS DE ÁCIDO.*

- b Agregue unos trozos de chapa de cinc.
- c Espere que acabe la efervescencia.
- d Agregue otro trozo de cinc. Si no se produce más efervescencia la solución está en condiciones de ser usada.

4° paso - *Caliente* el cautín colocándolo frente a la lámpara de soldar, de forma tal que su cabeza reciba plenamente la llama.

OBSERVACIÓN

Si al calentar el cautín, la parte estañada presenta color azul, la temperatura del cautín es excesiva. Debe dejarlo enfriar.

5° paso - *Prepare* el cautín.

- a Frote el filo del cautín caliente, sobre un trozo de sal de amoníaco (cloruro de amonio).
- b Deslice el extremo de la barra de aleación de estaño por el filo del cautín, de modo de ir aplicando una película de material soldante sobre el filo (fig. 2).

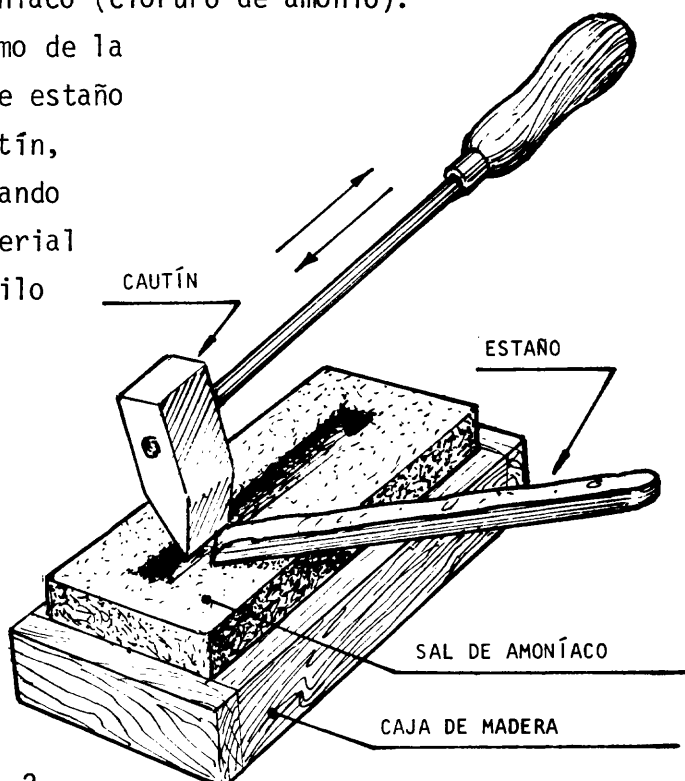


Fig. 2

OBSERVACIÓN

Repita los sub-pasos a y b hasta que el filo del cautín quede cubierto con una película de material soldante.

6° paso - *Suelda.*

- a Aplique con un pincel la solución de cloruro de cinc en los bordes a soldar (fig. 3).

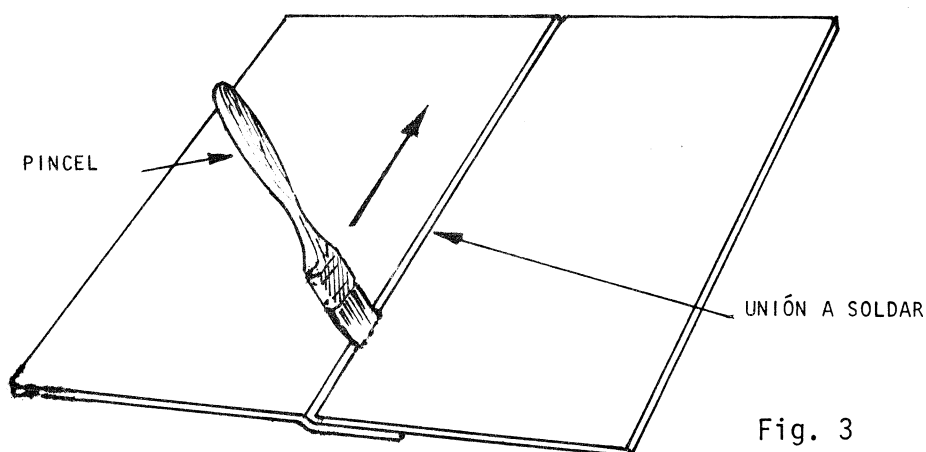


Fig. 3

- b Aplique el filo del cautín sobre la junta y frótela suavemente con él, a fin de calentar la zona a soldar.
- c Mantenga el cautín en contacto con la junta mientras arrima la barra de aleación de estaño a la parte soldante (fig. 4).

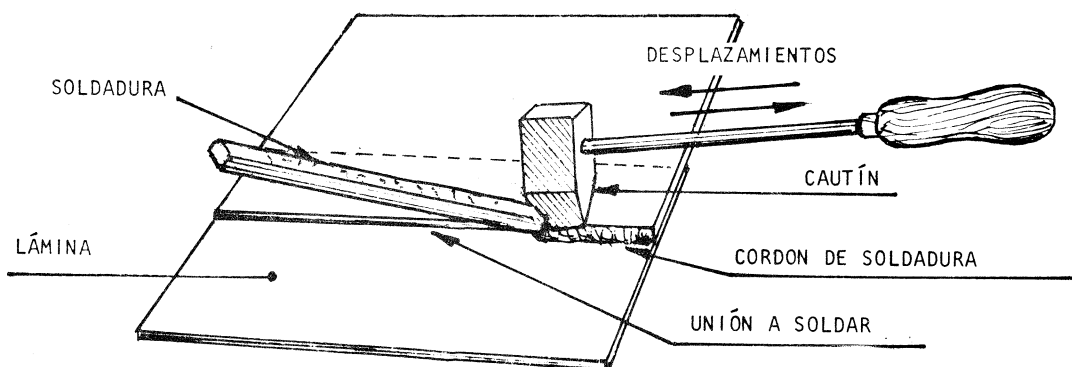


Fig. 4

OBSERVACIÓN

Cuando el soldador está suficientemente caliente, el extremo de la barra de aleación funde con facilidad.

- d Desplace el cautín y la barra soldante a lo largo de la junta, extendiendo el material fundido.



OPERACION:

SOLDAR CON SOLDADURA BLANDA

REF. H0.07/CH

4/4

© 1979
CINTERFOR
3ra. Edición

OBSERVACIONES

- 1) Regule el sub-paso d en forma que el aporte de soldadura de estaño sea uniforme a lo largo de la unión.
- 2) Elimine los residuos de cloruro de cinc y de sal de amoníaco lavando con agua limpia. Evitará corrosiones.

PRECAUCIONES

- 1) *CUANDO DEJE DE USAR EL CAUTÍN CALIENTE, APÓYELO EN UN SOPORTE ADECUADO.*
- 2) *MANIPULEE EL CAUTÍN CON CUIDADO. EVITARÁ QUEMADURAS.*



Reproduce formas curvas en perfiles metálicos, utilizando máquinas curvadoras accionadas por fuerza motriz.

Se utiliza para fabricar partes de estructuras metálicas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Prepare la máquina.*

Ajuste los rodillos de conformación inferiores de acuerdo al espesor del perfil a curvar.

2° paso - *Desplace el rodillo de presión superior hasta ponerlo en contacto con el ala del perfil (fig. 1).*

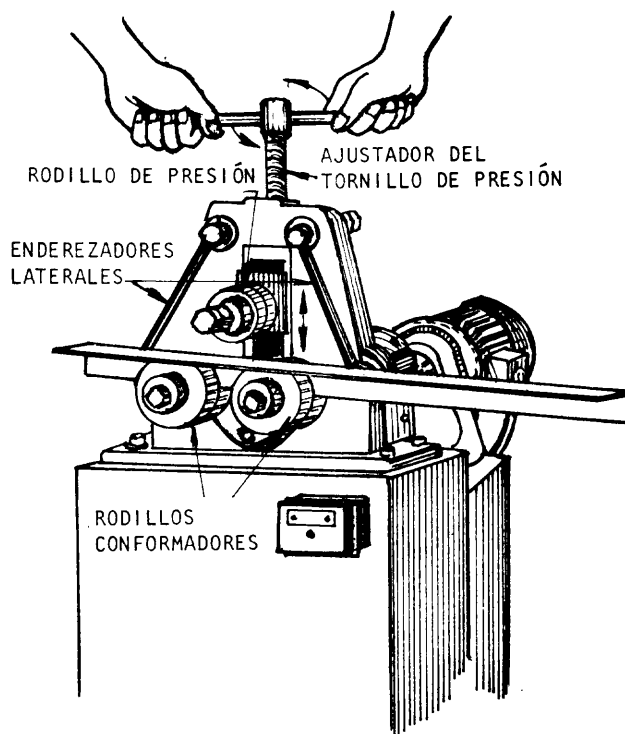


Fig. 1

OBSERVACIÓN

Los rodillos conformadores fabricados en dos secciones se separan con espesores para guiar el ala del perfil.

3° paso - *Curve.*

- a Introdúzca el perfil entre los rodillos conformadores.
- b Centre la curva con respecto al rodillo de presión ajustándolo contra el perfil.
- c Accione la máquina para que el perfil, siguiendo un movimiento de vaivén, se desplace entre las marcas de la zona a curvar.

d Ajuste gradualmente el rodillo de presión mientras la máquina funciona (fig. 2).

4° paso - *Retire* el perfil de la máquina.

a Afloje el rodillo de presión hasta que quede libre el perfil.

b Retire el perfil curvado de la máquina.

c Compruebe la curva con la plantilla.

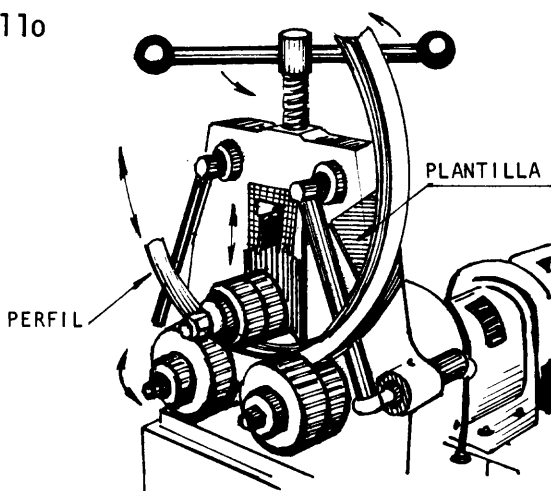


Fig. 2

OBSERVACIÓN

Si es necesario cerrar la curva, repita el 2° Paso completo.



Pestañar es doblar el borde de una chapa formando una saliente estrecha. Esta operación se realiza para dar rigidez al objeto construido, para ensamblar partes o para dar mejor presentación.

Se usa para la construcción de canaletas, bandejas, conductos.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Comience el pestañado.*

- ___ a Coloque la chapa de tal manera que el trazado para la pestaña coincida con la arista del yunque (fig. 1).
- ___ b Sujete fuertemente la chapa y golpéela suavemente con el mazo en el borde para obtener la iniciación de la pestaña (fig. 2).

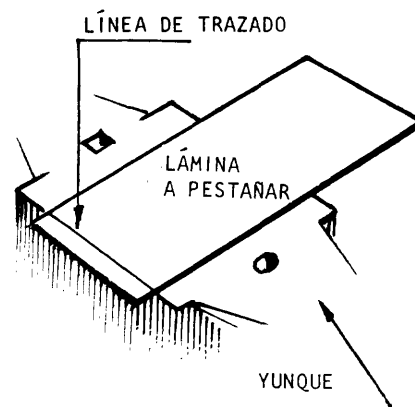


Fig. 1

2° paso - *Pestañe.*

- ___ a Golpee con el mazo la chapa, apoyada sobre el yunque, aplanándola y marcando la arista.
- ___ b Golpee sobre la pestaña iniciada, cerca de la arista del yunque, hasta obtener el doblez deseado.

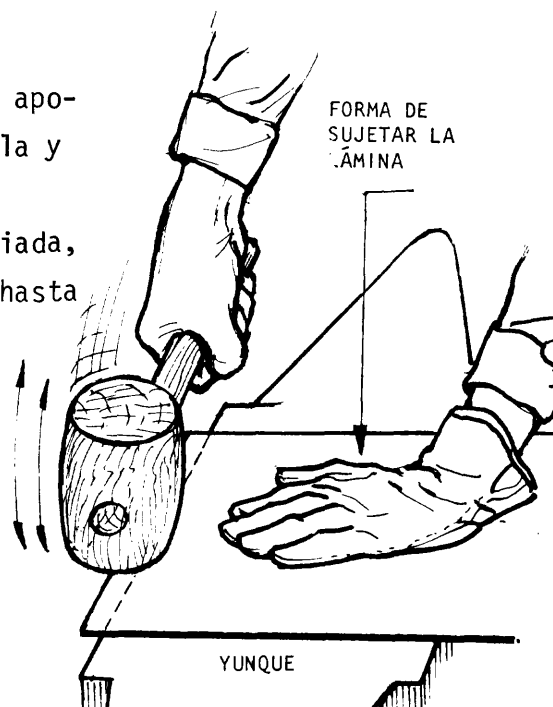


Fig. 2

3° paso - *Verifique.*

- ___ a Coloque la escuadra en el interior del ángulo formado en un extremo, y deslícela hasta el otro extremo, comprobando el ángulo obtenido (fig. 3).

PRECAUCIONES

- 1) USE GUANTES EN LA MANO QUE SUJETA LA CHAPA.
- 2) CUIDE QUE EL MAZO TENGA EL CABO FIRME.

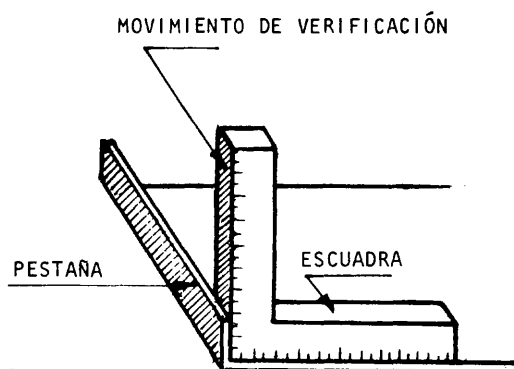


Fig. 3



Consiste en doblar en la máquina pestañadora los bordes de cilindros o discos formando una saliente estrecha.

Se realiza para dar mayor rigidez al objeto construido o para ensamblar partes.

Es usado para el grafado de fondos o en algunos tipos de uniones entre tubos.

PROCESO DE EJECUCIÓN

CASO I - PESTAÑAR CILINDROS

1° paso - *Prepare la máquina.*

- a Monte los rodillos en la máquina pestañadora.
- b Sujete la manivela accionadora y con la llave especial que trae la máquina ajuste los rodillos a sus soportes (fig. 1).
- c Alínee los bordes dobladores de los rodillos accionando el rodillo regulador (fig. 2).

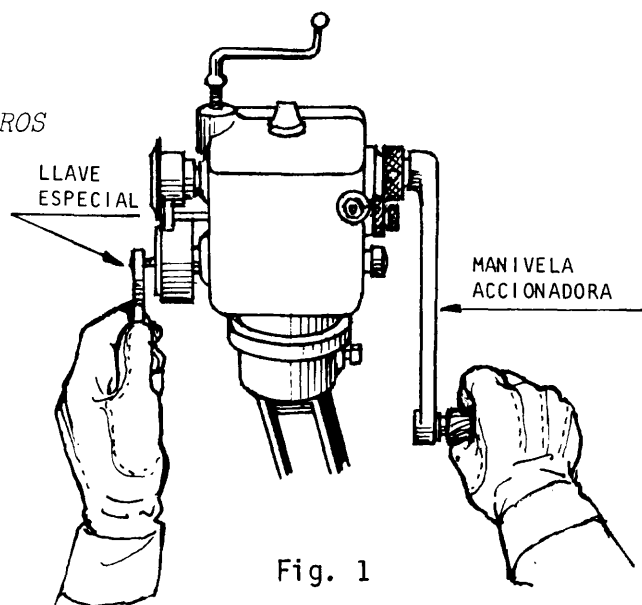


Fig. 1

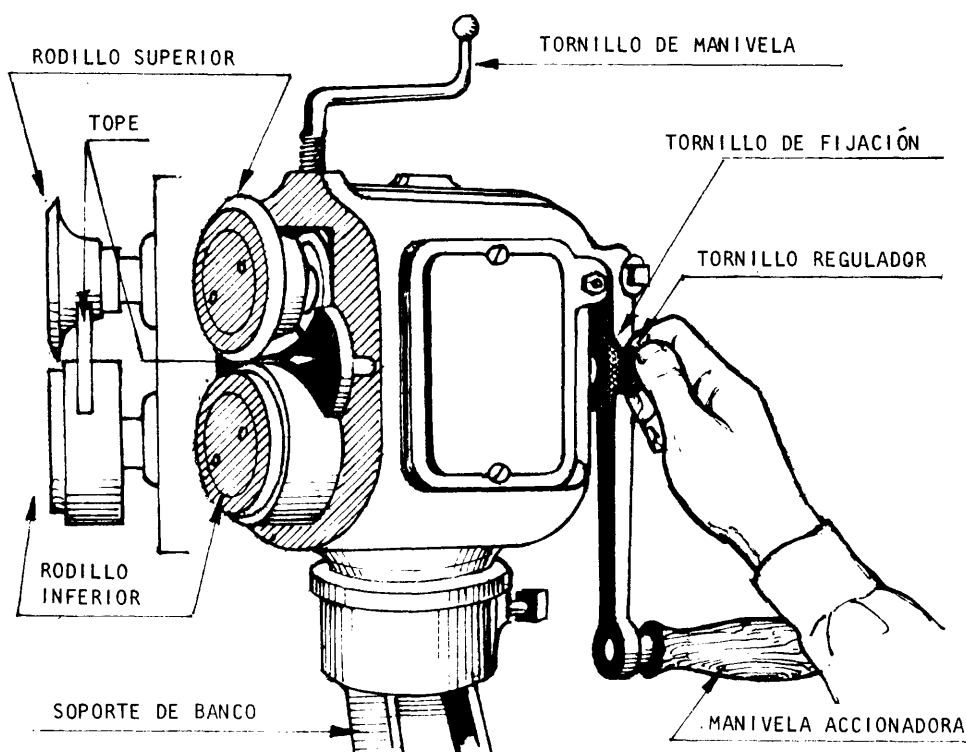


Fig. 2

2° paso - *Regule el tope ajustable.*

- a Gire el rodillo de fijación para soltar el tope ajustable.
- b Desplace el tope a una distancia igual al ancho de la pestaña a realizar, mientras controla con regla, la separación entre el tope y el centro de la arista dobladora del rodillo superior (fig. 3).

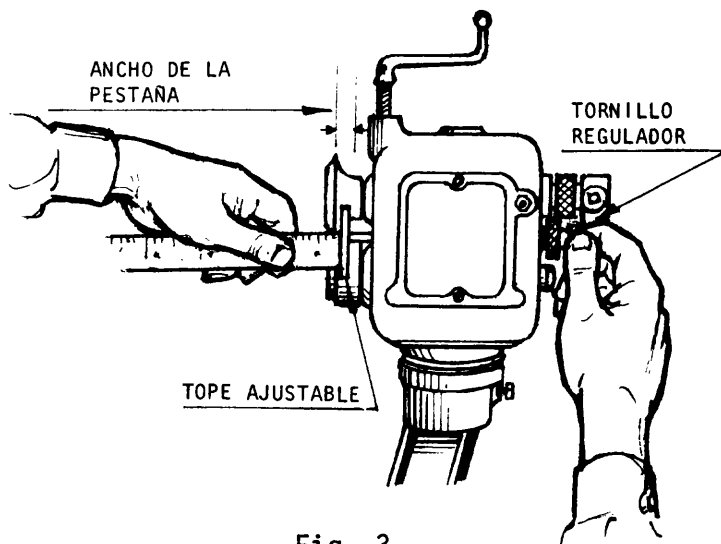


Fig. 3

- c Apriete el tornillo de fijación del tope ajustable.

3° paso - *Inicie la pestaña del cilindro.*

- a Coloque el cilindro entre los rodillos apoyando el borde contra el tope ajustable. Manténgalo en posición horizontal.
- b Gire el tornillo de la manivela y presione el cilindro entre los dos rodillos (fig. 4).

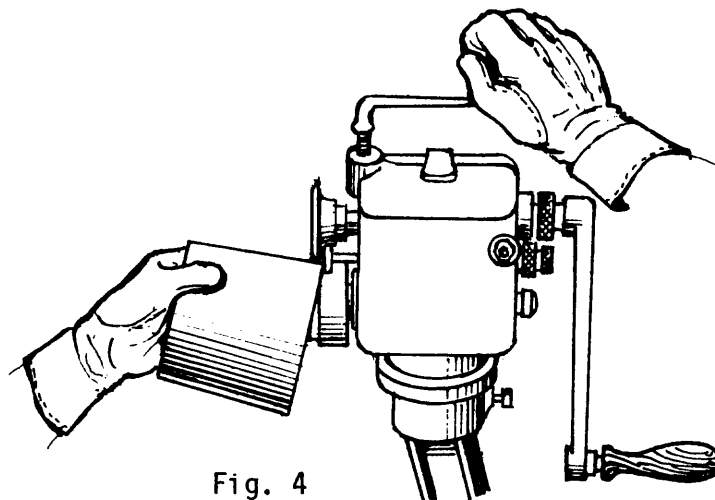


Fig. 4

c Con una mano sostenga el cilindro en posición horizontal y con la otra dé vueltas a la manivela accionadora.

OBSERVACIÓN

La mano que sostiene el cilindro debe presionarlo contra el tope hasta que se marque la huella de la pestaña (fig. 5).

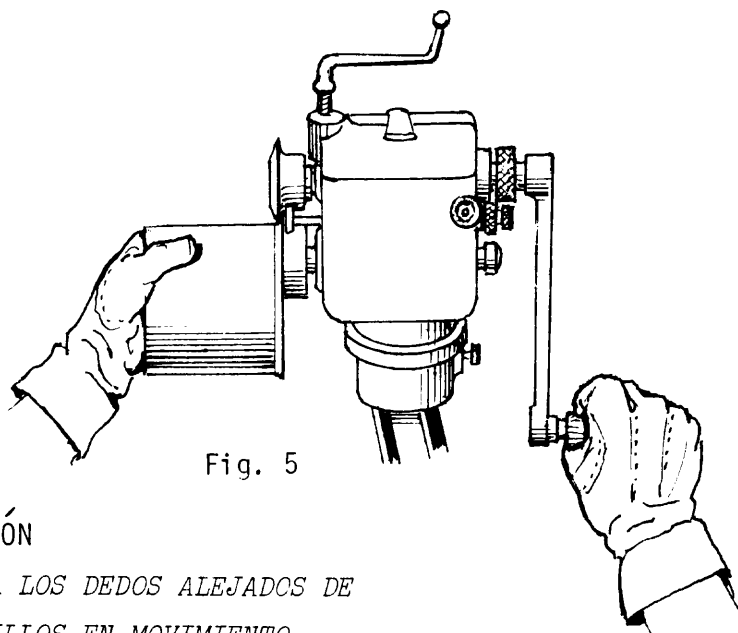


Fig. 5

PRECAUCIÓN

MANTENGA LOS DEDOS ALEJADOS DE
LOS RODILLOS EN MOVIMIENTO.

4° paso - *Concluya la pestaña.*

a Mueva el tornillo de la manivela para bajar el rodillo superior y complete la pestaña dando vueltas a la manivela accionadora, alzando el cilindro paulatinamente después de cada giro, hasta que obtenga la pestaña deseada (fig. 6).

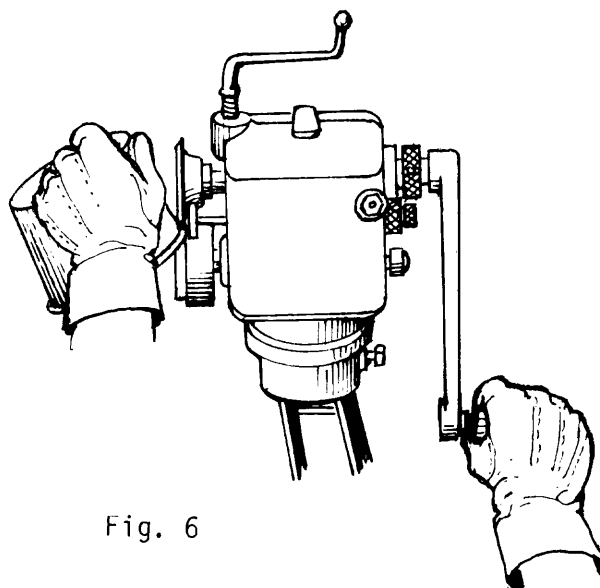


Fig. 6

**OPERACION:**PESTAÑAR CILINDROS Y DISCOS
CON MÁQUINA

REF. H0.10/CH

4/5

© 1979
CINTERFOR
3ra. Edición**OBSERVACIONES**

1) No apriete excesivamente el rodillo superior porque el material puede cortarse.

2) El pestañado debe hacerse en varias pasadas, especialmente si el material empleado en la construcción del cilindro es grueso.

 b Gire el tornillo de la manivela para levantar el rodillo superior y saque el cilindro.

 c Verifique la circunferencia del extremo pestañado del cilindro, usando una plantilla.

OBSERVACIÓN

De ser necesario, enderece la pestaña golpeándola con un mazo sobre un tas.

PRECAUCIÓN

PROTEJA SUS MANOS, USE GUANTES.

CASO II - PESTAÑAR DISCO**OBSERVACIÓN**

Repita el 1° y 2° Paso del Caso I.

1° paso - *Haga la pestaña en el disco.*

 a Levante el rodillo superior.

 b Introduzca el disco entre los rodillos apretando contra el tope ajustable.

 c Ajuste el rodillo superior contra el disco.

OBSERVACIÓN

No presione en exceso los rodillos, el material puede cortarse o dañarse.

 d Con una mano sostenga el disco y con la otra dé vueltas a la manivela dejando que el disco gire entre el pulgar y los dedos de la mano, indicando así la huella.

- ___ e Baje ligeramente el rodillo superior por medio del tornillo de la manivela (fig. 7).

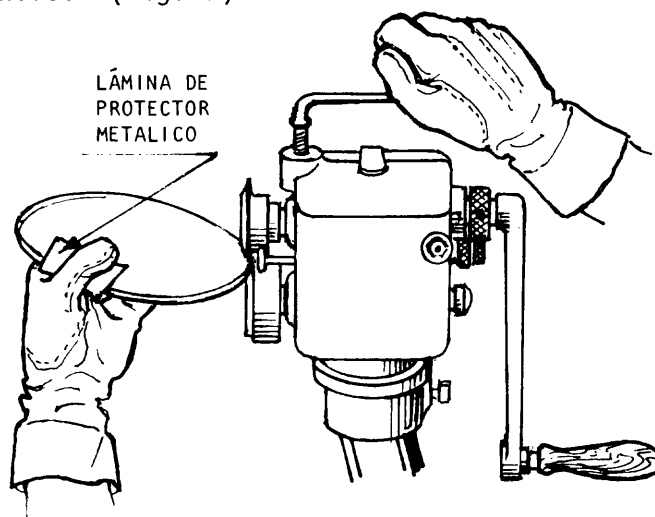


Fig. 7

- ___ f Dé vueltas a la manivela accionadora hasta dar una pasada completa.

OBSERVACIÓN

Repita los sub-pasos e y f, las veces que sea necesario, hasta lograr el pestañado.

- ___ g Levante el rodillo superior y saque el disco pestañado.
___ h Enderece el disco pestañado colocándolo sobre un tas y golpee con un mazo alrededor de la pestaña.

OBSERVACIÓN

Para evitar cortaduras, al pestañar el disco, coloque en su borde un protector metálico.

- ___ i Verifique el diámetro del disco pestañado utilizando una plantilla.

VOCABULARIO TÉCNICO

TAS - Plato - Mármol - Planchón.



Es la acción de seccionar chapas, previamente trazadas, utilizando máquinas de corte por cizallamiento, con el objeto de obtener segmentos de láminas, para emplearlos en fabricaciones diversas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Prepare* la máquina.

- a Verifique que las cuchillas estén bien afiladas y sin muescas.
- b Practique un corte de prueba en un recorte de la chapa que debe cortar.

2° paso - *Coloque* la máquina haciendo coincidir los filos cortantes con el trazo de guía del corte (fig. 1).



Fig. 1

OBSERVACIÓN

Si va a cortar una parte circular interior, haga un agujero que permita introducir y maniobrar la punta de corte de la máquina en la parte no utilizable de la chapa (fig. 2).

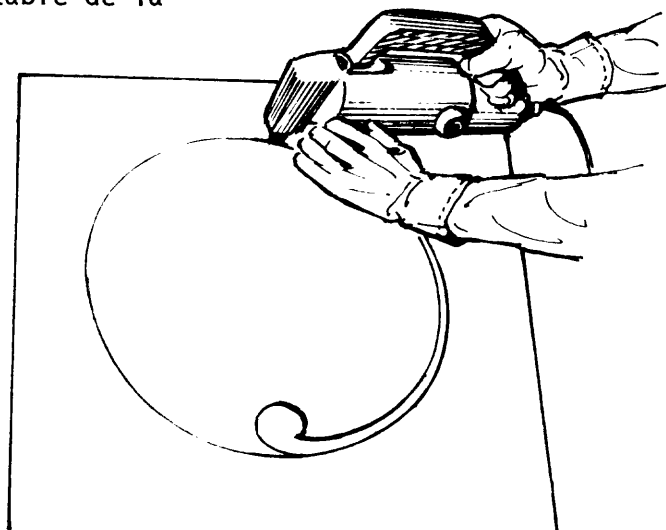


Fig. 2

**OPERACION:**CORTAR CHAPAS CON MAQUINA
ELÉCTRICA PORTÁTIL

REF. H0. 11/CH

2/2

3° paso - *Accione* el interruptor de la máquina. Efectúe el corte siguiendo las líneas de trazo, ayudado por el soporte de la cuchilla inferior, que actúa como guía lateral.

OBSERVACIÓN

Use guantes al ejecutar el corte.

4° paso - *Enderece.*

Coloque la lámina sobre un tas y golpee suavemente con un mazo las partes torcidas hasta enderezarlas.

5° paso - *Rebabe.*

Con una lima elimine los salientes cortantes.

VOCABULARIO TÉCNICO

CIZALLA - Guillotina.

TAS - Aguantador - Sufridera - Pieza de Aguante. - Contra estampa.



Hacer agujeros con desprendimiento de virutas, utilizando una broca helicoidal.

Se realiza en piezas previamente punteadas, cuyas características o ubicación no permiten realizar la operación usando perforadoras fijas.

Es usada en piezas que se van a unir mediante remaches, tornillos, chavetas o pasadores.

PROCESO DE EJECUCIÓN

CASO I - CON PERFORADORA MANUAL DE PECHO

1° paso - *Instale* la broca en la perforadora.

- ___ a Con una mano sujete el mandril y con la otra gire la manivela hasta lograr la separación de las mordazas.
- ___ b Introduzca la broca en el mandril y fíjela girando la manivela en sentido inverso al anterior.

2° paso - *Agujeree*.

- ___ a Coloque el extremo cortante de la broca sobre el punto de referencia del agujereado.
- ___ b Dé vueltas a la manivela presionando con el pecho sobre el apoyo de la perforadora para iniciar el agujero (fig. 1).
- ___ c Disminuya la presión y la velocidad de corte, al observar que la lámina está por ser agujereada totalmente.

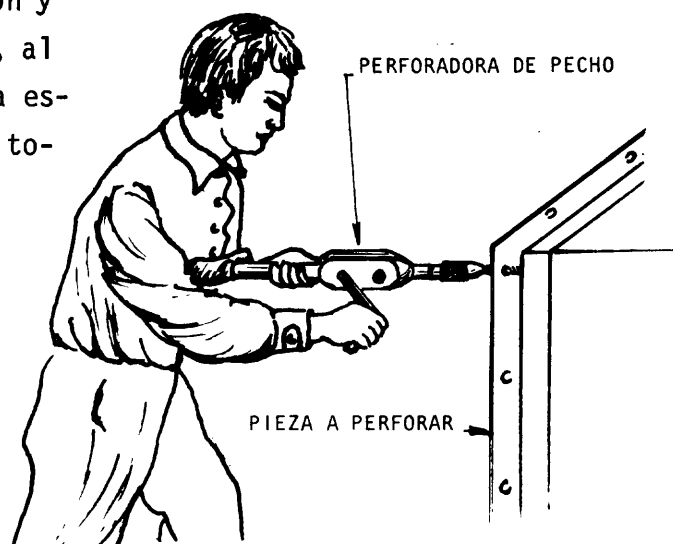


Fig. 1

OBSERVACIÓN

Lubrique periódicamente la broca para evitar recalentamiento que origina pérdida de filo.

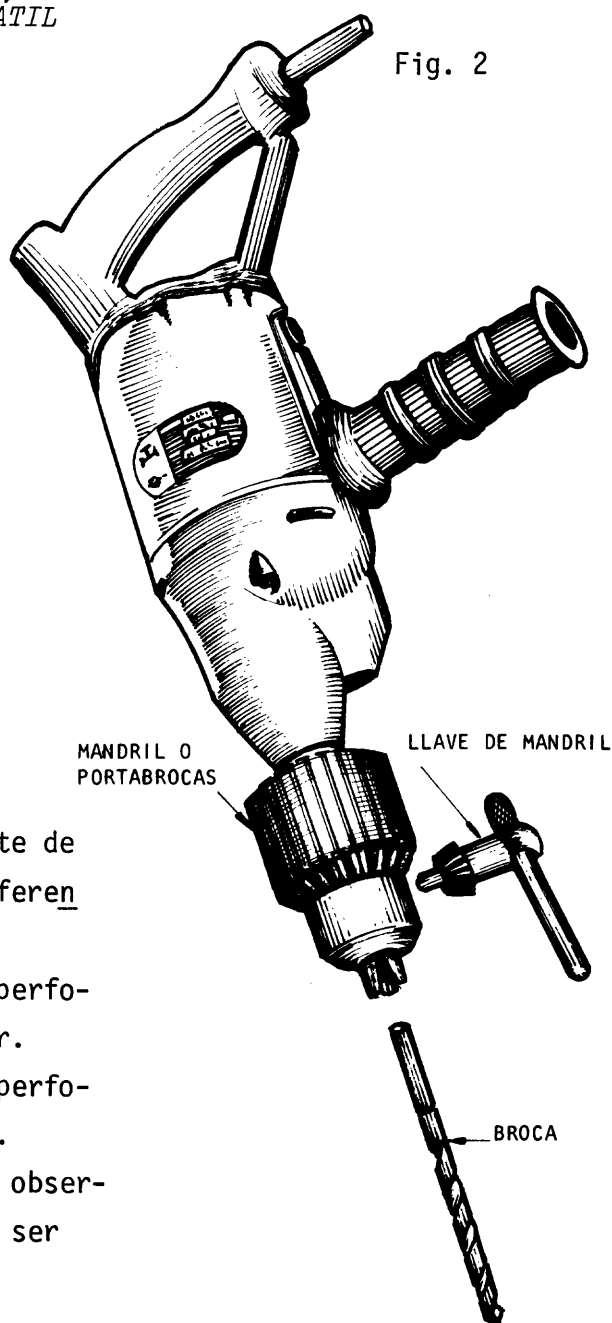
*CASO II - CON MÁQUINA PORTÁTIL
ELÉCTRICA*

1° paso - *Instale* la broca en la perforadora.

- ___ a Tome la llave estriada y colóquela en el mandril.
- ___ b Dé vueltas a la llave hasta que las mordazas del mandril estén lo suficientemente separadas (fig.2).
- ___ c Introduzca la broca en el mandril.
- ___ d Ajuste el mandril con la llave.

2° paso - *Agujeree.*

- ___ a Apoye el extremo cortante de la broca en el punto de referencia del agujero.
- ___ b Sin presionar sobre la perforadora pulse el interruptor.
- ___ c Presione suavemente la perforadora e inicie el agujero.
- ___ d Disminuya la presión al observar que la lámina está por ser agujereada totalmente.





Se efectúa con una muela abrasiva, montada en un eje e impulsada a girar por la acción de un motor.

Esta operación es usada para dar forma y terminar piezas metálicas, hacer chaflanes, emparejar, ajustar bordes, rebajar espesores.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Prepare* la máquina de amolar.

- a Ajuste la separación del apoyo con la muela en forma tal que no exceda de dos mm.

OBSERVACIÓN

Esta consideración es válida para trabajar piezas cuyo diámetro o espesor sea superior a dos mm.

- b Ubique el apoyo ajustándolo con firmeza a la altura necesaria (de 6 a 12 mm) por debajo del eje de la muela (fig. 1).

PRECAUCIÓN

COLÓQUESE LAS ANTIPARRAS PROTECTORAS O UBIQUE EN POSICIÓN AL VISOR PROTECTOR.

2° paso - *Esmerile*.

- a Ponga en funcionamiento la amoladora.
- b Efectúe el contacto con la muela aproximando la pieza de manera suave y sosteniendo con firmeza (fig. 2).

PRECAUCIÓN

MANTENGA LOS DEDOS APARTADOS DE LA MUELA EN MARCHA.

- c Presione la pieza en forma gradual.

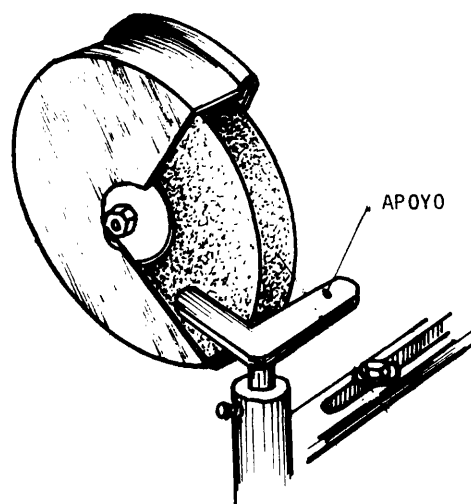


Fig. 1

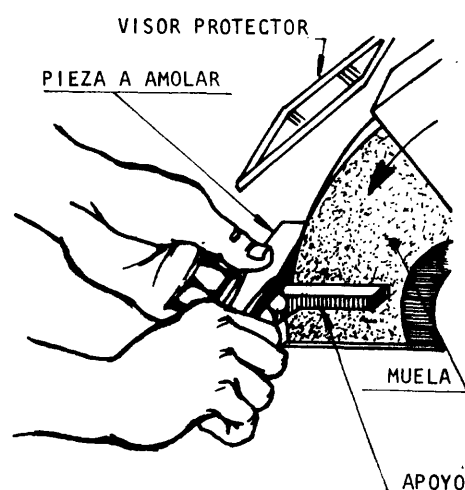


Fig. 2



OBSERVACIÓN

Si es mucho el desgaste que deba efectuar, comience con la muela de grano más basto, que se halla colocada a la derecha, para terminar el desgaste con la muela más fina ubicada a la izquierda.

d Enfríe sumergiendo el área esmerilada en líquido refrigerante.

OBSERVACIÓN

Evite recalentamiento excesivo, puede estropear el material.

e Esmerile, imprimiendo movimientos transversales a la pieza.

OBSERVACIONES

- 1) Evite que se formen surcos, logrará una superficie más pareja.
- 2) Si es necesario repita el 2° Paso.

VOCABULARIO TÉCNICO

ESMERILAR - Amolar.



Consiste en quitar de las piezas metálicas, las rebabas cortantes, producidas por la acción de cortes o punzonado.

Se eliminan las rebabas para mejorar el aspecto de las piezas cortadas o punzonadas y evitar el riesgo de lesión.

Es común esta operación donde se realicen cortes, cizallamientos, punzonados o taladrados.

PROCESO DE EJECUCIÓN

CASO I - REBABAR CHAPAS

1° paso - *Prepare la chapa.*

a Coloque la chapa con las rebabas hacia arriba, haciendo coincidir el borde de la mesa con el borde de la chapa.

PRECAUCIÓN

EVITE ACCIDENTES. SIEMPRE QUE MANIPULEE CHAPAS, USE GUANTES DE PROTECCIÓN.

OBSERVACIONES

1) La mesa de trabajo estará libre de objetos que puedan rayar la chapa.

2) La chapa debe quedar uniformemente apoyada en la mesa para poder trabajar adecuadamente.

b Fije la chapa apoyando sobre ella un trozo pesado de hierro o ajustándola contra la mesa mediante prensas.

OBSERVACIÓN

Si emplea prensas utilice listones de madera entre ellas y la chapa para evitar rayarla (fig. 1).

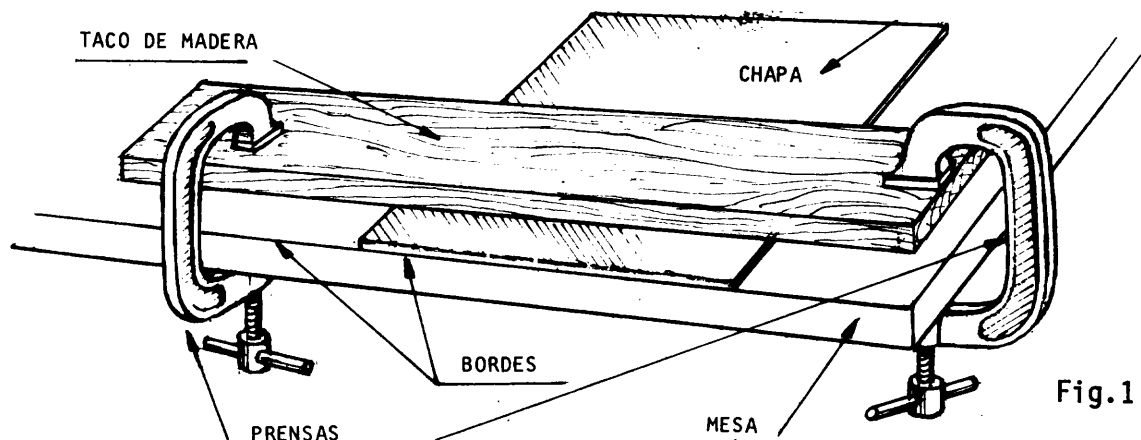


Fig.1

2° paso - *Quite rebabas.*

Lime el canto de la chapa en forma oblicua con respecto al borde (fig. 2).

OBSERVACIÓN

La punta de la lima debe mantenerse separada de la chapa para no rayarla.

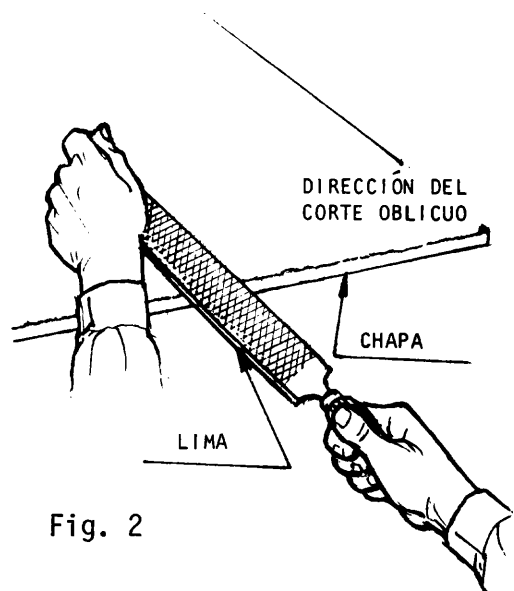


Fig. 2

3° paso - *Repita el 2º Paso* en todas las aristas con rebabas.

CASO II - REBABAR PERFILES

1° paso - *Ubíquelos en una morsa* de banco y proceda en la forma que indican los pasos 2° y 3° del Caso I.

CASO III - REBABAR TUBOS

1° paso - *Sujete en la morsa* para tubos, proceda a quitarles las rebabas exteriores en la forma que se indica en el 2° Paso del Caso I. La rebaba interior se quita con una lima redonda (fig. 3).

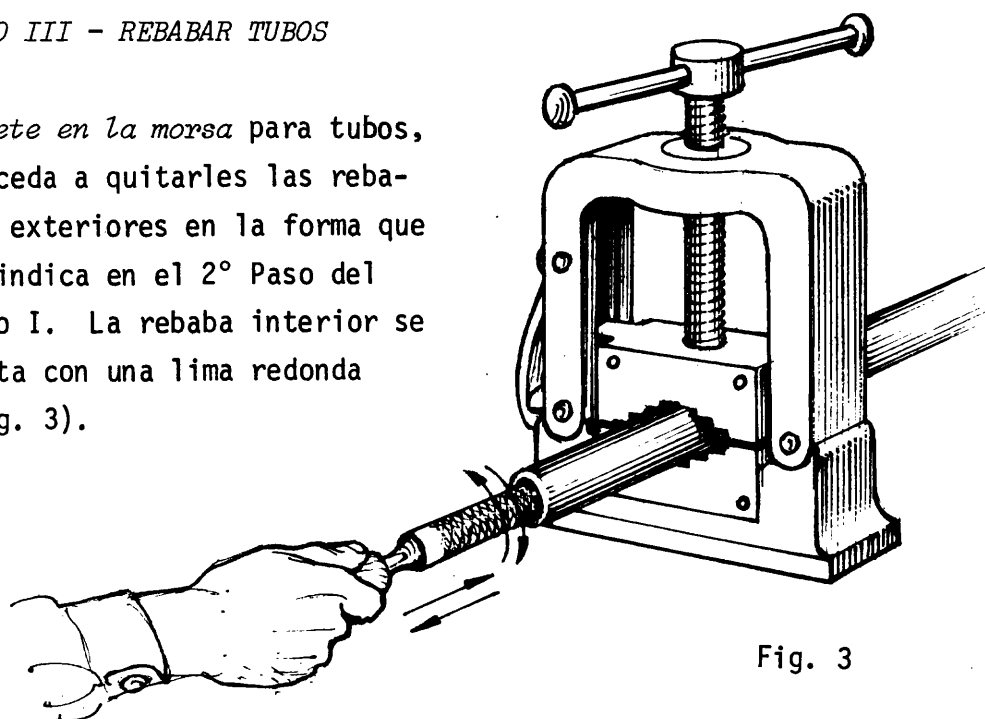


Fig. 3

CASO IV - REBABAR UN ORIFICIO EN UNA CHAPA

1° paso - *Prepare la chapa.*

- ___ a Coloque la pieza con las rebabas hacia arriba.
- ___ b Ubique un listón de madera debajo del orificio a rebabar.

2° paso - *Quite las rebabas.*

- ___ a Seleccione una broca cuyo diámetro sea aproximadamente el doble que el diámetro del orificio a rebabar.
- ___ b Coloque y asegure la broca con el mandril de la máquina de perforar.
- ___ c Ponga a funcionar la máquina, centrando el orificio con la broca.
- ___ d Haga avanzar la broca poco a poco hasta que la punta comience a desbastar el metal y continúe hasta haber eliminado la rebaba (fig. 4).

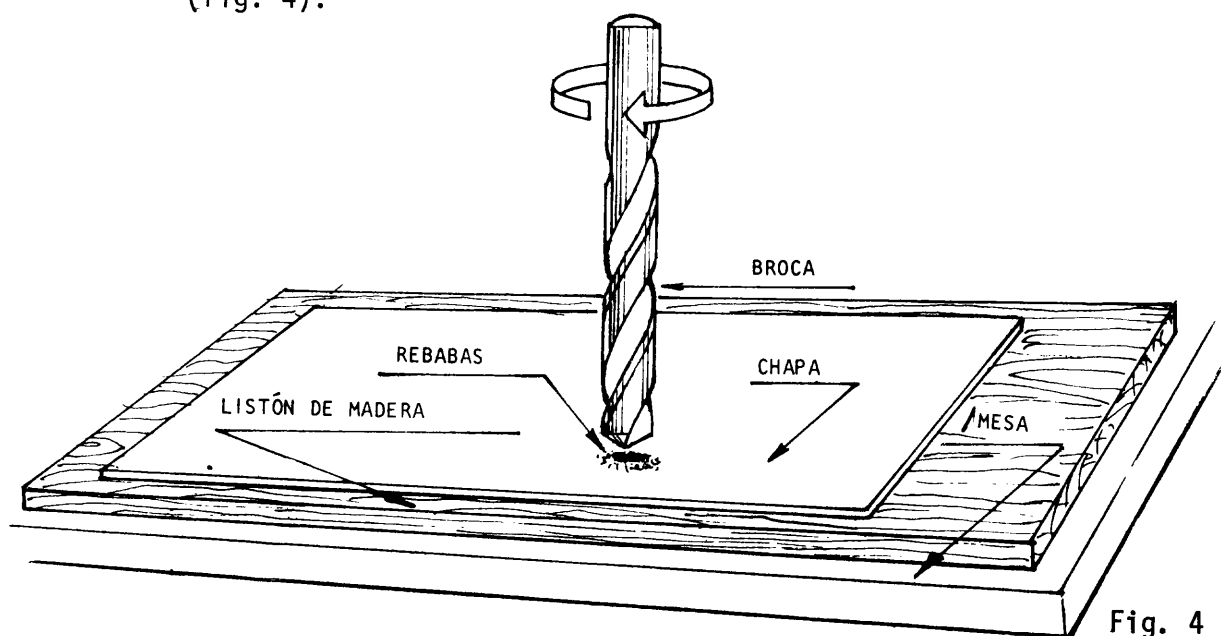


Fig. 4

PRECAUCIÓN

OPERE CON CAUTELA PARA EVITAR AGRANDAR LA PERFORACIÓN DE LA CHAPA.



En el proceso de doblado, parte de una chapa metálica adquiere otra dirección por la intervención de una fuerza mecánica.

Se emplea en la construcción de partes de muebles metálicos, conductos, tolvas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Prepare* la máquina dobladora.

- ___ a Seleccione e instale las cuchillas superior e inferior de acuerdo con la arista o curva a realizar.
- ___ b Ajuste la mandíbula móvil de doblar conforme al espesor de la chapa y al radio de doblado de la curva.
- ___ c Regule el tope a los grados del ángulo del doblar.

