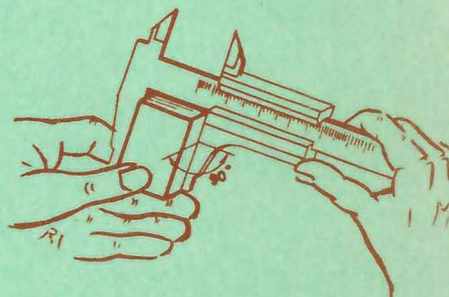
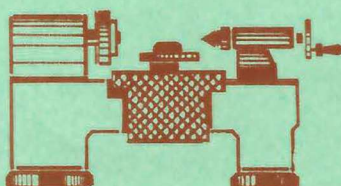
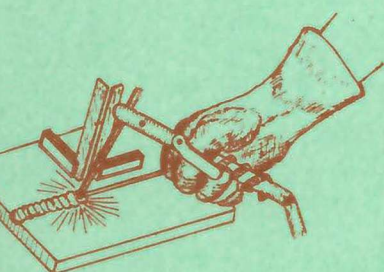




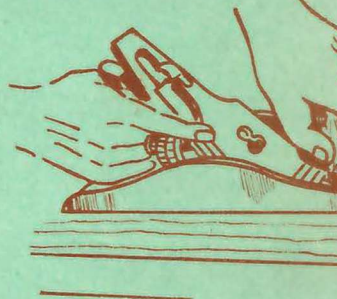
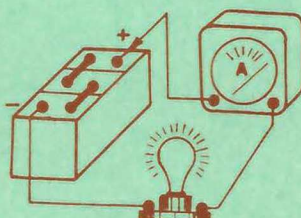
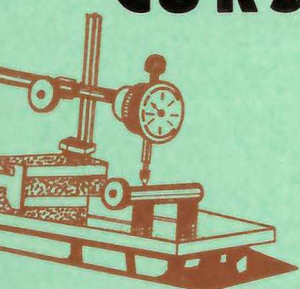
DIRECCION NACIONAL

BOGOTA

COLOMBIA



## CURSOS DE APRENDIZAJE



# SOLDADURA

**OXIACETILENICA**

**CURSO SEGUNDO**

UNIDAD No. 1 y 2



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

CONTENIDO

UNIDAD 1

SOLDADURA OXIACETILENICA

<u>No. de Orden</u>	<u>MATERIAL</u>	<u>Págs.</u>
1	Definición del Soldador Oxiacetilénico	1
2	Plano	1 - 2
3	Orden de Operaciones	2 - 2
4	<u>Enderezado:</u> Martillo	A - 2 - 1
	"	A - 2 - 2
	Láminas	A - 2 - 3
5	<u>Medición y Verificación:</u>	
	Metro y Reglilla	A - 4 - 1
	Escuadra	A - 5 - 1
6	<u>Trazado:</u> Escuadra	A -11 - 1
7	<u>Lugar de Trabajo:</u>	
	Equipo de trabajo	B -39 - 1
	Cilindros	B -39 - 2
	"	B -39 - 3
	Generadores	B -39 - 4
	Reguladores	B -39 - 5
	Elementos de Protección	B -40 - 1
	Sopletes y boquillas	B -41 - 1
	" "	B -41 - 2
	Encendido	B -41 - 3
	"	B -41 - 4
8	<u>Soldadura Horizontal:</u>	B -45 - 1
	Juntas a tope	B -45 - 2
	Juntas en ángulo exterior	B -46 - 1
	Juntas en ángulo interior	B -47 - 1

671.52  
56485

### DEFINICION DEL SOLDADOR OXIACETILENICO

El Soldador Oxiacetilénico sabe efectuar según un plano o modelo, rellenos y uniones en piezas de maquinaria, tuberías, vehículos, estructuras y artículos de fabricación industrial por medio de soldadura que efectúa al soplete en posiciones horizontal, vertical y sobre cabeza en los siguientes materiales: acero y hierro maleable, fundición de hierro, aluminio, cobre y sus aleaciones, acero inoxidable y metal chapeado. Conoce también los medios de evitar las deformaciones producidas por los cambios de temperatura al soldar.-

Tiene además conocimientos de las siguientes operaciones:

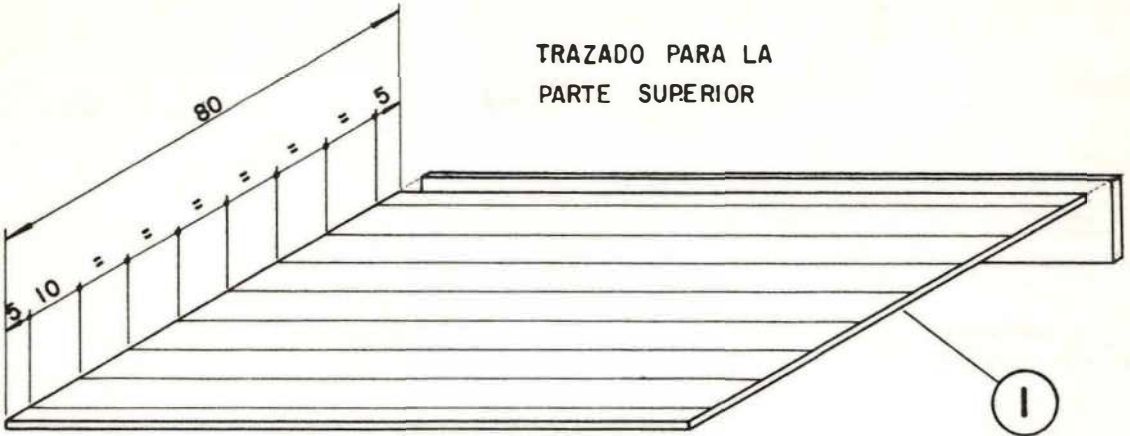
- Encauzado de perfiles, láminas y tubos.
- Medición y verificación con metro, escuadra, calibrador, plantilla, reglilla, falsa escuadra y compás de puntas.
- Trazado con escuadra, rayador, falsa escuadra, compás de puntas y plantillas.
- Marcado con granete.
- Corte con segueta, cizalla, cincel, entalladora, punzón y soplete.
- Doblado en frío y caliente de perfiles, láminas y tubos.
- Taladrado en piezas planas y cilíndricas.
- Roscado Manual exterior e interior.
- Afilado de las herramientas.
- Limado plano, curvo y de láminas.
- Esmerilado: desbastes y chaflanado de piezas.
- Remachado en frío.
- Uso y mantenimiento de los equipos y herramientas que emplea para ejecutar racionalmente su trabajo.

El Soldador Oxiacetilénico conoce las NORMAS DE SEGURIDAD correspondientes al uso de los equipos y trabajos en general y sabe también hacer los CALCULOS necesarios para la ejecución de las operaciones.

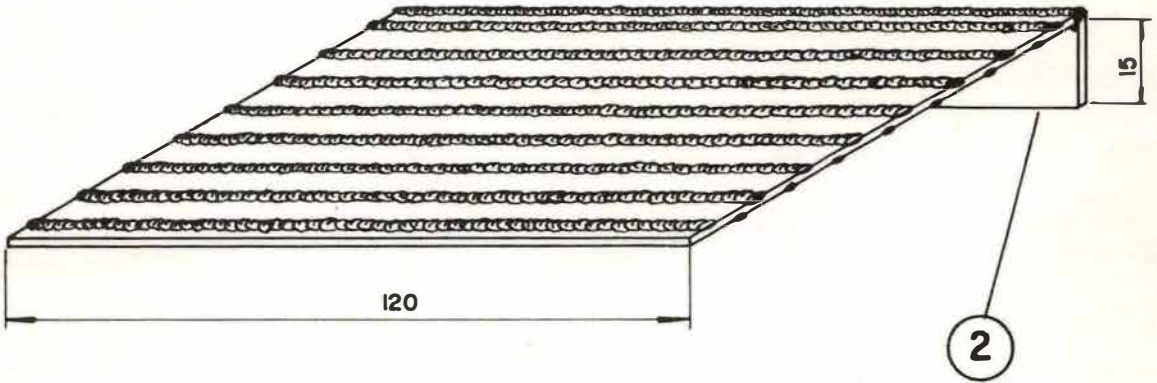
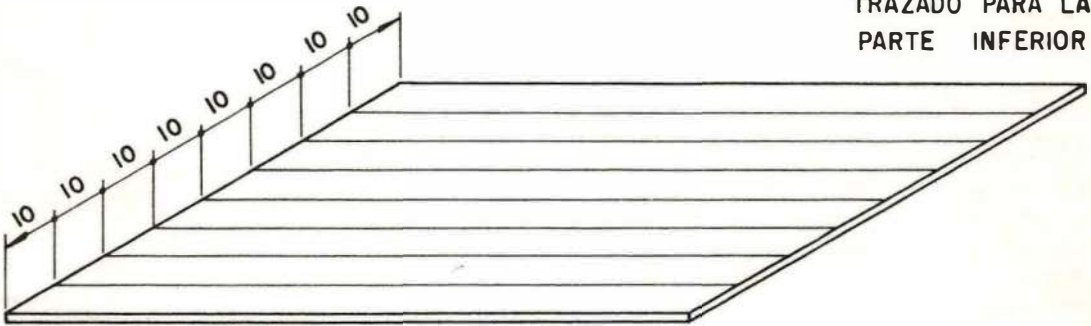
Tiempo de formación en el "SENA" 6 meses, período completado por 6 meses de trabajos reales de aplicación en la Empresa.