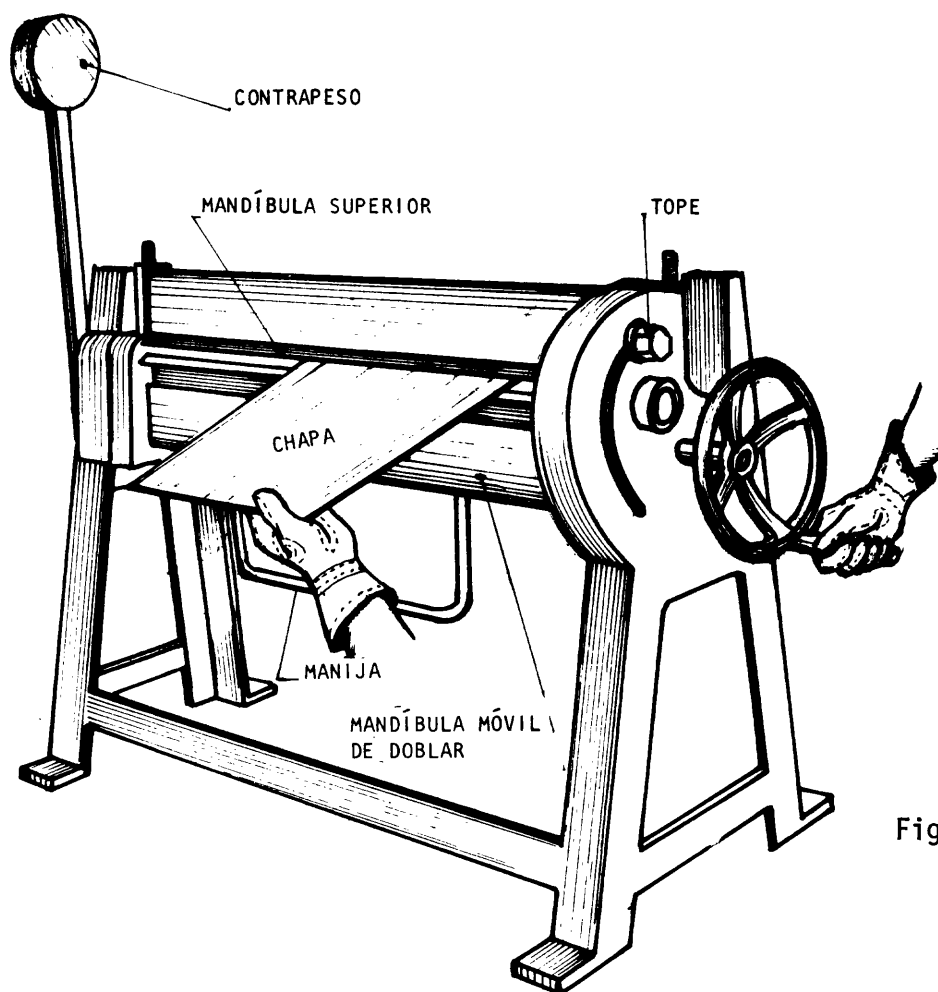


Fig. 1

2° paso - *Doble* la chapa.

- ___ a Levante la mandíbula superior, hasta que permita la entrada holgada de la chapa (fig. 1).

PRECAUCIÓN

MANIPULEE LA CHAPA CON GUANTES.



- b Introduzca la chapa entre las mandíbulas de la dobladora, haciendo coincidir los trazos para el doblado, con la arista de la cuchilla de la mandíbula inferior.
- c Baje la mandíbula superior, hasta prensar la chapa.
- d Accione la mandíbula móvil de doblar hasta que llegue al tope.
- e Afloje levantando la mandíbula superior y saque la chapa.

3° paso - *Verifique.*

- a Con escuadra o plantilla verifique el doblado obtenido.

PRECAUCIÓN

EVITE ACCIDENTES. NO ACCIONE LA MÁQUINA SI SE ENCUENTRAN PERSONAS CERCA DEL CONTRAPESO.

VOCABULARIO TÉCNICO

MANDÍBULA MÓVIL - Delantal - Cortina - Mandíbula de giro.

DOBLADORA - Plegadora.



Operación utilizada para dar forma cilíndrica a superficies planas. Se realiza a máquina, es utilizada para la construcción de cilindros, virolas, tubos.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Prepare la chapa.*

- ___ a Coloque un extremo de la chapa sobre un dispositivo cilíndrico y con un mazo de madera golpee hasta curvarlo (fig. 1).

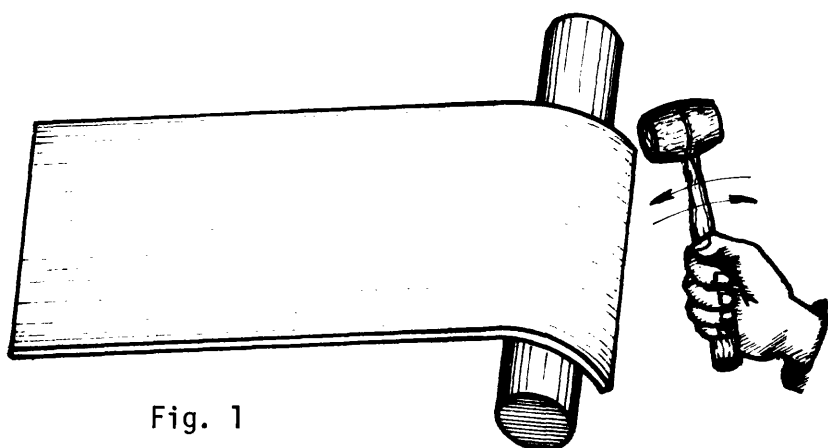


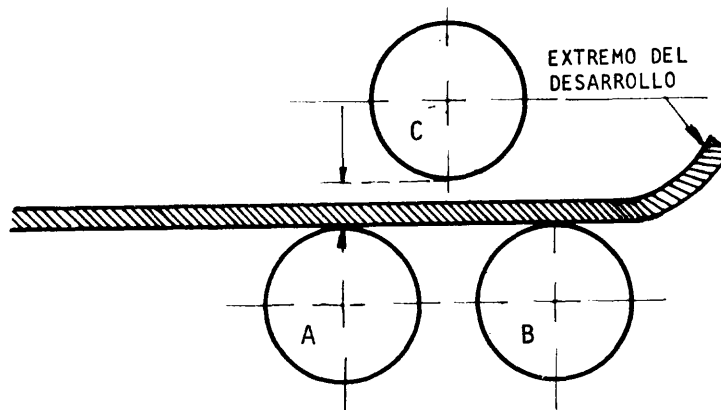
Fig. 1

2° paso - *Prepare la máquina.*

- ___ a Limpie los rodillos con un trapo de algodón.

3° paso - *Cilindre.*

- ___ a Levante el rodillo superior hasta lograr una abertura aproximada a dos espesores de chapa.
- ___ b Introduzca la chapa entre el rodillo superior y los rodillos inferiores (fig. 2).



OBSERVACIÓN

Verifique con escuadra que la chapa quede perpendicular a la generatriz de los rodillos.

Fig. 2

- c Baje el rodillo superior hasta que haga presión sobre la chapa.

OBSERVACIÓN

Cuide el paralelismo entre el rodillo superior y los inferiores.

- d Mueva un poco los rodillos hacia adelante y hacia atrás con el objeto de ampliar la curvatura (fig. 3).

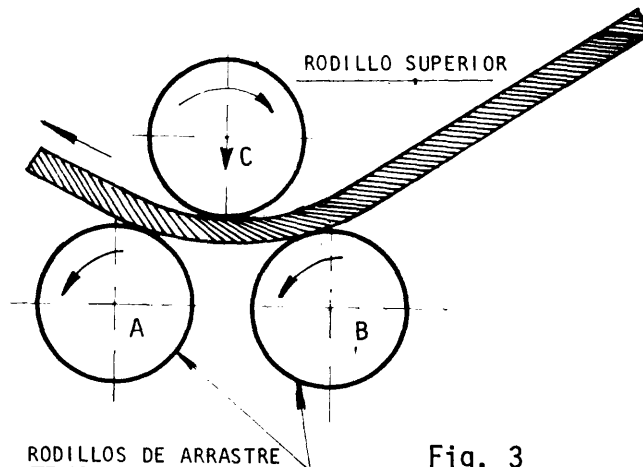


Fig. 3

OBSERVACIONES

- 1) Evite que la chapa se marque.
- 2) No trate de obtener el cilindro de una sola pasada, porque lo deformará.

- e Amplíe el movimiento alternado, invierta su sentido cuando el extremo de la chapa esté próximo a pasar a través de los rodillos.

OBSERVACIÓN

Curve la chapa sin sacarla de la máquina.

PRECAUCIONES

- 1) NO TOQUE LOS ENGRANAJES DE LA CILINDRADORA CUANDO ESTÁN EN MOVIMIENTO.
- 2) MANTENGA LOS DEDOS APARTADOS DE LOS RODILLOS AL CILINDRAR.

- f Haga descender un poco el rodillo superior.

- g Gire los rodillos haciendo que la chapa se desplace hacia adelante y hacia atrás en toda su longitud, sin que salga de la máquina.

OBSERVACIÓN

Repita los sub-pasos f y g hasta completar el curvado (fig. 4).

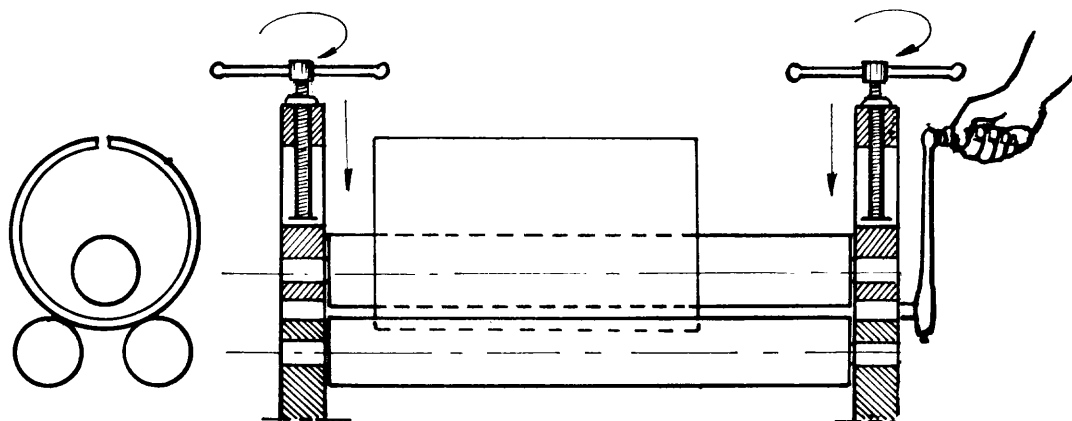


Fig. 4

4° paso - Saque el cilindro (fig. 5).

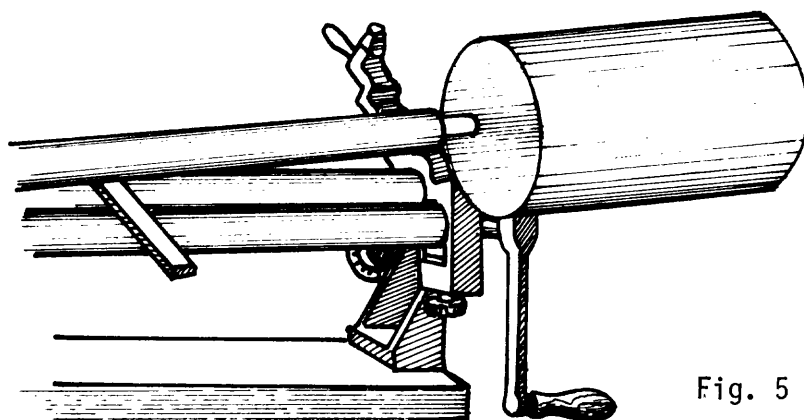


Fig. 5

___ a Levante el rodillo superior desmonte el cabezal articulado y saque la chapa.

5° paso - Verifique.

___ a Con una plantilla verifique la exactitud del cilindrado.



Sistema para unir chapas, que consiste en enganchar y golpear los extremos previamente doblados.

Los grafados se aplican en la construcción de conductos, cañerías, baldes y recipientes.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Haga una pestaña de 45°.*

2° paso - *Pliegue la pestaña.*

- a Coloque la chapa en la plegadora con la pestaña debajo de la mandíbula superior (fig. 1).
- b Coloque como espesor de separación, una tira de chapa, dentro del ángulo de la pestaña formada en el 1° Paso.

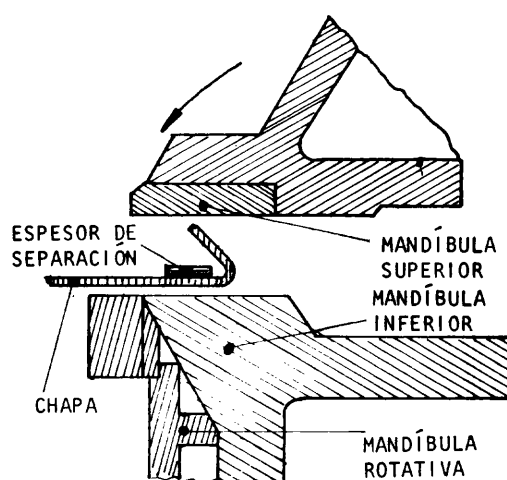


Fig. 1

OBSERVACIÓN

El espesor de separación será aproximadamente igual a 1 1/2 vez el espesor de la chapa.

- c Baje la mandíbula superior cerrando la pestaña de la chapa hasta que ajuste contra el espesor de separación.
- d Levante la mandíbula superior y saque la chapa.
- e Retire el espesor de separación.

3° paso - *Haga la pestaña de la segunda chapa, repitiendo el proceso y cuidando que las pestañas tengan el mismo ancho.*

OBSERVACIÓN

En la unión por grafado de cilindros, las pestañas serán plegadas en sentidos contrarios (fig. 2).



Fig. 2

4° paso - *Engrafe.*

- ___ a Enganche los extremos plegados de la chapa (fig. 3).
- ___ b Coloque las partes enganchadas sobre un tas, cuya forma permita que las partes plegadas se mantengan alineadas cuando son golpeadas (fig. 4).

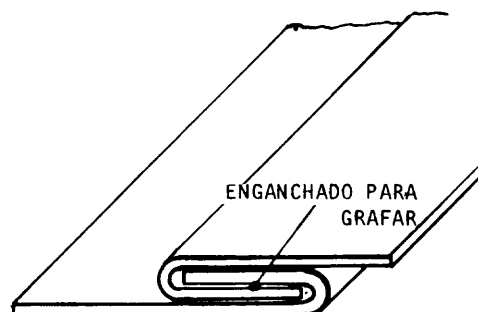


Fig. 3

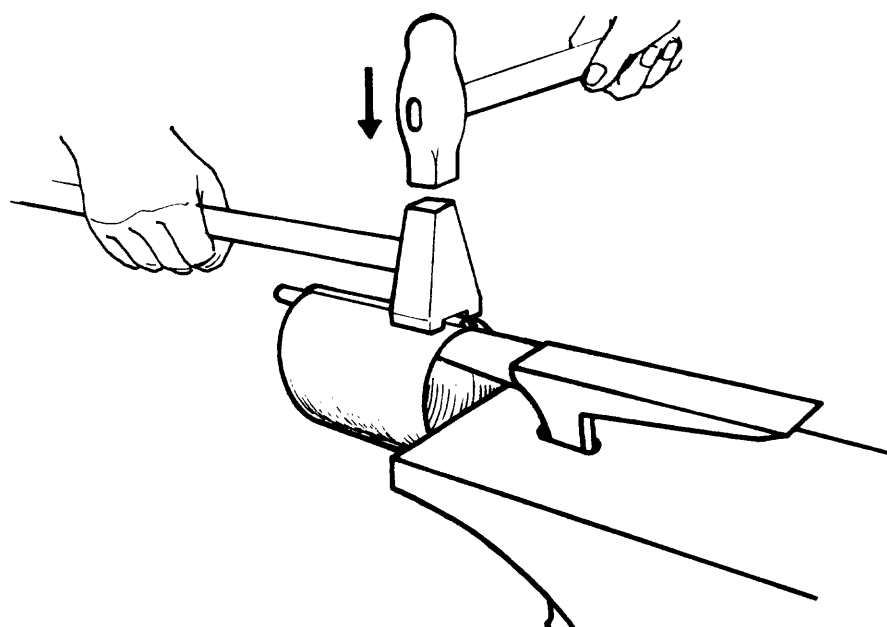


Fig. 4

- ___ c Haga un punteado con el granete en los extremos, para sujetar el ensamble.
- ___ d Coloque el grafador sobre los bordes plegados de las chapas. Con un martillo golpee sobre la chapa hasta alcanzar el cierre completo de la unión (fig. 5).

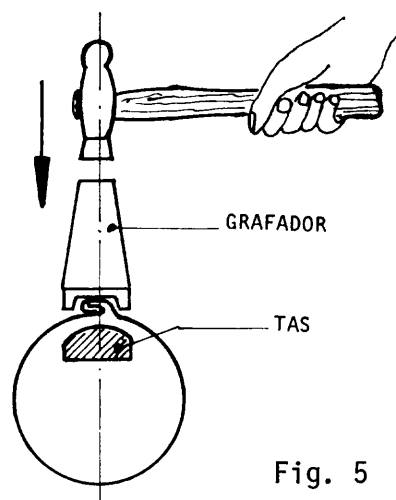


Fig. 5



Operación que permite unir chapas por medio de pestañas hechas en sus extremos, que son enganchadas y apretadas, empleando un dispositivo mecánico. Se usa para ensamblar piezas y planchas estañadas o galvanizadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

CASO I - GRAFADO DE DOS CHAPAS RECTAS

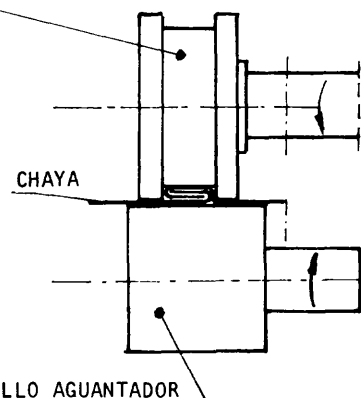
(Fig. 1)

1° paso - *Haga las pestañas.*

OBSERVACIÓN

Las pestañas tienen que ser iguales para ambas piezas a unir.

RODILLO PARA GRAFADO RECTO



RODILLO AGUANTADOR

2° paso - *Prepare la máquina para el grafado.*

Fig.1

- a Monte en la máquina el rodillo para el grafado recto.
- b Alinéelo con el rodillo aguantador.
- c Ajuste los rodillos.

3° paso - *Grafe.*

- a Enganche las pestañas de las chapas.
- b Martíllelas en sus extremos para evitar que se desenganchen.
- c Coloque las chapas enganchadas entre los rodillos.
- d Accione el tornillo de manivela para bajar el rodillo superior, hasta que apriete suavemente las pestañas a grafar.
- e Accione la manivela o el pulsador eléctrico (según la máquina que usa), para hacer girar los rodillos.
- f Mientras hace pasar la unión a grafar entre los rodillos, vaya apretando el rodillo superior contra la pestaña.

OBSERVACIONES

- 1) No apriete bruscamente los rodillos porque puede cortar la chapa.
- 2) No trate de hacer el ajuste en una sola pasada. Deformará la unión.

CASO II - GRAFADO DE UN FONDO CILÍNDRICO

1° paso - *Forme la pestaña del cilindro y la del fondo.*

2° paso - *Haga el grafado simple.*

- a Monte el rodillo de grafado simple en la máquina y alinéelo.
- b Ajuste los rodillos.
- c Coloque el cilindro en el rodillo.
- d Aplique el fondo al cilindro.
- e Acerque el rodillo superior a la pestaña a grafar y apriételo hasta lograr un ajuste parcial (fig. 2).
- f Accione la manivela o el pulsador eléctrico para hacer girar los rodillos.

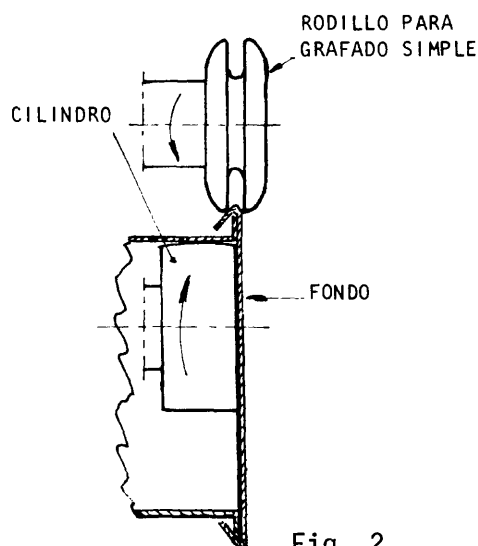


Fig. 2

OBSERVACIÓN

Sujete las piezas a grafar a fin de que no se separen.

- g Haga pasar los rodillos sobre las pestañas las veces que sea necesario, presionándolas a la vez con el rodillo superior hasta completar el grafado simple (fig. 3).

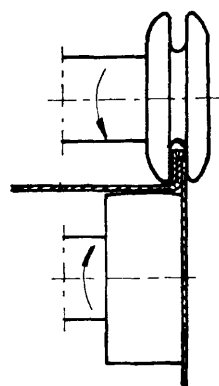


Fig. 3

3° paso - *Haga el grafado doble.*

- a Cambie el rodillo de grafado simple por el de grafado doble.
- b Repita los sub-pasos b, c, e y f (figs. 4 y 5).

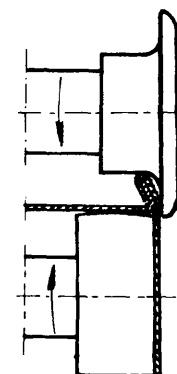


Fig. 4

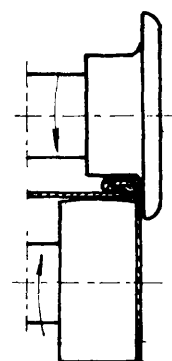


Fig. 5

NOTA

Tenga en cuenta las observaciones del 3° Paso, Caso I.

CASO III - GRAFADO DE DOS CUERPOS CILÍNDRICOS

1° paso - Haga la pestaña de los cilindros. (figs. 6 y 7).

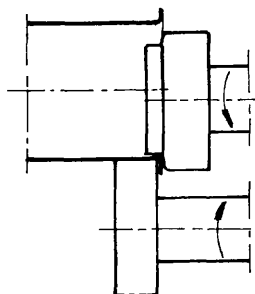


Fig. 6

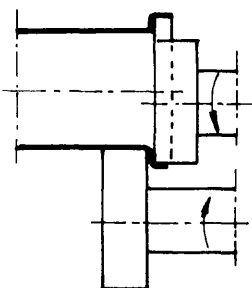


Fig. 7

2° paso - Grafe.

- a Coloque los dos cilindros a unir en el rodillo inferior.
- b Repita los sub-pasos e y f del 2° Paso, Caso II (figs. 8 y 9).

VOCABULARIO TÉCNICO

GRAFAR - Engrafar - Engatillar -
- Engargolar.

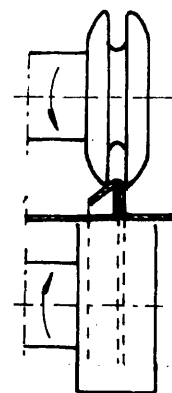


Fig. 8

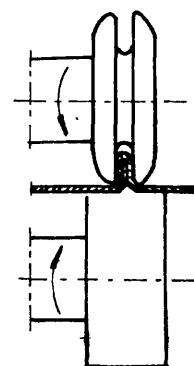


Fig. 9



Hacer en la chapa una huella, mediante rodillos adecuados, instalados en una máquina.

Se utiliza como refuerzo o borde para tubos, depósitos y tambores.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Prepare la máquina.*

- ___ a Instale los rodillos y con una llave ajústelos.
- ___ b Accione la manivela para bajar el rodillo superior, hasta que se aproxime al rodillo inferior lo suficiente como para comprobar su alineamiento (fig.1).
- ___ c Gradúe el tope ajustable de la máquina según la distancia entre el bordón y el borde de la chapa.

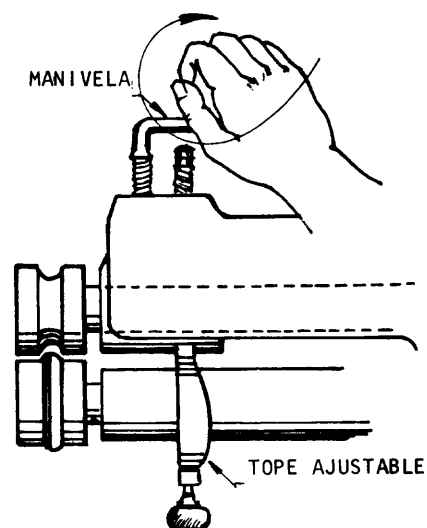


Fig. 1

2° paso - *Haga el bordón.*

- ___ a Coloque la pieza entre los rodillos, apretando firmemente el borde contra el tope ajustable.
- ___ b Con una mano sostenga la pieza, y con la otra dé vueltas al tornillo de la manivela que hay en lo alto de la máquina, para bajar el rodillo superior hasta que la chapa quede firmemente ajustada (fig. 2).

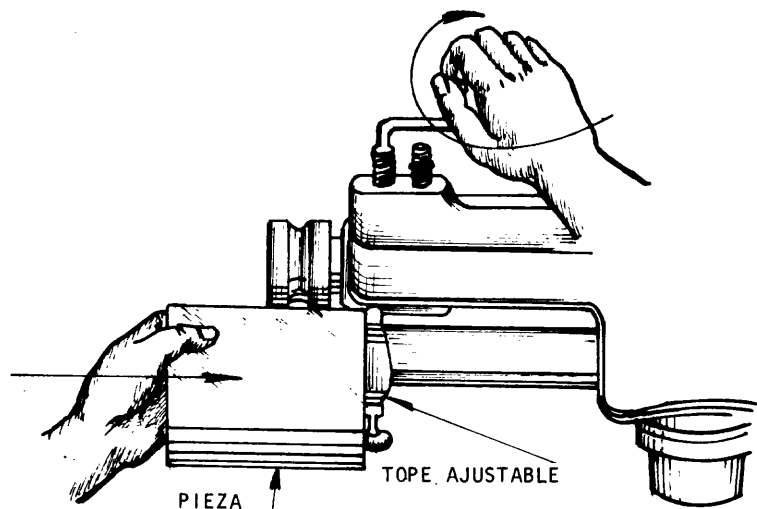


Fig. 2

- ___ c Inicie la huella del bordoneado, haciendo girar la manivela con una mano, mientras con la otra sostiene la pieza y la acompaña en su movimiento (fig. 3).

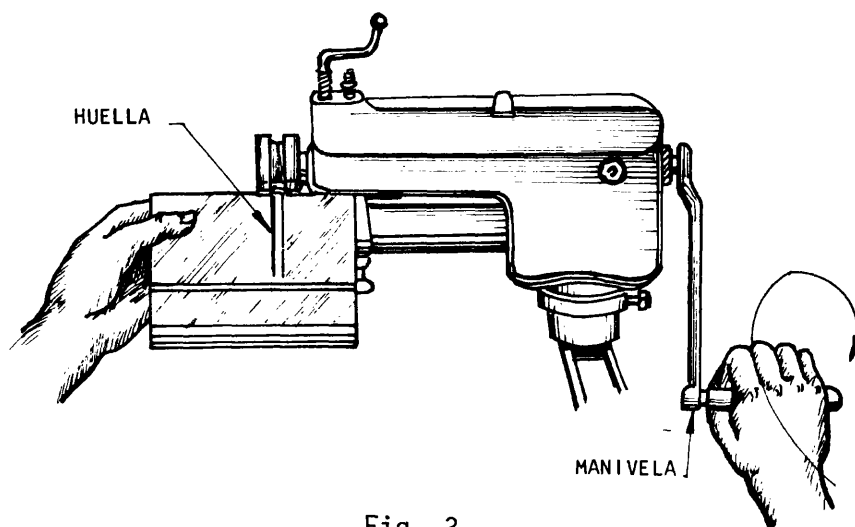


Fig. 3

- ___ d Dé al bordón la profundidad necesaria, efectuando varias pasadas.

OBSERVACIONES

- 1) No presione excesivamente los rodillos porque el metal puede cortarse.
- 2) Para que las costuras longitudinales de unión del cilindro no pasen entre los rodillos, invierta el sentido del movimiento al llegar a ellas.

- ___ e Retire la pieza, levantando el rodillo superior.

PRECAUCIÓN

MANTENGA LOS DEDOS Y LAS ROPAS ALEJADOS DE LOS RODILLOS DE LA MÁQUINA.



Procedimiento que permite dar forma cóncava a discos de chapa.

Se realiza en tornos de repujar, haciendo girar la chapa sujeta a un molde y presionándola con herramientas de mano para darle forma.

Es empleado en la construcción de utensilios domésticos, decorativos e industriales.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso - *Fije el molde.*

a Fije el molde al plato del torno (fig. 1).

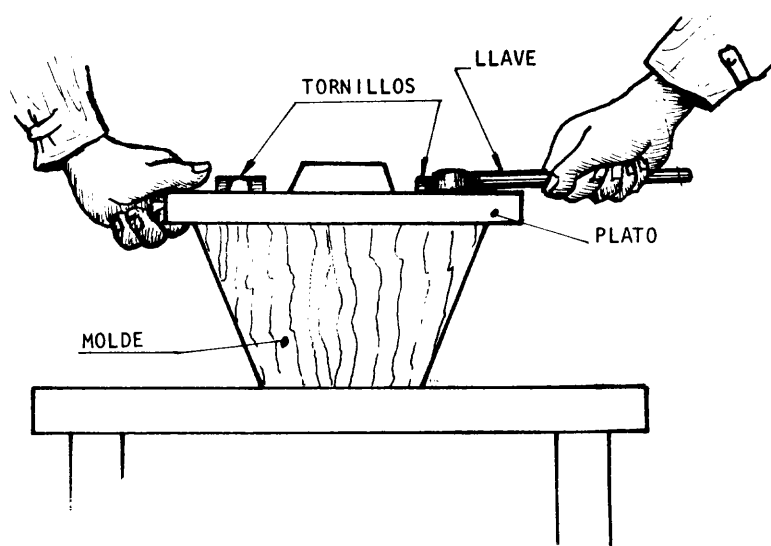


Fig. 1

OBSERVACIONES

1) No apriete los tornillos.

2) Procure que el molde quede centrado.

b Monte el plato en el eje roscado del cabezal fijo.

c Haga girar el plato con la mano verificando el centrado del molde. Si es necesario corrija con golpes laterales aplicados sobre el molde con un mazo de madera.

d Apriete los tornillos que aseguran el molde al plato.

2º paso - *Instale el disco.*

a Coloque a mano contra el fondo del molde un cilindro de madera de igual diámetro que éste y acerque el cabezal móvil.

b Fije el cabezal móvil y accione el volante hasta que los puntos de fijación de la contrapunta se claven en el cilindro de madera.

c Accione el volante para separar el cilindro de madera del fondo del molde e introduzca el disco a repujar.

d Coloque y apriete suavemente el disco a repujar entre el fondo del molde y el cilindro de madera (fig. 2).

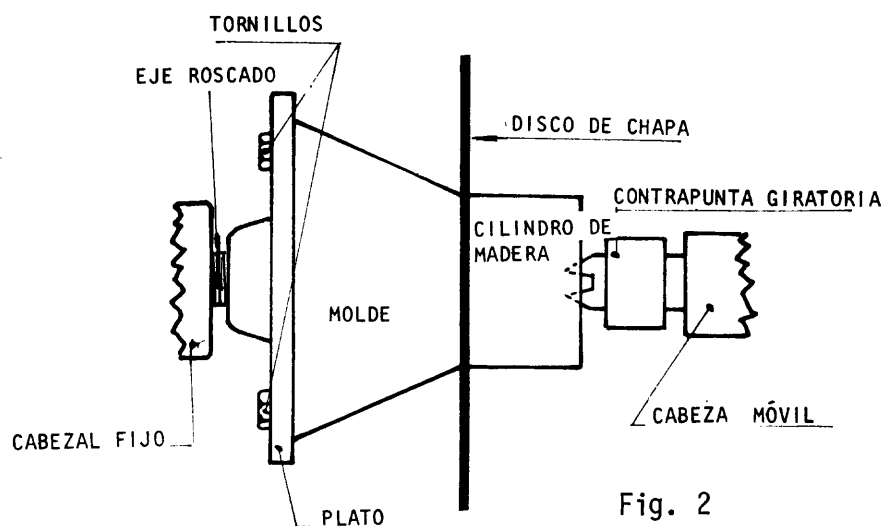


Fig. 2

e Ubique y fije el soporte de las herramientas a usar, para realizar el centrado.

PRECAUCIONES

- 1) USE PECTORAL METÁLICO O DELANTAL DE CUERO.
- 2) NO SE UBIQUE FRENTE AL BORDE DEL DISCO CON EL TORNO EN MOVIMIENTO.

3º paso - Centre el disco.

a Regule la velocidad de rotación de acuerdo al diámetro del disco.

b Ponga en funcionamiento al torno.

c Apoye el útil de sostén en el soporte.

d Ubique el husillo en posición tal, que actúe como punto de apoyo del útil de sostén.

e Aproxime el útil de sostén al borde del disco, presionando hasta centrarlo (fig. 3).

f Gire el volante del cabezal móvil y apriete firmemente el disco.

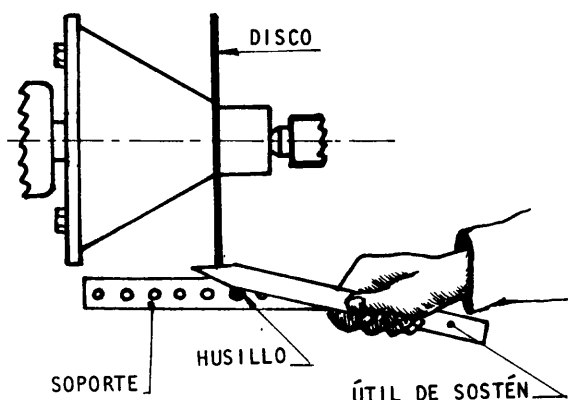


Fig. 3

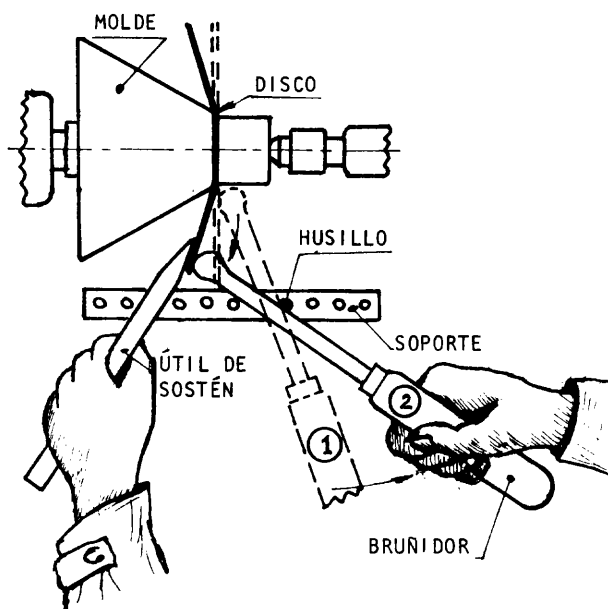
4º paso - Repuje.

a Lubrique la superficie a trabajar con el útil de ensebar.

OBSERVACIÓN

Como lubricante comúnmente se utiliza sebo.

- b Tome el bruñidor y apóyelo en el soporte, fijando el husillo en el lugar indicado.
- c Aproxime el bruñidor hasta que tome contacto con la superficie del disco más próxima al cilindro de madera (fig.4).



PRECAUCIÓN

EL BRUÑIDOR Y EL ÚTIL DE SOSTÉN DEBEN ASIRSE CON FIRMEZA.

Fig. 4

OBSERVACIÓN

Para poder ejercer más presión, sujétese con una correa al torno.

- d Presione el disco deslizando el bruñidor del centro al borde y del borde hacia el centro.

OBSERVACIÓN

Toda vez que la herramienta de bruñir totalice un desplazamiento en ambas direcciones, debe lubricarse la superficie del disco que se está repujando.

- e Con el útil de sostén aguante la presión que hace con el bruñidor (fig. 4)

OBSERVACIONES

- 1) La herramienta de sostén se usará mientras lo permita la abertura entre la chapa y el molde.
- 2) Presione con el bruñidor sólo lo necesario. Evitará adelgazamientos y desgarramientos en la chapa.
- f Repita los sub-pasos d y e hasta lograr el repujado total.

5° paso - *Alise.*

- a Apoye la parte plana del bruñidor sobre la superficie de la pieza repujada y deslícelo desde el fondo hasta el borde, ejerciendo una presión pareja.

b Limpie la superficie repujada con un paño mojado en solvente.

OBSERVACIÓN

Se logra un mejor aspecto de la superficie repujada, aplicando "ROJO DE PULIR" con un paño y frotando hasta lograr brillo.

6° paso - *Corte el borde.*

- a Marque el corte a la longitud indicada.
- b Corte el sobrante presionando con el filo de la herramienta de cortar.

7° paso - *Rebordee.*

- a Tome el útil de sostén y separe el borde de la chapa del molde (fig. 5).
- b Cambie de posición el husillo y comience a darle forma al borde (fig. 6).
- c Cierre el reborde con la moleta (fig. 7).

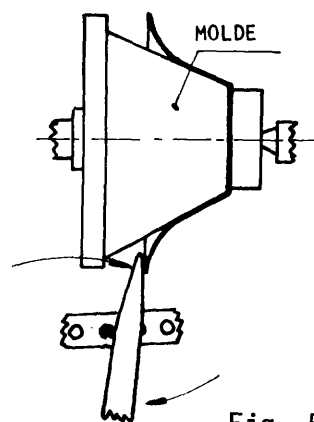


Fig. 5

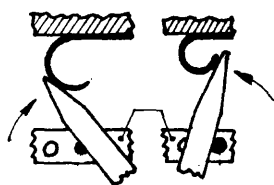


Fig. 6

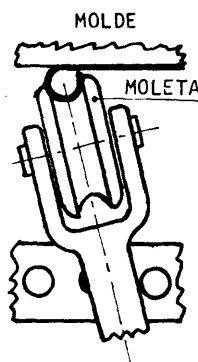


Fig. 7

8° paso - *Retire la pieza repujada del molde.*

- a Detenga el torno.
- b Afloje el seguro del cabezal y separe la contrapunta, dejando espacio suficiente para retirar la pieza.
- c Apoye en el husillo la cuchara plana de repujar y haga presión sobre el borde hasta extraer la pieza.

OBSERVACIONES

- 1) En el repujado de metales no ferrosos (cobre y sus aleaciones, aluminio y sus aleaciones) es conveniente proceder al recocido del material antes de iniciar la operación.
- 2) Los metales no ferrosos se endurecen durante el repujado. Para evitarlo deben recocerse periódicamente.



Permite dar formas a chapas metálicas ubicadas entre dos estampas, sobre las que se ejerce presión con una prensa o balancín.

Se emplea para la producción en serie de piezas para fondos de recipientes, utensilios domésticos y objetos decorativos.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Instale las estampas.*

- a Coloque la estampa inferior, sin ajustarla en la cavidad correspondiente que se encuentra en el centro de la mesa regulable de la prensa o balancín.
- b Ajuste la estampa superior en la cavidad que se encuentra en el centro del cabezal deslizante.
- c Haga girar manualmente el volante que hace descender el cabezal deslizante, hasta acercarlo a la estampa inferior (fig. 1).

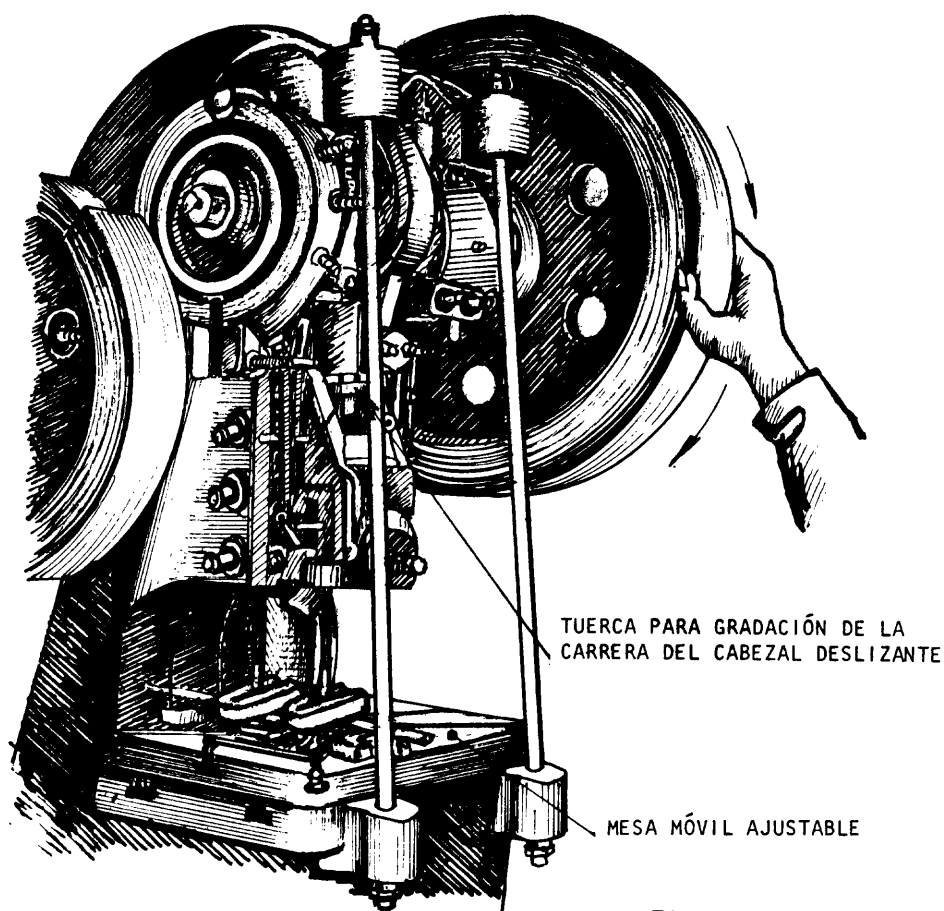


Fig. 1

OBSERVACIÓN

Debe operar la máquina manualmente, hasta conseguir centrar y ubicar adecuadamente las estampas; evitará que se rompan o deformen.

- ___ d Mueva la estampa inferior para centrarla con respecto a la estampa superior (fig. 2).

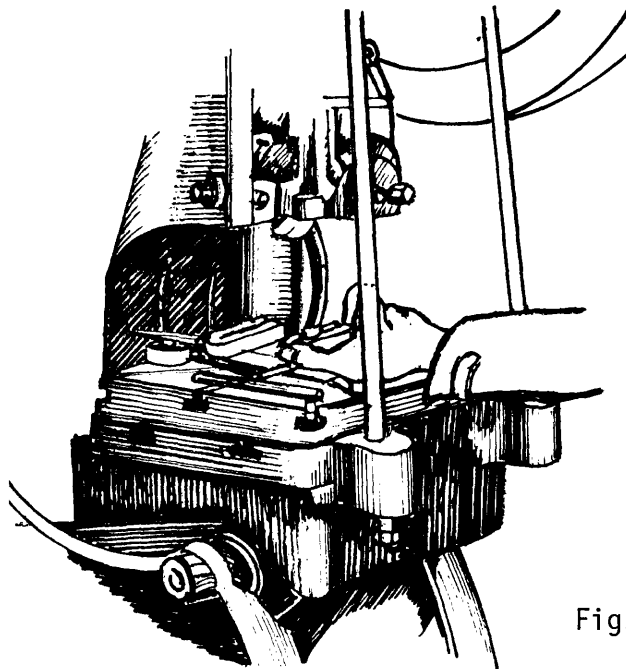


Fig. 2

- ___ e Ajuste la estampa inferior, una vez que consiguió centrarla con respecto a la estampa superior.
- ___ f Coloque sobre ella, una chapa con el espesor de la que va a estampar.
- ___ g Gire manualmente el volante hasta conseguir el estampado.
- ___ h Por medio del tornillo regulador, fije el final de la carrera del cabezal deslizante.

OBSERVACIÓN

Haga subir y bajar manualmente el cabezal deslizante, asegurándose que la aproximación y separación entre las dos estampas se cumple con suavidad y que la regulación del final de la carrera del cabezal deslizante es la adecuada.

Si nota alguna resistencia en el movimiento, repita el sub-paso h.

2° paso - *Estampe.*

- ___ a Accione el interruptor eléctrico que pone en funcionamiento la máquina.
- ___ b Coloque sobre la estampa inferior el material a estampar.



- ___ c Accione el dispositivo que pone en movimiento el cabezal deslizando.
- ___ d Una vez efectuada la operación, vaya retirando cada unidad de la estampa inferior.

PRECAUCIÓN

USE GUANTES Y MANTENGA LAS MANOS ALEJADAS CUANDO SE PRODUCE EL DESCENSO DEL CABEZAL DESLIZANTE.

- ___ e Detenga la máquina y retire las estampas una vez terminado el trabajo.
- ___ f Rebabe si hay necesidad.

VOCABULARIO TÉCNICO

ESTAMPA SUPERIOR - Punzón.

ESTAMPA INFERIOR - Matriz.



Es dar forma cóncava a un disco metálico, con la ayuda de martillos especiales y una matriz de cavidad adecuada.

Las piezas repujadas se utilizan en la construcción de fondos de recipientes de presión.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Repuje.*

- ___ a Coloque el disco sobre la cavidad del tas.
- ___ b Golpee con el martillo de ahuecar desde el borde del disco hacia el centro y vaya haciendo girar el disco.

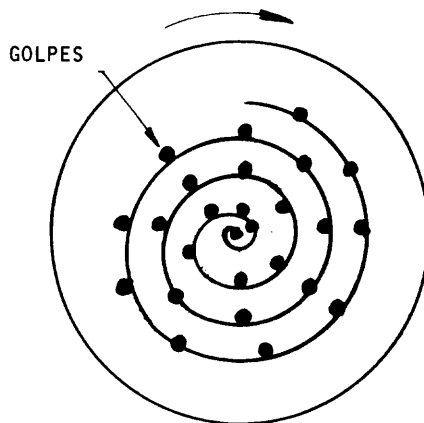


Fig. 1

OBSERVACIÓN

La secuencia de los golpes sobre el disco seguirá una línea en forma de espiral (fig. 1).

- ___ c Continúe golpeando en la forma indicada hasta alcanzar una iniciación uniforme del repujado (fig. 2).
- ___ d Profundice el repujado hasta el final deseado, observando las indicaciones del sub-paso b.

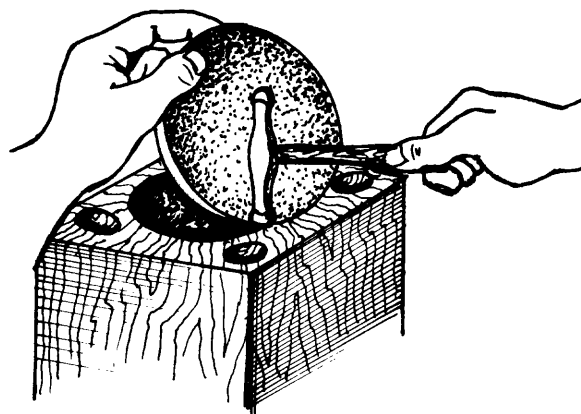


Fig. 2

OBSERVACIÓN

Controle con una plantilla la profundidad del ahuecado y su diámetro.

___ e Apoye la pieza en un tas plano y golpee la superficie embuti-
da con el martillo de alisar (fig. 3).

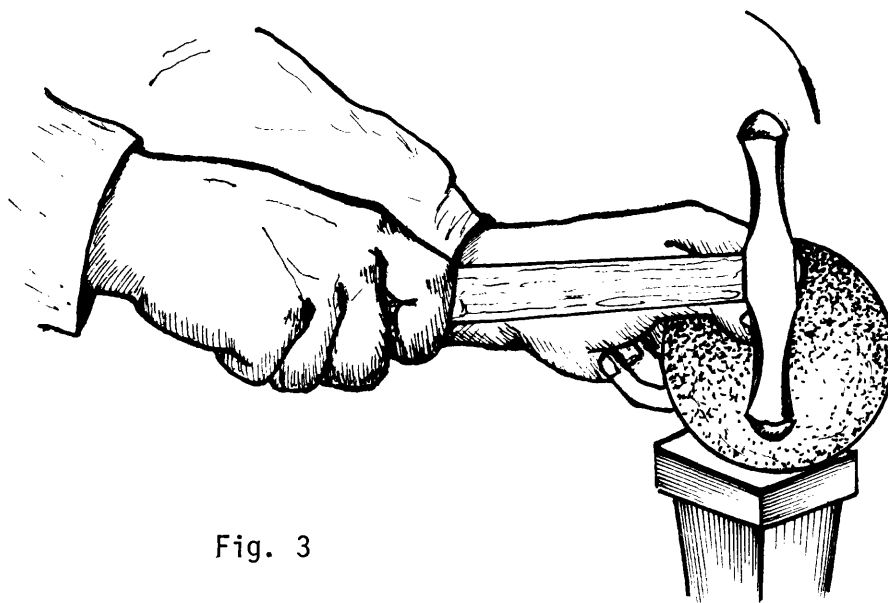


Fig. 3

___ f Apoye la pieza sobre un tas convexo y con el martillo de pu-
lir, dé el acabado final (fig. 4).

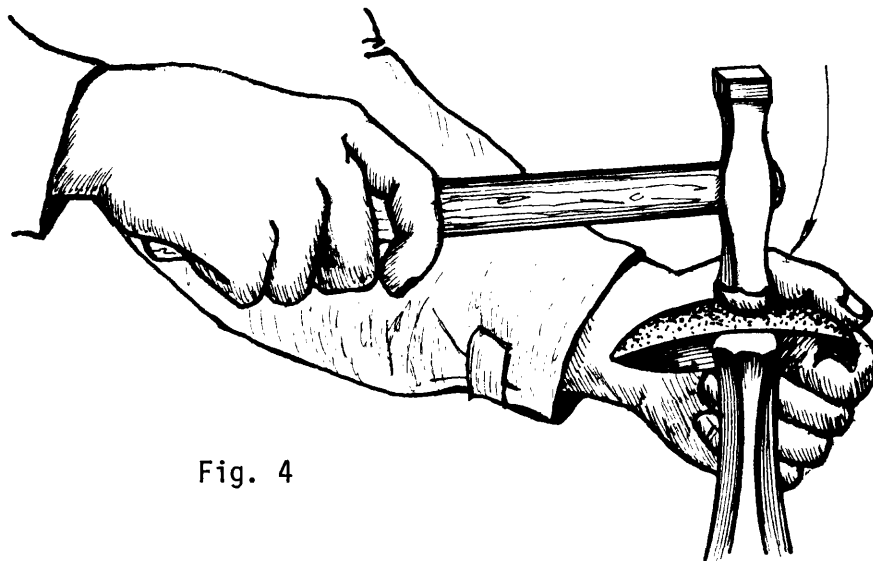


Fig. 4

OBSERVACIÓN

Al martillar, deslice la cara del martillo sobre el material pa-
ra alisar la superficie.

PRECAUCIONES

- 1) VERIFIQUE QUE EL MARTILLO ESTÉ BIEN ENCABADO.
- 2) SUJETE FIRMEMENTE LA PIEZA AL GOLPEARLA.



Consiste en dar forma cóncava a un disco metálico de superficie plana por medio de una máquina y con la ayuda de una estampa o molde y una matriz. Las piezas embutidas se utilizan en la fabricación de recipientes.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Prepare la máquina.*

- ___ a Instale la estampa en el porta-estampa de la máquina.
- ___ b Instale la matriz en el porta-matriz de la máquina.
- ___ c Alínee la estampa y la matriz (fig. 1).
- ___ d Ajuste el punto mínimo de descenso de la estampa de acuerdo al espesor de la chapa.

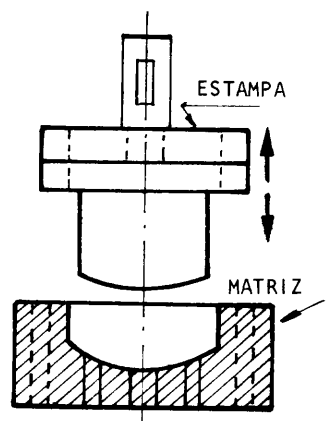


Fig. 1

OBSERVACIONES

- 1) Utilice un calibre fijo.
- 2) Recueza, si la pieza es de cobre o aluminio.

2° paso - *Embuta.*

- ___ a Coloque el disco a embutir sobre la matriz.
- ___ b Haga descender la estampa hasta que toque la superficie del disco a embutir (fig.2).
- ___ c Accione el mecanismo para el estampado.
- ___ d Retire la pieza embutida.
- ___ e Extraiga la pieza.

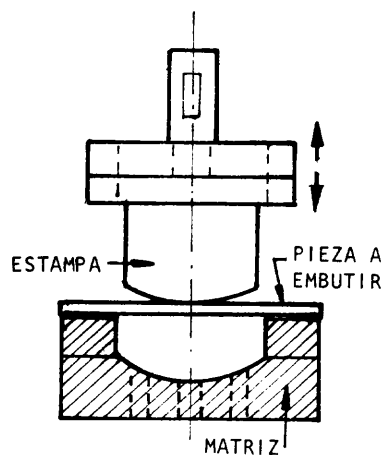


Fig. 2

PRECAUCIÓN

MANTENGA LAS MANOS APARTADAS DE LA MATRIZ, CUANDO LA MÁQUINA ESTÁ EN MOVIMIENTO.

- ___ f Rebabe.
- ___ g Verifique la profundidad y el diámetro de la pieza embutida.



Es un sistema de unir chapas utilizando calor y presión. El calor necesario para efectuar la soldadura está generado por la resistencia que ofrece la pieza al paso de la corriente eléctrica. La presión que la máquina ejerce sobre las piezas completa el proceso.

Se usa para la unión de perfiles y chapas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Prepare la máquina.*

- ___ a Limpie las puntas de los electrodos usando una tira de tela de esmeril.
- ___ b Aplane con lima las puntas de los electrodos cuando se hayan deformado por razones de trabajo (fig. 1).

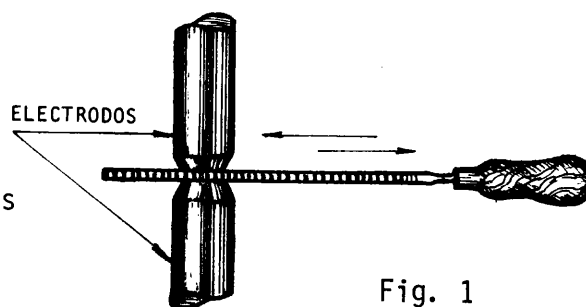
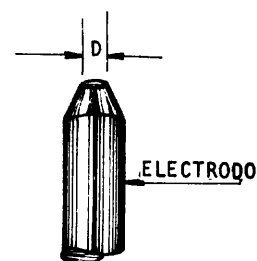


Fig. 1

OBSERVACIÓN

Las puntas de los electrodos deben tener un diámetro igual al espesor de las dos chapas a soldar (fig. 2).

- ___ c Abra la válvula de entrada de agua para refrigerar los electrodos.
- ___ d Gradúe el tiempo y la intensidad de corriente necesaria para soldar.



D = ESPESOR DE LAS DOS
CHAPAS A SOLDAR

Fig. 2

OBSERVACIÓN

El tiempo y la intensidad de corriente ideal es la que al soldar deja un punto de superficies lisas, sin socavaciones y que al separar las chapas, en una de ellas queda un botón que se arranca de la otra (fig. 3).

- ___ e Haga ensayos con trozos de las chapas a soldar hasta obtener la corriente deseada.

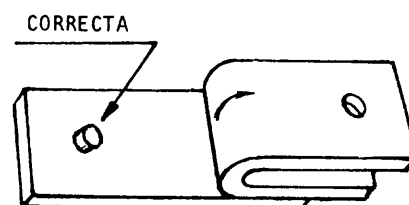


Fig. 3

2° paso - *Prepare las chapas.*

- ___ a Verifique la planitud de las chapas en los bordes a soldar usando una regla metálica.

OBSERVACIÓN

Al no estar las superficies completamente planas, el contacto de las chapas no será total y la soldadura resultará defectuosa.

- b Limpie las áreas a soldar usando cepillo de acero.
- c Elimine las posibles rebabas de los bordes de las chapas.

3° paso - *Suelde.*

- a Coloque las chapas entre los electrodos, superponiéndolos de modo que quede una solapa angosta, según indicación (fig. 4).
- b Accione el pedal de la máquina para presionar las chapas con los electrodos, verificando que las puntas de los electrodos presionan sobre los puntos a soldar (fig. 5).

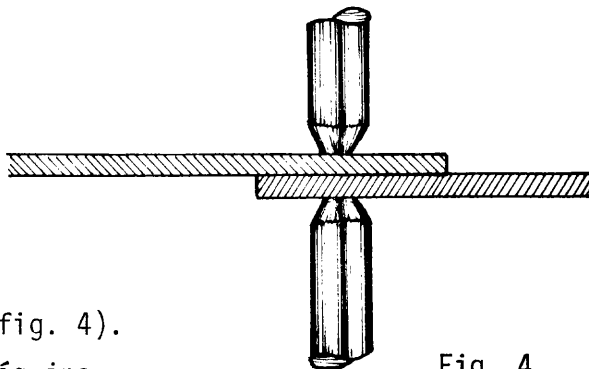


Fig. 4

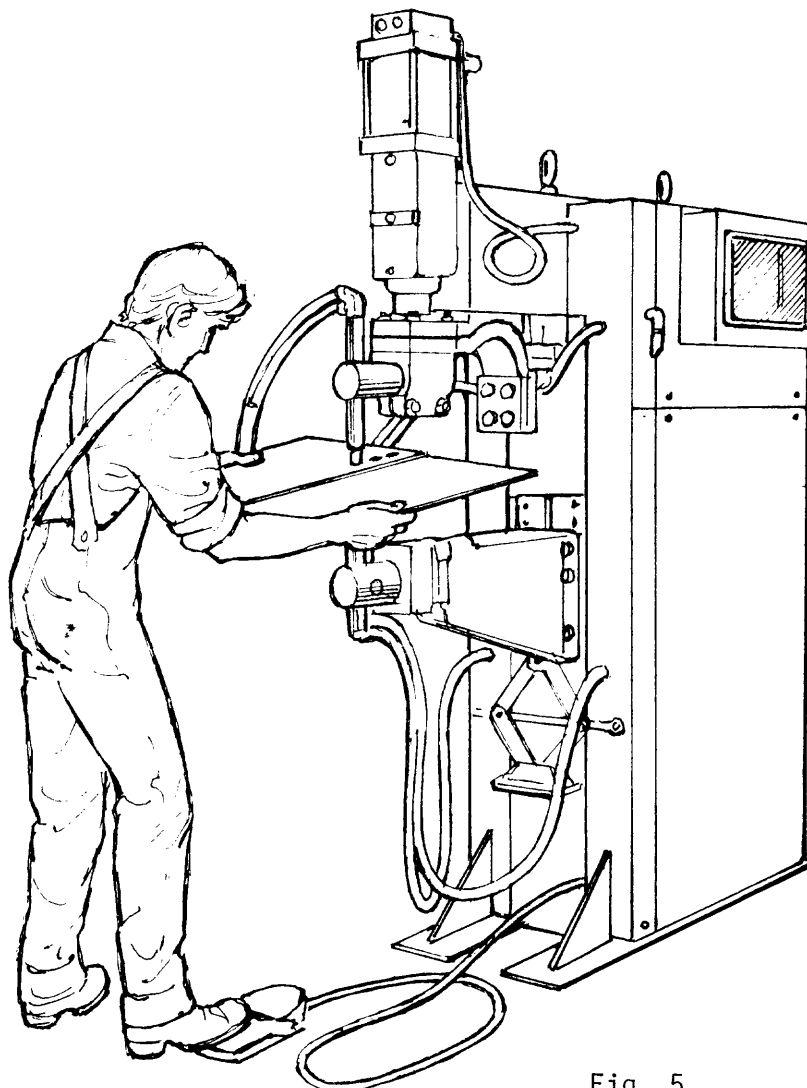


Fig. 5

OBSERVACIÓN

El paso de la corriente eléctrica provocará un calentamiento localizado que modificará el estado sólido de la chapa en estado pastoso. Al enfriarse volverá a recobrar su estado sólido dejando una unión de soldadura en forma de puntos (fig. 6).

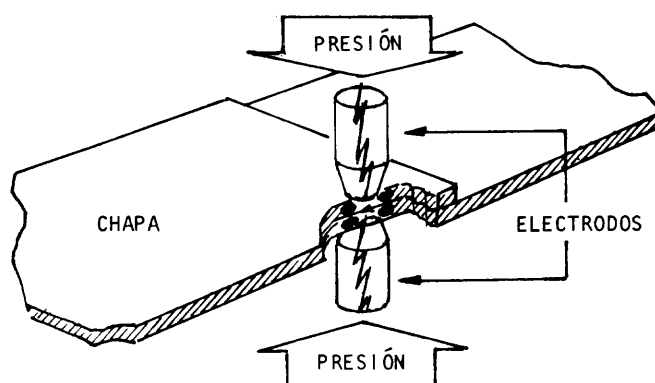


Fig. 6

- ___ c Disminuya progresivamente la presión del pedal una vez terminada la soldadura.
- ___ d Desplace la pieza hasta el próximo punto, al quedar libre de la sujeción de los electrodos.

OBSERVACIÓN

Para hacer dos o más puntos repita el 3° Paso.

PRECAUCIONES

- 1) *USE GAFAS PROTECTORAS PARA LA VISTA.*
- 2) *UTILICE GUANTES PARA EVITAR CORTES O QUEMADURAS.*
- 3) *SI LAS CHAPAS A SOLDAR SON PEQUEÑAS SUJÉTELAS CON TENAZAS.*

- ___ f Cierre el paso de agua al terminar la operación.

Consiste en la unión de un disco y un cilindro pestañado.
Se utiliza en la fabricación de recipientes.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Haga la pestaña del cilindro.*

2° paso - *Haga la pestaña del disco.*

3° paso - *Haga el grafado simple.*

- ___ a Aplique el cilindro sobre el disco.(fig. 1).
- ___ b Ubique la pestaña del disco sobre la del cilindro.
- ___ c Golpee las pestañas con el mazo hasta doblarlas.

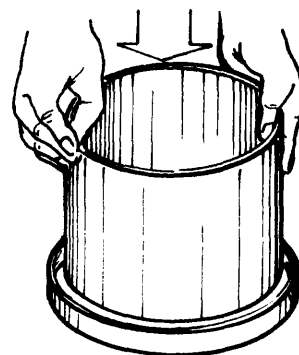


Fig.1

OBSERVACIÓN

Repita este sub-paso en tres puntos equidistantes.

- ___ d Golpee las pestañas doblando parcialmente en todo el contorno (fig. 2).
- ___ e Golpee con un martillo de pestañar todo el contorno hasta lograr un ajuste total (fig. 3).

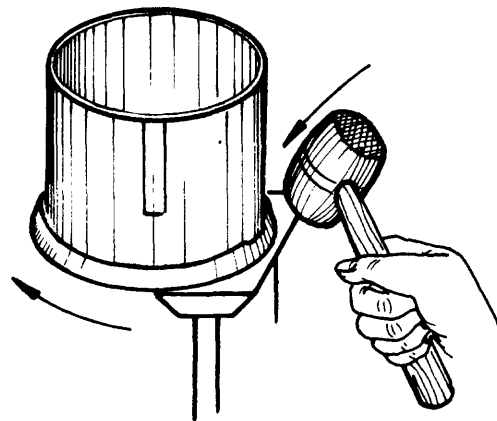


Fig.2

4° paso - *Haga grafado doble.*

- ___ a Introduzca la pieza en una bigornia de forma cilíndrica, hasta que su base apoye contra la bigornia.
- ___ b Sujete con una mano y con la otra golpee la pestaña utilizando una maza de madera, hasta completar el grafado (fig. 4).

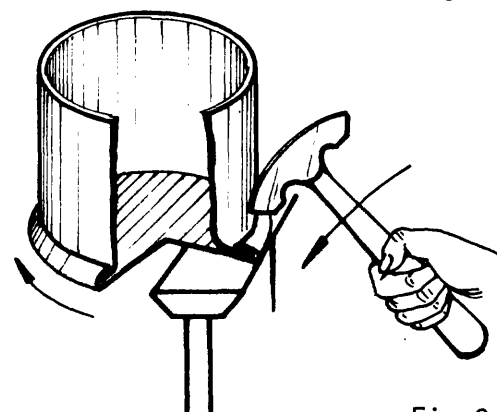


Fig.3

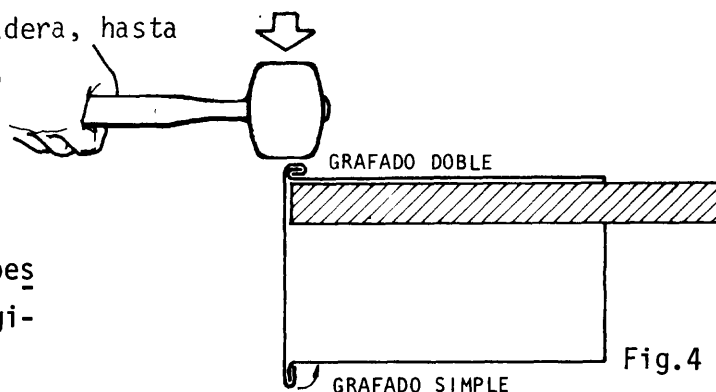


Fig.4

OBSERVACIÓN

Mientras golpea la pestaña vaya haciendo girar el cilindro.



Suprime de las superficies metálicas, pequeñas deformaciones, oxidaciones o manchas.

Se utiliza en el acabado de recipientes, conductos, muebles y piezas metálicas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Prepare la máquina pulidora.*

- a Coloque el disco.
- b Ajuste la tuerca que asegura el disco en el eje rotativo.

PRECAUCIÓN

VERIFIQUE LAS CONDICIONES DEL CABLE A TIERRA.

2° paso - *Pula.*

- a Accione el interruptor eléctrico.
- b Acerque lentamente el disco rotativo, hasta que tome contacto con la superficie a pulir.
- c Inclíne la máquina para que coincida la planitud de la lámina a pulir con la zona de trabajo del disco pulidor (fig. 1).

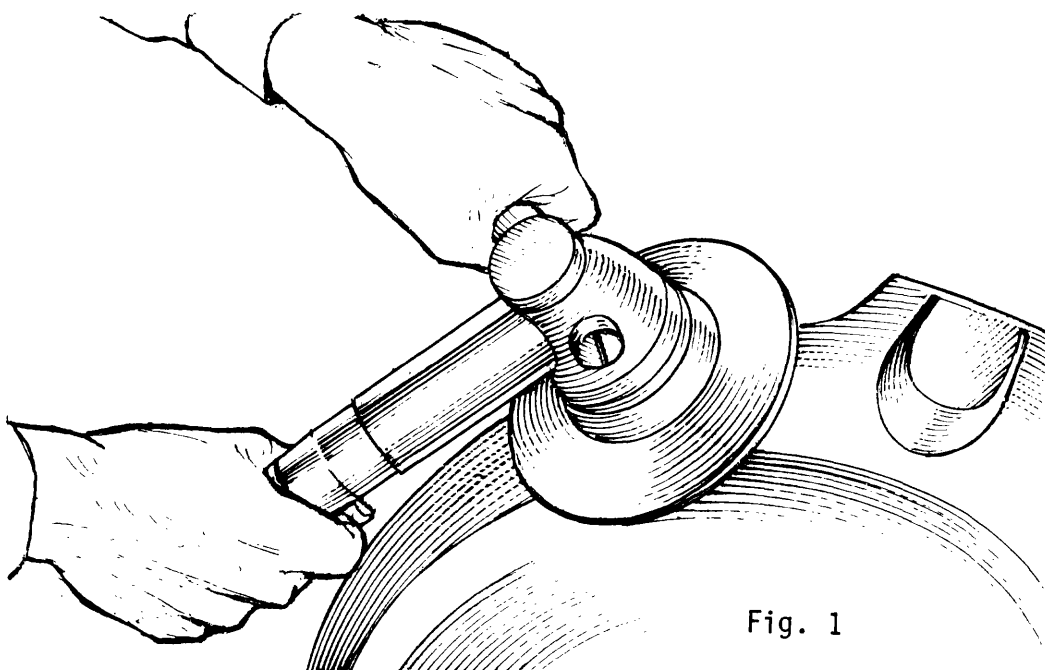


Fig. 1

- d Mueva la pulidora haciendo círculos hasta concluir la operación.

PRECAUCIONES

- 1) USE PROTECTOR NASAL PARA PROTEGER SUS VÍAS RESPIRATORIAS DEL POLVO. 2) USE ANTIPARRAS Y GUANTES, EVITARÁ ACCIDENTES.



Consiste en enrollar el borde de una chapa delgada alrededor de un alambre. Se usa en la construcción de recipientes metálicos.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Haga la pestaña.*

2° paso - *Enrolle.*

a Coloque la chapa pestañada sobre un tas.

b Ubique un alambre en el ángulo interior de la pestaña. (fig. 1).

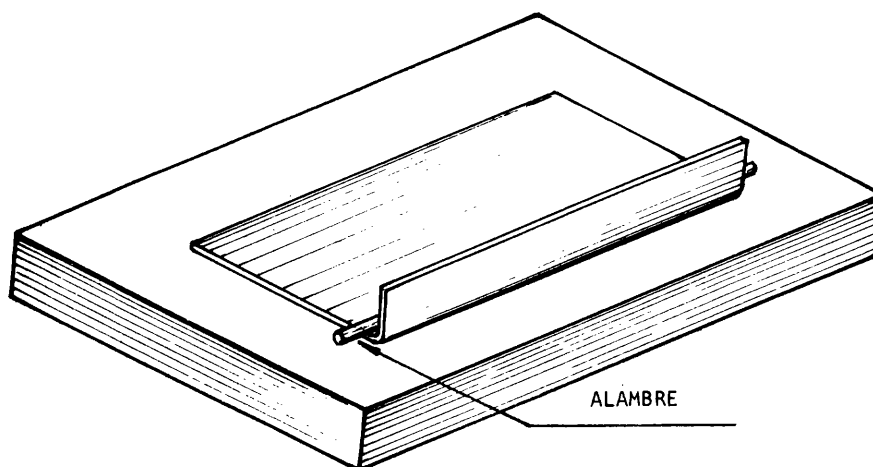


Fig. 1

c Sujete el alambre contra la pestaña utilizando una pinza.

d Inicie el enrollado de la pestaña golpeándola con la maceta en toda su longitud (fig. 2).

OBSERVACIÓN

A medida que avanza el enrollamiento desplace la pinza.

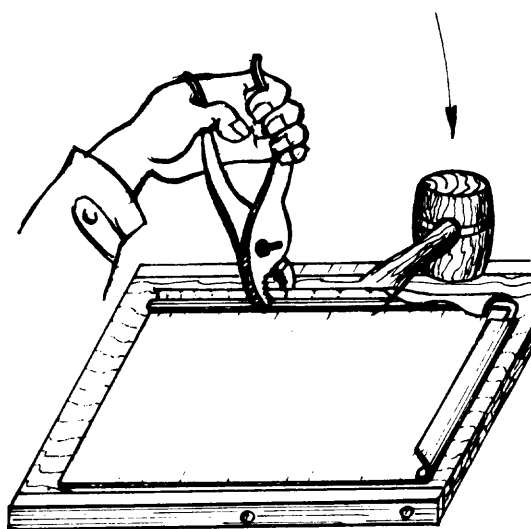


Fig. 2

3° paso - *Ajuste enrollamiento.*

a Termine el enrollamiento utilizando un martillo pestañador.
(fig. 3).

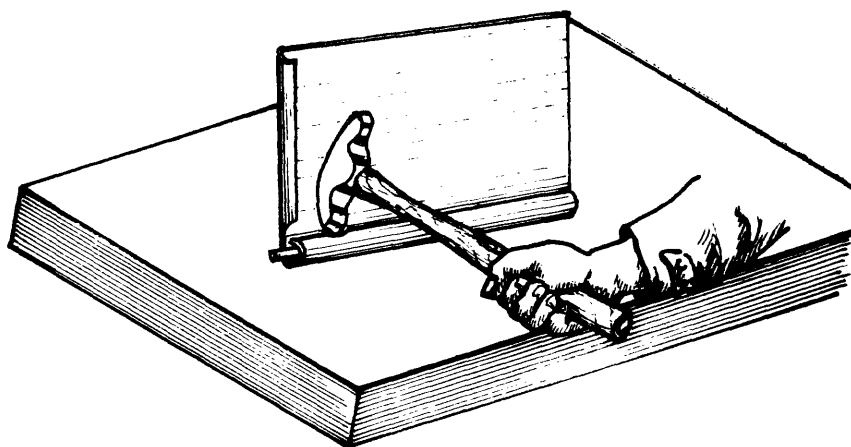


Fig. 3

OBSERVACIÓN

Cerciórese que el alambre enrollado quede firme.

VOCABULARIO TÉCNICO

TAS - Aguantador - Plato.



Este procedimiento es una variante de la soldadura por resistencia eléctrica. La soldadura por costura consiste en una sucesión de puntos hechos sobre las chapas por dos rodillos electrodos.

Se emplea en la construcción de tanques que vayan a contener líquidos, tambores de chapas, amortiguadores.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Prepare la máquina.*

- ___ a Haga funcionar la máquina para que los rodillos electrodos giren libremente.
- ___ b Lije con un trozo de tela esmeril los bordes de los rodillos electrodos (fig. 1).

OBSERVACIÓN

Este sub-paso se efectúa para limpiar los electrodos y debe hacerse con los mismos en movimiento.

- ___ c Detenga la máquina y con una llave accione el gato articulado para desplazar el brazo del rodillo electrodo inferior hasta dejar una separación entre rodillos igual al espesor de las dos chapas a soldar.
- ___ d Gradúe el tiempo y calentamiento de soldadura a través del panel de control, según indicaciones.
- ___ e Abra la válvula de entrada del agua para refrigerar los rodillos electrodos.

2° paso - *Prepare las chapas.*

- ___ a Verifique la planitud de las chapas usando una regla metálica.

OBSERVACIÓN

Al no estar las superficies completamente planas, el contacto de las chapas no será total, y la soldadura resultará defectuosa.

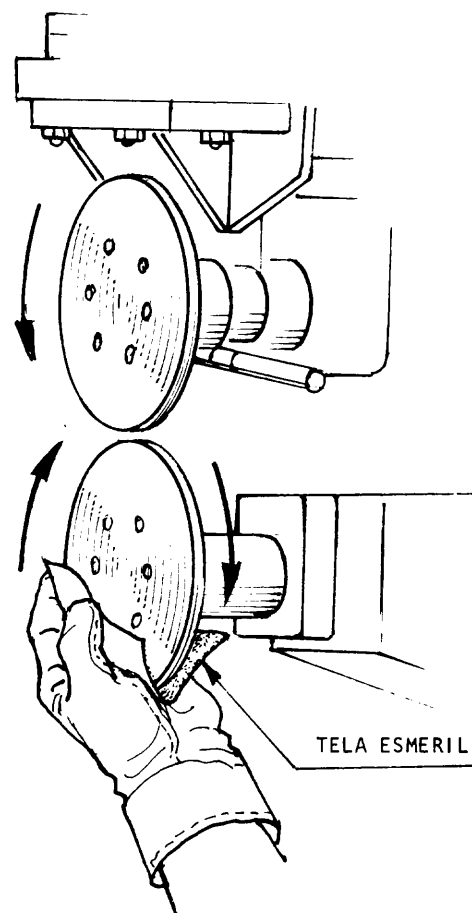


Fig.1

- b Limpie la superficie a soldar de las chapas, usando cepillo de alambre de acero.
- c Coloque una chapa sobre otra, en forma que quede una solapa angosta, según le sea indicado.
- d Fije con puntos de soldadura o con tenazas los extremos de las chapas.
- e Coloque un extremo de la junta entre los rodillos (fig. 2).
- f Accione el pedal y ponga en funcionamiento, para iniciar la soldadura (fig. 3).

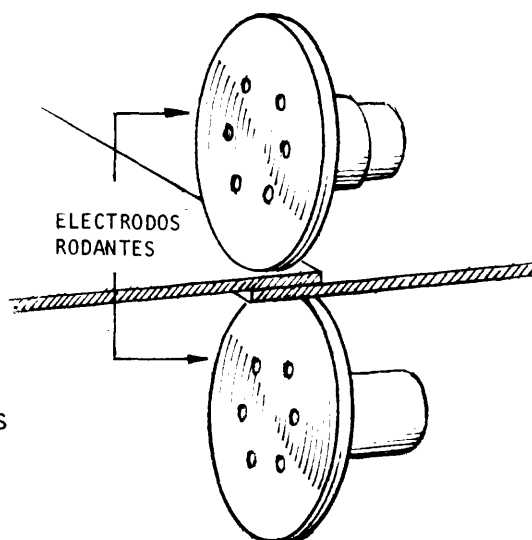


Fig. 2

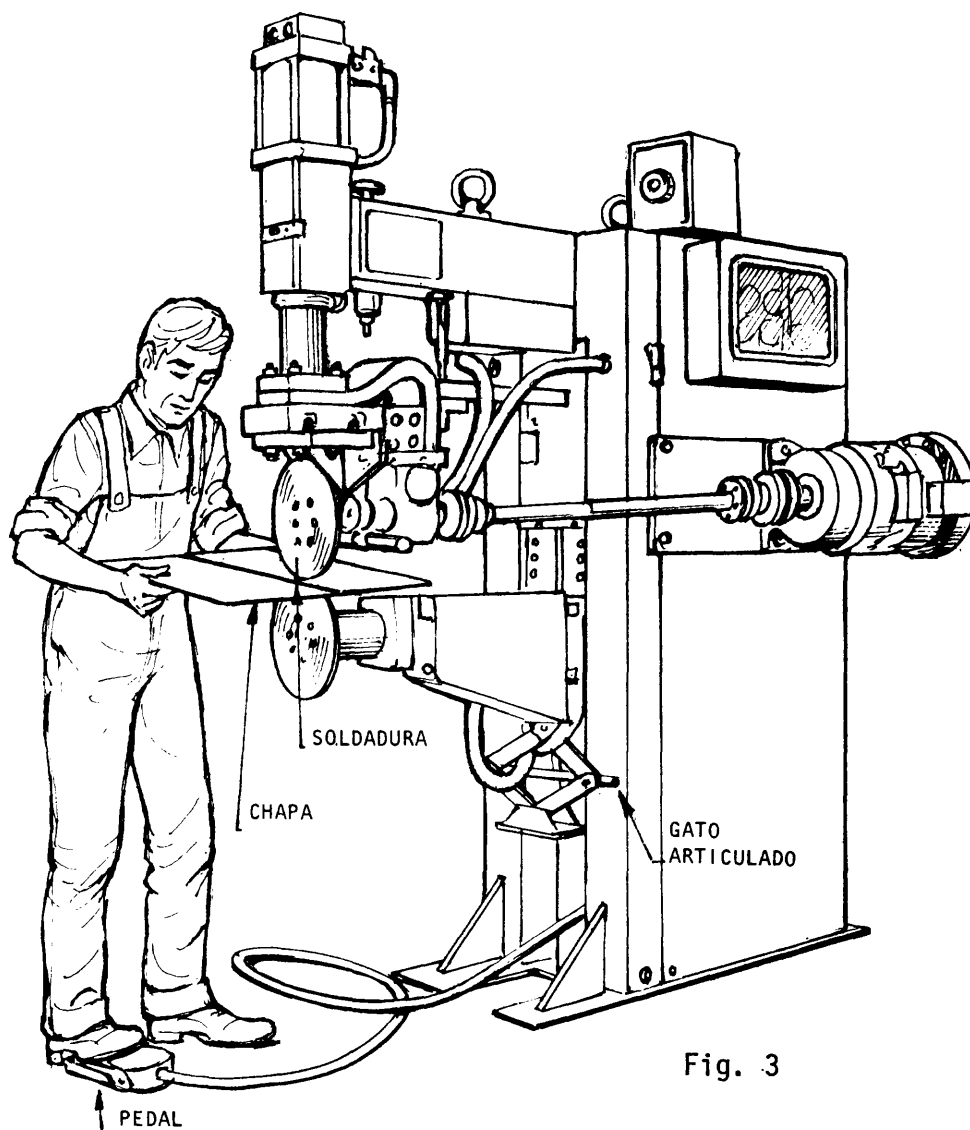


Fig. 3



OPERACION:

SOLDAR CON RESISTENCIA ELÉCTRICA
(POR COSTURA)

REF. H0.28/CH

3/3

___g Controle el desplazamiento de la junta entre los rodillos man
teniendo la línea de la costura.

OBSERVACIÓN

Evite las desviaciones.

___h Mantenga la línea de la costura hasta terminar la soldadura.

___i Deje de oprimir el pedal para que la máquina se detenga.

___j Retire las chapas soldadas.

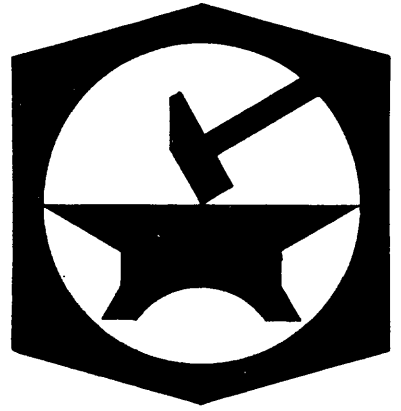
___k Cierre el paso de agua al terminar la operación.

PRECAUCIONES

1) *UTILICE GUANTES PARA EVITAR CORTES O QUEMADURAS.*

2) *USE GAFAS PROTECTORAS PARA LA VISTA.*

3) *SI LAS CHAPAS A SOLDAR SON PEQUEÑAS SUJÉTELAS CON TENAZAS.*



F

Herrería

Se realiza con el fin de obtener la fuente de calor utilizada por el forjador para calentar las piezas a trabajar (fig. 1).

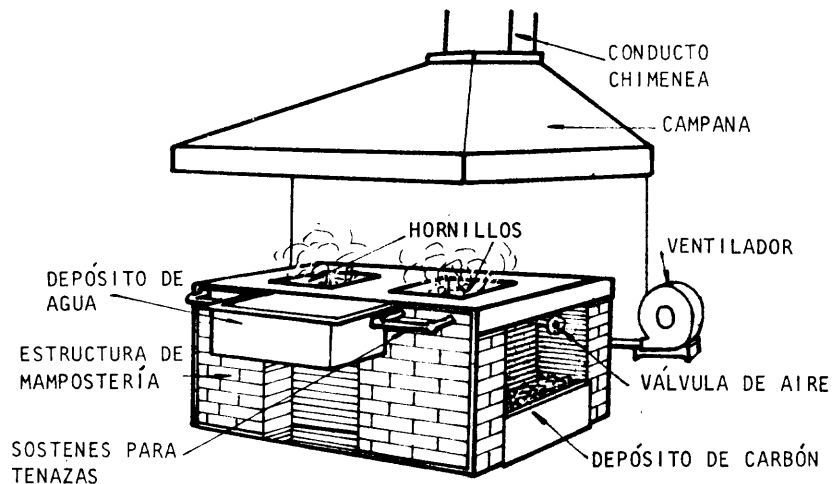


Fig. 1

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Limpie la fragua.*

- ___ a Retire la escoria de la rejilla de la tobera, utilizando el atizador y la palita.
- ___ b Limpie la rejilla de la tobera con el atizador y separe el carbón semi-quemado que será utilizado luego para facilitar el encendido.
- ___ c Coloque debajo de la tobera el recipiente de residuos y accione el dispositivo de descarga para eliminar la ceniza y carbonilla acumuladas en la tobera (fig. 2).

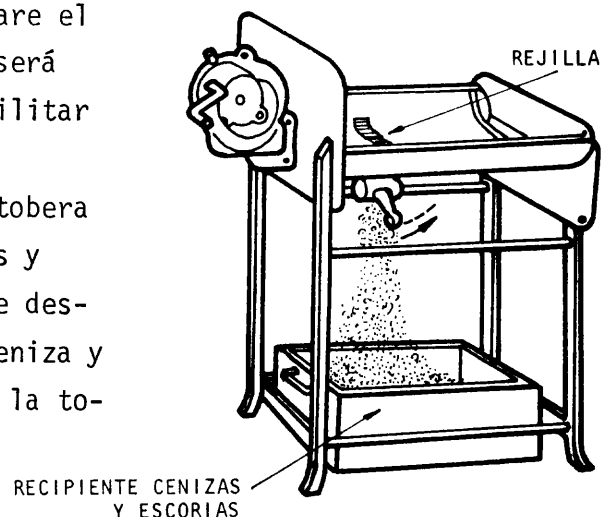


Fig. 2

2° paso - *Prepare la fragua.*

- ___ a Ubique papeles de tamaño reducido sobre la rejilla hasta acumular un volúmen equivalente al puño de una mano.
- ___ b Ponga astillas o virutas de madera sobre el papel, hasta cubrirlo y al mismo tiempo aproxime el carbón semi-quemado.

3° paso - *Encienda la fragua.*

- a Encienda el papel aproximando una llama.
- b Accione el ventilador que aportará el aire necesario.

NOTAS

- 1) Cuando el ventilador es mecánico, abra gradualmente la válvula de aire.
- 2) Cuando el ventilador es manual, gire la manivela regulando la velocidad (fig. 3).

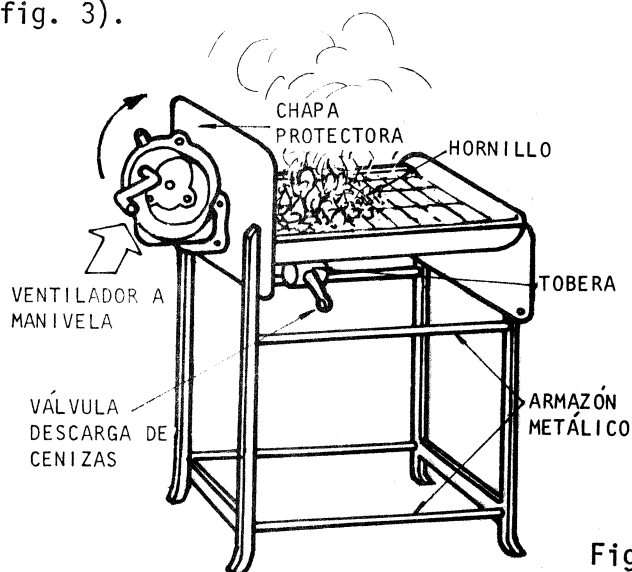


Fig. 3

- c Agregue carbón en forma gradual, hasta formar el hogar.

OBSERVACIÓN

Controle la entrada de aire para regular y mantener la combustión.

PRECAUCIONES

- 1) *ABRA CON CUIDADO EL REGISTRO DE AIRE; REDUCIRÁ RIESGOS DE ACCIDENTES QUE SE PRODUCIRÁN AL VOLAR PAPELES O VIRUTAS ENCENDIDAS.*
- 2) *MANTENGA LAS CONDICIONES DE HIGIENE DEL PUESTO DE TRABAJO, EVITE PISOS SUCIOS CON GRASA, ACEITE, COMBUSTIBLE U OBJETOS. CONSPIRAN CONTRA LA SEGURIDAD.*

VOCABULARIO TÉCNICO

CALENTAR - Caldear.



Es dar al material, por medio del calor, condiciones de plasticidad que faciliten su deformación, por martillado o presión.
Se utiliza en todos los procesos de forja.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Prepare y encienda la fragua* formando un hogar de tamaño adecuado a la pieza a forjar.

2° paso - *Tome el material con una tenaza* que le permita sujetarlo con seguridad.

OBSERVACIÓN

La boca de la tenaza deberá tener una forma que permita asegurar la inmovilidad de la pieza.

3° paso - *Caliente el material.*

a Cierre el paso de aire.

b Introduzca el material en el centro del hogar, de modo que quede una camada de carbón encendido por debajo.

OBSERVACIÓN

Es muy importante mantener una camada de carbón entre la rejilla y la pieza para evitar que el aire suministrado la ataque directamente.

c Cubra bien con carbón la zona del material a calentar utilizando el atizador de gancho. (fig. 1).

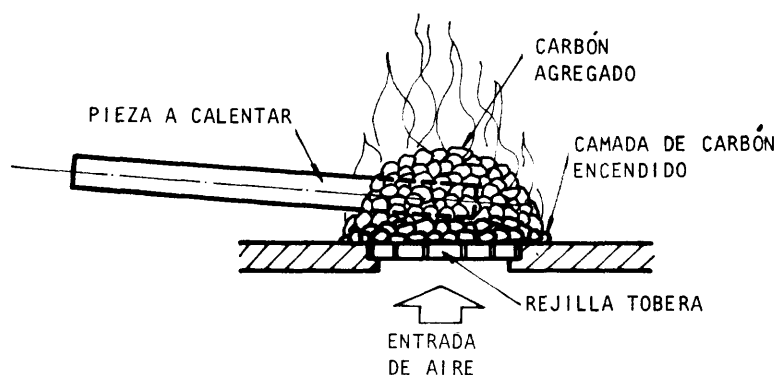


Fig. 1



- ___d Regule el registro de aire y controle la marcha del fuego. Ve rifique de tanto en tanto el aumento de temperatura, escarbando ligeramente con el atizador y observando el color que va tomando la pieza.
- ___e Haga girar la pieza a intervalos para que el calor se reparta uniformemente.

OBSERVACIONES

1) Como referencia, la información que se detalla sobre el color en relación con la temperatura aproximada de forja, es válida pa ra aceros dulces.

Rojo claro 830 - 880° (ligeramente insuficiente)

Rojo amarillento 880 - 1050° (intervalo óptimo)

Amarillo oscuro 1050 - 1150° (algo excesivo)

2) Evite el exceso de carbón; además de ser un derroche, acelera inútilmente el calentamiento hasta perjudicar a las piezas.

3) Evite el exceso de aire, pues actuará en perjuicio de la operación correcta enfriando el material y al mismo tiempo augmentan do la oxidación.

4° paso - *Retire el material.*

OBSERVACIÓN

Una vez que el material haya adquirido la temperatura prevista, cierre el paso de aire.

5° paso - *Coloque el material* en el lugar correspondiente.

PRECAUCIÓN

EVITE ACCIDENTES, NO DEPOSITE PIEZAS CALIENTES EN LUGARES DE TRÁNSITO.

OBSERVACIONES

1) Si la pieza trabajada es de acero de temple, introdúzcala en polvo de cal o ceniza seca al abrigo del aire. Evitará que se temple irregularmente.

2) No arroje piezas calientes de acero templable sobre pisos húme dos, sufrirán un temple parcial, irregular e inadecuado.



Es producir el alargamiento de una barra, reduciendo la sección transversal, por la acción de golpes sucesivos perpendiculares a su eje.

Este trabajo se realiza en aceros, a temperaturas de forja, pudiendo realizarse además en otros materiales de maleabilidad similar.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Prepare la fragua* adecuando el volumen del hogar a la pieza a estirar.

2° paso - *Caliente el material* en la fragua hasta alcanzar la temperatura de forja.

3° paso - *Estire el material.*

- a Sujete el material con la tenaza elegida y coloque el anillo de seguridad.
- b Retire el material del fuego.
- c Lleve el material al yunque. Mientras sujeta la tenaza con una mano, con la otra aplique golpes sucesivos con un martillo de pena longitudinal (fig. 1).

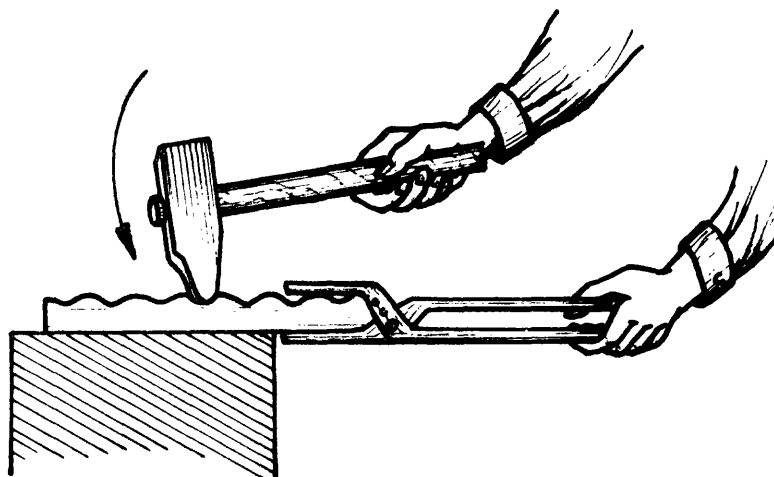


Fig. 1

OBSERVACIONES

- 1) Para lograr un buen estirado haga girar alternativamente la pieza 90° después de cada golpe.
- 2) Si el material se hubiera enfriado sin lograr el estirado previsto caliéntelo nuevamente.

5° paso - *Haga el acabado a martillo.* Golpee con la cara del martillo, en las mismas condiciones del 3° Paso, hasta lograr un buen aplana-
do de las caras de la barra (fig. 2).

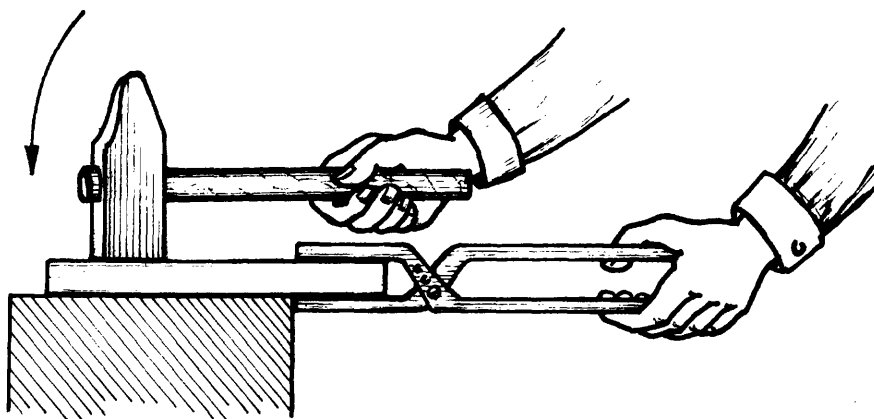


Fig. 2

Consiste en reducir las irregularidades de las superficies trabajadas a golpes de martillo.

Se recurre a esta operación para mejorar la terminación de las superficies (fig. 1).

Por las características del trabajo y atendiendo razones de seguridad, la operación debe realizarse entre dos personas.

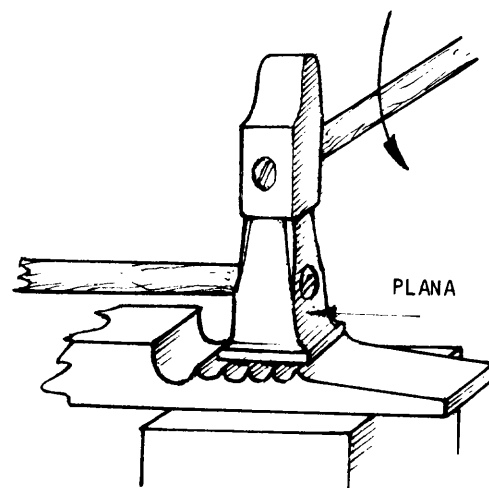


Fig. 1

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Caliente el material* entre 700 y 800°C (rojo cereza).

OBSERVACIONES

Evite temperaturas mayores por dos razones principales:

- 1) Reducirá la posibilidad que el material se descarbure.
- 2) Evitará excesos en alargamientos y deformaciones.

2° paso - *Limpie la escoria.*

- a Retire el material de la fragua utilizando una tenaza.
- b Rásquelo sobre las aristas del yunque, para eliminar escorias.

OBSERVACIÓN

Si no se quitan las escorias removibles, se incrustarán en el material durante el martillado.

3° paso - *Aplane.*

- a Con una mano sostenga con firmeza la pieza aferrada con la tenaza y con la otra la plana, ubicándola sobre la superficie a trabajar.

___ b Disponga que su ayudante golpee sobre la plana (fig. 2).

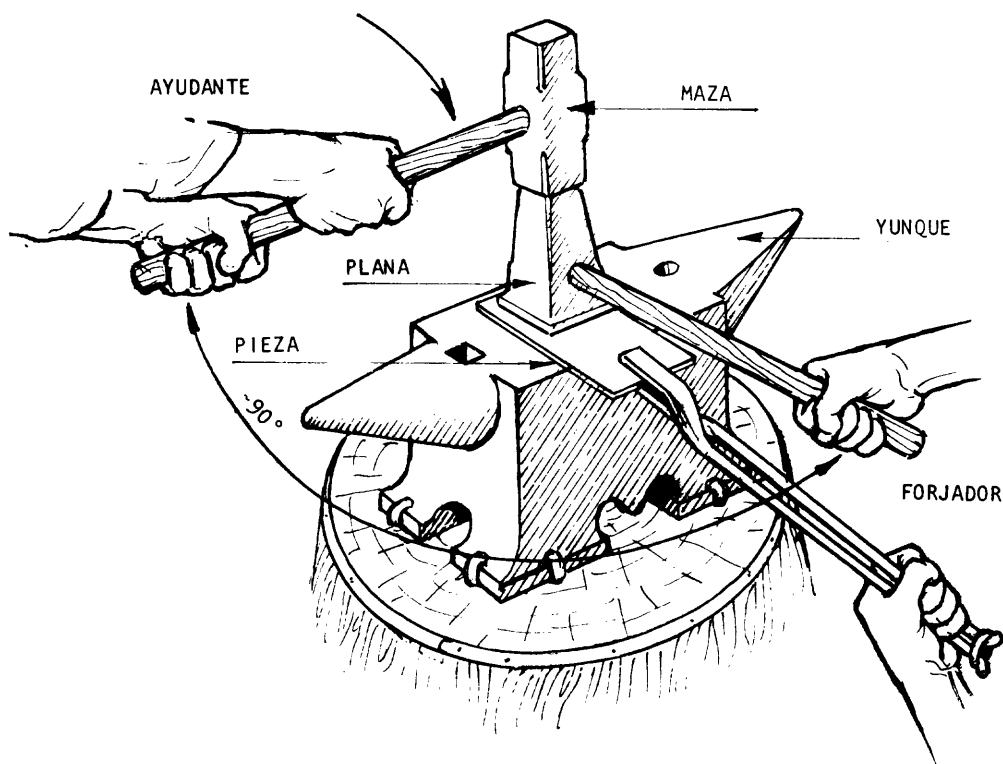


Fig. 2

OBSERVACIONES

- 1) Tras cada golpe, mueva la plana sobre la superficie a aplanar.
- 2) Procure que los golpes sean de igual intensidad para no marcar la pieza.
- 3) Si la pieza es cuadrada o rectangular, tras cada golpe, gírela 90°; con ello evitará deformaciones.

PRECAUCIONES

- 1) *CUIDE QUE LAS POSICIONES RELATIVAS ENTRE EL AYUDANTE Y FORJADOR FORMEN UN ÁNGULO APROXIMADO DE 90°, ES DECIR, NUNCA FRENTE A FRENTE, POR EL PELIGRO QUE REPRESENTA UNA EVENTUAL ROTURA DEL MANGO O DESPRENDIMIENTO DE LA MAZA.*
- 2) *CUIDE QUE NINGUNA PERSONA SE ENCUENTRE DENTRO DEL ÁREA NECESARIA PARA EJECUTAR LA OPERACIÓN CON SEGURIDAD.*

VOCABULARIO TÉCNICO

MAZA - Macho - Marrón - Martillo pesado.



Consiste en dar forma redonda a una barra de caras planas, aumentando gradualmente el número de aristas.