56485

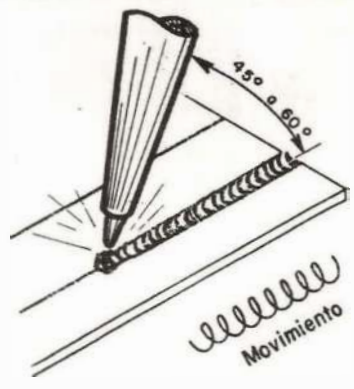
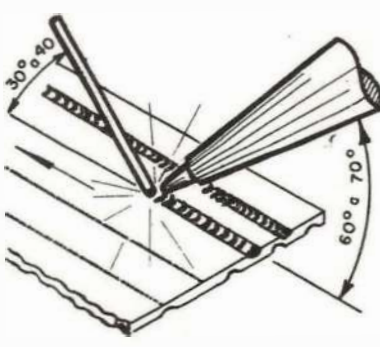
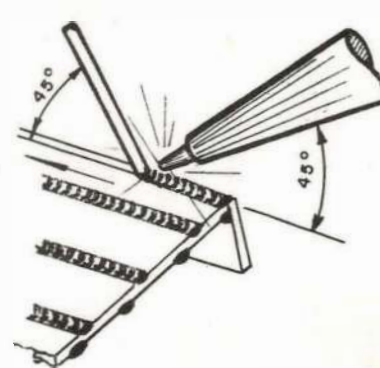
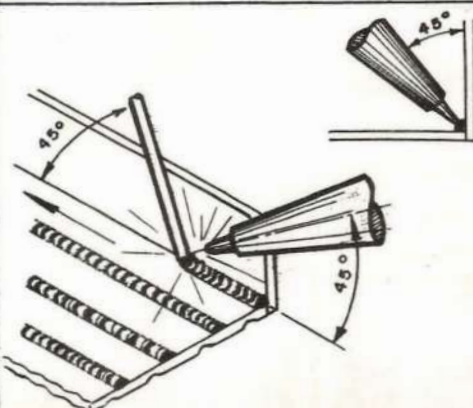
TRAZADO PARA LA PARTE SUPERIOR



TRAZADO PARA LA PARTE INFERIOR



1	Lámina	1	Lámina de hierro negro de 1.5 mm. de espesor
1	Costado	2	" " " " " "
CANTIDAD DE PIEZAS	Denominación	PIEZA Nº	Material