Se utiliza esta operación cuando se necesita un extremo redondo en una barra de caras planas, o bien para aprovechar restos de materiales.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Caliente el material a la temperatura de forja.*

2° paso - *Sujete el material con la tenaza y retírelo del fuego.*

3° paso - *Ejecute el redondeado.*

- ___ a Ubíquese con el material y el martillo frente al yunque.
- ___ b Apoye la barra sobre una arista y comience a golpear sobre la arista opuesta, aplanando ligeramente la cara golpeada y la que apoya en el yunque (fig. 1).
- ___ c Gire la barra 90° y repita el sub-paso b.
- ___ d Continúe aplanando las aristas y complete el proceso (fig. 2).

SENTIDO DE LOS GOLPES DEL MARTILLO

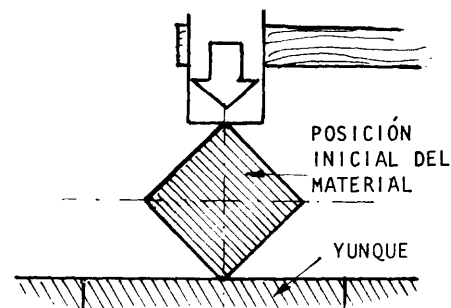


Fig. 1

OBSERVACIONES

- 1) Si observa que el material está frío, caliéntelo nuevamente y luego continúe.
- 2) Al aplanar las aristas cuide no excederse con los golpes, para conservar las dimensiones del círculo.

SENTIDO DEL GOLPE

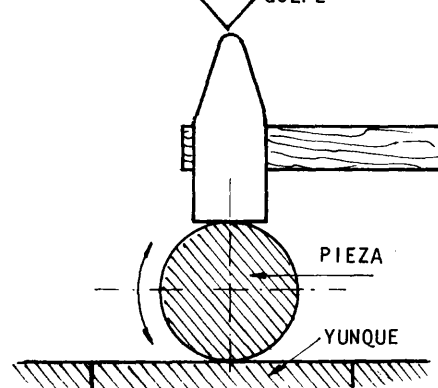
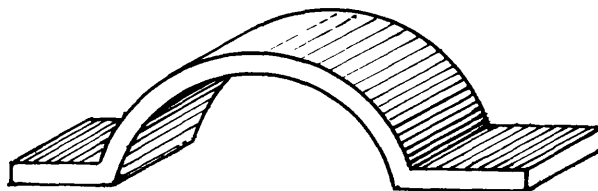
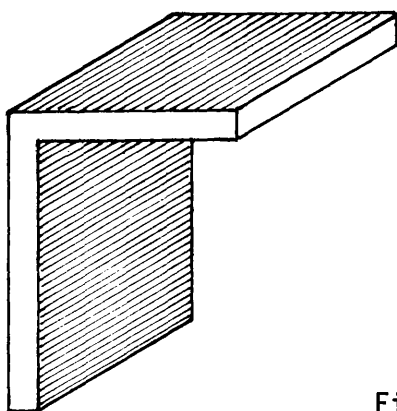


Fig. 2



Consiste en cambiar la dirección del eje de la pieza mediante la aplicación de golpes de martillo.

Se utiliza para elaborar piezas con formas curvas o ángulos, tales como eslabones, argollas, ménsulas, puntas de rizos, bridas (fig. 1).



Figs. 1

PROCESO DE EJECUCIÓN

CASO I - HACER UNA CURVA

- 1° paso - *Caliente el material en la fragua a la temperatura de forja.*
- 2° paso - *Marque con una tiza el cuerno cónico del yunque en el lugar donde efectuará el doblado.*
- 3° paso - *Doble el material.*
 - a Sujete el material con la tenaza y retírelo del fuego.
 - b Apoye el material en el lugar marcado del cuerno cónico.
 - c Golpee con el martillo perpendicularmente al eje de la pieza hasta lograr curvarlo (fig. 2).

CASO II - HACER ÁNGULOS MAYORES DE 90°

- 1° paso - *Caliente el material.*

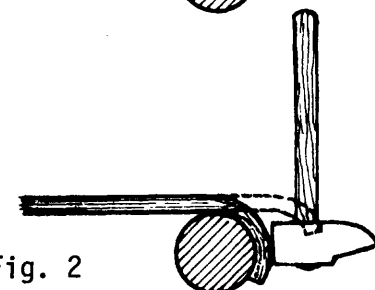
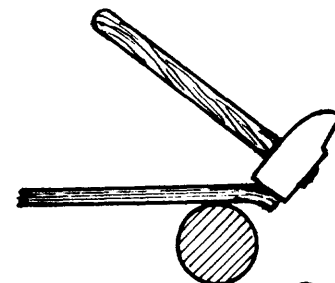
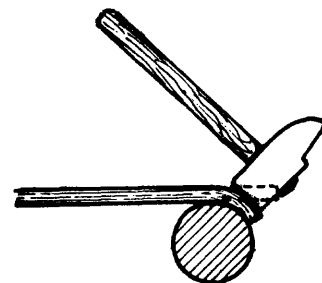
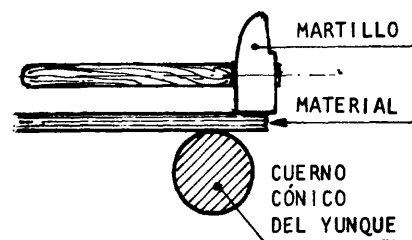


Fig. 2

2° paso - *Doble el material.*

- ___ a Apoye el material contra un canto del yunque y golpee sobre el extremo libre hasta obtener aproximadamente el ángulo deseado (fig. 3).
- ___ b Controle con la plantilla y verifique la rectitud de los lados.

OBSERVACIÓN

Si la pieza presenta deformaciones proceda a enderezar con martillo o plana.

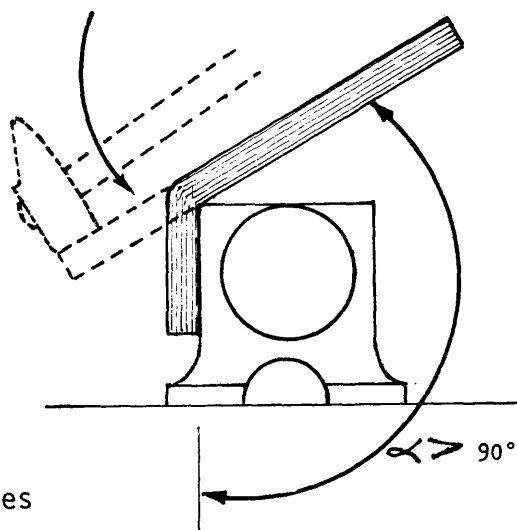


Fig. 3

CASO III - HACER ÁNGULOS MENORES DE 90°

1° paso - *Caliente el material.*

2° paso - *Doble el material.*

- ___ a Doble el material hasta obtener un ángulo de 90°.
- ___ b Apoye el material en el yunque (fig. 4).
- ___ c Golpee en la zona próxima a la unión de las caras en forma alternativa sobre ambas, hasta obtener el ángulo deseado.
- ___ d Enderece las deformaciones de las dos caras con martillo y plana.
- ___ e Verifique con la plantilla la abertura del ángulo.

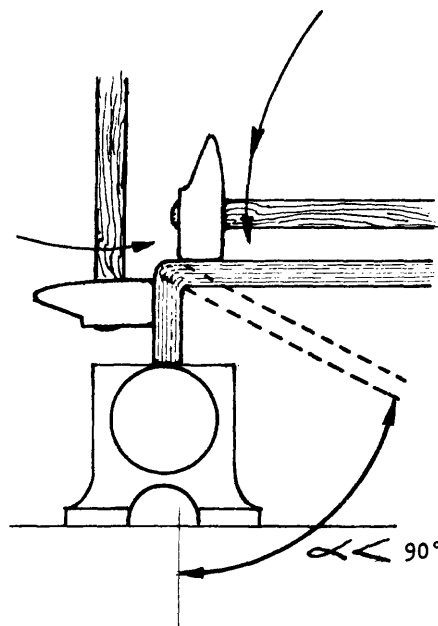


Fig. 4



Es la operación contraria al estirado. Consiste en agrandar la sección de una pieza acortando su longitud. Puede hacerse en los extremos o bien en un punto intermedio (fig. 1).

Se utiliza en la elaboración de ciertas piezas cuando se debe aumentar la sección transversal en un lugar determinado.

Ejemplo: Pernos con cabeza, bulones.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Caliente el material* en la zona a recalcar hasta la temperatura de forja.

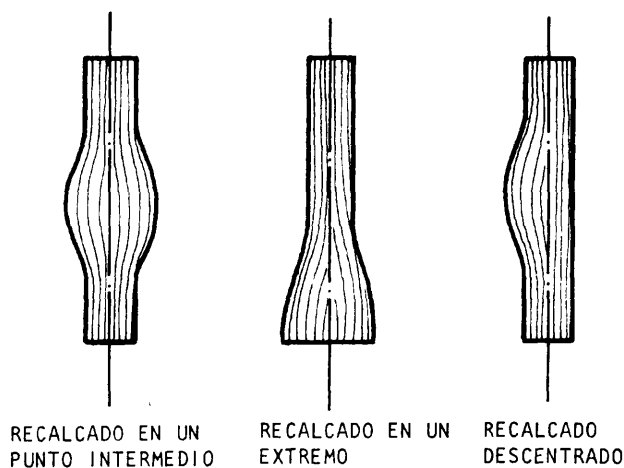


Fig. 1

PRECAUCIÓN

ES MUY IMPORTANTE TRABAJAR A LA TEMPERATURA DE FORJA PARA EVITAR POSIBLES FISURAS QUE SE ORIGINARÁN SI SE RECALCA EL MATERIAL CON UNA TEMPERATURA INFERIOR.

2° paso - *Retire el material* del hogar con una tenaza que le permita tomarlo transversalmente.

3° paso - *Enfríe* las partes de la pieza que no sufrirán deformaciones sumergiéndolas en agua (fig. 2).

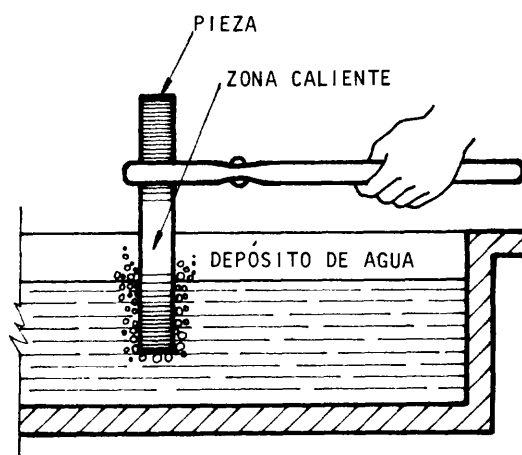


Fig. 2

OBSERVACIONES

- 1) Debe realizar la operación lo más rápido posible para evitar el enfriamiento de la zona calentada.
- 2) El enfriamiento parcial no presenta dificultades en aceros dulces. Cuando se trata de aceros especiales o de alto tenor de carbono, consulte.

4° paso - *Recalque la pieza.*

a Apoye un extremo de la pieza en el centro del yunque, sosteniéndola verticalmente con la tenaza y aplique golpes de martillo en el extremo opuesto, siguiendo el sentido del eje.

OBSERVACIONES

- 1) Si el recalado se efectúa en un extremo, apoye éste sobre el yunque (fig. 3).
- 2) Si se realiza en un punto intermedio, apoye el extremo más próximo a la zona a recalcar (fig. 4).

b Enderece la pieza.

Cambie de tenaza. Utilice una que le permita sostener la pieza longitudinalmente. Coloque la pieza horizontalmente sobre el yunque y martille (fig. 5).

OBSERVACIONES

- 1) Se procura enderezar la pieza.
- 2) Golpee sobre la zona recalada para mejorar la distribución del material.

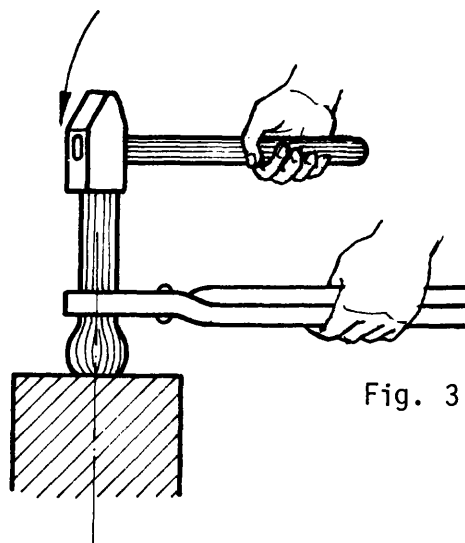


Fig. 3

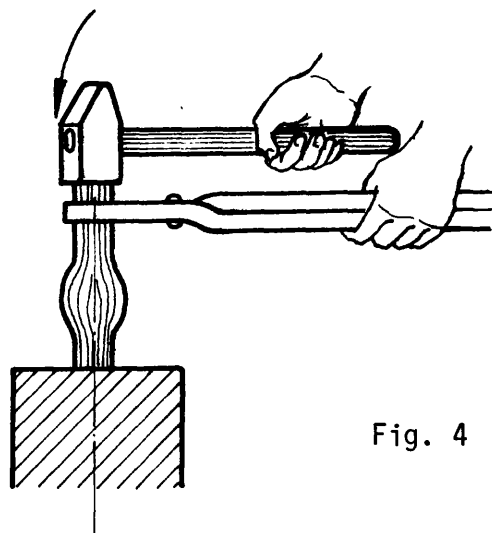


Fig. 4

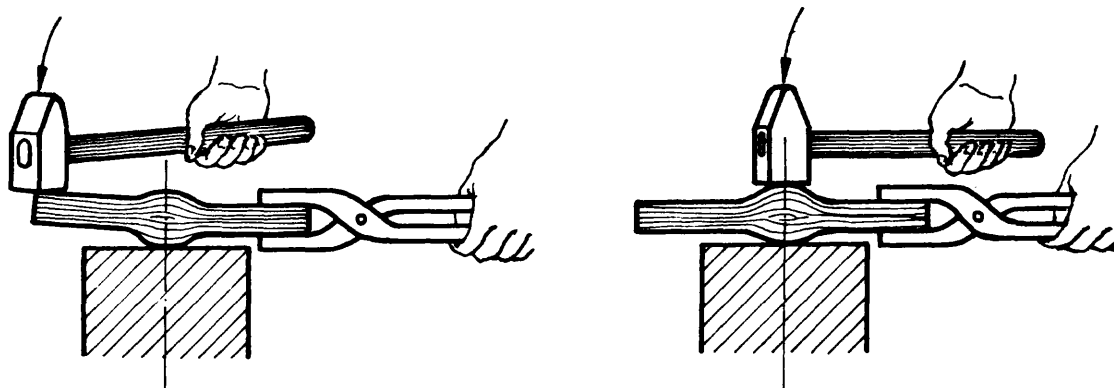


Fig. 5

OBSERVACIÓN

Si el recalcado se hace en un extremo, inserte la pieza en la clavera, ubique en el agujero redondo de la bigornia y aplique golpes de martillo hasta completar (fig. 6).

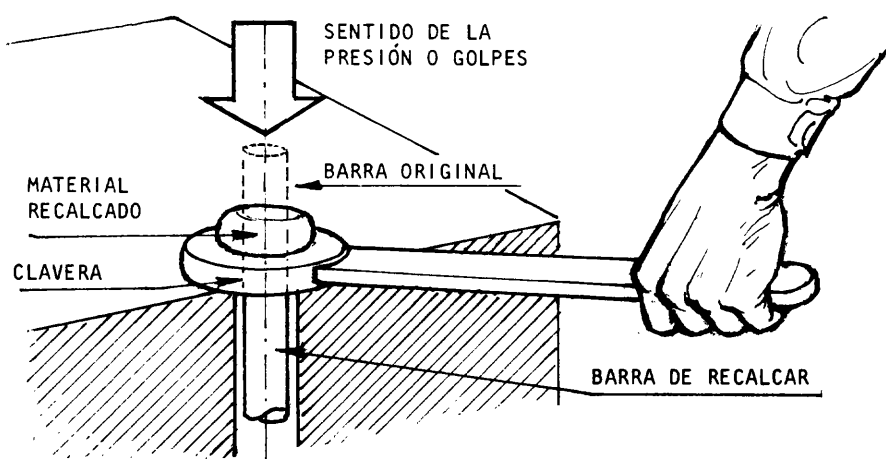


Fig. 6



Es la operación mediante la cual se obtienen piezas con esquinas agudas. Se realiza en la fabricación de elementos tales como escuadras, soportes y bridas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Encienda la fragua.*

2° paso - *Caliente* el material en la zona a doblar.

3° paso - *Enfríe* las partes que no deben sufrir deformación, sumergiéndolas rápidamente en agua.

OBSERVACIONES

- 1) Sumerja en agua la longitud necesaria para que el recalado se opere únicamente en el lugar previsto.
- 2) Evite demoras, pues el material se enfriará más de lo conveniente.

4° paso - *Recalque la parte a doblar.* Ubique el material verticalmente sobre el yunque y golpee en el extremo hasta producir el recalado deseado.

5° paso - *Alínee una cara de la pieza.* Colóquela horizontalmente sobre el yunque, haciendo coincidir la parte recalcada con un agujero y golpee con el martillo hasta lograr que el recalcado se desplace hacia un lado, dejando la cara alineada (fig. 1).

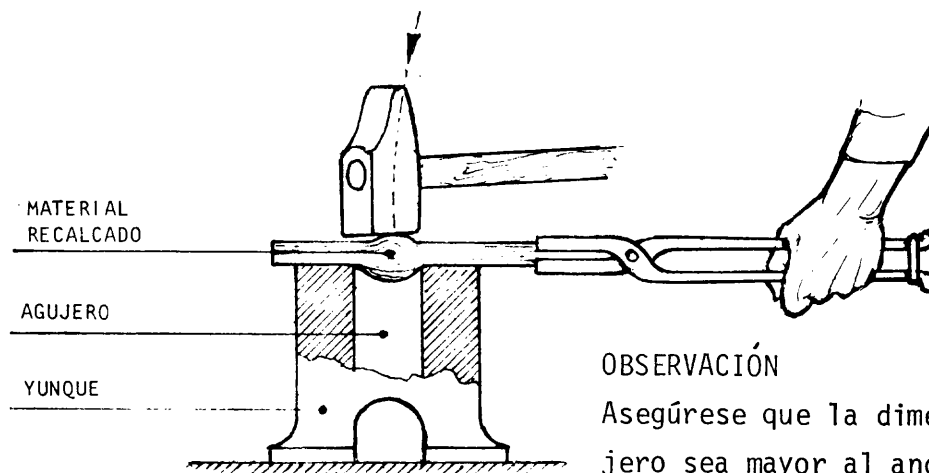


Fig. 1

OBSERVACIÓN

Asegúrese que la dimensión del agujero sea mayor al ancho de la pieza, para evitar deformaciones.

6° paso - *Caliente* nuevamente la pieza en la zona a doblar, hasta la temperatura de forja.

7° paso - *Doble el material.*

- ___ a Coloque la cara plana contra el borde del yunque. Haga coincidir el borde del yunque con la arista interior del ángulo a formar (fig. 2).

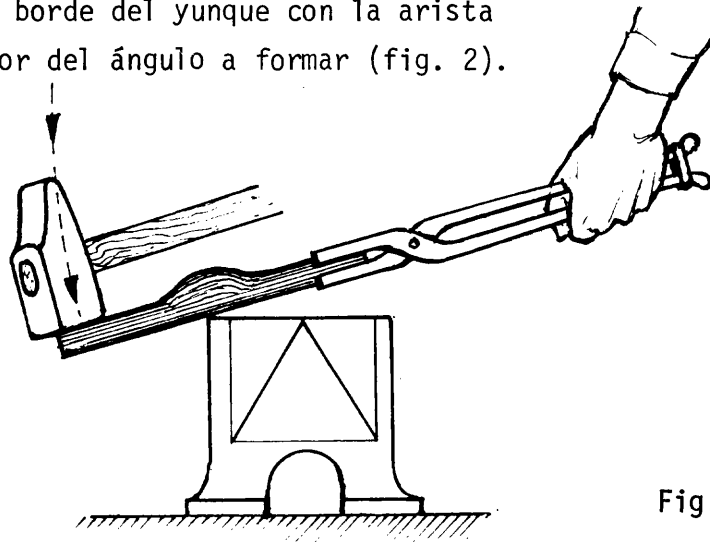


Fig. 2

- ___ b Golpee con el martillo el extremo libre de la pieza hasta obtener el ángulo deseado (fig. 3).

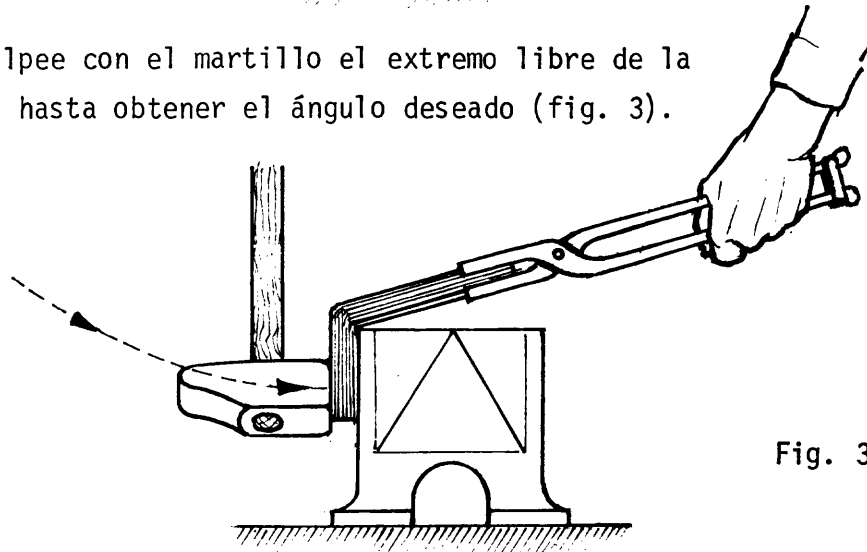


Fig. 3

- ___ c Aplane las superficies que presenten irregularidades (fig.4).

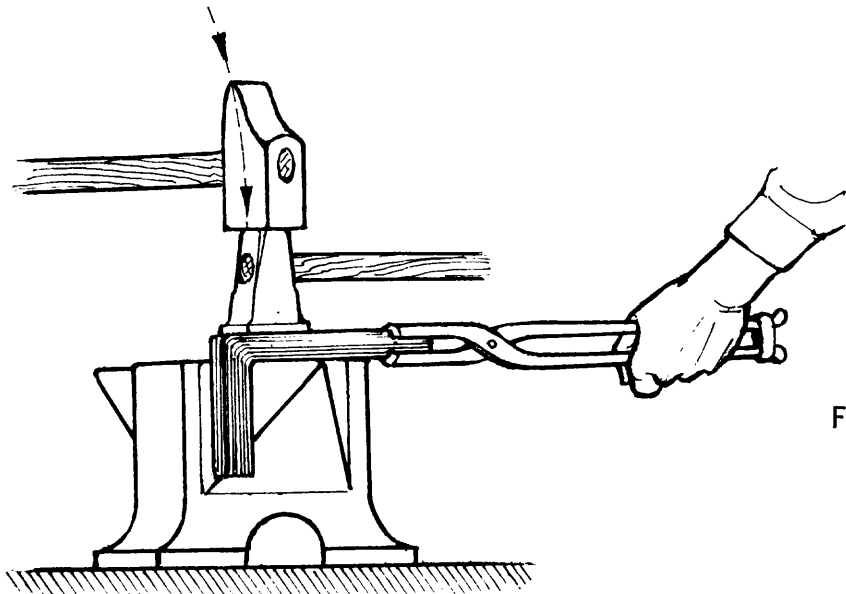


Fig. 4



Se realiza cuando se desea separar una parte de una pieza.

Consiste en golpear sobre la cabeza de la tajadera para provocar la penetración del filo de la misma en el material.

Puede efectuarse en frío o en caliente.

Por las características del trabajo y atendiendo razones de seguridad, la operación debe realizarse entre dos personas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Encienda la fragua.*

2° paso - *Marque el material antes de calentar.*

a Trace con tiza el lugar del corte.

b Haga una ranura sobre la traza de tiza, usando un cortafrío o la tajadera (fig. 1).

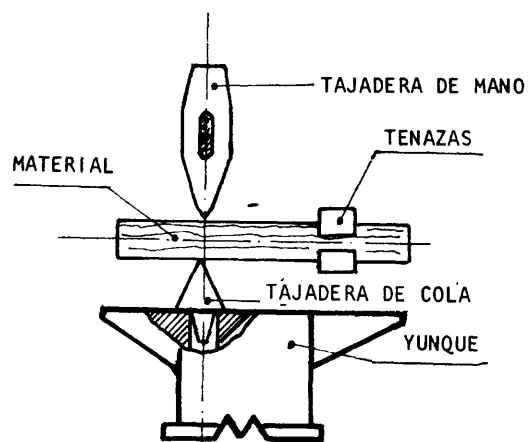


Fig. 1

OBSERVACIONES

- 1) Si la pieza es cuadrada y por sus dimensiones debe ser cortada por los cuatro lados, conviene hacer una ranura en cada cara.
- 2) Calientela si es necesario.

3° paso - *Efectúe el corte.*

a Coloque la tajadera de cola en el agujero cuadrado del yunque.

b Tome el material con las tenazas y ubique una de las ranuras sobre la tajadera de cola.

c Coloque la tajadera de mano sobre la marca de la cara opuesta (fig. 2).

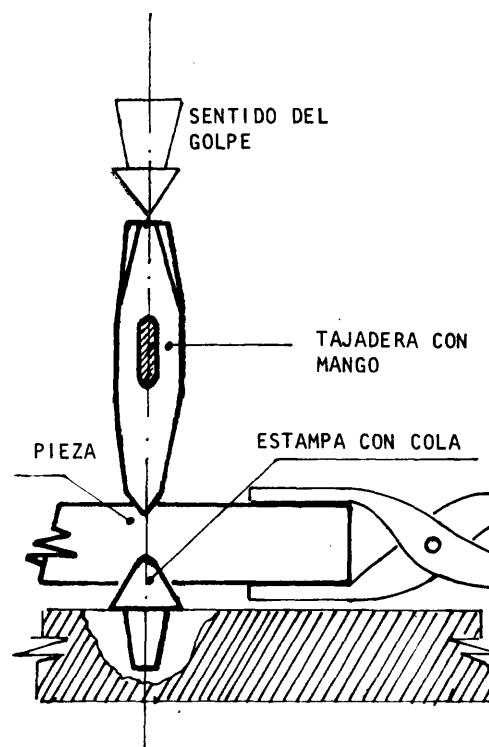


Fig. 2

- ___ d Sostenga con una mano las tenazas y con la otra la tajadera con mango. Indique al ayudante que golpee con la maza sobre la tajadera.
- ___ e Mientras se suceden los golpes y hasta completar el corte, vaya haciendo rotar la pieza. Evitará que se deforme.

OBSERVACIONES

- 1) Si la sección a cortar es redonda, rote la pieza continuamente; si la sección es plana, rótelas alternativamente.
- 2) Si la superficie del corte no es suficientemente neta, coloque la tajadera inclinada y haga aplicar algunos golpes hasta cortar el excedente (fig. 3).

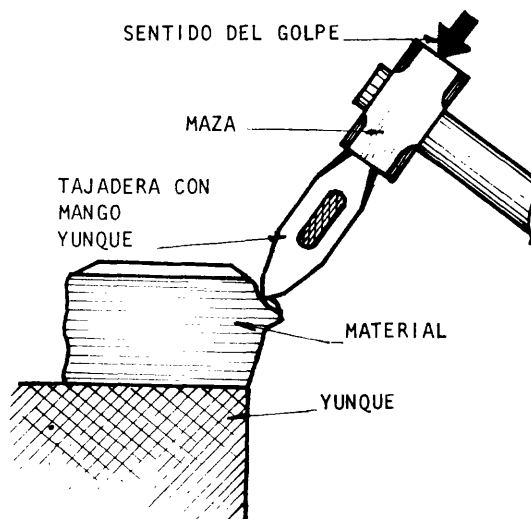


Fig. 3

VOCABULARIO TÉCNICO

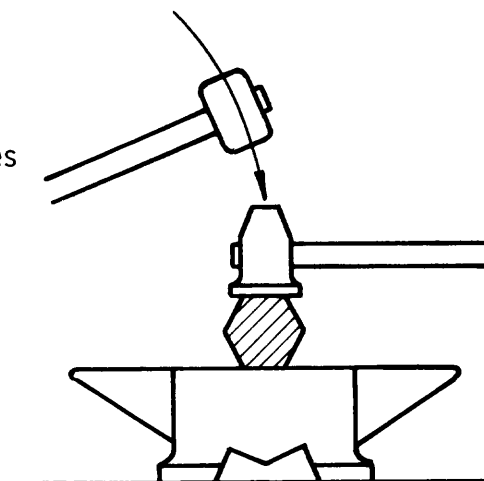
TAJADERA - Trancha.



Consiste en cambiar, golpeando con martillo, una sección redonda en hexagonal.

Se realiza cuando no se dispone de barras a medida o cuando se desea aprovechar sobrantes de material.

Por las características del trabajo y atendiendo razones de seguridad, la operación debe realizarse entre dos personas.



PROCESO DE EJECUCIÓN

CASO I - UTILIZANDO EL MARTILLO Y LA PLANA (Fig. 1) Fig. 1

1° paso - *Caliente el material hasta la temperatura de forja.*

2° paso - *Forje la forma hexagonal.*

- a Ubique el material sobre el yunque.
- b Martille a lo largo para forjar una cara.

OBSERVACIÓN

Al martillar una cara, se forma la cara opuesta, que está en contacto con el yunque (fig. 2b).

- c Gire 60° y forme otras dos caras (fig. 2c).
- d Gire otros 60° y complete el proceso (fig. 2d).

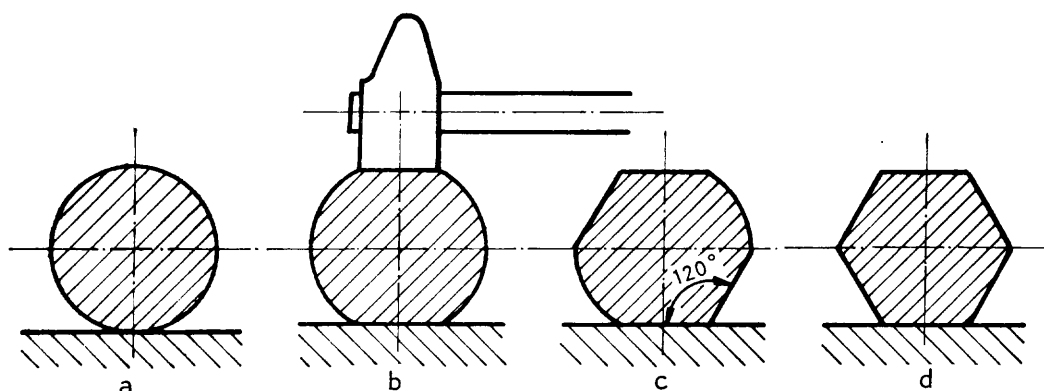


Fig. 2

3° paso - *Controle la medida entre caras con el calibre fijo preparado para este paso (fig. 3).*

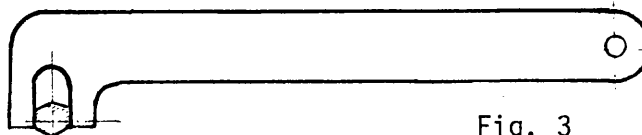


Fig. 3

PRECAUCIONES

- 1) *RECUERDE QUE ESTE CALIBRE CONTEMPLA UN LIGERO EXCEDENTE DE MATERIAL CON RESPECTO AL QUE SE UTILIZARÁ PARA TERMINAR CON PLANA.*
- 2) *CALIENTE EL MATERIAL CADA VEZ QUE SEA NECESARIO.*

4° paso - *Aplane dos a dos las caras utilizando la plana y verifique la marcha de la operación con el calibre fijo con la dimensión final.*

*CASO II - UTILIZANDO ESTAMPA DE FORMA
(Fig. 4)*

1° paso - *Caliente el material hasta la temperatura de forja.*

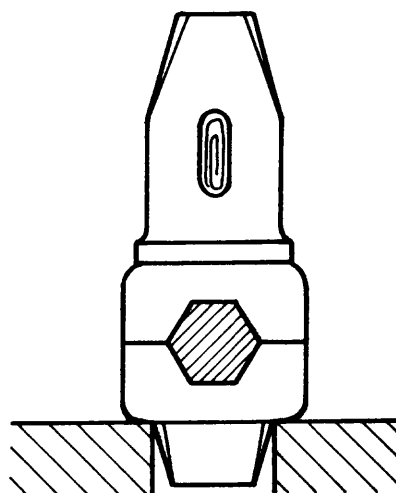


Fig. 4

2° paso - *Forje utilizando estampa de forma.*

- a Prepare la estampa y contra estampa. Coloque la contra estampa en el agujero cuadrado del yunque.
- b Coloque el material sobre la contra estampa y a continuación superponga la estampa (fig. 5).
- c Ordene golpear con la maza sobre la cabeza de la estampa mientras imprime a la barra desplazamientos longitudinales alternativos, acompañados con rotaciones de 60° para lograr mayor uniformidad en la distribución del material.
- d Verifique la medida entre caras con el calibre fijo correspondiente al control final.
- e Verifique la rectitud de la barra.

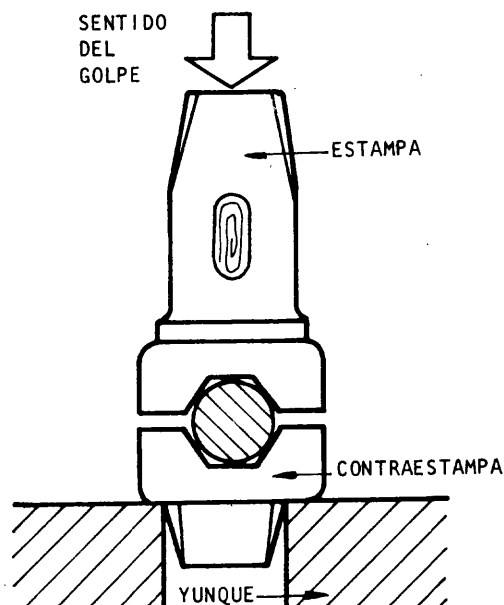
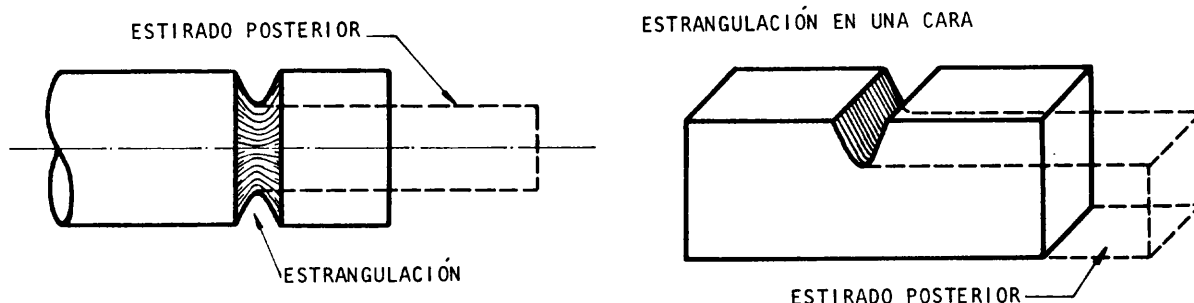
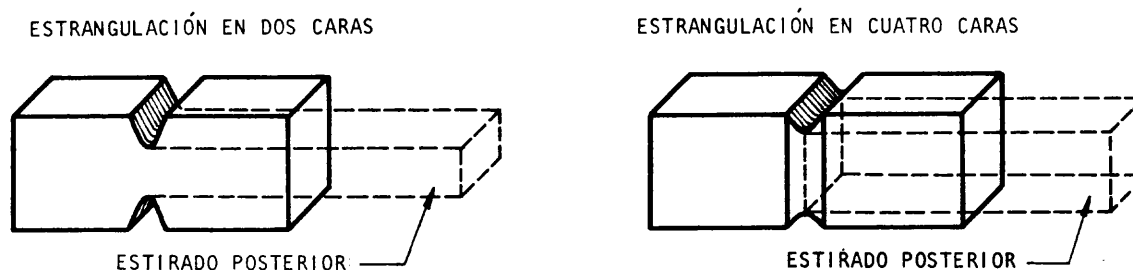


Fig. 5

Consiste en reducir la sección del material en una zona, generalmente con el propósito de preparar un cambio de sección o forma (fig. 1).



Figs. 1



Se utiliza cuando la forma de las piezas requiere cuellos o brascas disminuciones de sección, como ocurre con los ejes, llaves de tubo, bielas y cigüeñales.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Encienda la fragua.*

2° paso - *Caliente el material hasta la temperatura de forja.*

3° paso - *Ejecute la estrangulación.*

- a Coloque la estampa de cola en el yunque.
- b Aferre el material con las tenazas.
- c Coloque el material apoyado transversalmente sobre la estampa de cola en la zona dispuesta para ejecutar la estrangulación.
- d Coloque la estampa de mango en oposición a la estampa de cola (fig. 2).

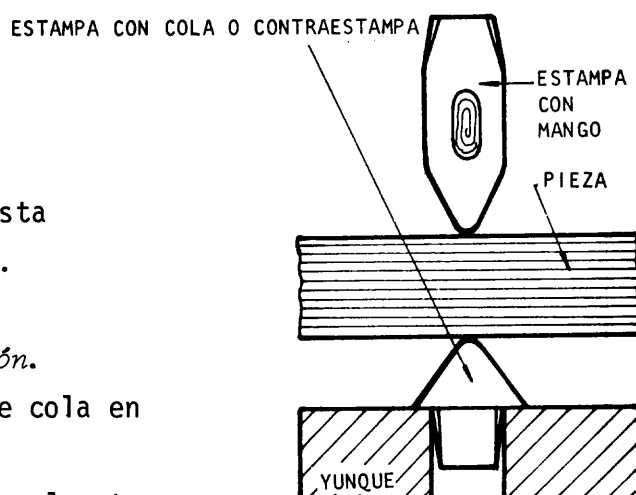


Fig. 2

___ e Ordene golpear con la maza sobre la estampa de mango mientras hace rotar la pieza, primero formando dos escotaduras, luego cuatro, después ocho y así continúe hasta reducir la sección (fig.3).

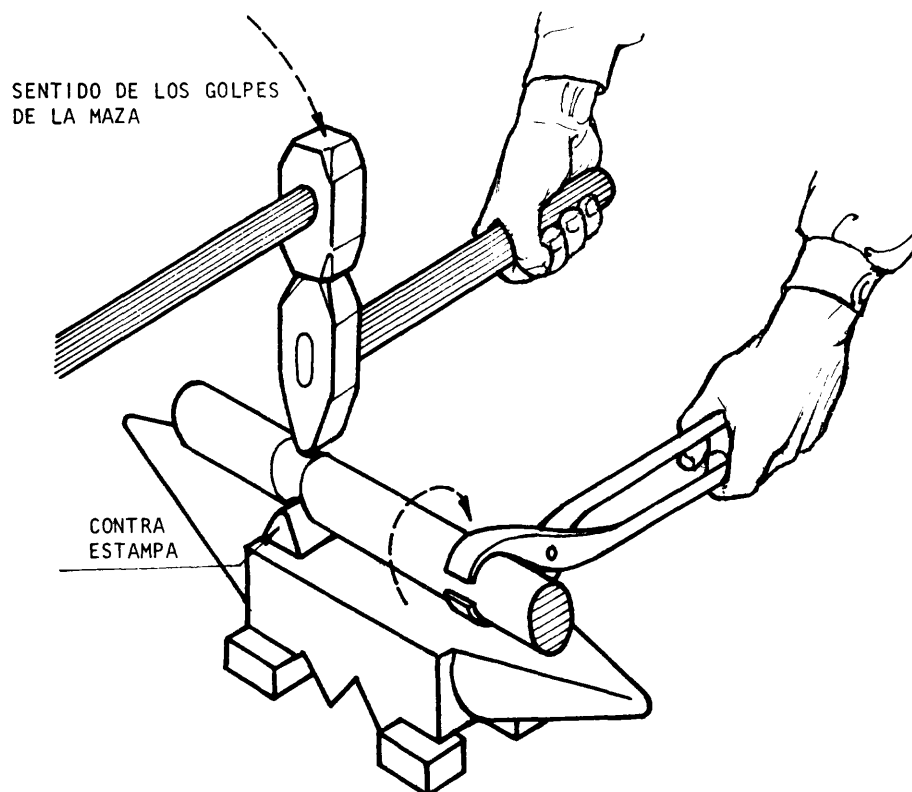


Fig. 3

___ f Verifique las dimensiones de la zona estrangulada.



Se logra estirando y aplanando el material de manera que adopte la forma de cuña.

Es una operación frecuente en las herrerías pues se usa en la fabricación de herramientas de empleo muy corriente: cortahierros, tajaderas, cuchillas, hachas, hachuelas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Encienda la fragua.*

2° paso - *Caliente el material.*

OBSERVACIÓN

Es preciso calentar el material hasta que adquiriera color rojo blanco, pues de lo contrario se agrietará con facilidad.

3° paso - *Estire en cuña.*

a Aferre el material con las tenazas.

b Apoye en el yunque el extremo a estirar, dando a la pieza una inclinación de acuerdo a la cuña deseada, luego golpee con igual inclinación (fig. 1).

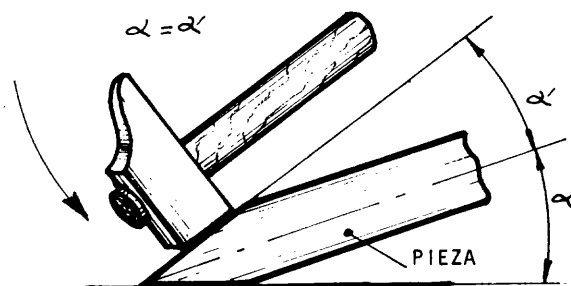


Fig. 1

4° paso - *Termine la pieza cortando en la tajadera las irregularidades del filo.*

Aplicando esfuerzos de torsión, es posible obtener piezas como la representada en la figura 1.

Se utiliza cuando se desea obtener brocas en espiral y elementos decorativos.

PROCESO DE EJECUCIÓN

CASO I - RETORCER EN FRÍO

1° paso - *Prepare un caño que usará como guía.*

OBSERVACIONES

1) El caño utilizado como guía tendrá las siguientes características: Diámetro interior ligeramente superior que la dimensión mayor de la sección de la pieza. Longitud aproximadamente 40 mm menor que la longitud de la planchuela (fig. 2).

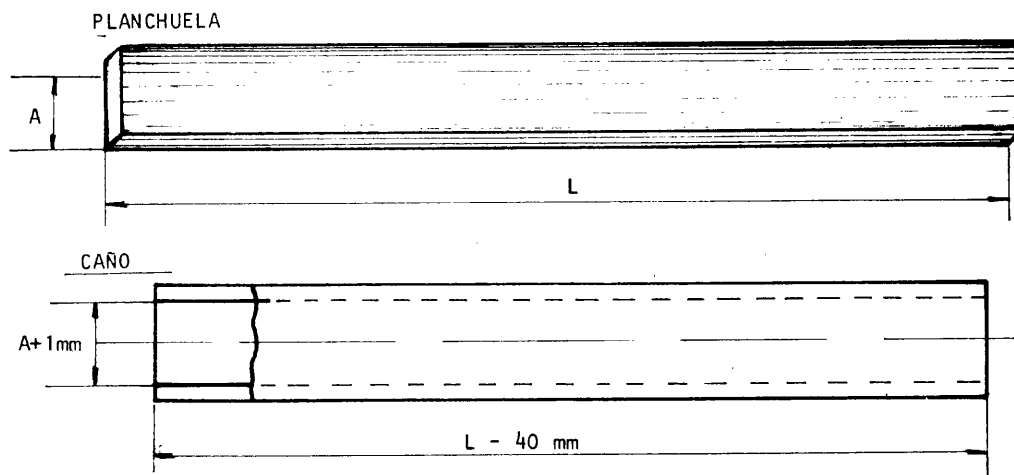


Fig. 2

2) La llave para retorcer estará dotada de una boca cuyas dimensiones correspondan a la pieza a retorcer.

2° paso - *Efectúe la torsión.*

- a Sujete firmemente un extremo de la pieza en la morsa, manteniéndola horizontal.
- b Coloque el trozo de caño guía de modo que la pieza quede en su interior (fig. 3).
- c Tome con la llave para retorcer el otro extremo de la planchuela y aplique esfuerzos sobre ambos brazos de la palanca, realizando tantos giros como espirales desee obtener (fig. 3).

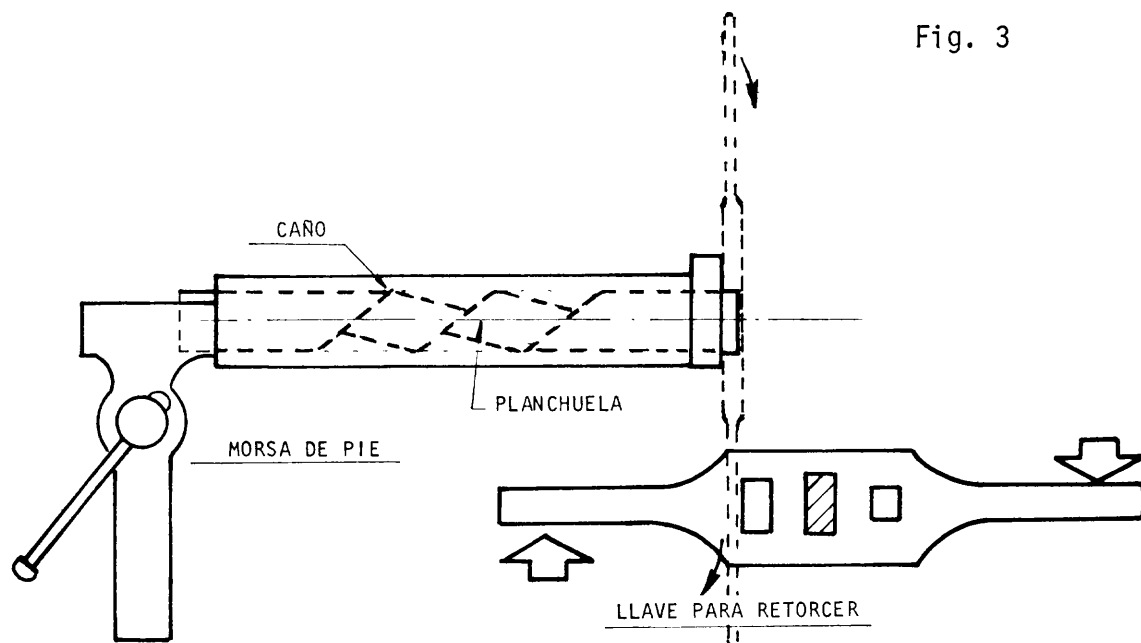


Fig. 3

CASO II - RETORCER EN CALIENTE

1° paso - *Caliente el material en la fragua hasta que adquiera color rojo blanco.*

OBSERVACIÓN

La zona de la pieza a trabajar se calentará con la mayor uniformidad posible, para facilitar que el retorcido sea parejo.

2° paso - *Efectúe la torsión.*

 a Retire el material de la fragua con la tenaza.

OBSERVACIÓN

Proceda como indican los sub-pasos a, b y c del 2° Paso - Caso I.

VOCABULARIO TÉCNICO

CAÑO - Tubo.

PLANCHUELA - Platina - Barra plana.



Es la operación de forja por medio de la cual se realizan agujeros en piezas utilizando punzones.

Se utiliza cuando no se necesita precisión en las dimensiones de la perforación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Marque el material* en el centro del agujero a efectuar por medio de un punto bien visible, utilizando el granete.

2° paso - *Caliente el material* hasta la temperatura de forja.

3° paso - *Efectúe el punzonado.*

a Aferre el material con la tenaza y trasládese al yunque.

b Apoye el material en el medio del yunque y luego coloque el punzón sobre la marca efectuada (fig. 1).

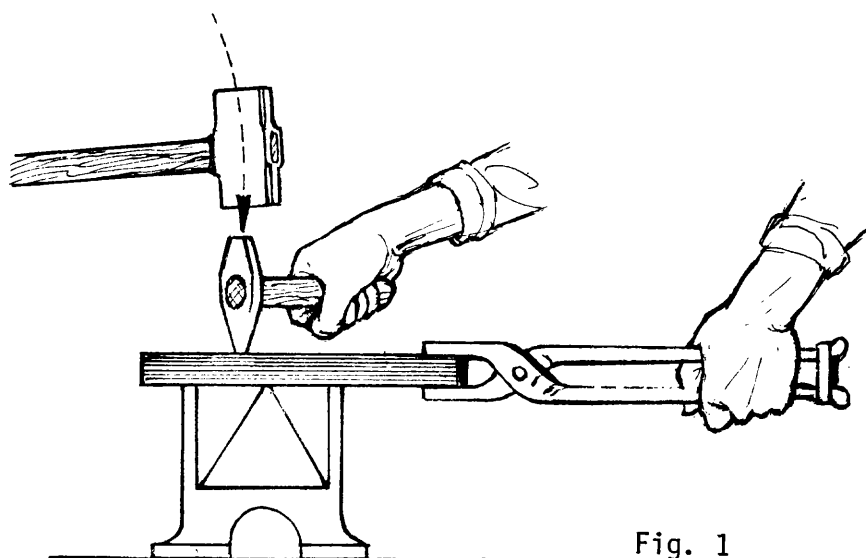


Fig. 1

c Disponga que el ayudante golpee sobre el punzón, hasta lograr una penetración de unos 3 a 5 mm (fig. 2).

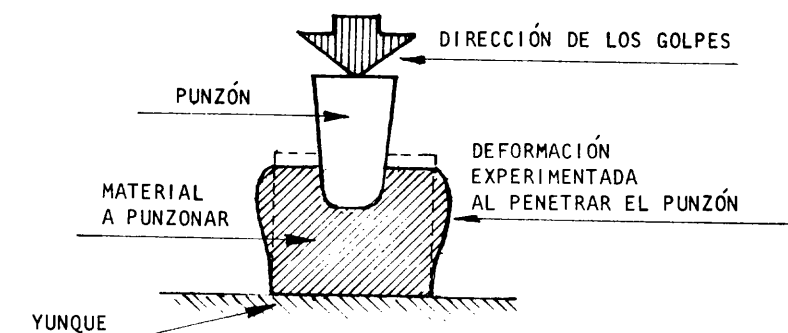


Fig. 2

d Coloque en el agujero iniciado, una pequeña cantidad de carbón pulverizado (fig. 3).

OBSERVACIÓN

No omita este detalle. Evitará el atascamiento del punzón.

e Continúe el agujero, hasta superar la mitad del espesor de la pieza a perforar (fig. 4).

f Invierta la pieza y repita los sub-pasos b, c y d.

g Coloque la pieza haciendo coincidir el agujero a realizar con el orificio del yunque (fig. 5).

OBSERVACIONES

1) El agujero del yunque debe ser ligeramente mayor que el diámetro del punzón, pues de lo contrario éste se deteriorará.

2) Si el agujero del yunque es demasiado grande o pequeño, utilice un damero.

h Haga que su ayudante golpee hasta completar el agujero (fig. 6).

OBSERVACIÓN

Cuando el espesor del material es mayor a la mitad del diámetro del punzón, para lograr el agujero es necesario invertir la pieza.

VOCABULARIO TÉCNICO

PUNZON - Troquel - Macho.

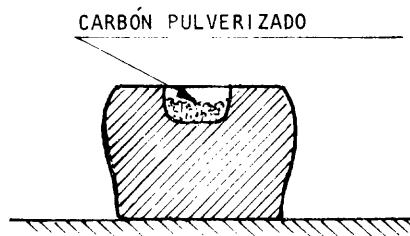


Fig. 3

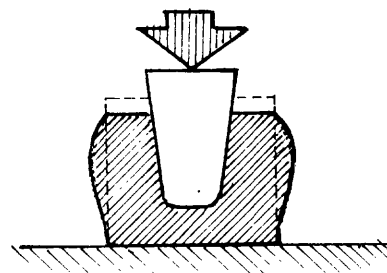


Fig. 4

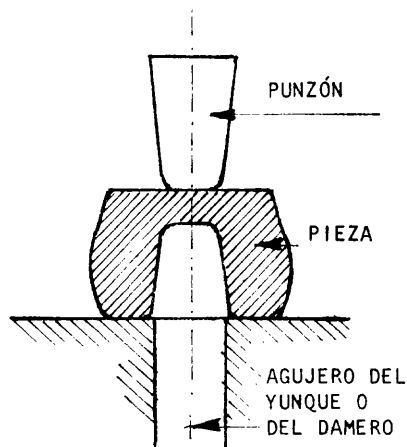


Fig. 5

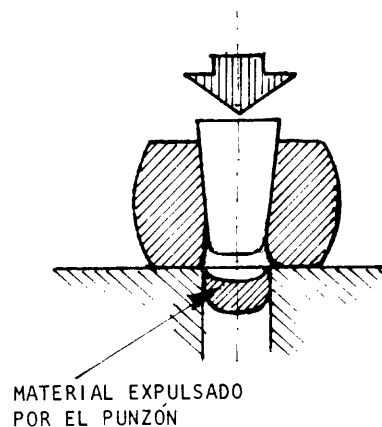


Fig. 6

Es producir un ensanchamiento transversal de la sección en una zona del material hasta obtener una placa del espesor deseado.

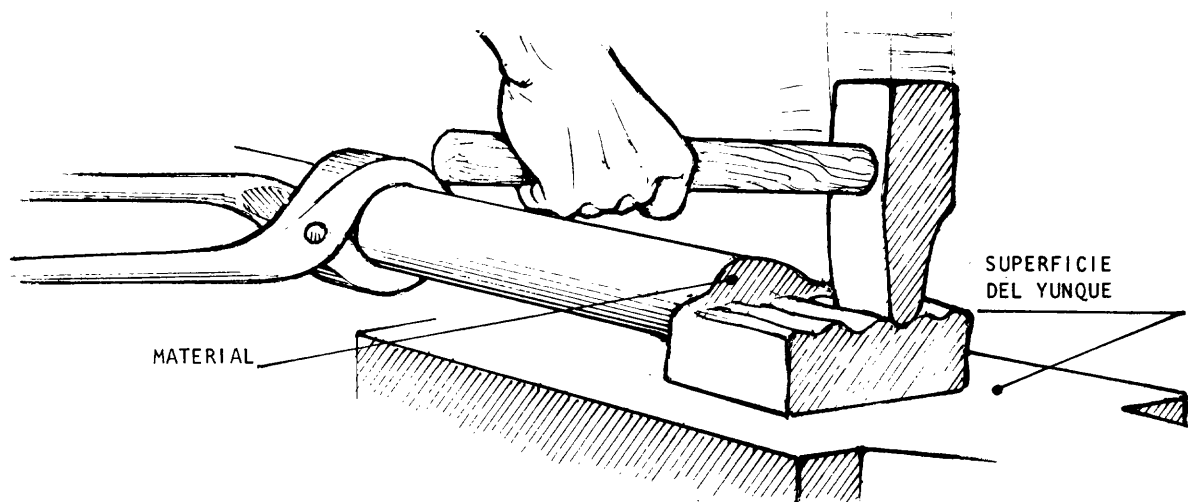
Se utiliza en la fabricación de picos, piquetas, palas para usos especiales, apoyos intermedios de ejes.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Caliente el material* en la fragua.

2° paso - *Estire* la zona a platinar.

- ___a Realice un primer estirado transversal, con el martillo de peña, aplicando golpes paralelos al eje de la pieza (fig. 1).



3° paso - *Caliente* nuevamente el material.

Fig. 1

4° paso - *Ejecute el platinado*.

- ___a Apoye la zona a trabajar sobre el yunque.
___b Utilice el repartidor para producir el platinado siguiendo el orden indicado en la figura 2.

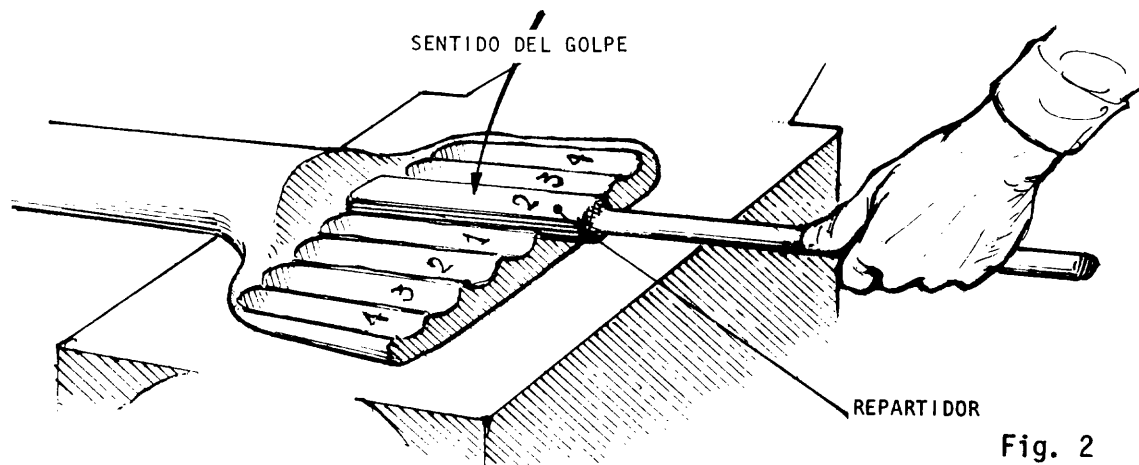


Fig. 2

- ___c Controle la forma con la plantilla y el espesor con el compás.



OPERACION:

HACER PLATINA

REF. H0.15/F

2/2

5° paso - *Aplane con plana.*

- a Raspe la superficie de la pieza, en los bordes del yunque para desprender las escorias.
- b Apoye la misma sobre el yunque y proceda al aplanado con la plana.
- c Verifique dimensiones nuevamente.

OBSERVACIÓN

Si se desean dimensiones superiores a las que es posible obtener directamente de la barra, se ejecutará un recalcado previo anterior al 2° Paso.



Permite aumentar la longitud de un trozo de material cambiando su forma o sección.

Se emplea en trabajos de mayores dimensiones que los ejecutados con martillo o maza.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Prepare el martinete.*

- a Monte en el vástago del martinete la estampa superior.
- b Monte en la chabota la estampa inferior.

OBSERVACIÓN

Alínee correctamente las estampas. Asegure las cuñas de fijación. Si las estampas quedan flojas obtendrá un trabajo defectuoso.

2° paso - *Caliente el material.*

3° paso - *Ordene al operador del martinete que eleve el vástago, manteniéndolo en esa posición.*

4° paso - *Aferre el material con la tenaza y ubíquelo en el martinete.*

OBSERVACIONES

- 1) Apoye la barra transversalmente a la estampa en la zona redondeada (fig. 1).
- 2) Use el anillo de seguridad en la tenaza.

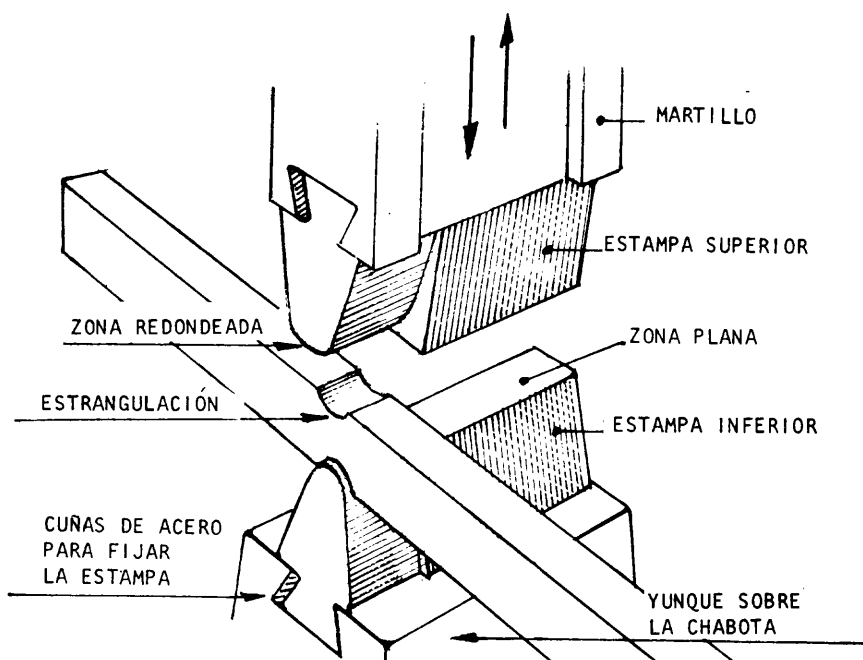


Fig. 1

5° paso - *Efectúe una estrangulación o degüello.*

- a Ordene golpear hasta provocar la deformación deseada sobre dos caras de la barra (fig. 2).

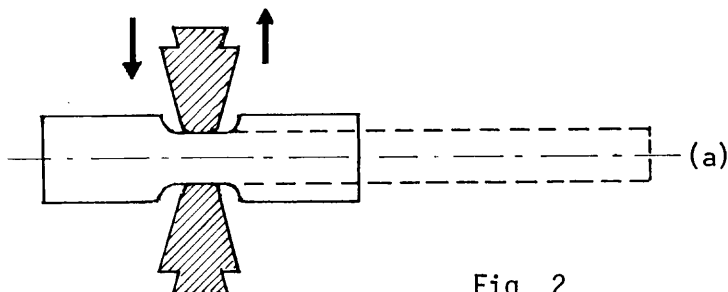


Fig. 2

PRECAUCIÓN

EVITE ACCIDENTES, SUJETE LA TENAZA CON LAS DOS MANOS MANTENIÉNDO-LA CON FIRMEZA.

OBSERVACIÓN

Mantenga la pieza horizontal.

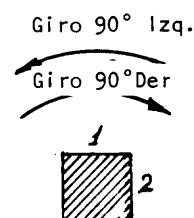
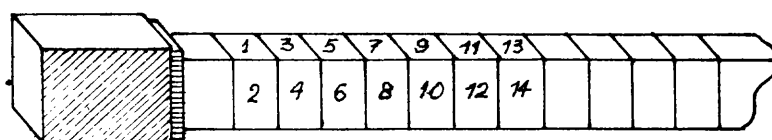
- b Gire la barra 90° y produzca deformaciones iguales sobre las otras dos caras.
- c Haga detener el martinete manteniendo la estampa superior elevada.
- d Controle la sección del degüello con compás de espesor.

6° paso - *Estire el material en la zona curvada de la estampa.*

- a Ordene golpear mientras imprime a la barra desplazamientos longitudinales acompasados con los golpes; al mismo tiempo haga que la pieza vaya realizando giros de 90° a su izquierda y luego de 90° a su derecha.

OBSERVACIONES

- 1) Los giros de 90° procuran evitar que la pieza se deforme.
- 2) Continúe distribuyendo los golpes en la pieza como indica la figura 3.



- b Haga detener el martinete.

Fig. 3



7° paso - *Estire* en la zona plana.

- a Ubique el material transversalmente a la zona plana de la estampa inferior.
- b Ordene golpear y repita la distribución de los golpes en la pieza, de acuerdo a las indicaciones del sub-paso a del 6° Paso.
- c Haga detener el martinete.
- d Controle con el compás de espesor si el material tiene la dimensión deseada.

8° paso - *Aplane* la barra.

- a Apoye la barra en la zona plana de la estampa inferior, siguiendo el sentido longitudinal de la estampa.
- b Ordene golpear mientras imprime a la barra un movimiento en espiral, tal como se indica en la figura 4.

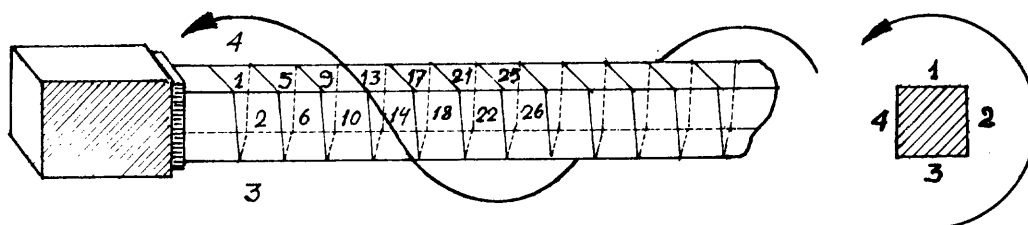


Fig. 4

- c Haga detener el martinete manteniendo elevada la estampa superior.
- d Verifique la sección y rectitud de la barra.

VOCABULARIO TÉCNICO

CHABOTA - Yunca - Asiento del yunque.



Consiste en dar forma a una pieza o parte de la misma, por medio de estampas, cuyo manipuleo se realiza manualmente.

Se realiza cuando es necesario agilizar la elaboración de piezas sencillas o de tamaño reducido, tales como cabezas de bulones, cabezas de clavos especiales, bridas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Corte el material* en trozos cuyo tamaño corresponda al de la pieza a estampar.

OBSERVACIÓN

Realice una prueba fabricando una pieza, antes de cortar toda la partida a elaborar.

2° paso - *Caliente el material.*

3° paso - *Coloque la estampa sobre el yunque del martinete en posición de trabajo.*

PRECAUCIÓN

RECUERDE QUE DEBE PRECALENTAR LA ESTAMPA PARA EVITAR ROTURAS.

4° paso - *Estampe la pieza.*

- ___ a Retire el material calentado con la tenaza y golpéelo contra el yunque para liberarlo de escorias.
- ___ b Coloque el material en la estampa (fig. 1).
- ___ c Golpee accionando el martinete, hasta producir el efecto deseado (fig. 2).
- ___ d Retire la pieza de la estampa utilizando la tenaza.

OBSERVACIÓN

Con un chorro de aire comprimido, refrigere la estampa y elimine las escorias.

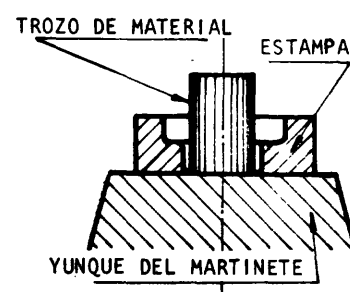


Fig. 1

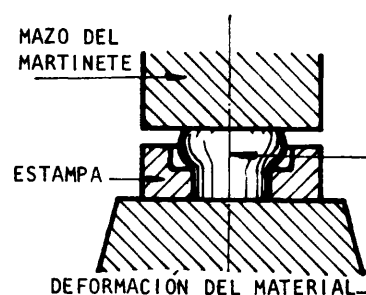


Fig. 2



Procedimiento para efectuar agujeros sin que se produzca pérdida de material. Ejemplo: Brida, arrastre para torno.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Caliente la zona a ranurar hasta la temperatura de forja.*

2° paso - *Inicie la ranura.*

- ___ a Ubique el material en el yunque y apoye la tajadera sobre él.
- ___ b Martille la tajadera haciéndola penetrar aproximadamente hasta la mitad de la ranura a obtener (fig.1).
- ___ c Invierta la pieza colocando la cara donde efectuó el primer corte sobre una tajadera de cola sujeta en el yunque.
- ___ d Golpee con martillo la tajadera (fig. 2).
- ___ e Ubique la zona a ranurar sobre un agujero del yunque y continúe golpeando sobre la tajadera hasta perforar la pieza (fig. 3).

3° paso - *Caliente nuevamente la zona a ranurar hasta la temperatura de forja.*

4° paso - *Termine la ranura.*

- ___ a Ubique el material sobre un agujero del yunque y termine la ranura mandrilando hasta obtener la forma deseada (fig. 4).

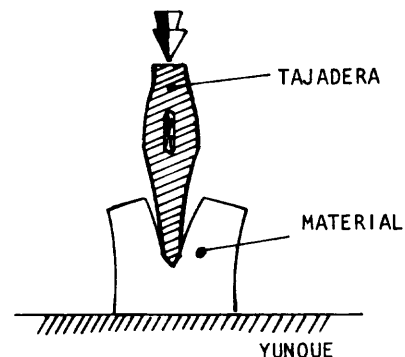


Fig. 1

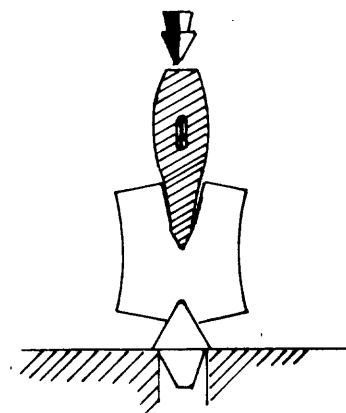


Fig. 2

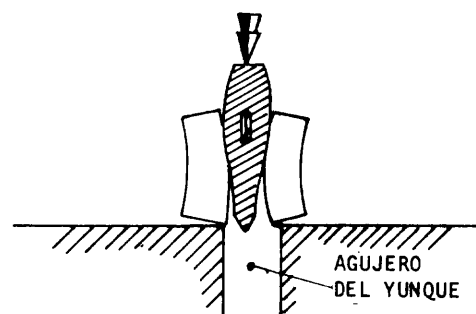


Fig. 3

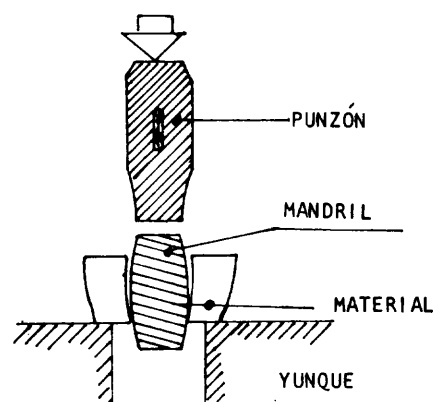


Fig. 4



Consiste en obtener piezas, golpeando o presionando moldes o estampas de acero, que contienen al material caliente.

Este sistema permite una producción de mayor uniformidad y calidad que el estampado manual y se emplea cuando es necesario producir piezas en cantidad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Coloque las estampas.*

- a Coloque la estampa inferior en la chabota y ubique, sin asegurar la ensambladura (Cola de Milano) con su correspondiente cuña y anclaje (fig. 1).

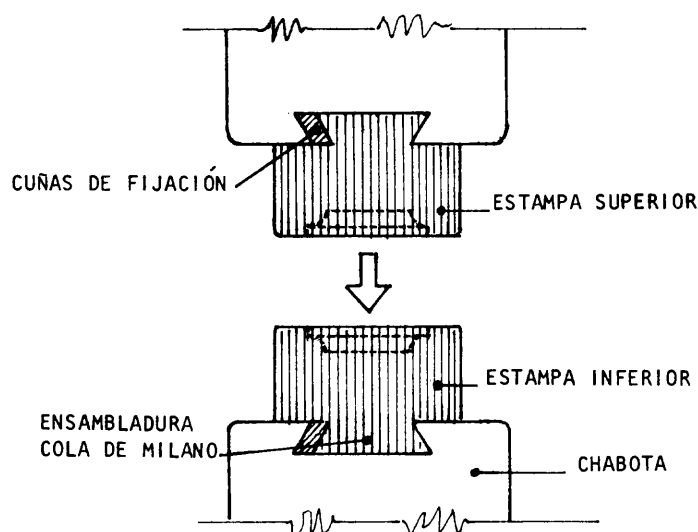


Fig. 1

- b Coloque la estampa superior en las mismas condiciones.

OBSERVACIÓN

Verifique el correcto centrado de las estampas.

- c Asegúrelas con las cuñas.

2° paso - *Precaliente las estampas.*

- a Coloque el dispositivo de gas para precalentamiento (fig. 2).
b Encienda el dispositivo de precalentado y manténgalo encendido hasta que las estampas se calienten.

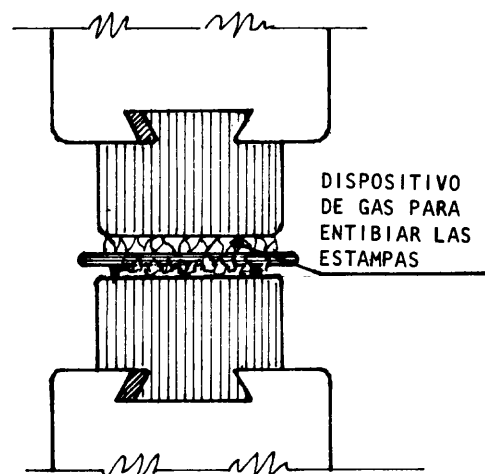


Fig. 2

OBSERVACIÓN

Este paso concluye cuando las estampas alcanzan temperaturas suficientes como para ser soportadas con la mano.

3° paso - *Estampe el material.*

- ☐ a Caliente el material.
- ☐ b Lubrique la estampa con un hisopo embebido en aceite.
- ☐ c Coloque el material caldeado sobre la estampa inferior.
- ☐ d Accione la máquina hasta que el material tome la forma de la estampa.
- ☐ e Extraiga la pieza de la estampa utilizando una tenaza adecuada (fig.3).

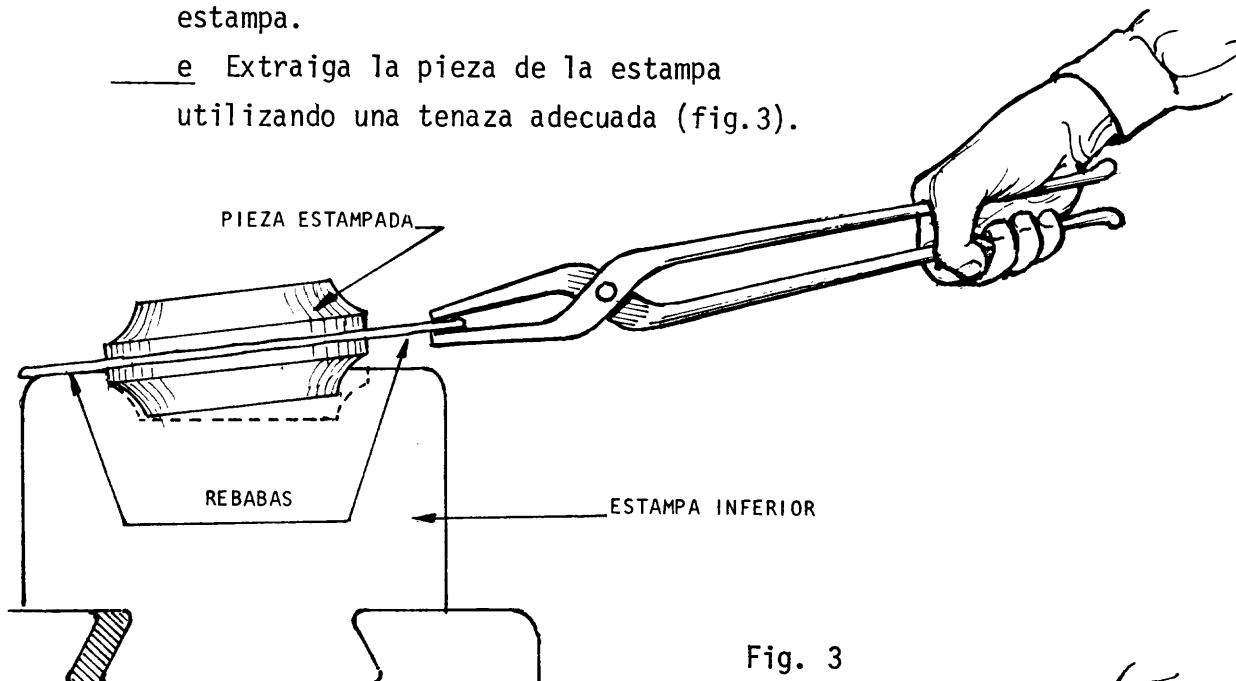


Fig. 3

4° paso - Limpie las escorias que quedan sobre la estampa inferior con un chorro de aire a presión, para dejarla en condiciones de continuar con la próxima pieza (fig.4).

OBSERVACIÓN

Después de un período de trabajo refrigere la estampa con un chorro de agua; evitará deformaciones.

VOCABULARIO TÉCNICO
HISOPO - Rociador.

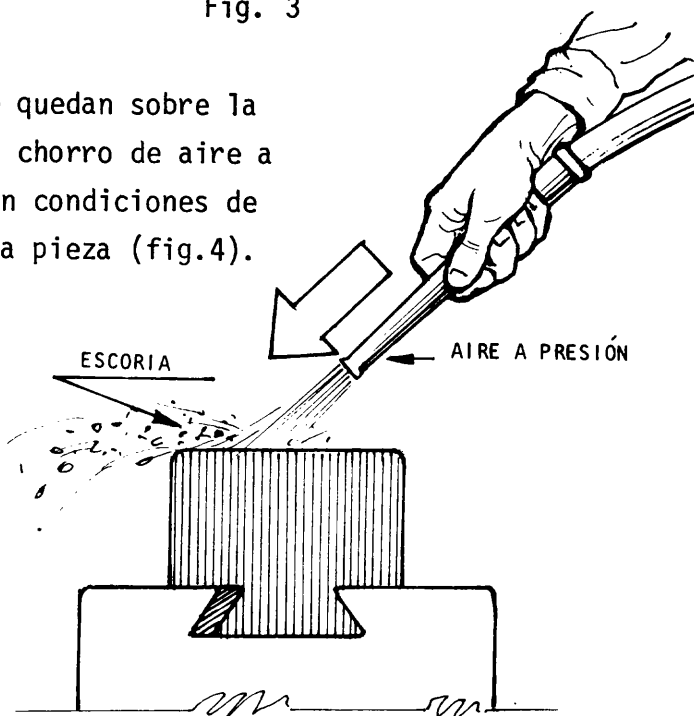


Fig. 4



Operación complementaria del estampado. Tiene por objeto separar los excedentes de material que se forman en los contornos exteriores e interiores de piezas forjadas con martinetes, pilones o prensas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Prepare el balancín o la prensa.*

- ☐ a Monte la matriz en la mesa del balancín o base de la prensa.
- ☐ b Monte el punzón en la cabeza deslizante acoplada al excéntrico del balancín o en el travesaño deslizante de la prensa.
- ☐ c Centre ambas piezas y ajústelas.
- ☐ d Entibie el punzón y la matriz utilizando el calentador a gas.

2° paso - *Rebabe las piezas.*

- ☐ a Lubrique la matriz y el punzón.
- ☐ b Coloque y centre la pieza previamente calentada sobre la matriz (fig. 1).
- ☐ c Accione el dispositivo para que el punzón descienda (fig. 2).
- ☐ d Retire la pieza y las rebabas.

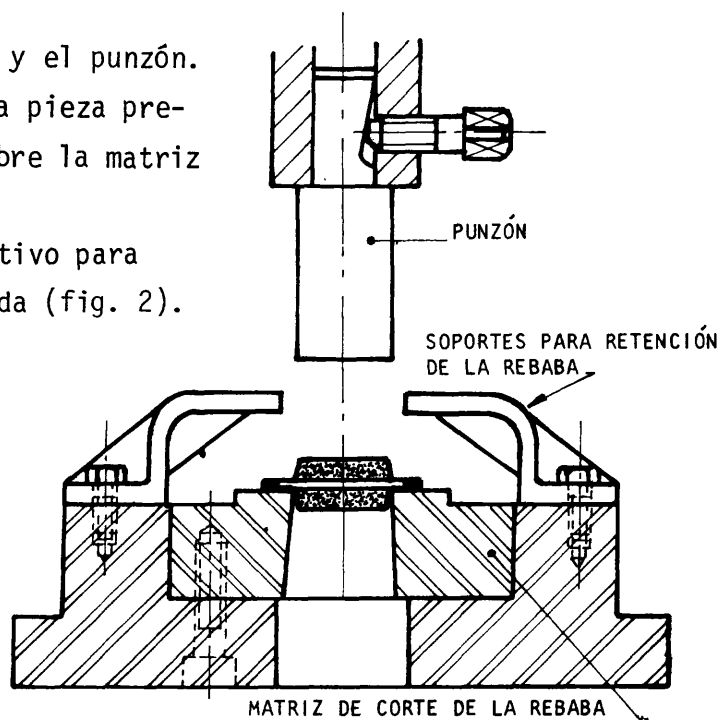


Fig. 1

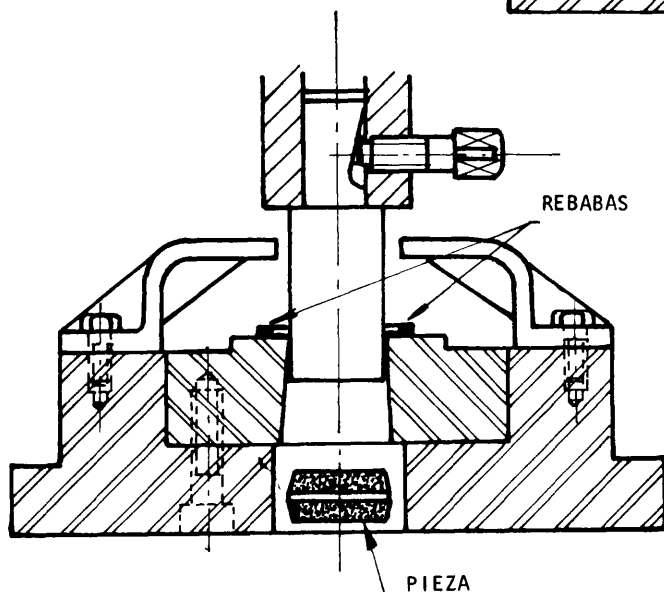


Fig. 2

OBSERVACIÓN

Limpie la matriz con un chorro de aire a presión.



Consiste en cambiar la dirección del eje de la pieza, previamente calentada, presionando sobre ella hasta adaptarla a la estampa de forma.

Se utiliza la presión ejercida por una prensa o el impacto producido por un martinete o pilón.

Se emplea en la fabricación de piezas en serie.

PROCESO DE EJECUCIÓN

PARA CURVAR UNA BARRA EN LA PRENSA

1° paso - *Coloque la estampa inferior y la superior, céntrelas y asegúrelas.*

2° paso - *Caliente el material a curvar a la temperatura de forja.*

3° paso - *Efectúe el primer curvado.*

a Retire el material calentado con la tenaza y ubíquelo sobre la estampa inferior haciendo tope en el limitador (fig. 1).

b Accione la prensa hasta producir el curvado (fig. 2).

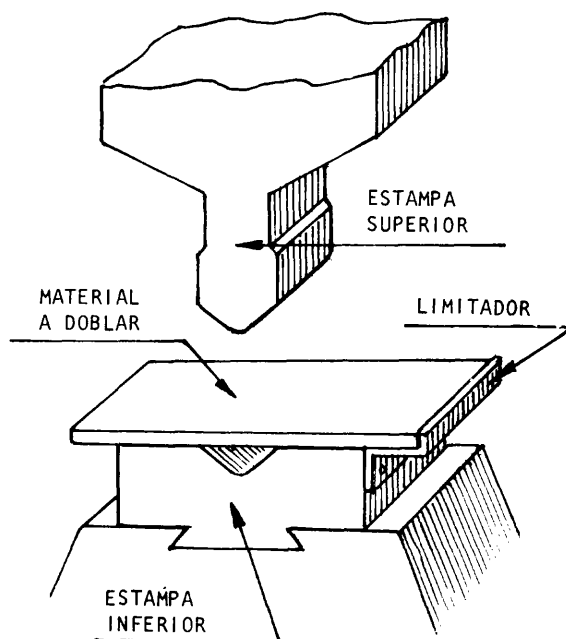


Fig. 1

OBSERVACIÓN

Si se trata de una serie de piezas complete el paso en todo el lote.

4° paso - *Retire la estampa.*

5° paso - *Coloque las estampas para doblar la segunda parte.*

6° paso - *Caliente el material.*

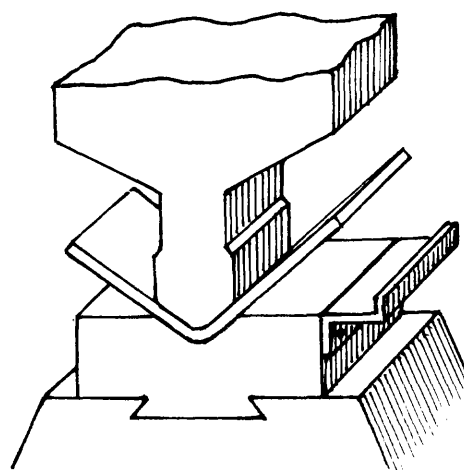


Fig. 2

7° paso - *Retire el material caliente con la tenaza y colóquelo sobre la estampa.*

- a Accione la prensa hasta obtener la segunda curva (fig. 3).
- b Retire el material de la estampa.

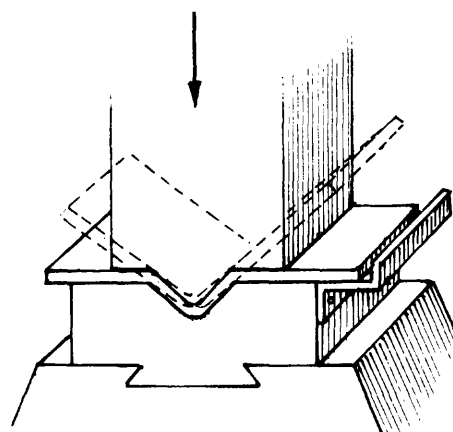


Fig. 3



Consiste en unir mediante golpes, dos piezas de acero, tras haberlas calentado al rojo blanco.

Se utiliza para soldar llantas de carros, eslabones, anillos y barras.

PROCESO DE EJECUCIÓN

CASO I - SOLDAR DOS BARRAS DE ACERO DULCE

1° paso - *Prepare los extremos de las piezas a unir.*

- a Caliente ambos extremos a la temperatura de forja.
- b Recalque dichos extremos.
- c Dé forma de uña utilizando el martillo de pena, dejando las estrías producidas por los golpes (fig. 1).

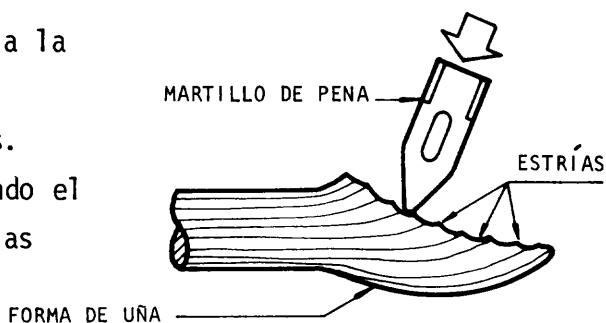


Fig. 1

2° paso - *Caliente el material.*

- a Prepare el hogar para alojar simultáneamente los extremos que se han de soldar.
- b Calíentelos hasta que adquieran color rojo blanco.

OBSERVACIÓN

Cuando las piezas llegan a tomar color rojo blanco, se observan chispas brillantes que saltan en línea recta.

Estas chispas constituyen la señal de que el hierro alcanzó su máxima maleabilidad y entra superficialmente en fusión.

- c Sin retirar las piezas del fuego, agregue sobre las zonas a soldar arena silicia, polvo de vidrio o bórax para evitar la oxidación.

OBSERVACIONES

- 1) Espere unos instantes hasta que la arena funda.
- 2) Cuando empiezan a producirse nuevamente chispas brillantes que saltan en línea recta se observará que el material adquirió color rojo blanco, lo que indica que ha llegado a la temperatura requerida.

3° paso - *Efectúe la soldadura.*

___ a Lleve las dos piezas hasta el yunque.

OBSERVACIÓN

Efectúe este paso con un ayudante.

___ b Golpee el material contra el yunque para eliminar las escorias (fig. 2).

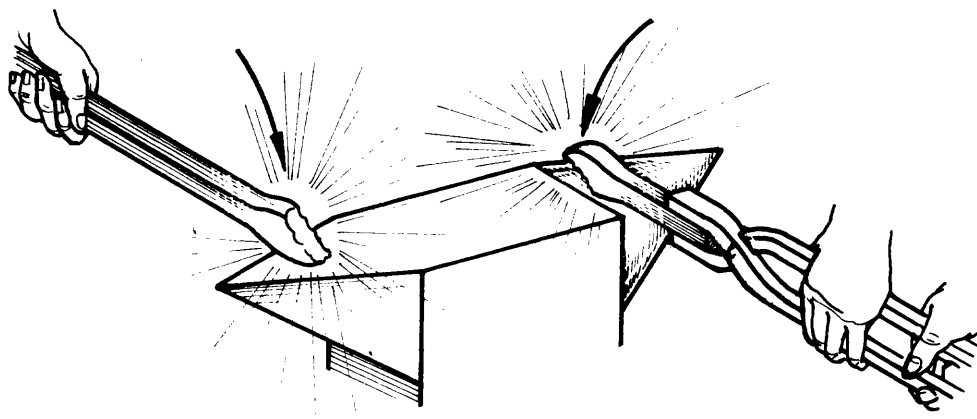


Fig. 2

OBSERVACIÓN

Actúe con la máxima rapidez para evitar enfriamientos.

___ c Coloque las piezas sobre el yunque enfrentando y juntando las superficies a unir.

___ d Golpee rápidamente primero los bordes y luego continúe con golpes más recios hasta concluir la soldadura (fig. 3).

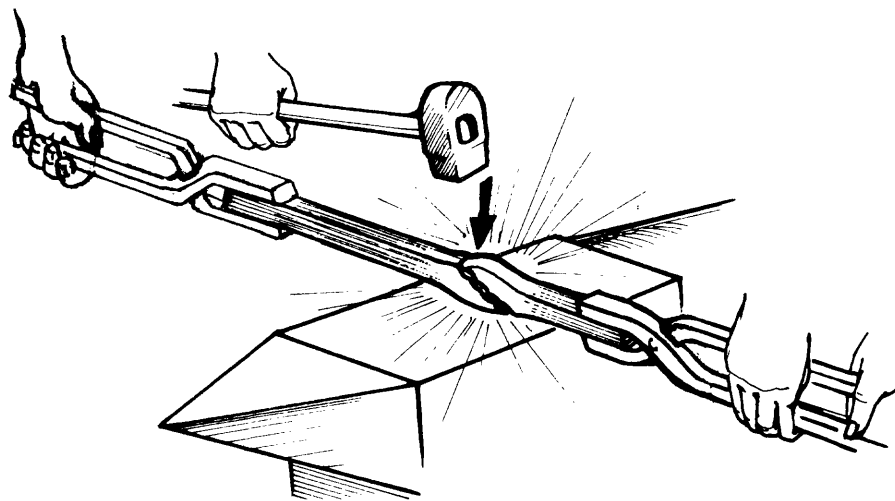


Fig. 3

___ e Estire la zona soldada hasta obtener la forma deseada.



CASO II - SOLDAR CON PLACAS LAFFITTE

Se utiliza cuando no es conveniente calentar las piezas de acero a la temperatura de fusión.

Por ejemplo: útiles para máquinas herramientas.

1° paso - *Prepare el material.*

- a Limpie con la lima las superficies a unir.
- b Cruce las superficies a soldar, rayando con buril o lima.

OBSERVACIÓN

Las rayas permiten que la soldadura tenga mayor adherencia.

2° paso - *Caliente el material* hasta obtener un blanco naciente.

3° paso - *Efectúe la soldadura.*

- a Retire el material y limpie rápidamente con un cepillo de acero las caras a soldar.

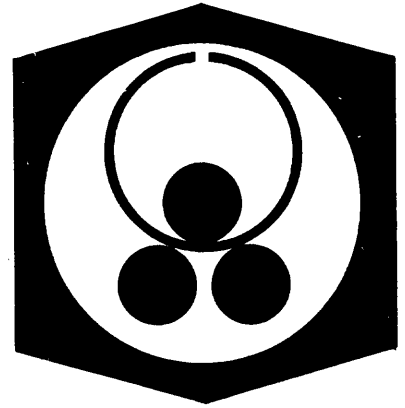
OBSERVACIÓN

Este sub-paso permite eliminar escorias.

- b Coloque entre las superficies a unir un trozo de placa Laffitte.
- c Caliente unos instantes más, apoye el material sobre el yunque y golpee hasta unir.

OBSERVACIÓN

Actúe con rapidez, para evitar que se enfríe el material.



C

Calderería

Es una operación manual que consiste en marcar con punta de raya o tiza chapas y perfiles, con la ayuda de reglas, escuadras y plantillas. Se utiliza para marcar líneas de referencias, para cortes y dobleces, en chapas y perfiles metálicos.

PROCESO DE EJECUCIÓN

CASO I - TRAZAR CON RAYADOR Y REGLA

1° paso - *Marque suavemente con el granete los puntos de referencia por donde deba pasar la línea a trazar, de acuerdo a las indicaciones.*

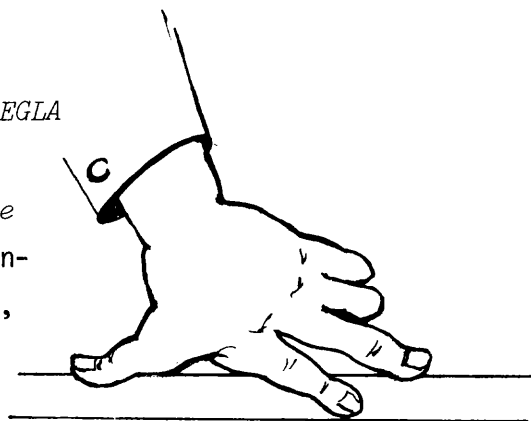


Fig. 1

2° paso - *Coloque la regla.*

- ___ a Coloque el borde de la regla paralela sobre los puntos de referencia.
- ___ b Coloque una mano sobre la regla, como indica la figura 1, presionando con el índice mientras que el pulgar y el mayor apoyan al mismo tiempo en la regla y en la superficie de la chapa, impidiendo cualquier deslizamiento.

3° paso - *Trace con el rayador.*

- ___ a Tome el rayador con la otra mano, empuñándolo fuertemente (fig. 2).
- ___ b Trace, apoyando el rayador contra el canto de la regla, con inclinaciones aproximadas de 75° (fig. 3), marcando con la punta entre los puntos de referencia.

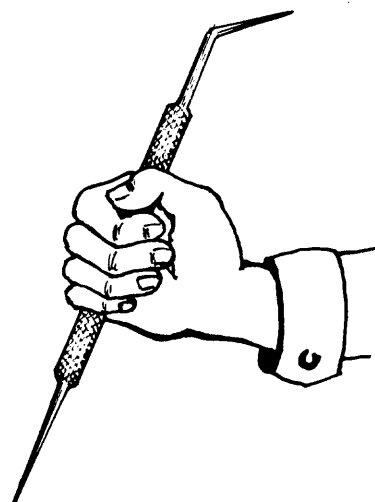


Fig. 2

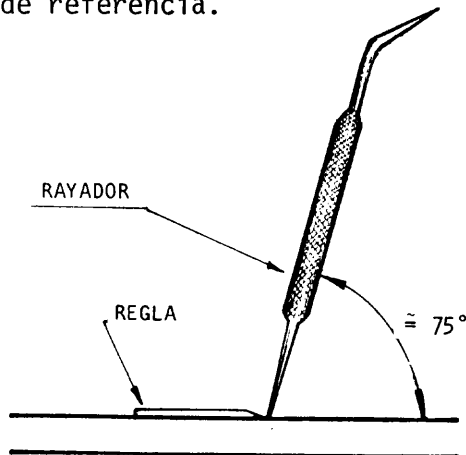


Fig. 3

PRECAUCIÓN

CUIDADO DE NO HERIRSE CON LA PUNTA DEL RAYADOR.

CASO II - TRAZAR CON COMPÁS DE PUNTA

1° paso - *Pinte la superficie a trazar con un preparado de tiza en polvo, cola y alcohol y deje secar.*

2° paso - *Marque suavemente con el granete el centro de la curva a trazar, según indicaciones.*

3° paso - *Gradúe el compás a la medida requerida y apriete el tornillo de fijación (fig. 4).*

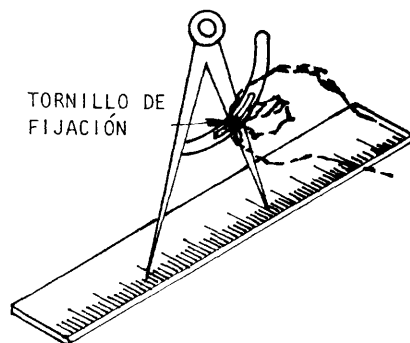
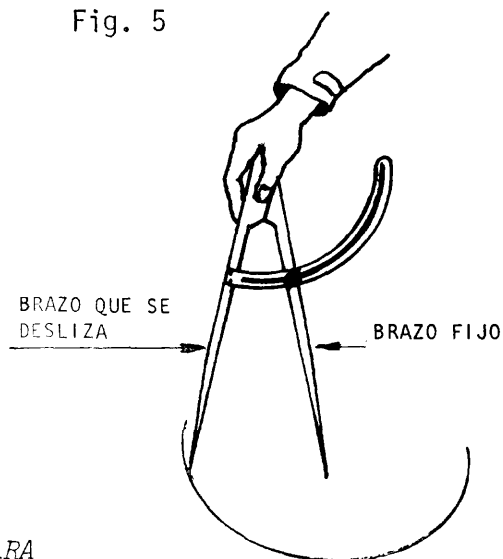


Fig. 4

4° paso - *Fije un extremo del compás en el centro marcado y hágalo girar tomándolo por la cabeza de forma que el otro extremo trace el arco requerido (fig. 5).*

Fig. 5



OBSERVACIÓN

Haga girar el compás sosteniéndolo por la cabeza. No debe ayudar presionando el brazo que se desliza, porque variará la medida del radio.

CASO III - TRAZAR CON COMPÁS DE VARA

1° paso - *Proceda como está indicado en el 1° Paso del Caso II.*

2° paso - *Marque con el granete el centro de la curva a trazar y un punto de la curva al radio requerido, según indicaciones.*

3° paso - *Regule las puntas del compás a la distancia entre los puntos marcados y apriete los tornillos fijadores.*

4° paso - Coloque una punta del compás sobre el centro marcado, afirme con una mano la punta que servirá de centro y raye con la otra punta el arco a trazar (fig. 6).

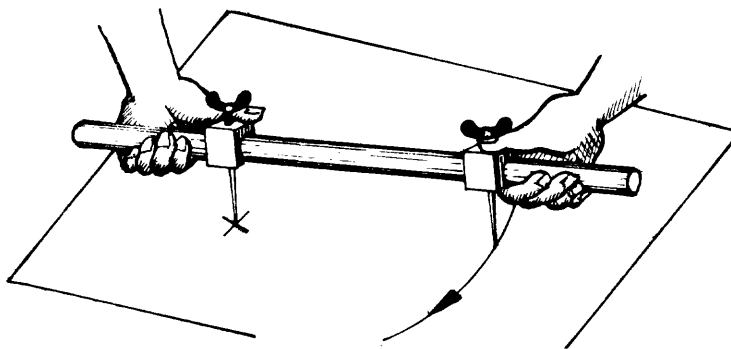


Fig.6

OBSERVACIÓN

Para trazar piezas de gran radio, es necesario realizar esta operación entre dos personas (fig. 7).

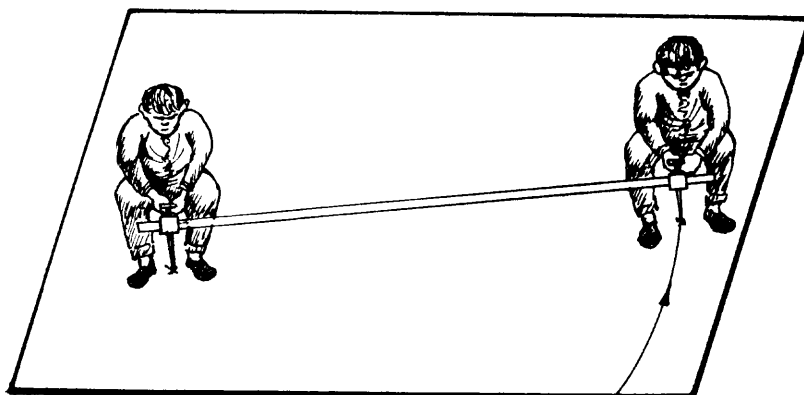


Fig.7

CASO IV - TRAZAR CON CORDEL

1° paso - Marque dos puntos de referencia de acuerdo a indicaciones.

2° paso - Prepare el cordel empolvándolo con tiza en barra o en polvo.

3° paso - Trace.

- ___ a Tienda la cuerda bien tensa con la ayuda de otra persona, sobre los puntos de referencia.
- ___ b Levante la cuerda en el plano perpendicular a la chapa controlando con una escuadra de talón y suelte para que marque el trazo. (fig. 8).

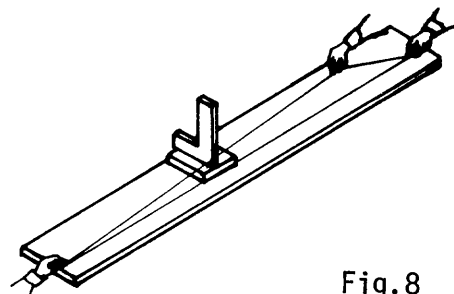


Fig.8

VOCABULARIO TÉCNICO

CORDEL - Cuerda - Piola.

GRANETE - Punzón - Punto de marcar.

Es eliminar con herramientas manuales, las ondulaciones o deformaciones que puede haber en chapas metálicas.

Esta operación se realiza, cuando se quiere trabajar con chapas que han sufrido deformaciones.

PROCESO DE EJECUCIÓN

CASO I - PLANCHADO EN FRÍO DE BORDES DEFORMADOS

1° paso - Coloque la chapa sobre el platón con las deformaciones hacia arriba como indica la figura 1.

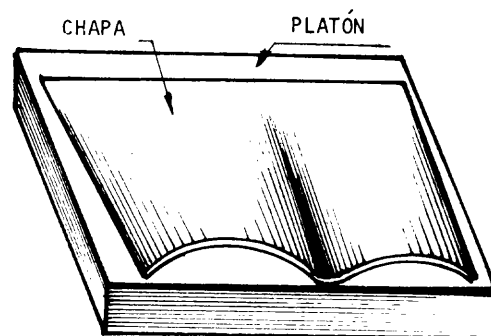


Fig. 1

2° paso - Verifique con regla la planitud y marque con tiza el límite entre las zonas deformadas y las zonas planas.

3° paso - Planche la chapa golpeando con la maza, partiendo del borde de la deformación y continuando en forma radial hacia afuera, hasta llegar a una distancia del borde aproximadamente igual a tres veces el espesor de la chapa (fig. 2).

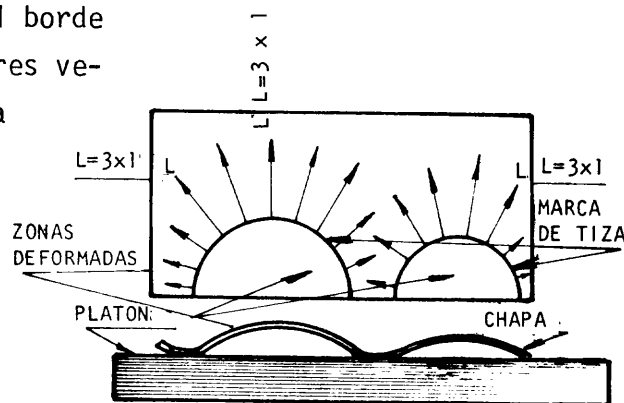


Fig. 2

OBSERVACIONES

- 1) No repita los golpes sobre un mismo punto.
- 2) No golpee sobre la deformación.

PRECAUCIÓN

VERIFIQUE QUE LA CABEZA DE LA MAZA ESTÉ FIRMEMENTE SUJETA AL MANGO. EVITARÁ ACCIDENTES.

4° paso - Verifique con la regla la planitud de la pieza (fig.3) y repita el 3° Paso, si es necesario.

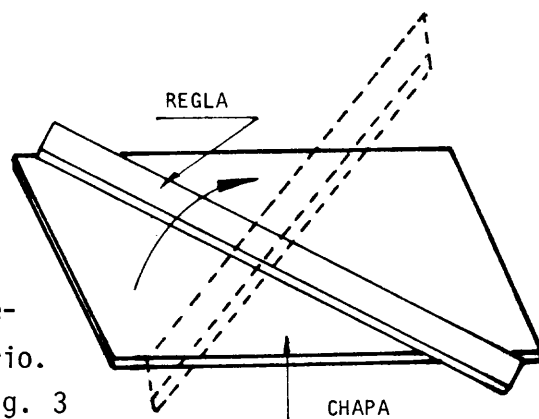


Fig. 3

CASO II - PLANCHADO EN FRÍO DE CHAPA ONDULADA

1° paso - Coloque la chapa sobre el platón con la saliente de la deformación hacia abajo (fig. 4).

2° paso - Verifique con regla la planitud y marque con tiza las zonas deformadas.

3° paso - Planche la chapa golpeando con la maza, partiendo del eje de la deformación de la chapa y desplazando los golpes hacia los bordes (fig. 5).

OBSERVACIÓN

No golpee repetidamente en un mismo punto.

4° paso - Verifique con regla la planitud de la pieza, figura 3.

OBSERVACIÓN

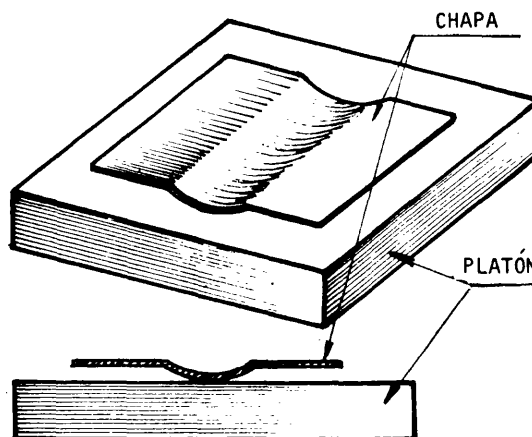
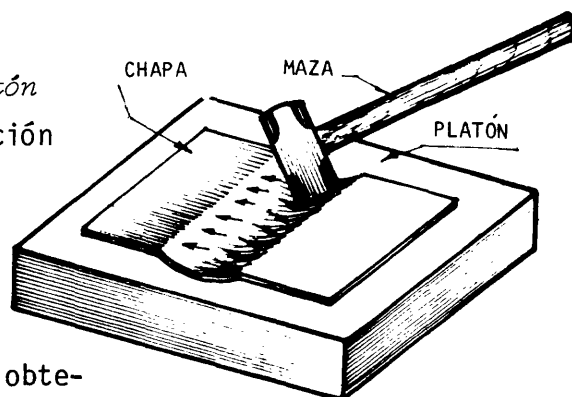
Repita el 3° Paso, si es necesario.

CASO III - PLANCHADO EN CALIENTE DE CHAPA ONDULADA

1° paso - Coloque la chapa sobre el platón con la saliente de la deformación hacia arriba.

2° paso - Como 2º Paso del Caso I.

3° paso - Caliente con el soplete hasta obtener color rojo claro en una zona de la parte convexa de la deformación y enfríe con trapos o estopa mojada con agua.


Fig. 4

Fig. 5

4° paso - *Repita el Paso anterior en otras zonas de la deformación siguiendo la secuencia que indica la figura 6.*

PRECAUCIÓN

NO APOYE EL SOPLETE CONTRA LA CHAPA; SE PRODUCIRÁ RETROCESO DE LLAMA, PROVOCANDO ACCIDENTES GRAVES.

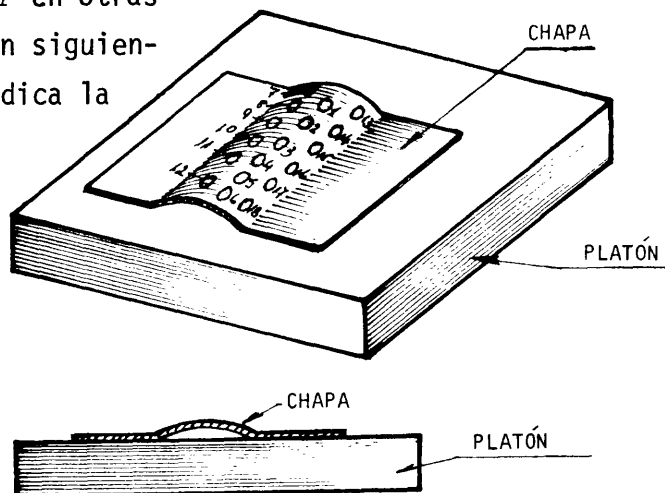


Fig. 6

5° paso - *Deje enfriar y verifique con regla la planitud, según figura 3.*

PRECAUCIÓN

ESCRIBA SOBRE LA CHAPA: "CUIDADO CALIENTE" EVITARÁ QUEMADURAS DE TERCEROS.

6° paso - *Si es necesario repita el 3º Paso.*

VOCABULARIO TÉCNICO

MAZA - Macho - Marrón - Marreta - Combo - Martillo Pesado.

CALDEAR - Calentar.

PLATÓN - Placa - Mármol de Enderezar - Mesa Tas - Planchón.

ESTOPA - Guaípe.



Es eliminar ondulaciones en chapas metálicas, usando la máquina planchadora. Esta operación se realiza para poder trabajar con chapas que han sufrido deformaciones.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Prepare la planchadora.*

- a Limpie los rodillos del óxido adherido en anteriores operaciones, usando trapos o escobilla de alambre.
- b Accione el mecanismo de movimiento vertical de los rodillos, separándolos el máximo permitido por la máquina.

OBSERVACIÓN

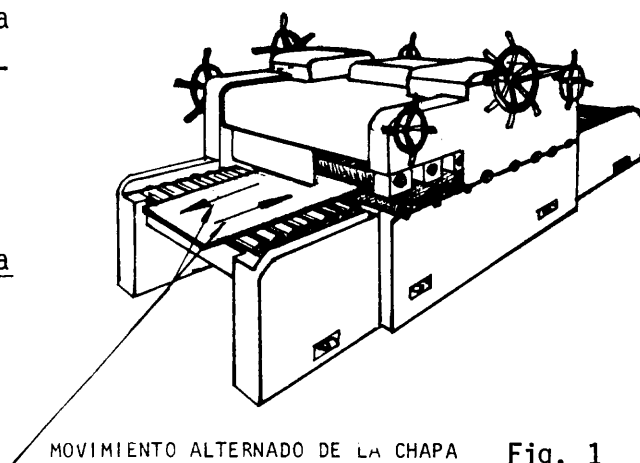
Antes de mover los rodillos verifique si la planchadora tiene fin de carrera de abertura de rodillos; si no lo tiene, averigue cuál es el máximo permitido.

PRECAUCIÓN

NO LIMPIE LOS RODILLOS CON LA MÁQUINA EN MOVIMIENTO, PORQUE SE ACCIDENTARÁ.

2° paso - *Coloque la chapa en posición de trabajo.*

- a Coloque la chapa en la mesa de entrada de la máquina (fig. 1).
- b Empuje la chapa hasta que penetre en los tres primeros rodillos planchadores (fig. 2).



- ___ **c** Accione el mecanismo del desplazamiento vertical de los rodillos móviles, acercándolos a una distancia de acuerdo a las deformaciones de la chapa y al espesor de la misma.

3° paso - *Planche.*

- ___ **a** Accione el mecanismo que da el movimiento rotativo de los rodillos hasta que la chapa llegue a la mesa de salida.
- ___ **b** Controle la planitud de la chapa con la regla, colocándola en distintas posiciones (fig. 3).

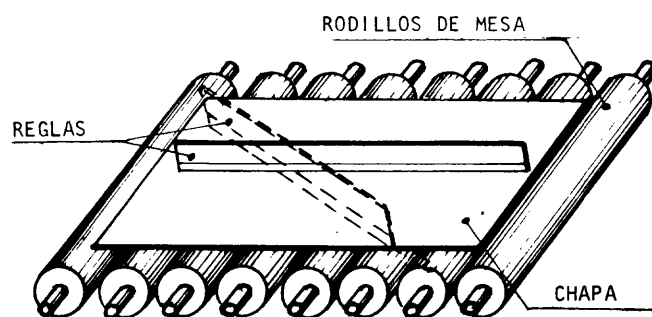


Fig. 3

OBSERVACIÓN

Si es necesario completar el planchado, invierta el sentido de giro de los rodillos y proceda como si la mesa de salida fuera la de entrada, repitiendo el sub-paso b del 2° Paso y el 3° Paso.

Se ejecuta en perfiles o barras que han sufrido deformaciones o torceduras. Por las características del trabajo y atendiendo razones de seguridad, la operación debe realizarse entre dos personas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

Nota - Caso I y II corresponden a procesos ejecutados en frío, en tanto que el Caso III se efectúa en caliente.

CASO I - PERFIL ÁNGULO CON ALA CURVADA (Figs. 1 y 2)

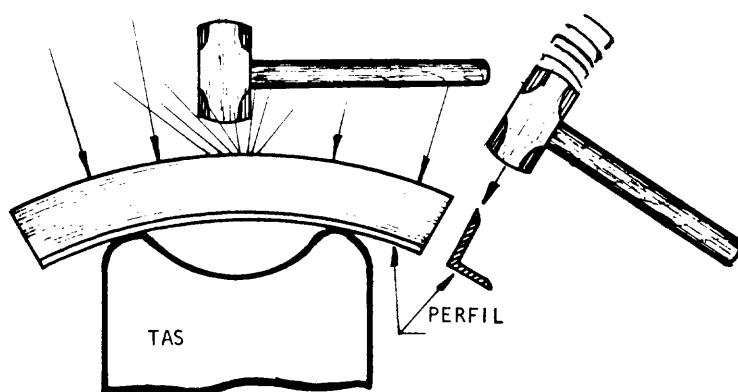


Fig. 1

1° paso - *Enderece.*

- ___ a Apoye la parte interna de la curvatura del perfil sobre el tas.
- ___ b Golpee con el martillo la parte externa del perfil (figs.1 y2).

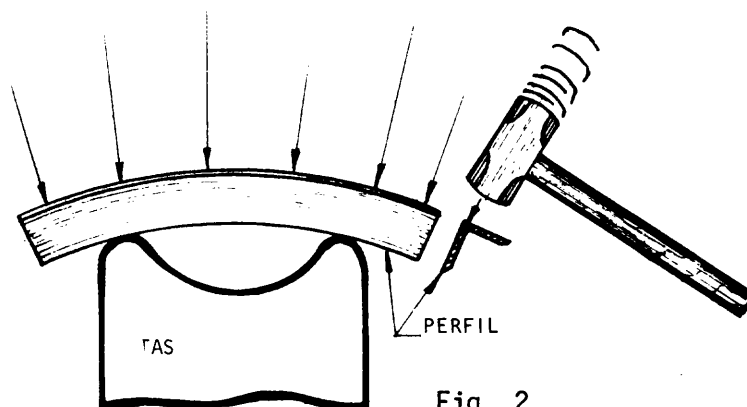


Fig. 2

- ___ c Corra el perfil a cada golpe de martillo para espaciar regularmente los golpes.

OBSERVACIÓN

Los golpes deben dirigirse al centro del tas.

2° paso - *Controle con la regla el enderezado del perfil (fig. 3).*

OBSERVACIÓN

Repita el 1° Paso,
si es necesario.

CASO II - PERFIL ÁNGULO TORCIDO

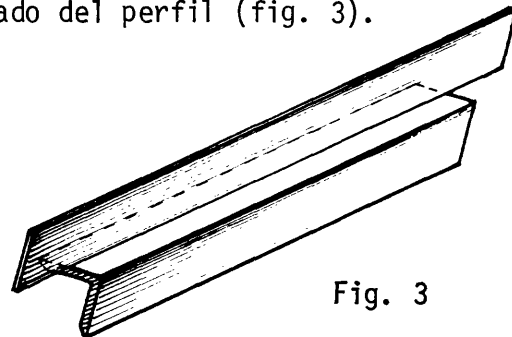


Fig. 3

1° paso - *Sujete el ángulo en la morsa lo más
cerca posible de la deformación (fig.4).*

2° paso - *Enderece.*

- a Coloque la grifa en la deformación.
- b Enderece el perfil haciendo girar la grifa en sentido contrario a la torcedura. (fig. 4).

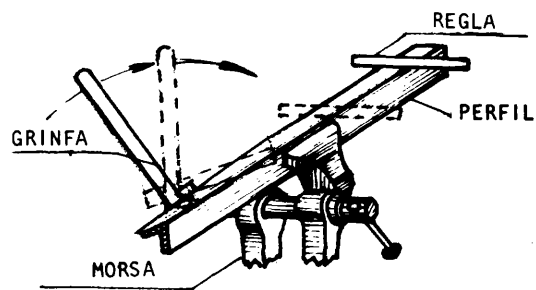


Fig. 4

3° paso - *Controle con dos reglas.*

- a Coloque una regla en un extremo del perfil.
- b Coloque la otra regla paralela a la primera y hágala correr por el ala hasta el otro extremo del perfil, verificando visualmente el paralelismo de las dos reglas (fig. 5).

OBSERVACIÓN

Si es necesario repita el
2° Paso.

CASO III - POR CALENTAMIENTO

1° paso - *Prepare el perfil.*

- a Coloque el perfil sobre el platón.

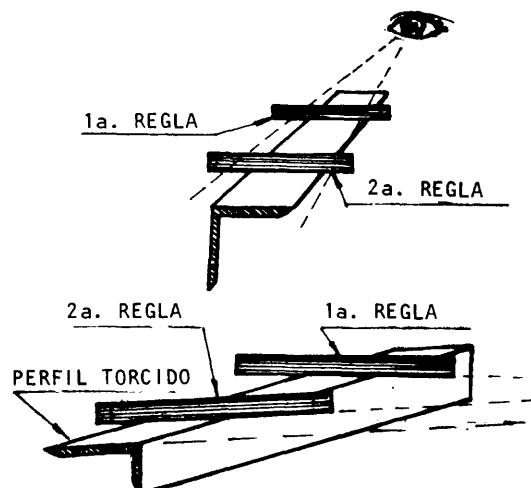


Fig. 5

- b Marque con tiza o tinta, en forma triangular las zonas deformadas a calentar (fig. 6).

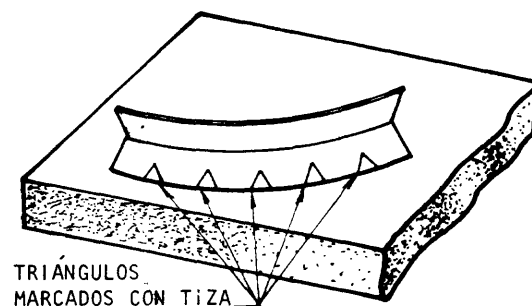


Fig. 6

OBSERVACIÓN

Los vértices de los triángulos deben apuntar hacia la parte más cerrada de la curva y sus bases están en la parte más abierta de la curva.

- c Coloque trapos mojados, rodeando la zona del triángulo a calentar (fig.7).

2° paso - *Enderece.*

- a Caliente cada triángulo con soplete hasta obtener rojo claro, partiendo del centro de la deformación.
- b Enfríe rápidamente con trapo mojado.

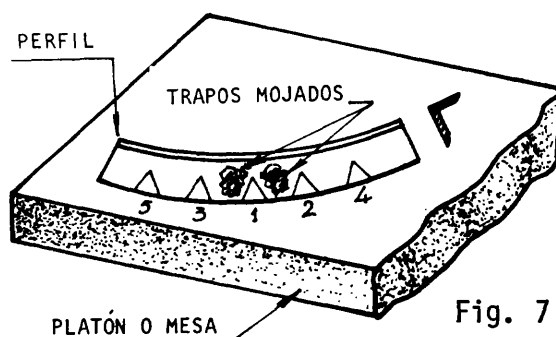


Fig. 7

OBSERVACIONES

- 1) Repita el sub-paso c del 1° Paso.
- 2) Repita el 2° Paso en cada triángulo marcado con tiza, según secuencias indicadas en la figura 7.

3° paso - *Verifique con regla el perfil (fig. 8).*

OBSERVACIONES

- 1) En perfiles de gran longitud se verifica el enderezado con cordel.
- 2) Para enderezar barras emplee el mismo proceso.

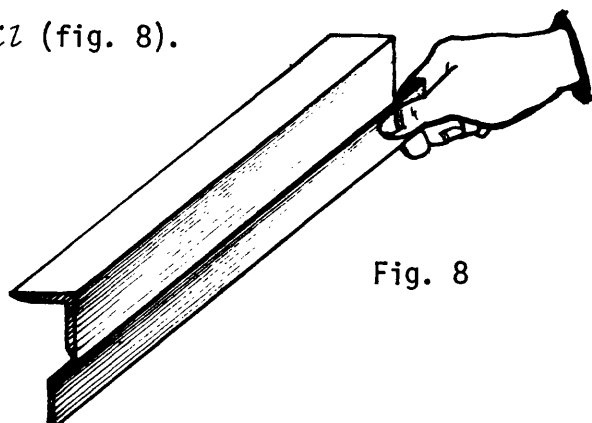


Fig. 8



Consiste en enderezar perfiles que han sufrido deformación, mediante el uso de una prensa hidráulica.

Por las características del trabajo y atendiendo razones de seguridad, la operación debe realizarse entre dos personas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Marque* la deformación a enderezar.

- a Marque los extremos del sector deformado.
- b Marque el punto medio entre ambos extremos (fig. 1).

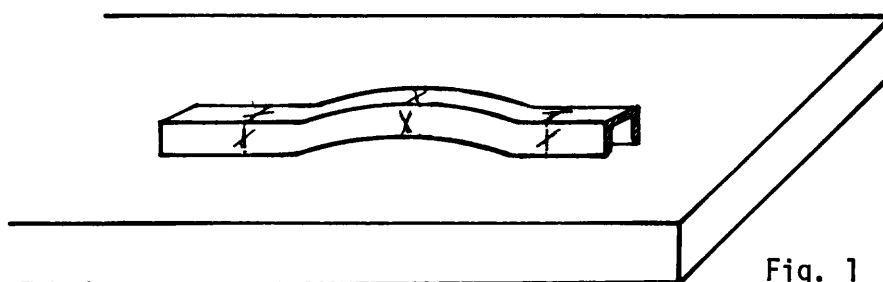


Fig. 1

OBSERVACIÓN

Usualmente se marca con tiza. Las distancias son aproximadas.

2° paso - *Prepare la prensa.*

- a Accione el mecanismo que mueve el pistón y súbalo al máximo permitido por la máquina.
- b Coloque sobre la mesa de la prensa dos tacos de madera iguales y ubíquelos debajo de los trazos de los extremos del perfil.

3° paso - *Prepare el perfil.*

- a Coloque el perfil con las alas apoyadas sobre los tacos de madera, de modo que las marcas queden sobre los tacos.
- b Coloque transversalmente al eje del perfil, una planchuela de hierro sobre el centro de la zona deformada.

4° paso - *Enderece.*

- a Accione la prensa y baje el pistón hasta que se apoye suavemente en la planchuela.

b Centre la planchuela de hierro y la marca del centro de la deformación con el eje del pistón (fig. 2).

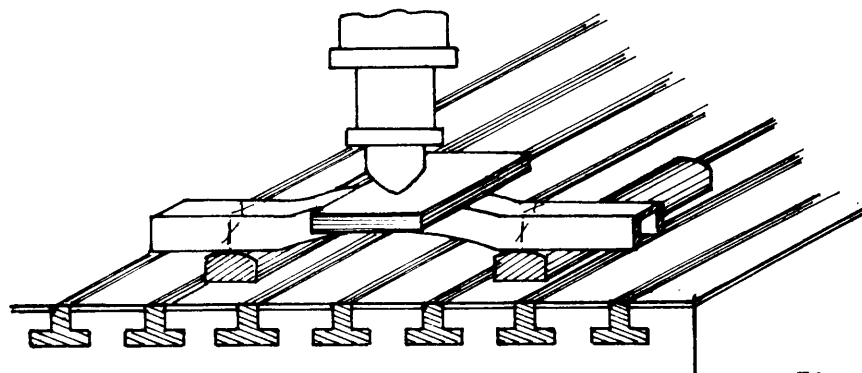


Fig. 2

c Accione el mecanismo y baje el pistón hasta que el perfil se enderece (fig. 3).

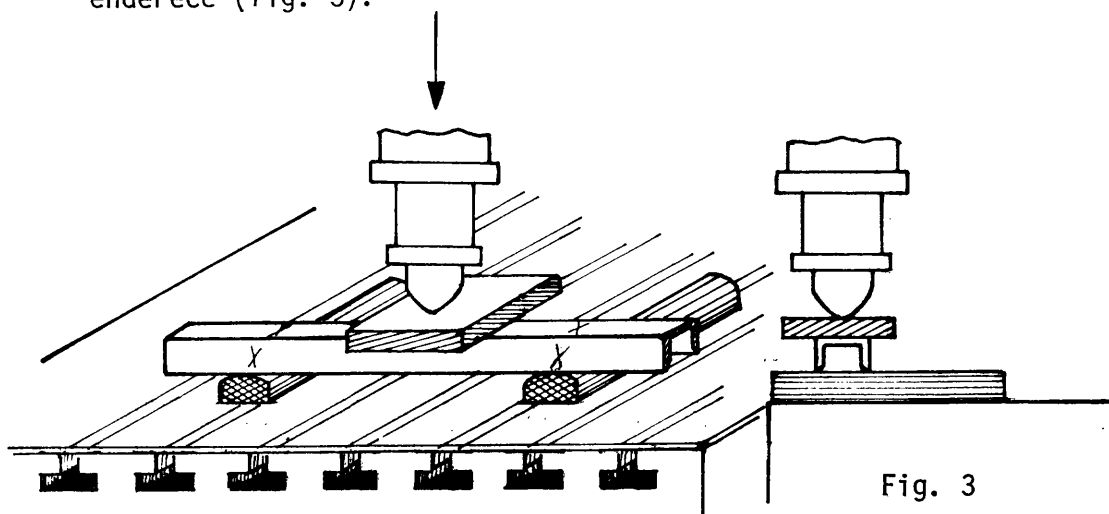


Fig. 3

d Accione nuevamente el mecanismo para que el perfil se curve ligeramente en sentido contrario (fig. 4).

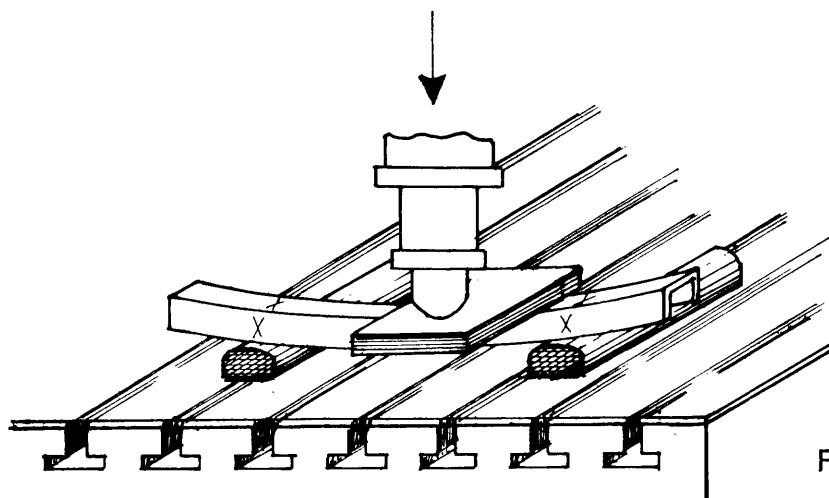


Fig. 4



OBSERVACIÓN

Como al eliminar la presión el perfil tiende a volver a la forma original, es conveniente curvarlo ligeramente en sentido opuesto.

 e Levante el pistón y controle el enderezado con la regla (fig.5).

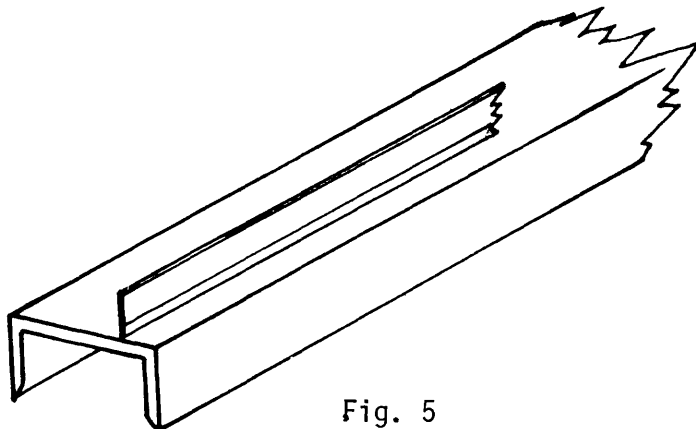


Fig. 5

OBSERVACIONES

- 1) Si no se logra la planitud requerida, repita el 4° paso.
- 2) Si el perfil es largo, verifique el enderezado final con un cordel.



Es efectuar cortes en chapas metálicas usando la máquina cizalladora. Usualmente representa una etapa en el proceso de fabricación que permite dar forma mediante cortes, a chapas previamente trazadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

CASO I - CORTAR CHAPAS EN CIZALLA GUILLOTINA

1° paso - *Prepare la máquina.*

a Coloque el tope de la máquina a la distancia requerida del corte, según indicaciones (fig. 1).

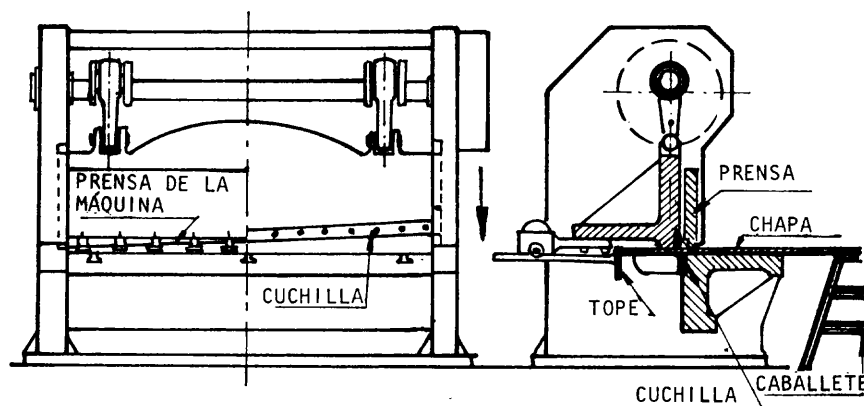


Fig. 1

b Apriete el botón que hace funcionar el motor que acciona el volante de la máquina.

PRECAUCIONES

- 1) VERIFIQUE QUE EL MECANISMO QUE ACCIONA LA CUCHILLA NO ESTÉ CONECTADO.
- 2) AL PONER EL MOTOR EN MARCHA PODRÍA MOVERSE LA CUCHILLA, SI SU MECANISMO DE ACCIONAMIENTO ESTUVIERA CONECTADO. POR LO TANTO, NO PONGA EN MARCHA EL MOTOR CON LAS MANOS SOBRE LA BANCADA.
- 3) EVITE ACCIDENTES, NO PONGA EN MARCHA EL MOTOR DE LA MÁQUINA SI HAY PERSONAS CERCA DE LAS PARTES MÓVILES.

2° paso - *Introduzca la chapa entre las cuchillas y cuide que quede correctamente apoyada contra el tope (fig. 1).*

OBSERVACIÓN

Para cortar sin tope, introduzca la chapa entre las cuchillas, haciendo coincidir el trazo a cortar, con el rayo de la luz que para marcar la línea de corte tiene la máquina.

3° paso - *Corte*, accionando el mando del mecanismo que mueve la cuchilla.

PRECAUCIÓN

CUANDO TENGA QUE SUJETAR LA CHAPA MANTENGA SUS MANOS FUERA DEL ALCANCE DE LA PRENSA.

CASO II - CORTAR CHAPAS CON CIZALLA DE CUCHILLAS CORTAS

1° paso - *Prepare la máquina.*

- a Regule la pieza de tope superior de acuerdo al espesor de la chapa (fig. 2).
- b Accione el interruptor eléctrico que hace funcionar la máquina.

2° paso - *Corte.*

- a Accione el mando del mecanismo de las cuchillas.
- b Tome la chapa, previamente trazada y graneteada y apóyela sobre el extremo de la cuchilla inferior (fig. 3).
- c Aproxime la chapa lentamente hacia la cuchilla que se mueve alternativamente, en tal forma que el trazo coincida con la línea de corte de la cizalla, e inicie el corte.

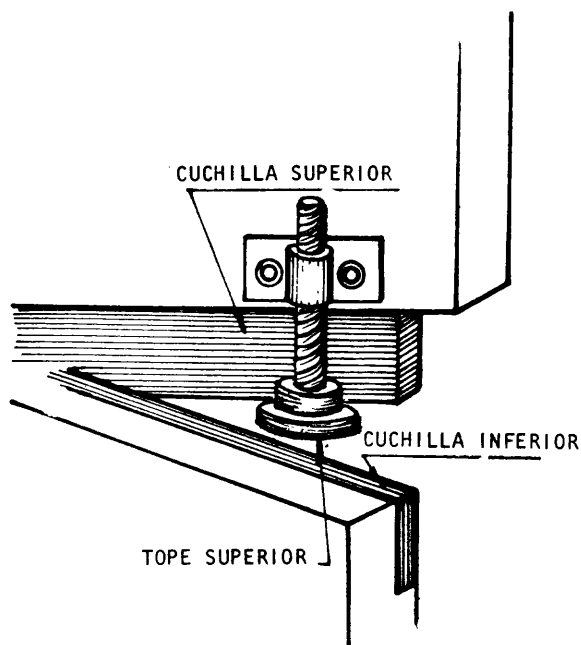


Fig. 2

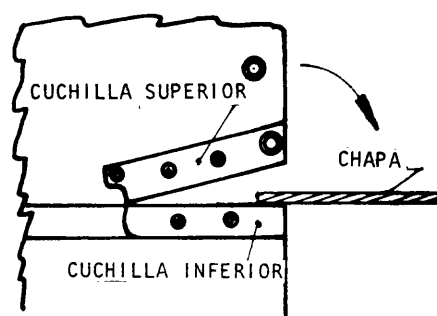


Fig. 3

d Complete el corte de la chapa siguiendo el trazo (fig. 4).

OBSERVACIÓN

Si el recorte molesta para continuar el avance, haga retroceder un poco la chapa y elimínelo con un corte diagonal.

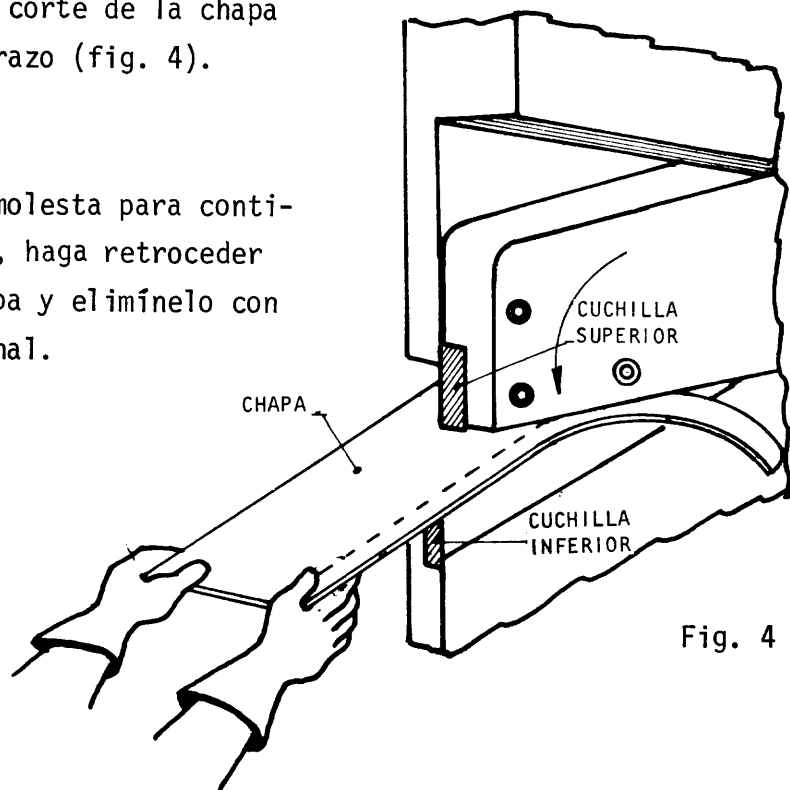


Fig. 4

PRECAUCIONES

- 1) NO ACERQUE LOS DEDOS A LAS CUCHILLAS NI AL TOPE SUPERIOR.
- 2) UTILICE GUANTES DE CUERO.



Es cortar perfiles por medio de máquinas cizalladoras, usando los dispositivos adecuados que, para cada tipo de perfil, trae incorporados la máquina. Se emplea frecuentemente en trabajos de estructuras metálicas. Por las características del trabajo y atendiendo razones de seguridad, la operación debe realizarse entre dos personas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Marque el perfil* con un trazo del rayador en la posición de corte, según indicación (fig. 1).

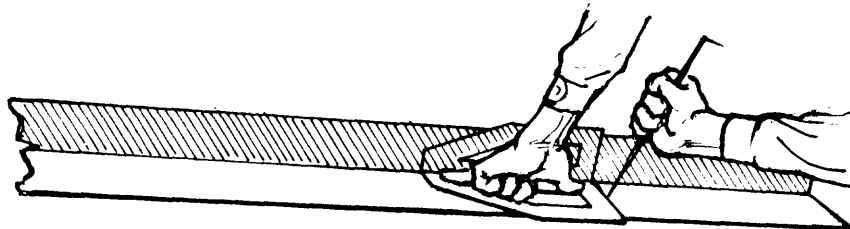


Fig. 1

2° paso - *Prepare la máquina.*

- ___ a Mueva el dispositivo de sujeción para dar entrada al perfil en el orificio correspondiente.
- ___ b Ponga en marcha el motor que hace funcionar el volante de la máquina.

3° paso - *Prepare el corte.*

- ___ a Introduzca el perfil entre las cuchillas y deslícelo hasta hacer coincidir el trazo marcado con la hoja de corte.
- ___ b Fíjelo con el dispositivo de sujeción (fig. 2).

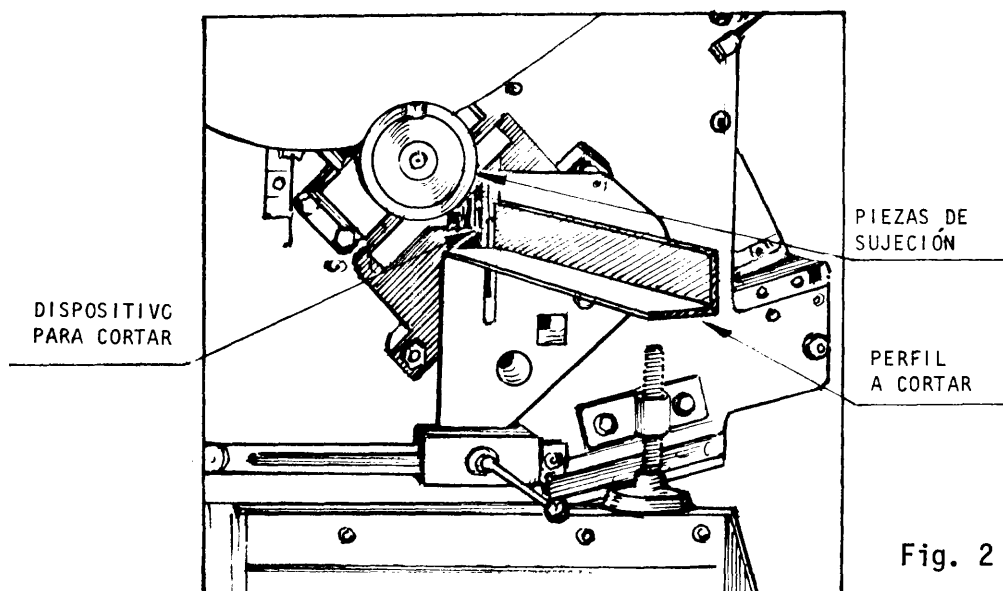


Fig. 2



OPERACION:

CORTAR PERFILES CON CIZALLA
UNIVERSAL

REF. H0.07/C

2/2

© 1979
CINTERFO
3ra. Edición

OBSERVACIÓN

Cuide que el perfil esté en posición horizontal, si es necesario, utilice caballetes para sostenerlo.

4° paso - *Corte el perfil.*

- ☐ a Haga sujetar con el ayudante el extremo a cortar.
- ☐ b Accione la palanca que pone en movimiento el mecanismo de corte de perfiles.
- ☐ c Retire los trozos cortados y deposítelos en el lugar asignado.

PRECAUCIONES

- 1) EN EL MOMENTO DEL CORTE EL PERFIL SE MOVERÁ BRUSCAMENTE.
- 2) SI DEJA CAER LIBREMENTE LA PIEZA CORTADA, CUIDE QUE NO HAYA PERSONAS CERCA DEL LUGAR.



Es cortar los cantos de chapas metálicas a una inclinación requerida, originando chaflanes.

Se emplea para la mejor penetración de las soldaduras eléctricas en chapas gruesas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

CASO I - ACHAFLANAR CON MARTILLO MECÁNICO DE MANO

1° paso - *Prepare la chapa.*

- a Acomode la chapa en la mesa de trabajo.
- b Con un preparado de tiza y cola, pinte los bordes a achaflanar y deje secar.
- c Trace con gramil, según indicaciones (fig. 1).
- d Fije con prensas de mano la chapa sobre la mesa de calderero, de tal forma que el borde a trabajar quede fuera de la mesa, aproximadamente 3 espesores (fig. 2).

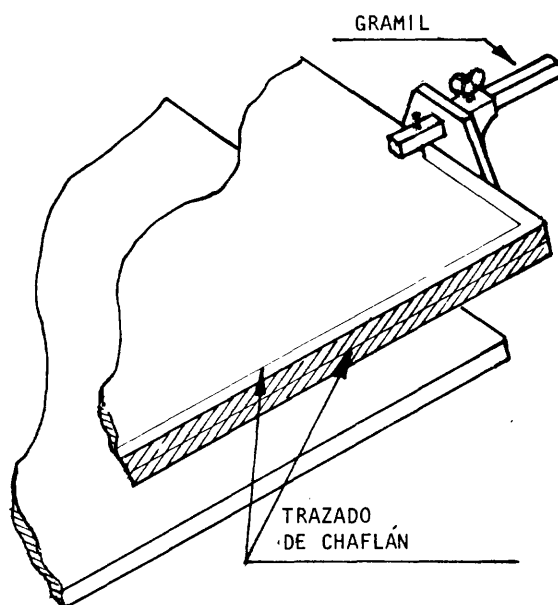


Fig. 1

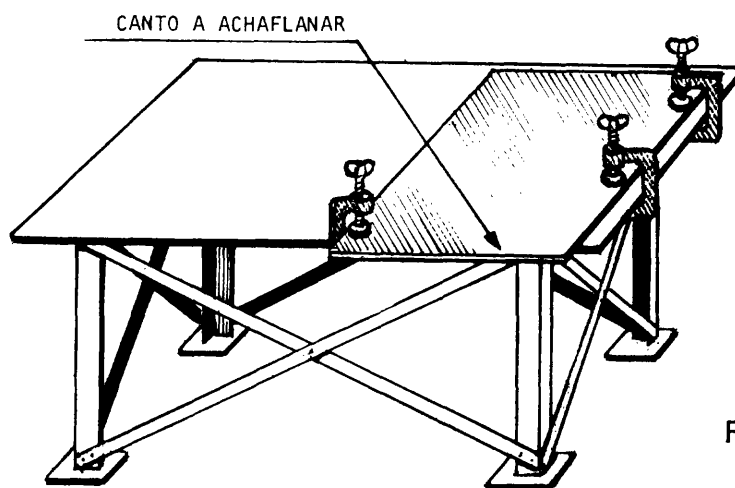


Fig. 2

2° paso - *Prepare el equipo de achaflanar.*

- a Coloque el cincel en el martillo mecánico.

3° paso - *Achaflane.*

- a Inicie el achaflanado con cincelado manual, haciendo un chaflán de aproximadamente 10 mm de largo.

b Tome el martillo mecánico con la mano más diestra por la parte superior. Sujete con la otra mano la parte inferior del martillo mecánico y el cincel simultáneamente (fig. 3).

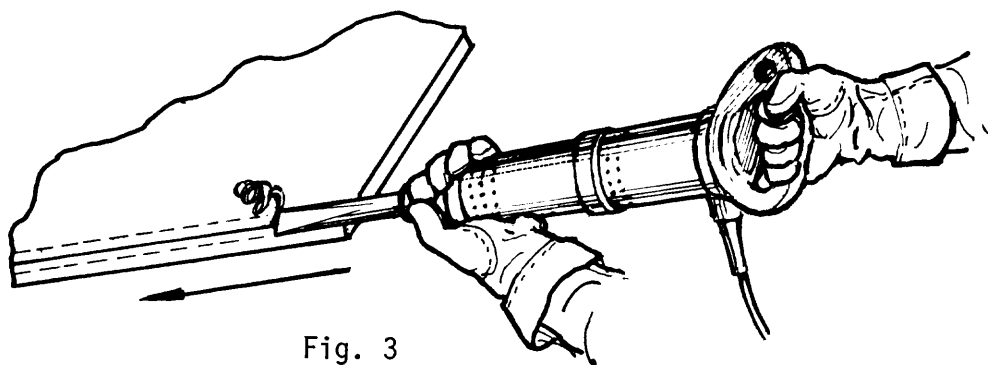


Fig. 3

c Apoye el cincel del martillo mecánico en la parte iniciada, siguiendo la dirección del trazado, apriete el gatillo que hace funcionar la máquina dirigiendo con fuerza el martillo en la dirección trazada.

PRECAUCIÓN

USE ANTIPARRAS Y GUANTES!

CASO II - ACHAFLANADO CON MÁQUINA ELÉCTRICA MANUAL

1° paso - *Prepare la chapa.*

a Coloque la chapa sobre la mesa del calderero de modo que el borde quede saliente aproximadamente 100 mm, para que el apoyo de la máquina pase libremente.

b Fije la chapa con prensas para que no se deslice con la vibración que ejerce la máquina al trabajar.

2° paso - *Prepare la máquina.*

a Coloque la máquina en el borde de la chapa que va a achaflanar (fig. 4).

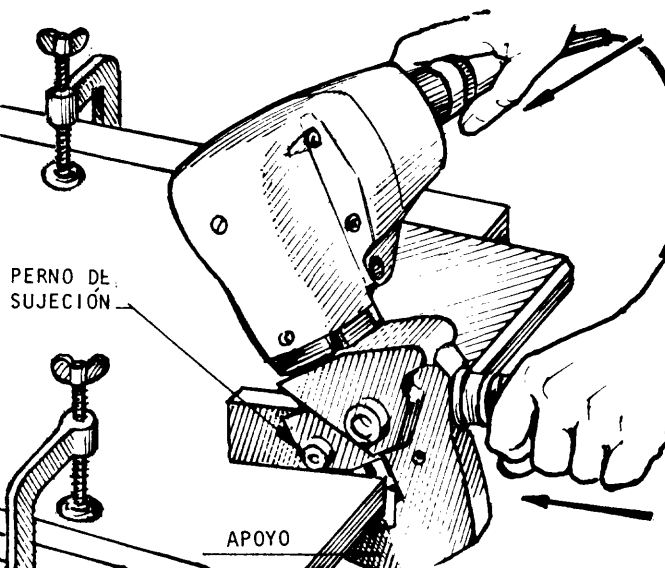


Fig. 4



- b Regule las cuchillas al ángulo requerido y fije la máquina con los pernos de sujeción.

3° paso - *Achaflane.*

PRECAUCIONES

- 1) ACCIONE LA MÁQUINA Y EMPÚJEALA PARA HACERLA AVANZAR.
- 2) AL INICIAR Y TERMINAR EL CHAFLÁN, CUIDE QUE LAS CUCHILLAS DE LA MÁQUINA NO SALGAN FUERA DE LA CHAPA. EVITARÁ ACCIDENTES.

CASO III - ACHAFLANAR CON AMOLADORA PORTÁTIL

1° paso - *Prepare la chapa.*

- a Acomode la chapa sobre la mesa de calderero, pinte los bordes con tiza y cola y deje secar.
- b Trace los chaflanes con el gramil.

2° paso - *Instale la amoladora portátil.*

PRECAUCIONES

- 1) ANTES DE USAR LA AMOLADORA PORTÁTIL, ASEGÚRESE QUE LA MUELA ES TÉ EN CONDICIONES DE TRABAJO Y QUE LA PROTECCIÓN ESTE BIEN SUJETA.
- 2) VERIFIQUE QUE EL BOTÓN DE ACCIONAMIENTO QUE HACE MOVER LA MUELA, ESTÉ DESCONECTADO, ANTES DE ENCHUFAR EL TOMA CORRIENTE.
- 3) USE ANTIPARRAS DE PROTECCIÓN Y GUANTES.

3° paso - *Achaflane.*

- a Tome la amoladora por los mangos con las dos manos y coloque la máquina en posición de trabajo, dándole la inclinación indicada por el trazado (fig. 5).

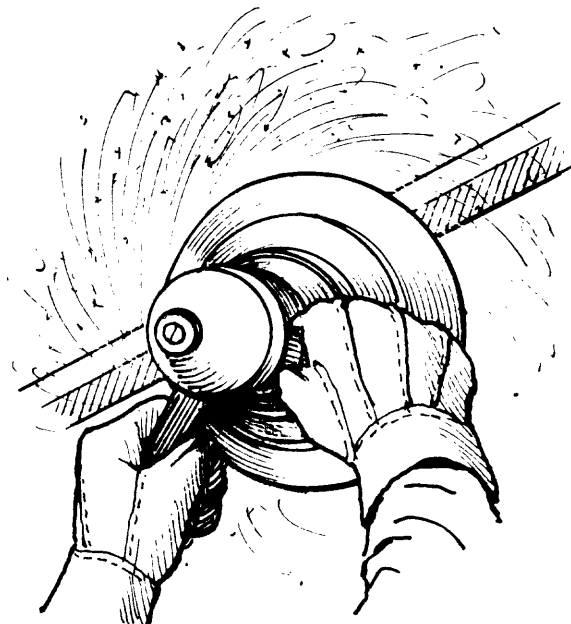
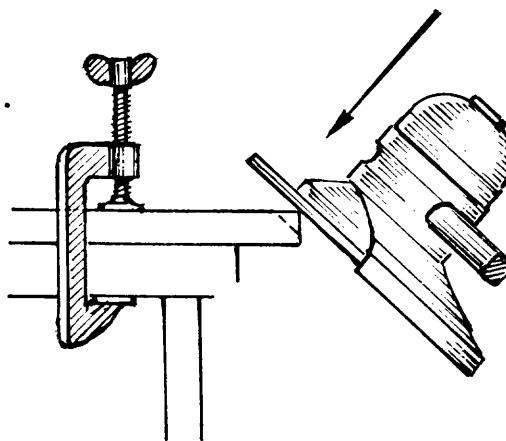


Fig. 5

- ___ b Accione el interruptor para que funcione la máquina.
- ___ c Acerque lentamente la muela a la arista de la chapa (fig.6).
- ___ d Mueva la muela hacia uno y otro lado sobre la arista.

OBSERVACIONES

- 1) Opere en tramos cortos.
- 2) Si el chaflán es pronunciado hágalo en varias pasadas.


Fig. 6
PRECAUCIONES

- 1) *CUIDE QUE LAS CHISPAS NO DAÑEN A OTRAS PERSONAS.*
- 2) *NO ACCIONE LA MÁQUINA SI HAY INFLAMABLES CERCA.*
- 3) *USE ANTIPARRAS Y GUANTES.*

VOCABULARIO TÉCNICO

CHAFLÁN - Bisel.

CINCEL - Buril.

ACHAFLANAR - Chaflanar.



Es dar forma cilíndrica a las chapas.

Se utiliza para construir virolas, superficies o cuerpos como recipientes, tanques, chimeneas.

Por las características del trabajo y atendiendo razones de seguridad, la operación debe realizarse entre dos personas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Prepare la máquina.*

___a Limpie los rodillos con trapo o cepillo.

PRECAUCIÓN

NO LIMPIE LOS RODILLOS CON LA MÁQUINA EN FUNCIONAMIENTO. SE ACCIDENTARÁ.

___b Accione el mecanismo para hacer descender los rodillos "B", "C" y "D", hasta colocarlos en un mismo plano, para dar entrada a la chapa.

OBSERVACIÓN

La distancia entre el rodillo "A" y el plano formado por los rodillos "B", "C" y "D", será aproximadamente igual a dos espesores de chapa (fig. 1).

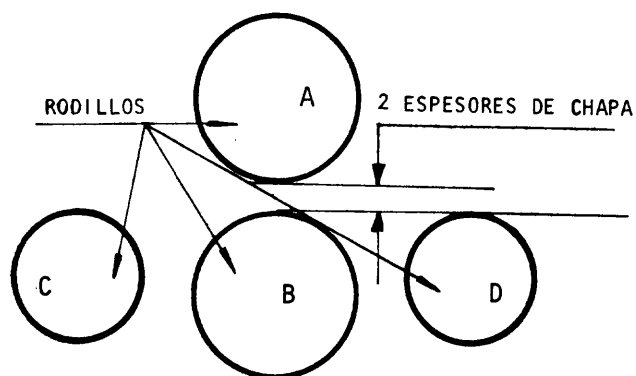


Fig. 1

2° paso - *Prepare la chapa.*

___a Coloque la chapa en la cilindradora.

___b Escuadre la chapa, verificando que su borde forme ángulos de 90° con una generatriz del rodillo superior (fig. 2).

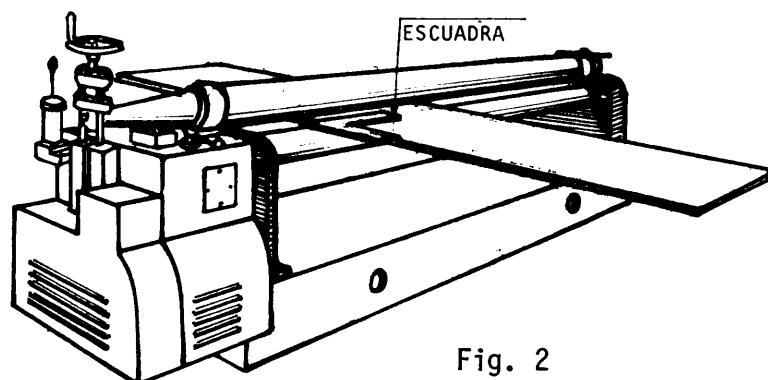


Fig. 2

- ___ c Accione el mecanismo que da movimiento vertical a los rodillos "B" y "C", hasta presionar la chapa.

3° paso - *Curve un extremo de la chapa.*

- ___ a Accione el mecanismo que da movimiento rotativo a los rodillos, haciendo desplazar la chapa. Detenga la máquina antes que el bor de de la chapa salga de la sujeción de los rodillos.

OBSERVACIÓN

La máquina será detenida cuando quede fuera de la sujeción de los rodillos una tira cuyo ancho sea aproximado a dos espesores de chapa (fig. 3).

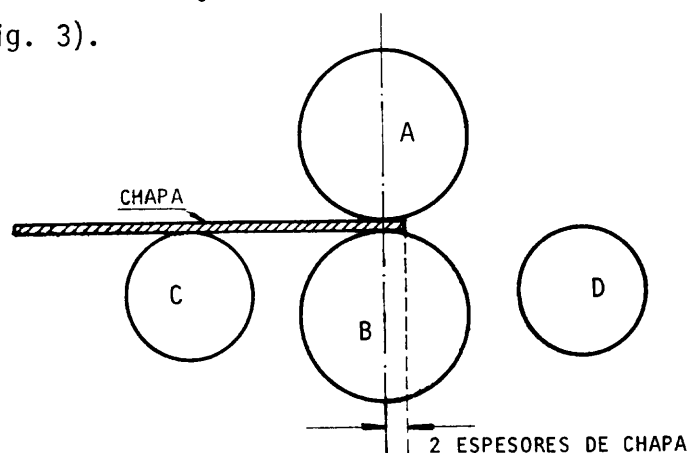


Fig. 3

PRECAUCIONES

LA CHAPA CAERÁ SI SU EXTREMO PASA LA LÍNEA QUE UNE LOS CENTROS DE LOS RODILLOS "A" Y "B" Y PUEDE OCASIONAR ACCIDENTES.

- ___ b Haga elevar el rodillo lateral inferior "C" y forme la curva de entrada (fig. 4).

- ___ c Baje el rodillo "C" hasta su posición anterior.

- ___ d Accione el mecanismo de giro de los rodillos haciendo desplazar la chapa hasta que la curva quede libre para controlarla con plantilla.

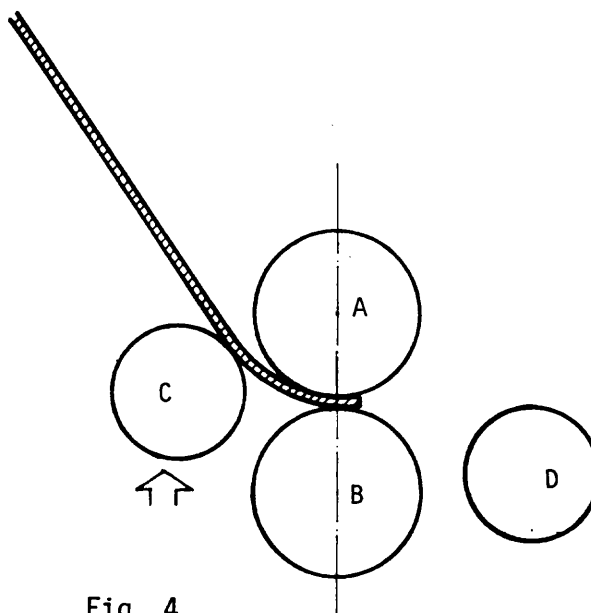


Fig. 4

4° paso - *Controle con plantilla* la parte curvada del extremo a todo el ancho de la chapa (fig. 5).

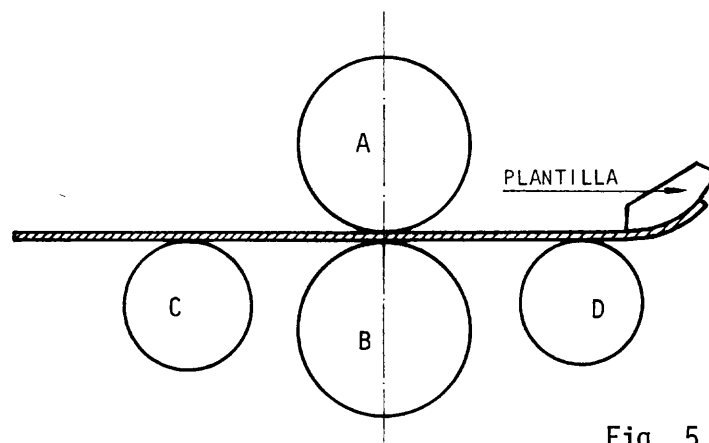


Fig. 5

OBSERVACIONES

- 1) Si la curva está pasada enderece golpeando con la maza y si falta cerrar repita el 3° y 4° Paso.
- 2) Para curvar el otro extremo de la chapa, repita el 3° Paso (fig. 6). Utilice el rodillo "D" en lugar del "C" (fig. 7). Repita el 4° Paso.

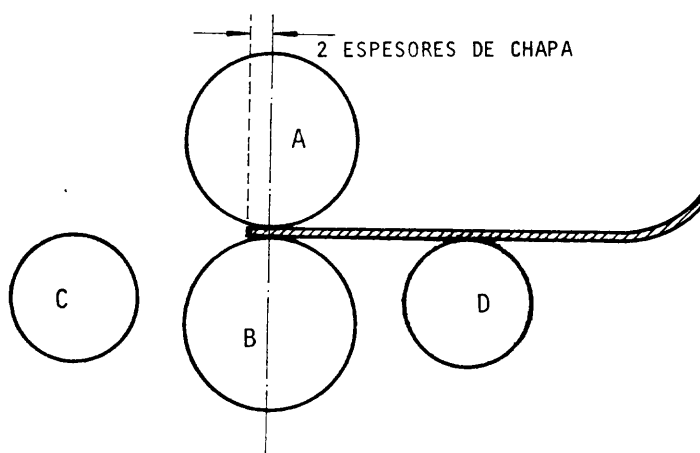


Fig. 6

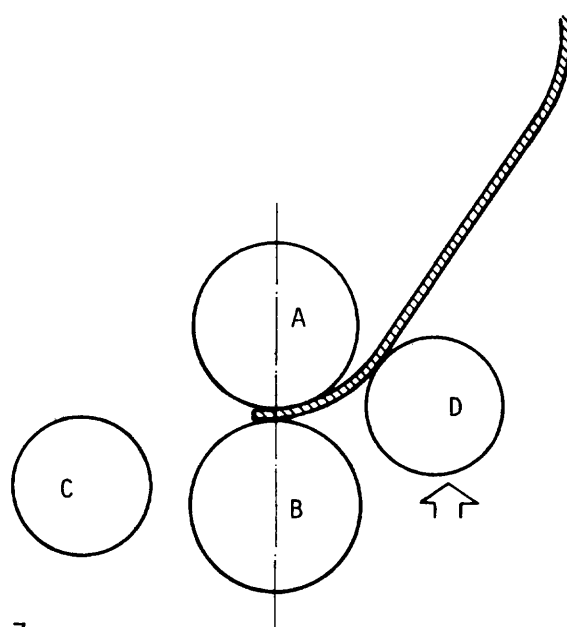
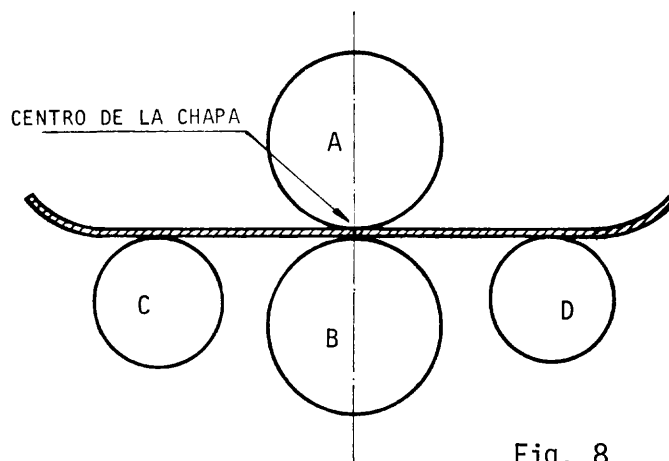


Fig. 7

5° paso - *Cilindre.*

- a Baje el rodillo "D" hasta su posición anterior.
- b Accione el mecanismo de giro de los rodillos desplazando la chapa hasta que su centro quede entre los rodillos "A" y "B" (fig. 8).



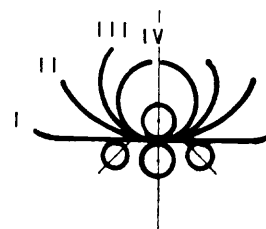
- c Haga elevar los rodillos "C" y "D" hasta una posición un poco inferior a la alcanzada en el sub-paso b del 3° Paso.
- d Haga girar los rodillos para que la chapa se desplace.
- e Detenga el movimiento al llegar a la iniciación de la curva del extremo.

OBSERVACIÓN

Repita el sub-paso d haciendo desplazar a la chapa en sentido contrario. Repita el sub-paso e.

6° paso - *Eleve ligeramente la posición de los rodillos "C" y "D" y repita los sub-pasos d y e del paso anterior.*

7° paso - *Repita el 6º Paso* cuantas veces sea necesario hasta completar el cilindrado de la chapa (fig. 9).



8° paso - *Puntee los extremos con soldadura eléctrica.*

Fig. 9

9° paso - *Retire la chapa* de la cilindradora.

- a Accione el mecanismo de apertura del rodillo "A".
- b Retire la chapa del rodillo.
- c Accione el mecanismo de cierre del rodillo.



Es la reproducción de formas curvas por medio de dispositivos especiales sobre los que se fuerza el perfil, después de haberlo calentado. Se utiliza en la elaboración de anillos de tubería y abrazaderas. Por las características del trabajo y atendiendo razones de seguridad, la operación debe realizarse entre dos personas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Fije con pernos*, el dispositivo para curvar, sobre el mármol de enderezar.

OBSERVACIÓN

Si el mármol de enderezar no es ranurado o perforado, fíjelo con puntos de soldadura eléctrica.

2° paso - *Coloque el perfil* previamente marcado, en el mármol, apoyado sobre un taco de hierro.

OBSERVACIÓN

Si el perfil es largo, coloque el sector a curvar en el mármol y apoye su extremo en un caballete.

3° paso - *Caliente el sector a curvar* del perfil hasta rojo claro.

4° paso - *Inicie la curva.*

___ a Coloque el sector caliente del perfil en el dispositivo para curvar y fíjelo contra el tope de sujeción (fig. 1).

___ b Tome con las manos el extremo frío del perfil e inicie el curvado, forzándolo contra el dispositivo para curvar (fig. 2).

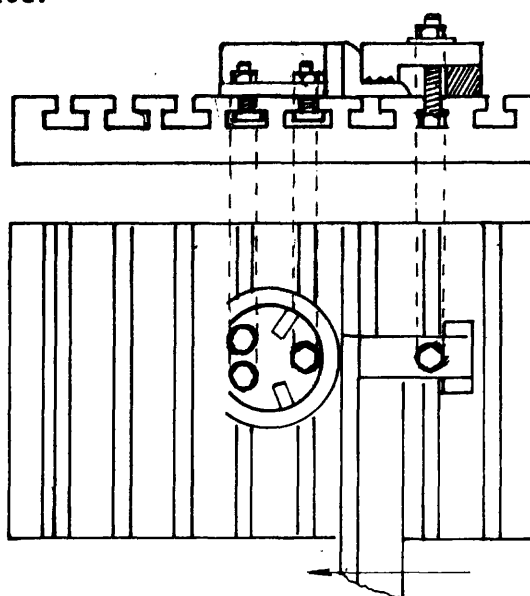


Fig. 1

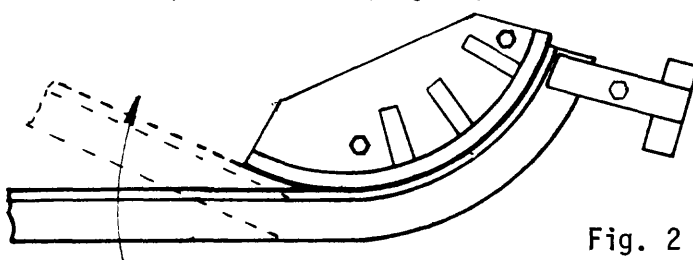


Fig. 2

OBSERVACIÓN

Si el perfil es corto y la temperatura no permite tomarlo con las manos, use guantes o una grifa.

- ___ c Aplane con maza y plana, golpeando en las partes internas de las alas del perfil, durante el curvado, para evitar deformaciones y torceduras (fig. 3).

5° paso - *Caliente* nuevamente el perfil.

- ___ a Retire el perfil del dispositivo para curvar.
- ___ b Coloque el perfil en el mármol de enderezar, con el sector a calentar apoyado sobre un taco de hierro.
- ___ c Caliente otra área del sector a curvar.
- ___ d Fije nuevamente el perfil en el dispositivo, dejando la parte ya curvada fuera del mismo.

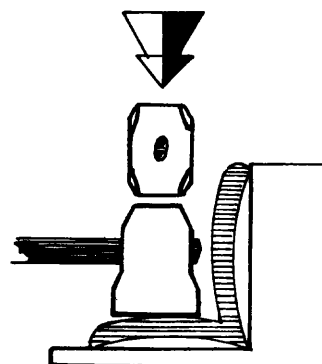


Fig. 3

OBSERVACIONES

- 1) Repita los sub-pasos b y c del 4° Paso.
- 2) Repita el 5° Paso las veces necesarias, hasta completar el curvado.

6° paso - *Retire el perfil* del dispositivo y déjelo enfriar.

PRECAUCIÓN

ESCRIBA EN LA PIEZA "CALIENTE".

7° paso - *Controle con plantilla* y si es necesario, golpee con maza hasta ajustar la curva.

VOCABULARIO TÉCNICO

CABALLETE - Ayudante mecánico - Soporte.

MAZA - Marrón - Macho - Martillo pesado.

MÁRMOL DE ENDEREZAR - Planchón - Mármol de golpe - Mesa - Tas -
- Platón.



Es conseguir el doblado de una chapa mediante el uso de una prensa, donde la presión de una estampa móvil contra una matriz fija en forma de V, produce el ángulo deseado (fig. 1).

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Prepare la máquina.*

- a Accione el mecanismo y haga que la estampa se levante hasta el punto máximo.
- b Afloje el sistema de sujeción de la matriz inferior.
- c Elija la matriz y colóquela en la mesa de la máquina con la V que corresponda, ubicada debajo de la estampa.

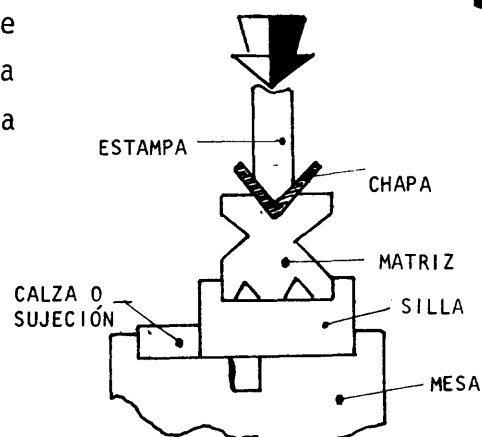


Fig.1

OBSERVACIÓN

El tamaño aproximado de la abertura de la V se calcula multiplicando el espesor de la chapa por ocho.

- d Haga bajar lentamente la estampa de modo que al descender vaya acomodando la posición de la V, en forma tal que al final de su carrera, el vértice de la estampa coincida con el vértice de la matriz (fig. 2).
- e Fije la matriz apretando el sistema de sujeción.
- f Accione lentamente el mecanismo que levanta la estampa, mientras comprueba con un trozo plano de la chapa a doblar, usando como calibre fijo, que quede entre estampa y matriz un espesor igual al de la chapa. Fije allí el tope de descenso (fig. 3).
- g Levante la estampa para dejar entrada a la chapa a doblar.

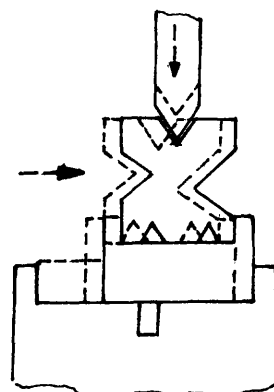


Fig. 2

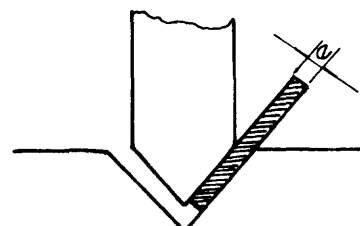


Fig. 3

**OPERACION:**DOBLAR CHAPAS GRUESAS
CON LA PRENSA DOBLADORA

REF. HO.11/C

2/2

2° paso - *Coloque la chapa en la máquina.*

- a Coloque la chapa previamente trazada, sobre la matriz y haga coincidir aproximadamente el trazo con el vértice de la V.
- b Accione el mecanismo para hacer bajar la estampa hasta topar suavemente con la chapa y haga coincidir el trazo con la arista de la estampa.

3° paso - *Doble la chapa.*

- a Accione el mecanismo de la máquina, para que presione y efectúe el doblado.
- b Levante la estampa y pare la máquina.
- c Saque la chapa doblada.

PRECAUCIÓN

NO ACCIONE EL MECANISMO DE LA PRENSA, SI HAY PERSONAS CERCA DE LA CHAPA.



Es formar ángulos con perfiles previamente entallados o escotados y calentando la zona a doblar.

Se utiliza en fabricación de marcos y bases.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Trace el perfil y puntee con granete (fig. 1).*

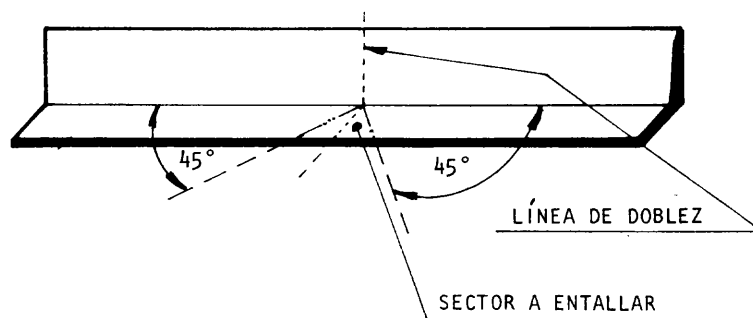


Fig. 1

2° paso - *Entalle el perfil usando el dispositivo de la cizalla universal.*

PRECAUCIÓN

LUEGO DE USAR EL DISPOSITIVO DE ENTALLE, CÚBRALO CON LA PROTECCIÓN CORRESPONDIENTE, EVITARÁ ACCIDENTES.

3° paso - *Doble el perfil.*

- a Coloque el perfil sobre el mármol.
- b Caliente la línea de doblar hasta el rojo claro, con soplete oxiacetilénico.

OBSERVACIÓN

El sector calentado a lo largo de la línea de doblar debe tener un ancho aproximado de tres espesores del perfil.

PRECAUCIÓN

TRATE DE QUE EL MÁRMOL NO SE CALIENTE. EVITARÁ QUEMADURAS.

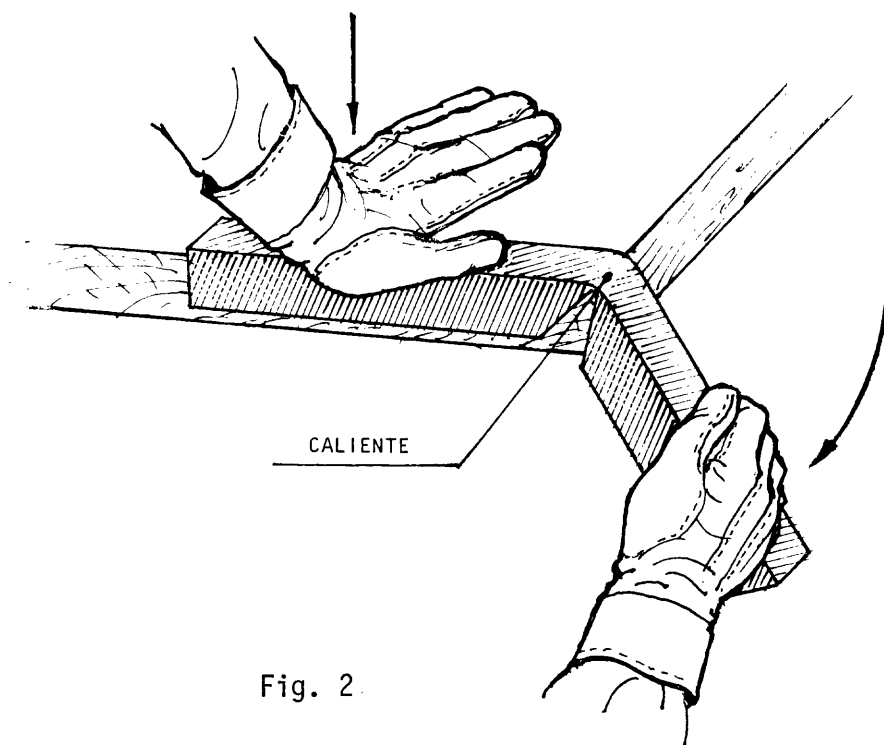


Fig. 2

- c Doble el perfil en la parte calentada (fig. 2).
- d Golpee las alas del perfil, con martillo sobre el mármol para corregir deformaciones o torsiones (fig. 3).
- e Verifique el doblado con escuadra y rectifíquelo si es necesario, mientras el perfil está aún caliente.

PRECAUCIÓN

AL VERIFICAR CON ESCUADRA
CUIDE DE NO QUEMARSE.

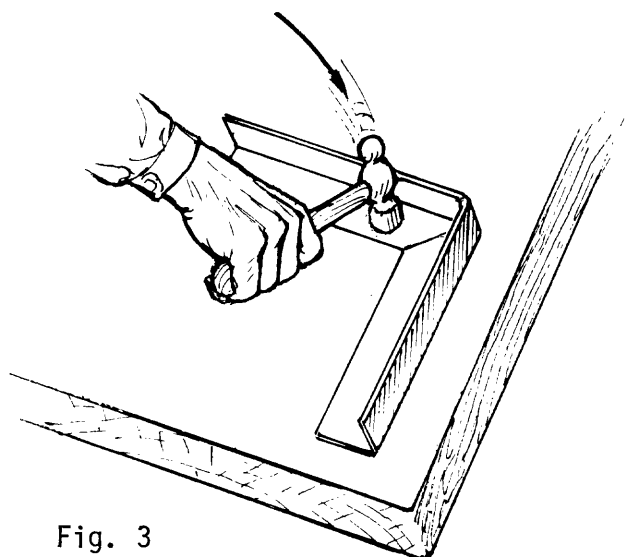


Fig. 3

4° paso - *Enfríe el perfil.*

VOCABULARIO TÉCNICO

ENTALLAR - Destajar - Escotar - Grujir.

Consiste en dar forma cónica a chapas previamente cortadas.

Se emplea para construir virolas cónicas y reducciones de diámetro en tuberías.

PROCESO DE EJECUCIÓN

CASO I - USANDO UNA PRENSA

1° paso - *Prepare la máquina.*

- a Limpie la mesa.
- b Accione el mecanismo del pistón y súbalo al máximo.
- c Coloque en la prensa la estampa y la matriz en "V" requeridas y fíjelas con pernos de fijación.

2° paso - *Prepare la chapa.*

- a Divida en partes iguales los desarrollos de las bases mayor y menor; trace las generatrices del cono, según indicaciones (fig.1).

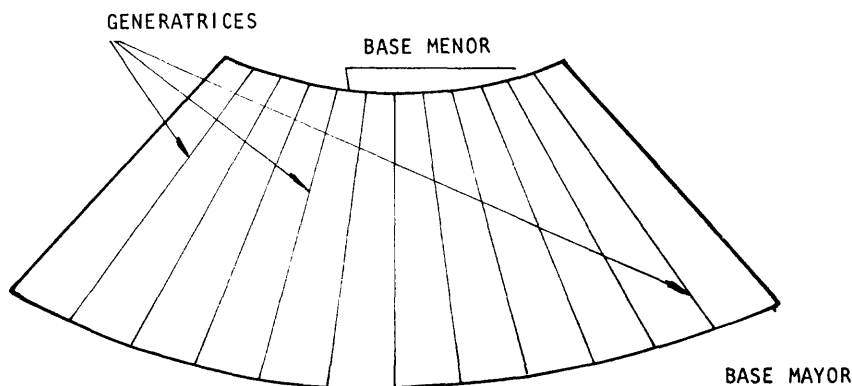


Fig. 1

- b Coloque el extremo de la chapa sobre la matriz en "V" (fig. 2).
- c Accione el mecanismo hidráulico para bajar el punzón hasta que toque suavemente a la chapa.

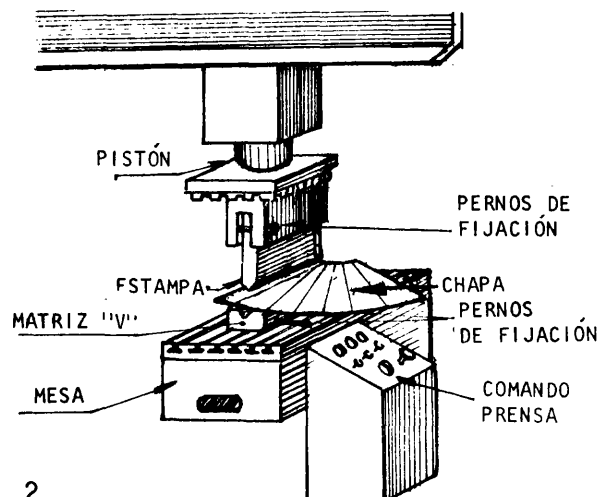


Fig. 2

3° paso - *Dé forma cónica a la mitad de la pieza.*

- a Alinee la generatriz trazada en un borde de la chapa, con la arista de la estampa.
- b Accione el mecanismo de descenso de la estampa y regule su descenso, hasta obtener en la chapa una pequeña curvatura (fig. 3).
- c Accione el mecanismo y suba el dispositivo de modo que permita mover la chapa.
- d Controle con plantilla el curvado (fig. 4-II).
- e Desplace la chapa de forma que la generatriz siguiente quede bien situada bajo la arista de la estampa y repita los sub-pasos b, c y d (fig. 4-III).

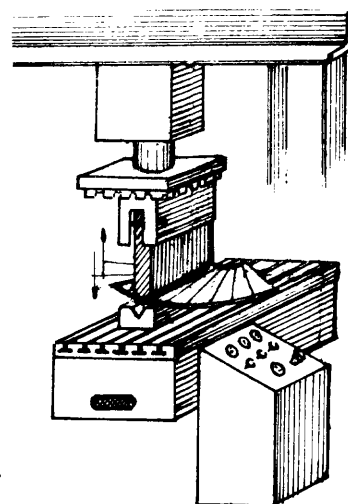


Fig. 3

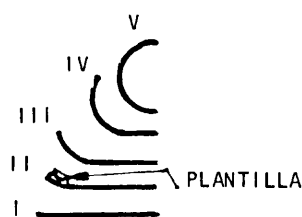


Fig. 4

OBSERVACIONES

- 1) Repita los sub-pasos a, b, c, d y e hasta la generatriz del centro de la chapa (fig. 4-IV).
- 2) Para dar forma cónica a la otra mitad, ubique el otro extremo de la chapa en la mesa de la prensa y repita el 3° Paso (fig. 4-V).

CASO II - USANDO UNA CILINDRADORA "TIPO PIRAMIDAL"

1° paso - *Prepare la máquina.*

- a Limpie los rodillos.

PRECAUCIÓN

LIMPIE LOS RODILLOS CON LA MÁQUINA DETENIDA, SE ACCIDENTARÁ SI LO HACE CON LA MÁQUINA EN MARCHA.

- b Coloque en posición los topes fileteados.
- c Regule la abertura del rodillo superior, para dar entrada a la chapa.

OBSERVACIÓN

La abertura debe ser aproximadamente el doble del espesor de la chapa.

2° paso - *Prepare la chapa.*

- a Divida en partes iguales los desarrollos de las bases mayor y menor y trace las generatrices del cono, según indicaciones (fig. 1).

OBSERVACIÓN

Para curvar los extremos en la prensa repita los sub-pasos a, b c y d; 3° Paso del Caso I.

3° paso - *Ubique la chapa en la cilindradora.*

- a Retire de la prensa, la chapa con los dos extremos curvados.
- b Coloque la chapa en la máquina, apoyando la base menor contra los topes fileteados (D) (fig. 5).

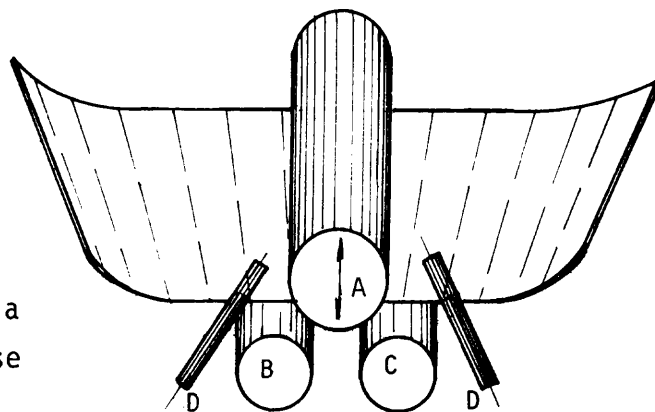


Fig. 5

OBSERVACIONES

- 1) Ubique la chapa con las curvaturas hacia arriba.
- 2) Una de las generatrices del cono debe estar alineada con el eje del rodillo superior.
- c Accione el mecanismo del rodillo superior "A" y bájelo hasta que toque la chapa.

4° paso - *Conifique.*

- a Accione el mecanismo de giro de los rodillos inferiores y desplace la chapa hasta que la generatriz del centro del cono quede debajo del rodillo "A", verifique su alineación con el rodillo, corrigiendo con palanca, si es necesario.
- b Accione el mecanismo de descenso del rodillo superior "A", hasta obtener una pequeña curvatura.

OBSERVACIÓN

Verifique el descenso en la escala graduada de la cilindradora.

- c Haga girar los rodillos desplazando la chapa hasta que llegue a la generatriz donde se inicia la curva del extremo.

- ___ d Invierta el giro de los rodillos hasta que la chapa llegue a la generatriz, donde se inicia la otra curva del otro extremo.
- ___ e Controle con plantilla la curvatura en la base menor y la base mayor del cono.

OBSERVACIÓN

Repita este paso, cuantas veces fuera necesario, hasta completar el conificado de la chapa (fig. 6-I a V).



Fig. 6

- 5° paso - *Puntee los extremos* de la costura longitudinal con soldadura eléctrica (fig.7).

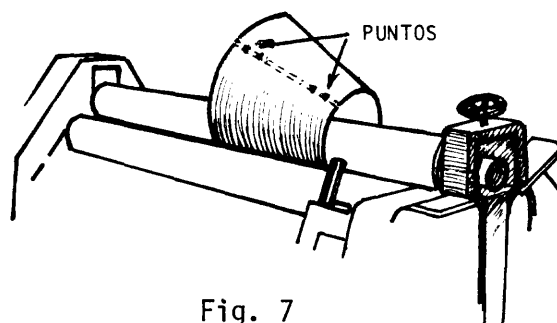


Fig. 7

- 6° paso - *Retire el cono* de la cilindradora.

- ___ a Accione el mecanismo que levanta el rodillo superior.
- ___ b Accione el mecanismo de apertura del soporte del rodillo superior y los topes.
- ___ c Saque los rodillos de tope y retire el cono.
- ___ d Accione el mecanismo de cierre del soporte del rodillo superior.



Conduce a corregir la curvatura de envolventes o partes de envolventes de chapas metálicas, después de haber sido conformadas en máquinas o dispositivos.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Confeccione una plantilla de chapa fina para controlar la curvatura en el interior de la envolvente (fig.1).*

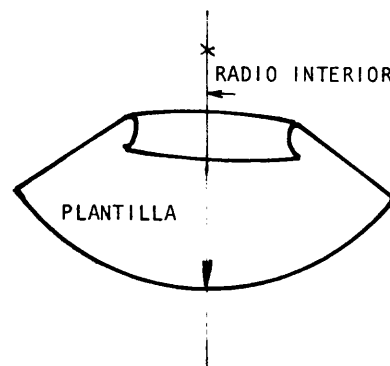


Fig. 1

2° paso - *Coloque la pieza a emplantillar en forma vertical.*

PRECAUCIÓN

SI EL PESO O EL TAMAÑO DE LA CHAPA LO HACEN ACONSEJABLE, REQUIERA AYUDA.

3° paso - *Calibre la con la plantilla.*

CASO I - SI LA ENVOLVENTE ESTÁ CURVADA EN EXCESO (Fig. 2a)

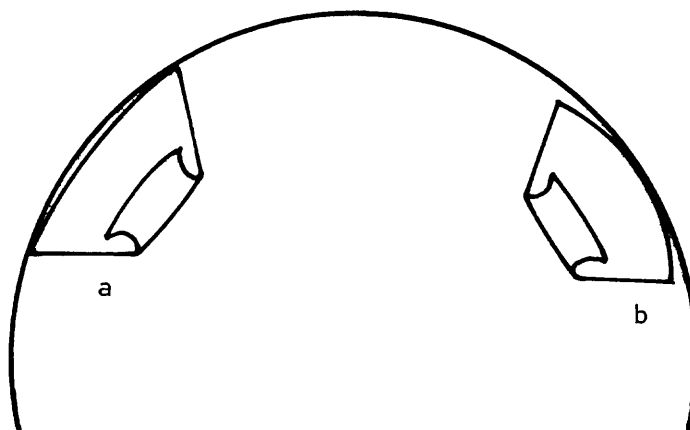


Fig. 2

1° paso - *Marque con tiza toda la longitud de la deformación, en la parte exterior de la envolvente.*

2° paso - Golpee con la maza en la parte marcada y haga tantas corridas de golpes como lo exija la deformación y el espesor de la chapa (fig. 3).

OBSERVACIÓN

Si la chapa es gruesa use una maza mediana (6 kilos aproximadamente).

Si la chapa es de espesor mediano use una maza liviana (3 kilos aproximadamente).

3° paso - Verifique con plantilla si persiste la deformación. En caso necesario repita los pasos 1° y 2°.

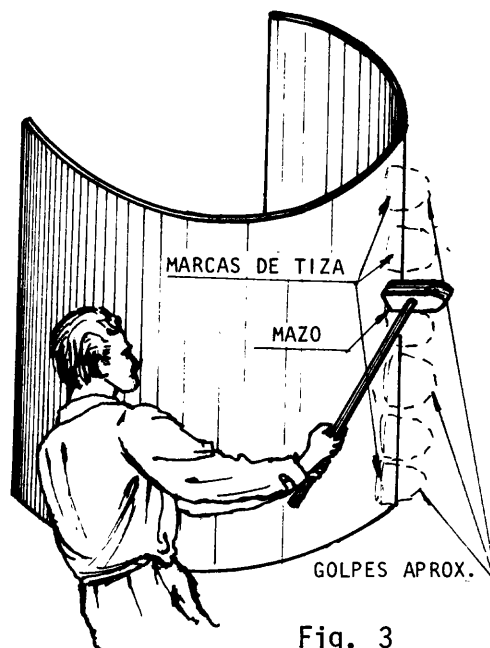


Fig. 3

CASO II - SI A LA ENVOLVENTE LE FALTA CURVATURA (Fig. 2b)

NOTA: Por las características del trabajo, y atendiendo razones de seguridad, opere con ayudante.

1° paso - Marque con tiza la deformación en toda la longitud, en la parte interior de la envolvente.

2° paso - Coloque la envolvente sobre el dispositivo para curvar.

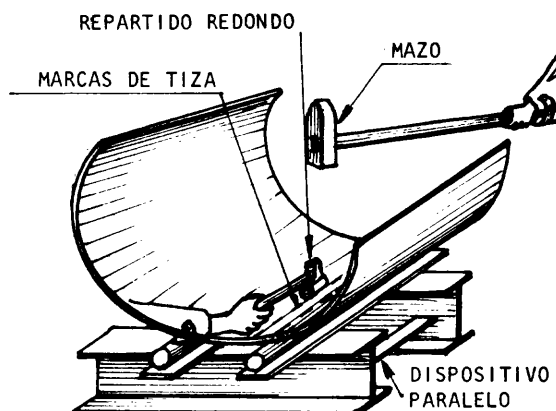
3° paso - Golpee en la parte deformada, con maza, usando repartidor redondo. (fig. 4).

Fig. 4

OBSERVACIONES

1) Si la deformación es ancha, marque con tiza varias líneas paralelas, que corresponderán a las corridas de golpes.

2) Si la chapa es muy gruesa o incómoda para trabajar en el dispositivo, corrija la deformación en la máquina.





Consiste en eliminar rebabas con herramientas manuales o máquinas amoladoras portátiles.

Esta operación se efectúa en los bordes obtenidos por oxicorte o con guillotina.

PROCESO DE EJECUCIÓN

CASO I - REBABADO DE CHAPAS OXICORTADAS

1° paso - Coloque la chapa sobre caballetes dejando libre la zona cortada.

2° paso - Rebabe.

a Golpee, con la piqueta inclinada aproximadamente 40°, la rebaba hasta desprenderla de la chapa, avanzando a medida que se desprende la rebaba (fig. 1).

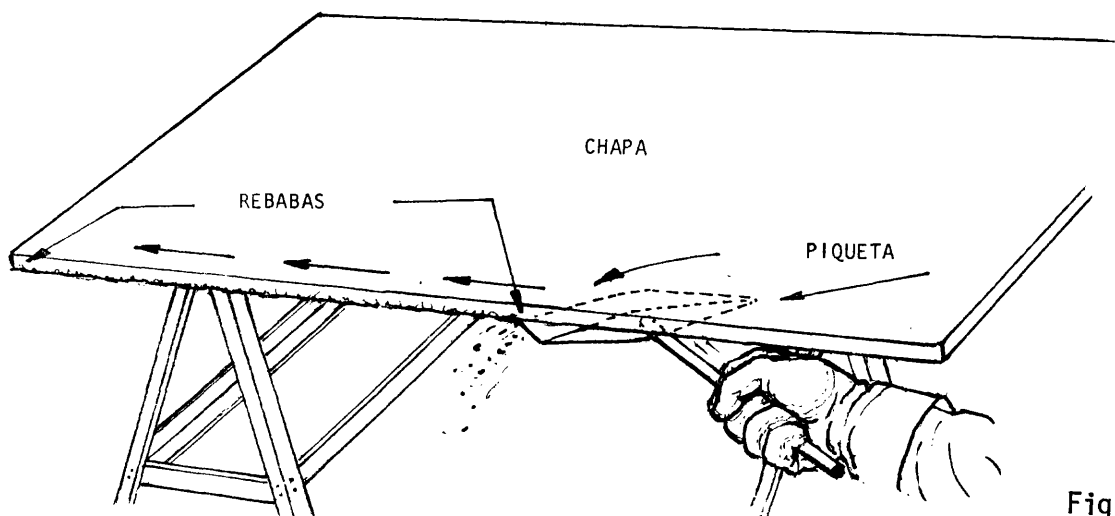


Fig. 1

b Raspe con el costado de la piqueta la arista rebabada (fig.2).

PRECAUCIÓN

USE ANTIPARRAS PARA PROTEGER SUS OJOS DE
LOS DESPRENDIMIENTOS DE REBABAS.

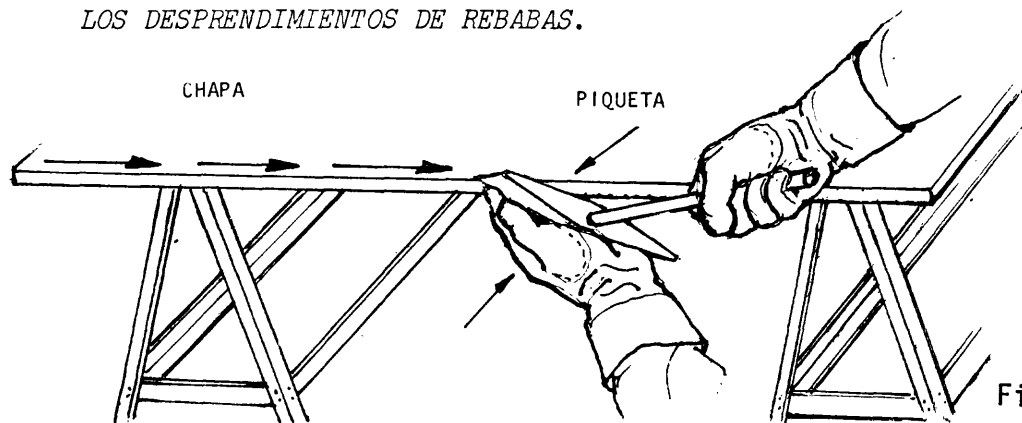


Fig. 2

CASO II - REBABADO DE CHAPAS GUILLOTINADAS

1° paso - *Prepare* la máquina amoladora.

2° paso - *Repita* el 1° Paso del Caso I.

3° paso - *Rebabe*.

- a Ponga en funcionamiento la amoladora y acerque la muela a la rebaba, hasta ponerlas en contacto.
- b Vaya avanzando a medida que elimina las rebabas (fig. 3).

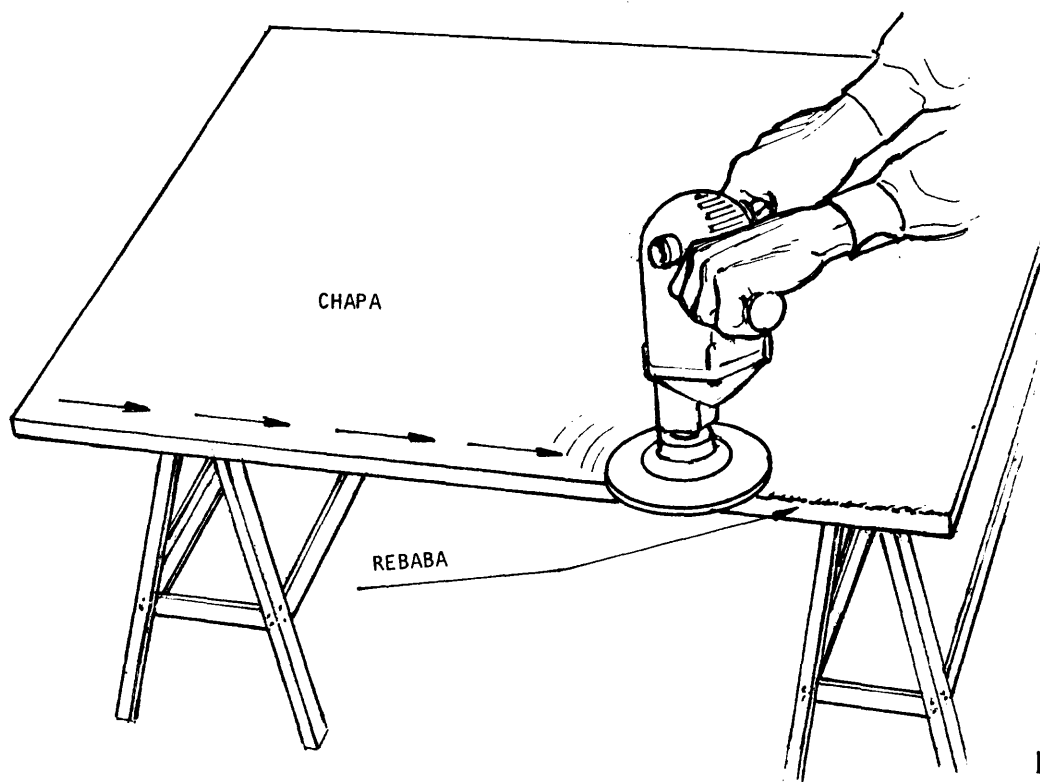


Fig. 3



Es la operación de martillar en frío con calafate para conseguir juntas remachadas, estancas y enderezar piezas soldadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

CASO I - CALAFATEAR UNIÓN REMACHADA

1° paso - *Calafatee la pestaña.*

___ a Apoye en el comienzo de la unión remachada el calafate sobre el chaflán (fig. 1).

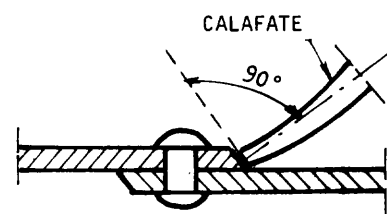


Fig. 1

OBSERVACIÓN

Ubique el calafate formando un ángulo de 90° con el chaflán.

___ b Accione el dispositivo que pone en marcha el martillo neumático y calafatee toda la longitud de la unión remachada.

2° paso - *Calafatee la cabeza del remache.*

___ a Apoye con fuerza el calafate sobre el borde de la cabeza del remache (fig. 2).

___ b Accione el dispositivo que pone en marcha el martillo neumático y calafatee alrededor de la cabeza del remache.

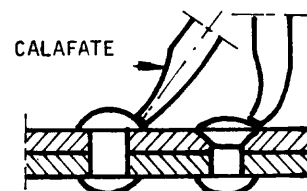


Fig. 2

CASO II - CALAFATEAR UNIÓN SOLDADA

1° paso - *Fije la pieza al platón, por medio de prensas o grampas (fig. 3).*

2° paso - *Calafatee.*

___ a Apoye el calafate en el centro del cordón de soldadura.

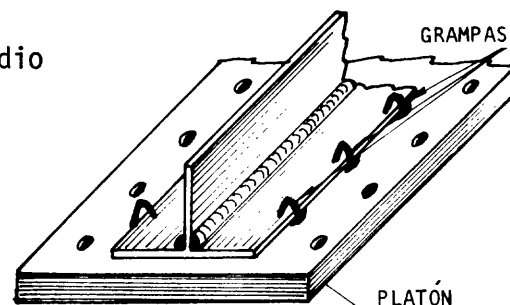
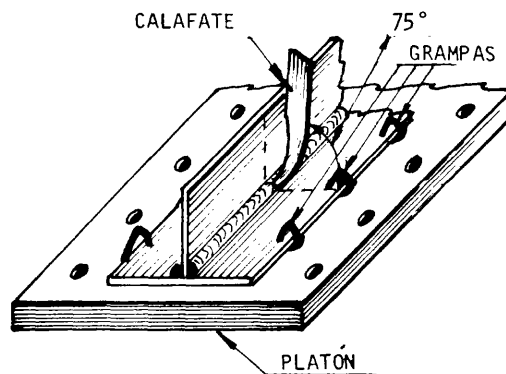


Fig. 3

OBSERVACIÓN

Ubique el calafate formando un ángulo de 75° con la soldadura (fig. 4).

- b Accione el dispositivo que pone en marcha el martillo y calafatee toda la longitud del cordón partiendo del centro hacia un extremo.
- c Vuelva al centro del cordón y repita los sub-pasos a y b hacia el otro extremo.


Fig. 4

3° paso - *Verifique* el enderezado.

OBSERVACIÓN

Repita los pasos 2° y 3° en el otro cordón de soldadura.

VOCABULARIO TÉCNICO

GRAMPAS - Pernos - Grapas.



Es repasar con escariador, perforaciones coincidentes de chapas o perfiles superpuestos, para rectificar o alisar interiormente los agujeros (fig. 1).

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - Si es necesario fije la pieza a escariar en la morsa o con prensas.

2° paso - *Realice el escariado.*

- a Sosteniendo la máquina con las dos manos, haga accionar el dispositivo de funcionamiento.
- b Introduzca paulatinamente el escariador en la perforación (fig. 2).

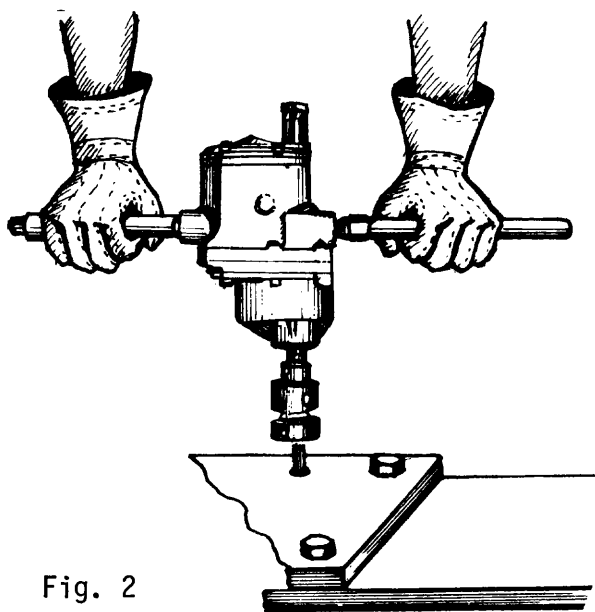


Fig. 2

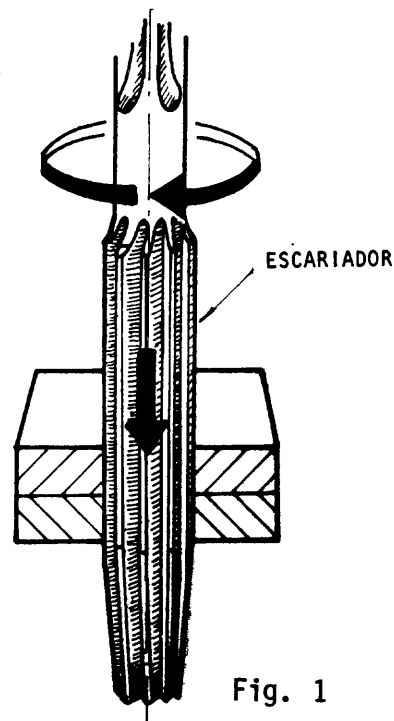


Fig. 1

- c Retire un poco la herramienta si nota resistencia.
- d Repita los sub-pasos b y c, hasta que el escariador gire libremente dentro del agujero.

VOCABULARIO TÉCNICO

MORSA - Tornillo de banco.

Consiste en efectuar agujeros cilíndricos con brocas, utilizando un taladro portátil.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Instale el equipo.*

___ a Coloque el dispositivo de sujeción del taladro.

OBSERVACIÓN

El dispositivo quedará fijo en una posición que permita operar el taladro efectuando la perforación donde corresponda.

___ b Coloque el taladro en el dispositivo y fije el conjunto, haciendo coincidir el centro de la broca con el punto marcado.

___ c Verifique con escuadra que la broca quede perpendicularmente a la superficie a perforar (fig. 1).

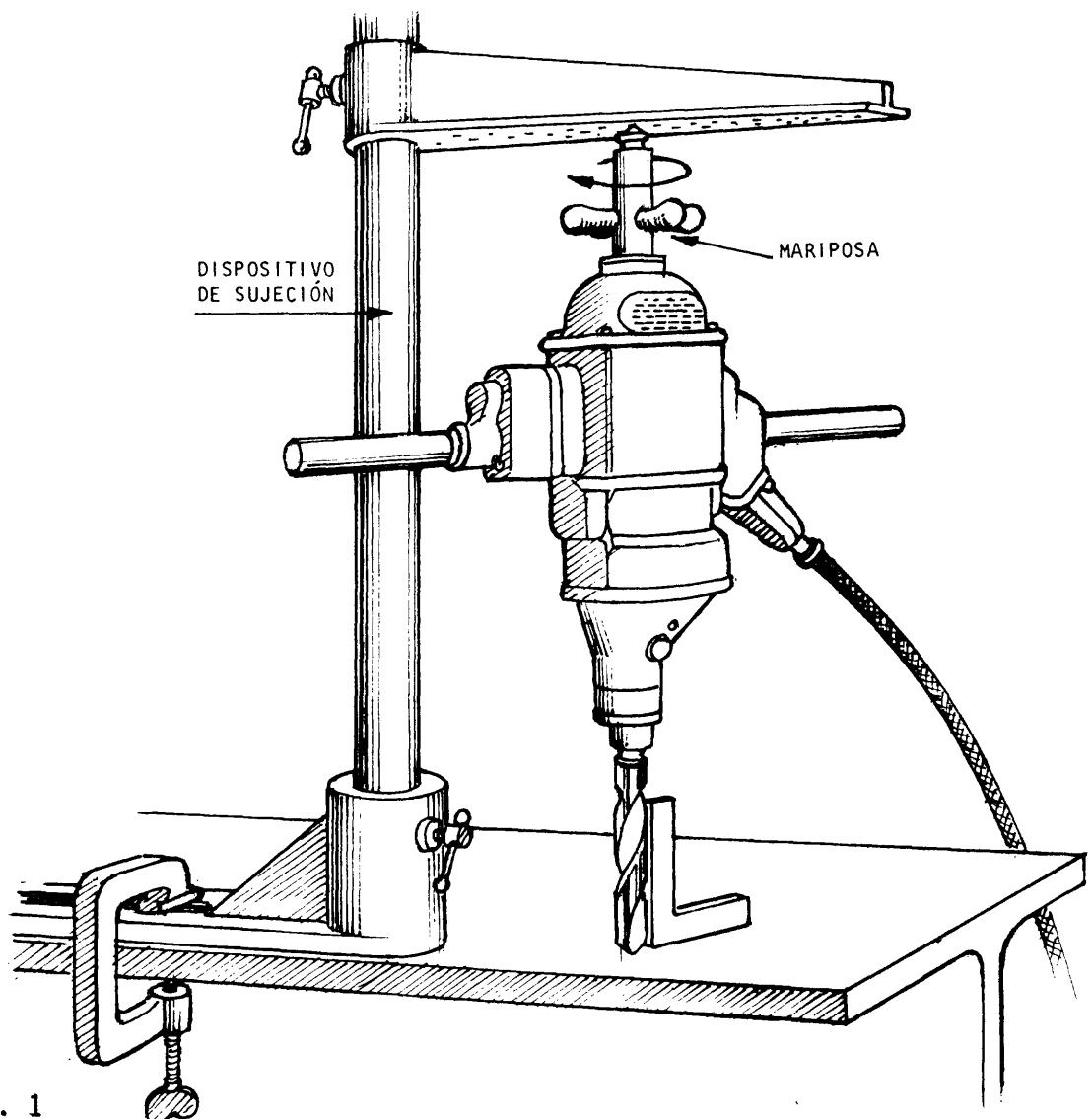


Fig. 1

**OPERACION:**

PERFORAR CON TALADRO PORTÁTIL
NEUMÁTICO O ELÉCTRICO

REF. H0.18/C

2/2

© 1979
CINTERFO
3ra. Edición

2° paso - *Perfore.*

- a Ponga en funcionamiento el taladro.
- b Presione el taladro en la dirección de la perforación, haciendo girar la mariposa.

OBSERVACIONES

- 1) Durante el perforado lubrique continuamente la broca.
- 2) Si la perforación fuera de diámetro mayor a 10 mm comience haciendo el agujero utilizando una broca de diámetro menor.
- c Disminuya la presión al observar que la pieza está por ser agujereada totalmente.

VOCABULARIO TÉCNICO

BROCA - Barreno.



Es hacer uniones permanentes de chapas o perfiles con remaches de diámetros mayores de 10 mm.

Esta operación es común para construir estructuras metálicas.

Por las características del trabajo y atendiendo razones de seguridad, la operación debe realizarse entre dos personas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Prepare el horno para calentar los remaches.*

2° paso - *Prepare la unión.*

- a Ubique una chapa sobre la otra procurando que los agujeros de ambas coincidan.
- b Introduzca la punta del pasador cónico por uno de los agujeros no alineados, luego haga palanca con el pasador, colocándolo en posición vertical.
- c Martillee el pasador e introdúzcalo hasta la mitad aproximadamente.

OBSERVACIONES

- 1) Repita los sub-pasos b y c, del 2° paso hasta alinear los agujeros.
- 2) Coloque pernos con tuercas para fijar la unión a remachar (fig. 1).
- 3) Apriete las tuercas y retire el pasador cónico.

OBSERVACIÓN

Escarie si es necesario.

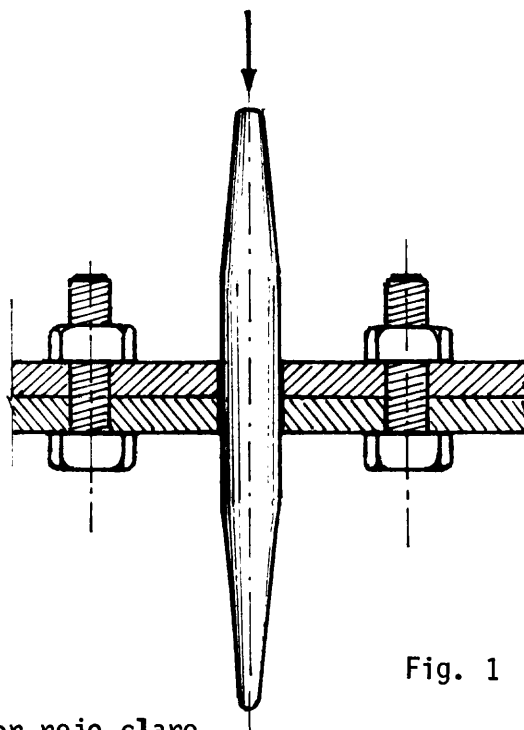


Fig. 1

3° paso - *Caliente los remaches hasta color rojo claro.*

4° paso - *Remache.*

- a Tome con tenaza el remache e introdúzcalo en el agujero.
- b Disponga que su ayudante coloque la contra-estampa en la cabeza del remache y la sujete fuertemente.

- ___ c Coloque el martillo remachador en el sentido del eje del remache y en oposición a la contra-estampa (fig. 2).
- ___ d Accione el dispositivo de admisión del aire en forma progresiva.
- ___ e Comience el aplastamiento del remache con golpes débiles.
- ___ f Continúe aplastando el remache con golpes fuertes.

OBSERVACIONES

- 1) El remachado debe efectuarse con rapidez para evitar que los remaches se enfríen.
- 2) Haga oscilar al martillo en forma circular, golpeando al remache desde distintos ángulos (fig. 3).

5° paso - Afloje y retire pernos de sujeción; repita el 4° paso en otro agujero.

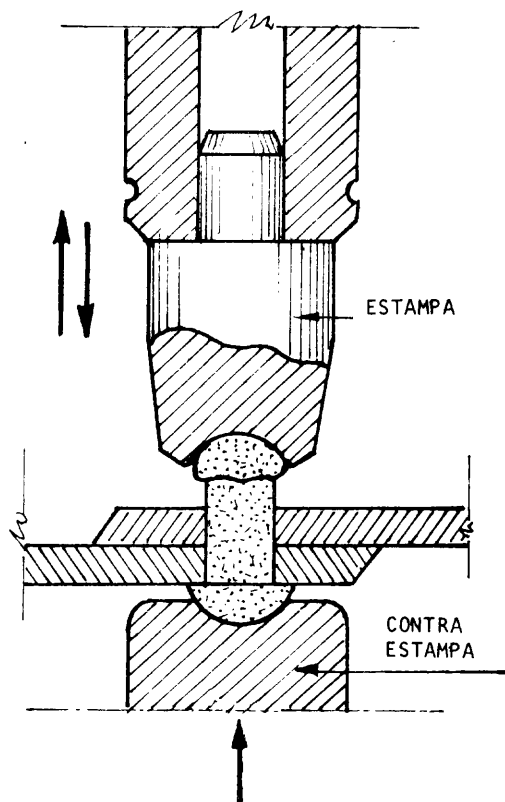


Fig. 2

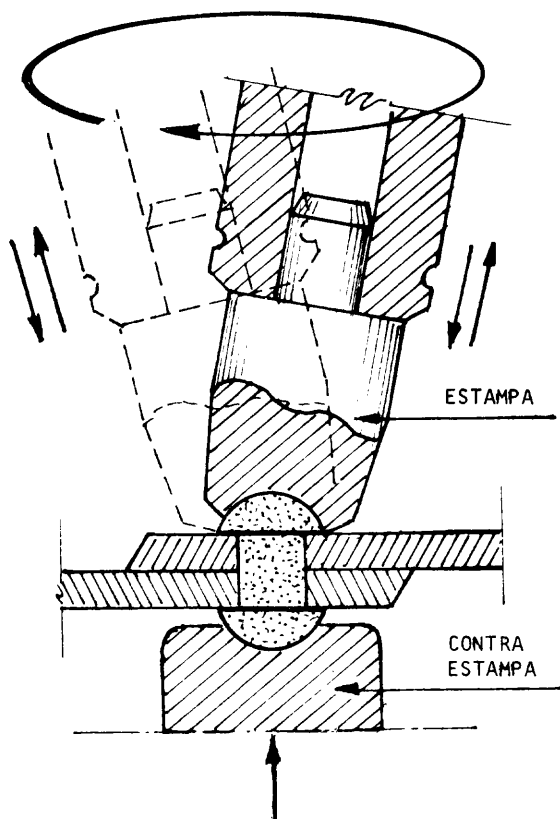


Fig. 3



Se logra presionando con punzón la chapa o perfil sobre el hueco de la sufridera, hasta perforarla.

Se usa en construcciones metálicas remachadas y empernadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Prepare la máquina.*

- a Coloque el punzón y asegúrelo con el dispositivo de fijación.
- b Accione el mecanismo manual y haga bajar al punzón sobre la sufridera (fig. 1).
- c Golpee con un martillo el porta-sufridera para desplazarlo y lograr que el eje del punzón coincida con el punto marcado en la chapa.
- d Levante el punzón una vez controlado el centrado y lubríquelo con aceite liviano.

2° paso - *Punzone.*

- a Coloque la chapa sobre la sufridera.
- b Haga bajar el punzón sin presión hasta coincidir el centro de éste con el punto marcado en la chapa (fig.2).
- c Haga accionar el mecanismo que hace presionar el punzón sobre la chapa hasta desplazar la sección cortada (fig. 3).

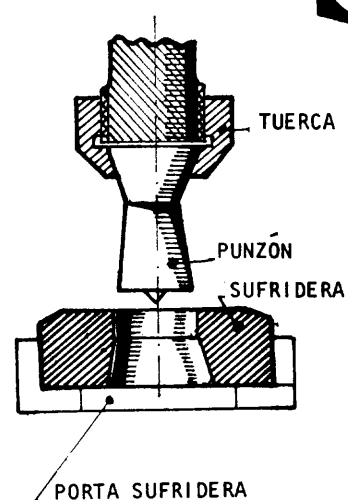


Fig. 1

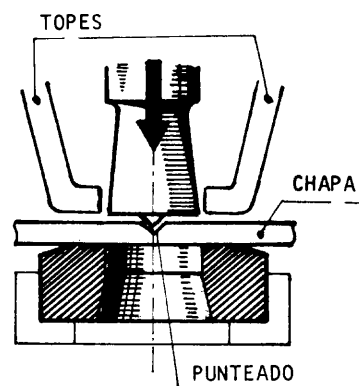


Fig. 2

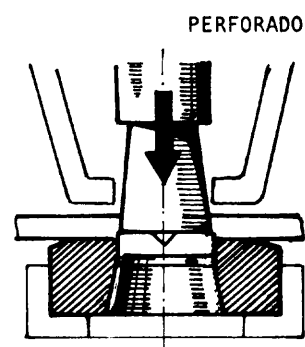


Fig. 3



Es realizar un doblado en los bordes de una chapa metálica, formando una pestaña.

Se usa en construcciones metálicas con chapas gruesas con el objeto de aumentar su rigidez.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Trace la chapa* y puntee con granete, según indicaciones.

2° paso - *Prepare el dispositivo* de trabajo y verifíquelo.

- a Coloque la chapa sobre el mármol y haga coincidir el trazo con la arista de éste.
- b Coloque un perfil angular sobre la chapa, haciendo coincidir la arista del talón con la línea trazada.
- c Fije el perfil angular contra la chapa y el mármol por medio de prensas manuales (fig. 1).

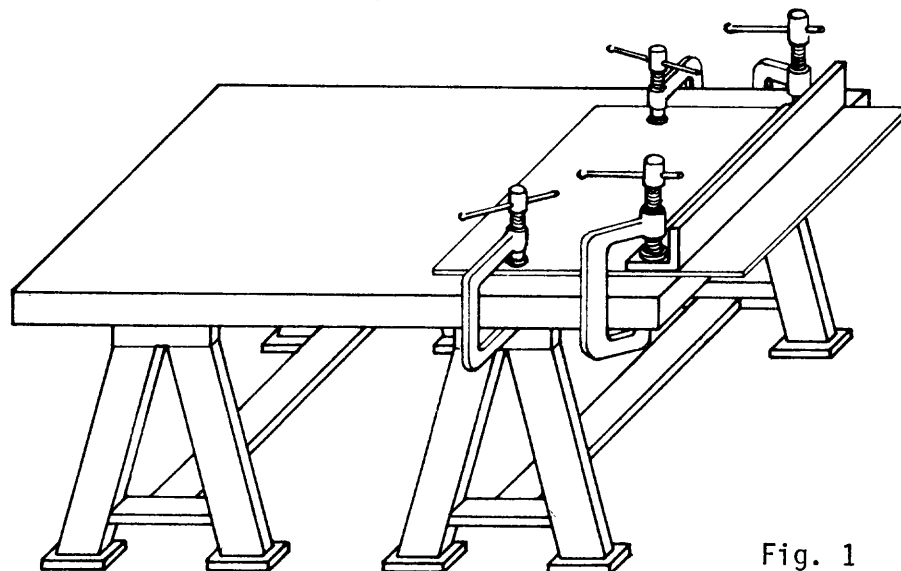


Fig. 1

OBSERVACIONES

- 1) Compruebe que la chapa quede firmemente sujeta.
- 2) El objetivo de los sub-pasos a, b y c es asegurarse que el dispositivo de trabajo esté adecuadamente montado.

3° paso - *Retire la chapa* del dispositivo de trabajo.

4° paso - *Caliente* al rojo vivo la zona de plegado.

OBSERVACIÓN

El calentamiento puede hacerse en la fragua, horno o con soplete.

5° paso - Coloque la chapa caliente sobre el mármol e instálela en el dispositivo de trabajo como se indica en el 2° Paso.

OBSERVACIÓN

Esta operación se realiza usualmente entre dos personas.

PRECAUCIÓN

*PRESTE ATENCIÓN, LA CHAPA ESTÁ CALIENTE,
USE TENAZAS Y GUANTES PARA EL TRASLADO
DE LA CHAPA AL MÁRMOL.*

6° paso - Doble la chapa.

Golpee con el mazo en la parte a pestañar haciendo que se doble poco a poco (fig. 2).

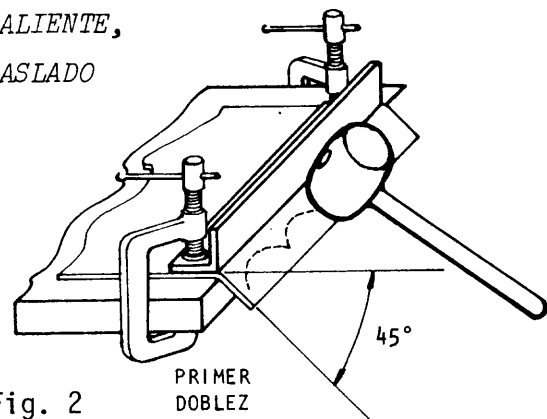


Fig. 2

OBSERVACIONES

- 1) Si la pestaña forma un ángulo menor o igual a 45°, puede lograrse la pestaña en este paso.
 - 2) Si la pestaña forma ángulos mayores de 45°, siga golpeando la parte a pestañar, hasta obtener el ángulo requerido (fig. 3).
- Una vez terminada la operación, deje enfriar la chapa y controle con escuadra el ángulo obtenido.

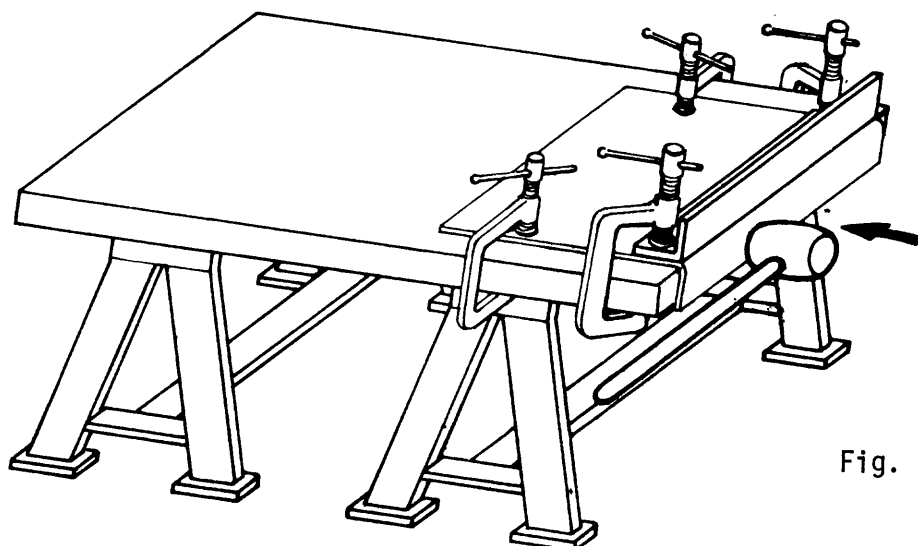


Fig. 3



Permite obtener formas curvas, usando dispositivos adecuados y con la ayuda de calentamiento y fuerza.

Se utiliza en el armado de tuberías industriales.

Por las características del trabajo y atendiendo razones de seguridad, la operación debe realizarse entre dos personas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Fije con pernos* el dispositivo sobre el mármol de trabajo (fig.1).

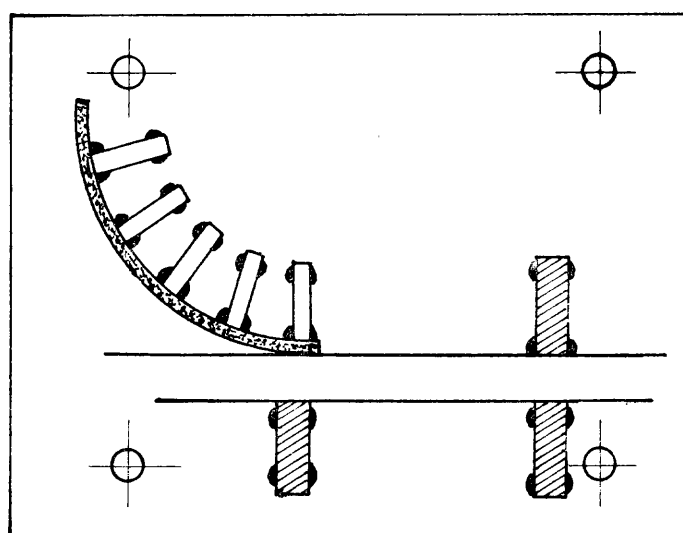


Fig. 1

2° paso - *Prepare el tubo.*

- ___ a Coloque un tapón de madera en uno de los extremos del tubo e introduzca arena seca por el otro extremo hasta llenarlo.

OBSERVACIONES

- 1) Martille las paredes laterales del tubo para facilitar su llenado.
- 2) Verifique que esté lleno de arena y cierre con tapón de madera.
- 3) Si la curva va a hacerse cerca del extremo del tubo, tape con un disco de hierro y suéldelo.

3° paso - *Inicie el curvado.*

- ___ a Caliente con soplete, un sector en el inicio de la curvatura hasta rojo claro.

- b Coloque el tubo en el dispositivo a curvar (fig. 2).
- c Inicie el curvado forzando el tubo contra el dispositivo (fig. 3).

4° paso - *Continúe el curvado.*

- a Levante el tubo por un extremo y coloque una calza debajo.
- b Caliente al rojo claro otra zona para poder continuar la curva.

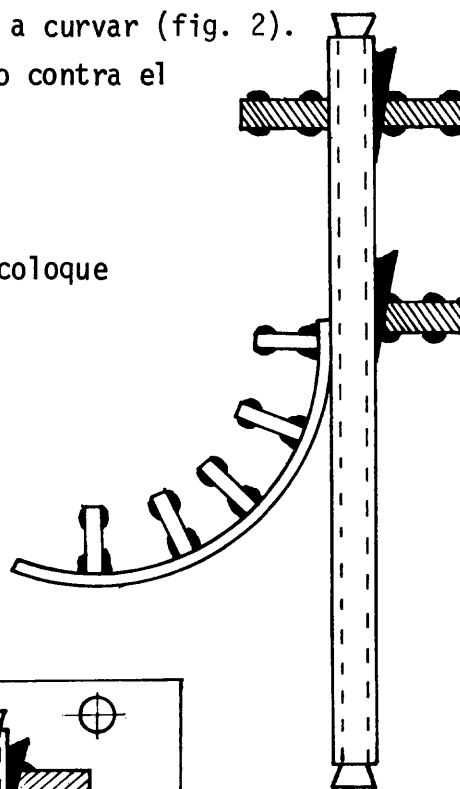


Fig. 2

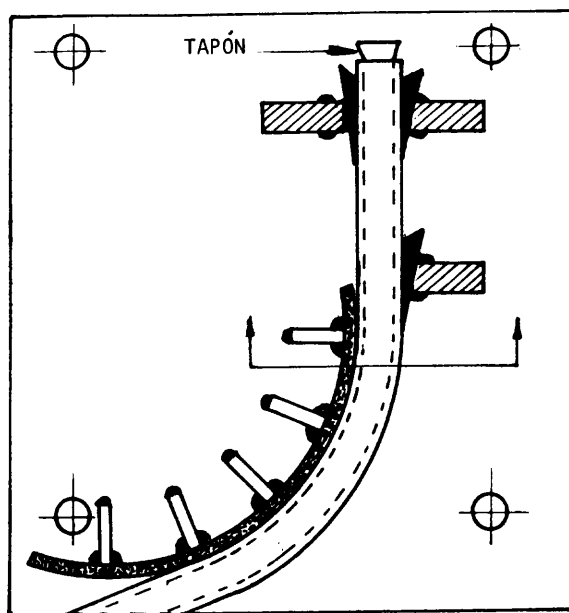
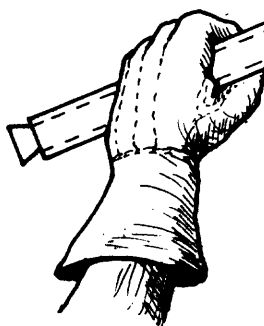


Fig. 3



- c Retire la calza y fije el tubo en el dispositivo.
- d Fuerce al tubo contra el dispositivo para continuar la curva.

OBSERVACIÓN

Repita el 4° Paso hasta conseguir el curvado deseado.

5° paso - *Deje la pieza enfriar, retire los tapones y la arena.*

PRECAUCIÓN

ESCRIBA EN EL TUBO "CALIENTE".

VOCABULARIO TÉCNICO

CALZA - Cuña.



Consiste en dar forma cóncava a un disco metálico de chapa.

Las piezas embutidas se utilizan en calderería para la construcción de recipientes con forma semi-esférica o esférica.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Prepare la prensa.*

- a Coloque en la prensa el punzón y la matriz requeridos.
- b Ponga en funcionamiento el motor de la prensa y accione el mecanismo del punzón haciéndolo bajar lentamente para hacer coincidir su eje con el de la matriz (fig. 1).

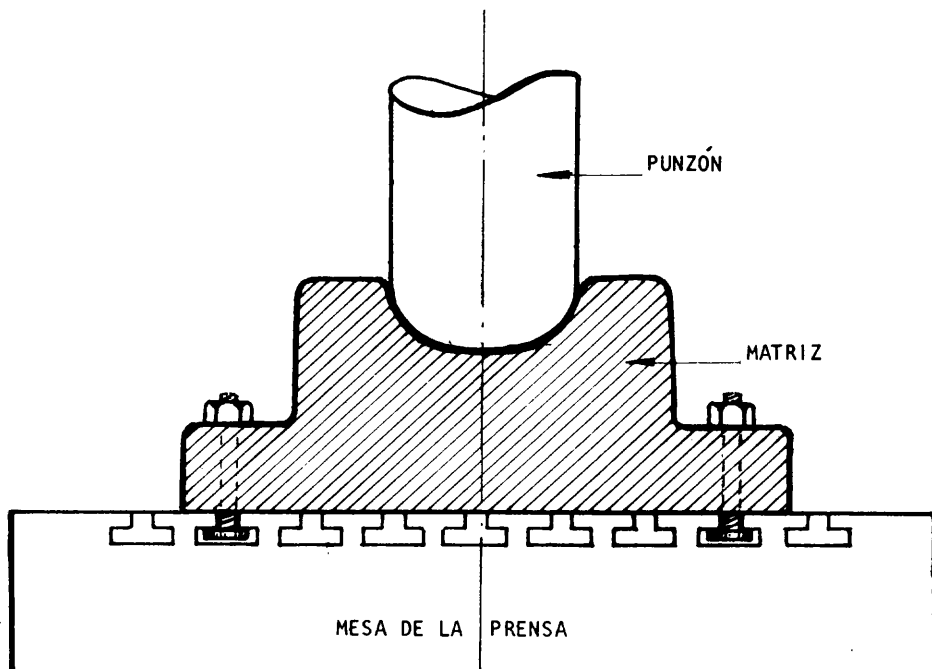


Fig. 1

- c Apriete los pernos que fijan el punzón y la matriz.

2° paso - *Regule el mecanismo* de avance máximo del punzón, de acuerdo con el espesor de la chapa.

OBSERVACIÓN

Use un calibre fijo (fig. 2).

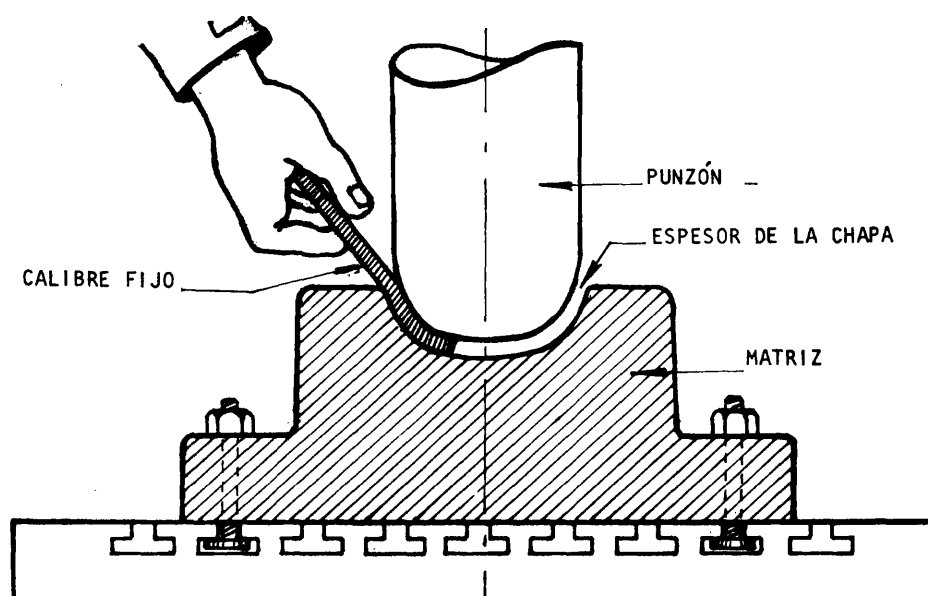


Fig. 2

 3° paso - *Accione el mecanismo de ascenso del punzón.*

 4° paso - *Prepare el disco en la prensa.*

- a Engrase la parte cóncava de la matriz.
- b Ajuste el disco de chapa en la matriz.
- c Fije un anillo sobre el disco, apretándolo contra la matriz (fig. 3).

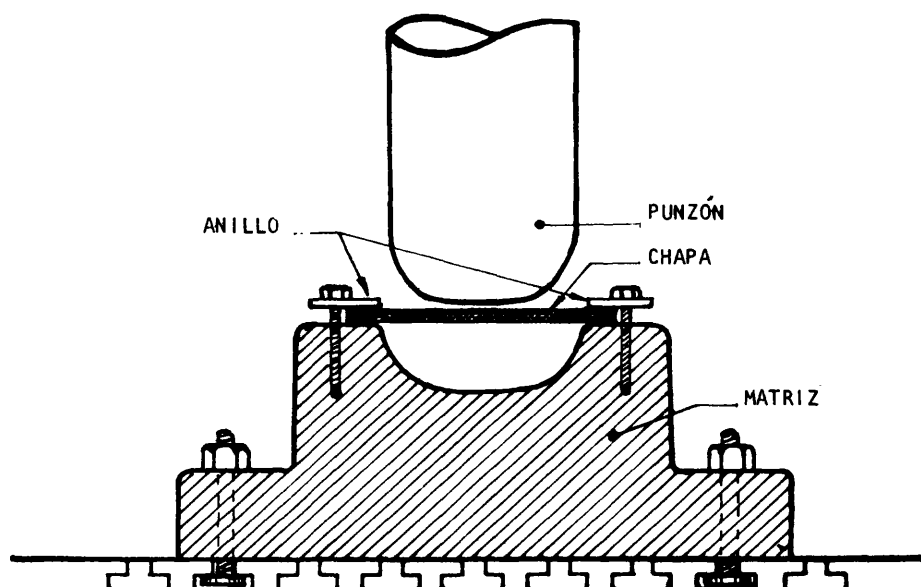


Fig. 3



OPERACION:

EMBUTIR CON PRENSA

REF. H0.23/C

3/3

5° paso - *Estampe.*

- a Accione el mecanismo del punzón haciéndolo bajar lentamente hasta tocar el disco de chapa.
- b Accione el mecanismo y embuta.
- c Accione el mecanismo para levantar el punzón al máximo y retire la pieza de la matriz.

PRECAUCIÓN

NO APROXIME LAS MANOS A LA MATRIZ CON LA MÁQUINA EN MOVIMIENTO.

VOCABULARIO TÉCNICO

ANILLO DE SUJECCIÓN - Flange.



Consiste en ensanchar el borde de un orificio, dándole forma cónica para que pueda alojar la cabeza de un perno o remache.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Instale el equipo.*

- ___ a Coloque el avellanador en el taladro.
- ___ b Monte el taladro portátil y el dispositivo de fijación en el lugar a avellanar.
- ___ c Ubíquelos en forma que el avellanador quede sobre el centro de la perforación.

2° paso - *Avellane.*

- ___ a Ponga en funcionamiento el taladro y presione con suavidad, avellanando solamente el borde del orificio (fig. 1).
- ___ b Detenga la marcha del taladro.

OBSERVACIÓN

Verifique que el desbaste sea uniforme y si no lo es, reubique el taladro en forma de corregir la desviación.

- ___ c Ponga nuevamente en funcionamiento el taladro. Complete la operación.

- ___ d Lubrique continuamente el avellanador.
- ___ e Compruebe la profundidad del avellanado con el perno o remache correspondiente.

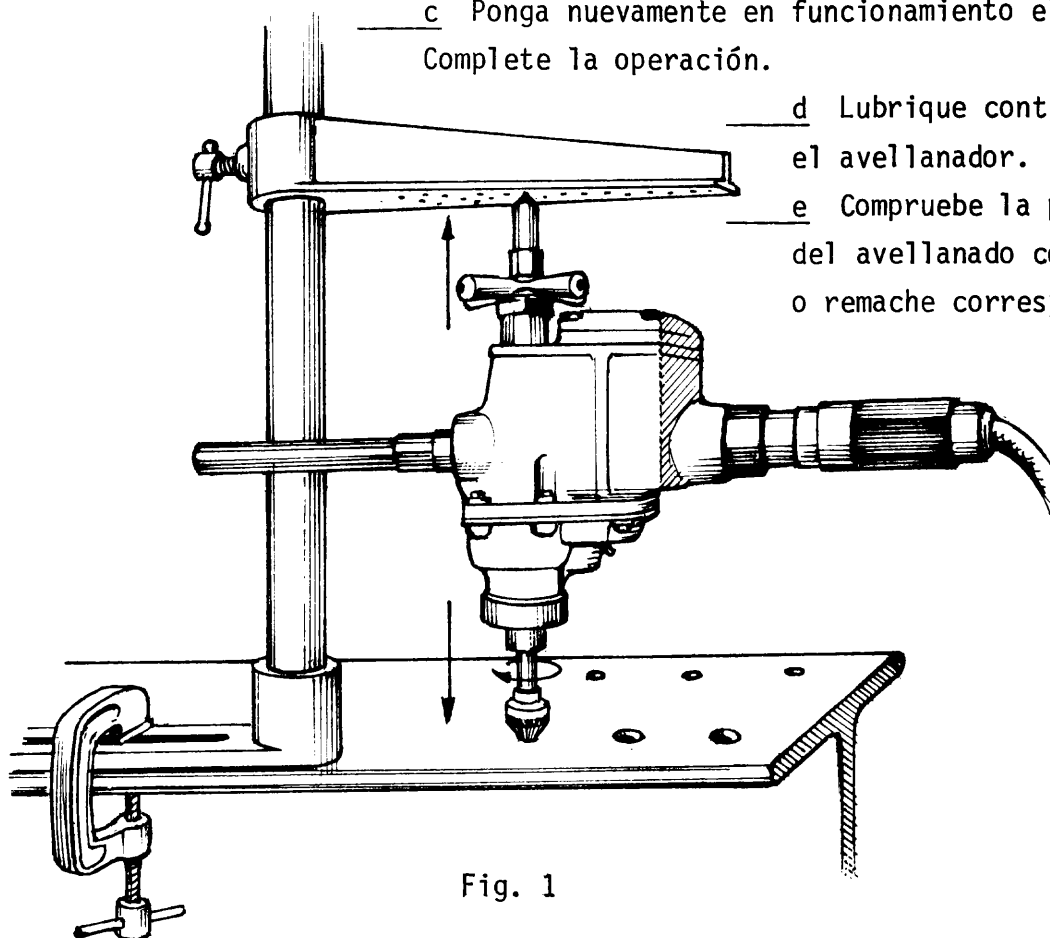


Fig. 1



Se utiliza para construir violas, superficies y cuerpos cilíndricos como recipientes y tanques.

Por las características del trabajo y atendiendo razones de seguridad, la operación debe realizarse entre dos personas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° paso - *Prepare la máquina.*

- a Limpie los rodillos.
- b Accione el mecanismo para elevar el rodillo superior.

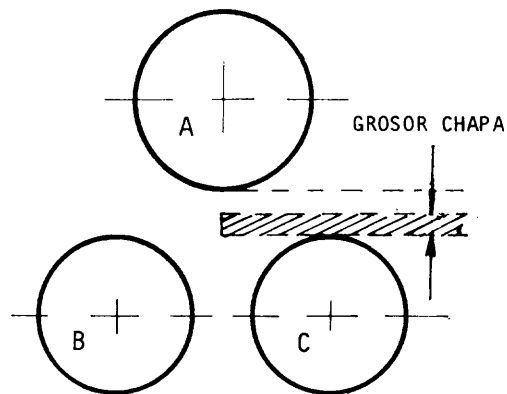


Fig. 1

OBSERVACIÓN

Entre el rodillo superior "A" y los rodillos "B" y "C" debe quedar un espacio libre cuya altura sea aproximadamente doble al espesor de la chapa (fig. 1).

2° paso - *Curve los extremos de la chapa en la prensa.*

NOTA:

Ver Caso I de la operación: Curvar Cónico en Máquina.

3° paso - *Coloque la chapa en posición.*

- a Coloque la chapa en la cilindadora, con las partes curvadas hacia arriba.

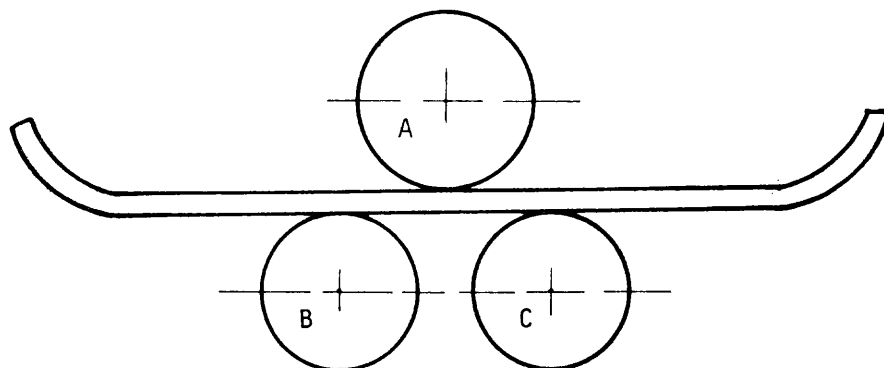
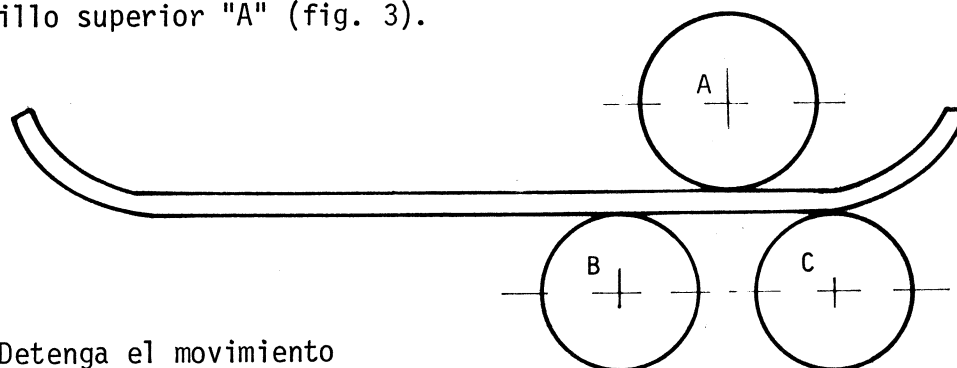


Fig. 2

- b Escuadre la chapa y haga descender el rodillo superior "A" hasta que llegue a tocarla (fig. 2).

- ___ c Accione el mecanismo de giro para que se desplace la chapa, hasta que la iniciación de una de las curvas se aproxime al rodillo superior "A" (fig. 3).


Fig. 3

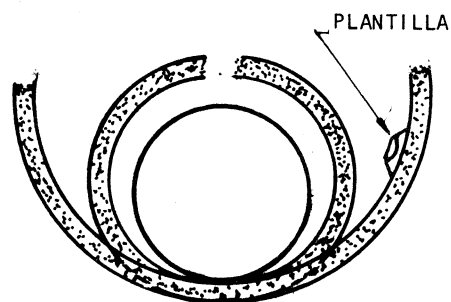
- ___ d Detenga el movimiento de la máquina.
___ e Haga descender un poco el rodillo superior, para que aumente la curvatura de la chapa.

4° paso - Cilindre.

- ___ a Invierta el sentido de giro de los rodillos y desplace a la chapa hasta que llegue a la generatriz donde se inicia la curva en el otro extremo.
___ b Controle con plantilla (fig. 4).
___ c Haga descender otro poco más, al rodillo superior e invierta el sentido de giro, desplazando nuevamente la chapa hasta el inicio de la curva en el otro extremo.
___ d Repita el 4° Paso cuantas veces sea necesario, aumentando paulatinamente la curvatura de la chapa, hasta conseguir su cilindrado, es decir, hasta que los bordes extremos se unan (fig. 4).

5° paso - Puntee con soldadura los extremos.
6° paso - Retire la chapa de la cilindradora.

- ___ a Accione el mecanismo de apertura del rodillo superior.
___ b Retire la chapa de la cilindradora.
___ c Accione el mecanismo de cierre del rodillo superior.


Fig. 4
VOCABULARIO TÉCNICO
VIROLA - Envolverte - Forma cilíndrica.

Es cortar con entalladora trazos de superficies rectangulares o triangulares en perfiles o chapas metálicas.

Se utiliza en el doblado de perfiles y entalles de marcos.

PROCESO DE EJECUCIÓN

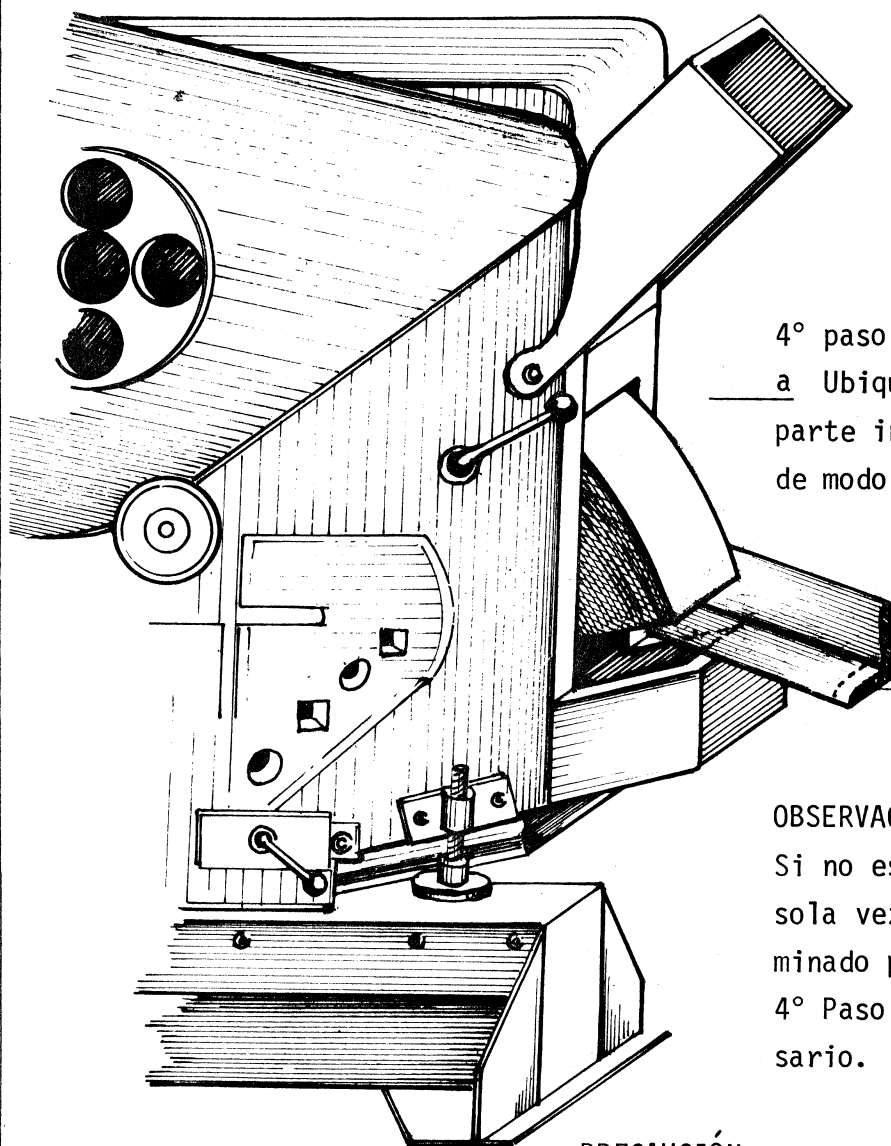
1° paso - *Trace el perfil y puntee con granete (fig. 1).*



2° paso - *Haga accionar el volante de la máquina.*

Fig. 1

3° paso - *Descubra la entalladora de su protección.*



OBSERVACIÓN

Trabaje con ayudante para que le accione el mecanismo de la entalladora.

4° paso - *Entalle.*

- a Ubique el perfil sobre la parte inferior del entallador de modo que el trazo de la superficie a cortar coincida con la arista interior de éste (fig.2).
- b Haga accionar el mecanismo que hace el entalle.

OBSERVACIÓN

Si no es posible cortar de una sola vez todo el material determinado por el trazado, repita el 4° Paso cuantas veces sea necesario.

Fig. 2

PRECAUCIÓN

UNA VEZ TERMINADO EL TRABAJO CUBRA EL DISPOSITIVO CON SU PROTECCIÓN CORRESPONDIENTE.