Nº	OPERACIONES	ESQUEMAS	HERRAMIENTAS
1	<p><u>FORMAR CORDONES DE FUSION</u></p> <p>Efectúe el trazado por una parte de la lámina, gradúe la llama neutra y haga los cordones, sin aportar metal (varilla).</p> <p>Oscile la boquilla con un pequeño movimiento.</p>		<p>Reglilla Tiza Escuadra Boquilla # 1 Elementos de protección.</p>
2	<p><u>FORMAR CORDONES DEPOSITANDO METAL</u></p> <p>Haga el trazado por la otra parte de la lámina y forme los cordones depositando metal en el sentido indicado.</p> <p>Oscile la boquilla con un pequeño movimiento.</p>		<p>Reglilla Tiza Escuadra Boquilla # 2 Elementos de protección Varilla de hierro de 3/32"</p>
3	<p><u>SOLDAR EL COSTADO EN ANGULO EXTERIOR</u></p> <p>Coloque el costado en un borde de la lámina, formando un ángulo aproximado de 90º y puntee los extremos y el centro antes de efectuar la soldadura en el sentido indicado.</p>		<p>Escuadra Boquilla # 2 Elementos de protección Varilla de hierro de 3/32"</p>
4	<p><u>SOLDAR EL COSTADO EN ANGULO INTERIOR</u></p> <p>Suelde en el ángulo interior, mantenga la boquilla con un ángulo aproximado de 45º con respecto a los lados soldados y en el sentido de avance.</p>		<p>Boquilla # 2 Elementos de protección Varilla de hierro de 3/32"</p>

REPITA ESTAS OPERACIONES PARA LOGRAR MEJORES CORDONES

Clases de Martillos

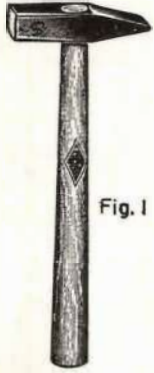


Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3



Fig.

Existen varias clases de martillos, los cuales se diferencian por el tipo de material de que están contruídos, por su forma y peso (Figs. 1, 2, 3, 4).

El de mayor uso es el martillo de bola de 400 a 500 gramos. (Fig. 4).

Encabado

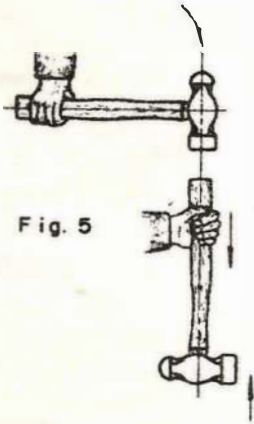


Fig. 5

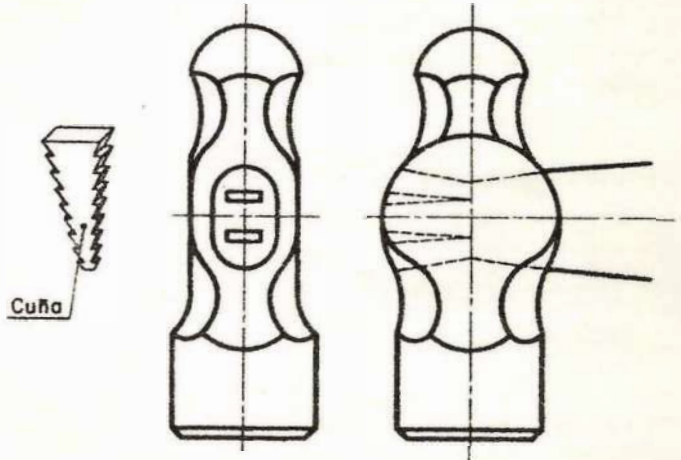


Fig. 6

Independientemente a las razones de comodidad y de seguridad, se impone el encabado correcto. Para tal efecto, el mango debe ajustarse perfectamente al ojo del martillo, teniendo cuidado de que el mango quede colocado sobre el eje de la masa (efectuar el encabado como se indica en la figura 5), empleando un martillo de peso aproximadamente igual al del que se desea encabar. Posteriormente, se colocarán las cuñas para mayor seguridad. (Fig. 6).

Sujeción del martillo

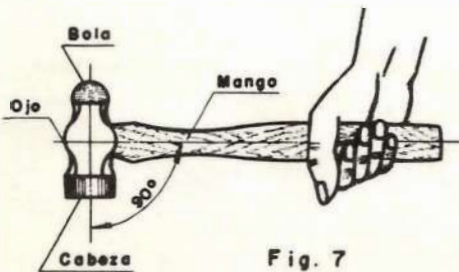
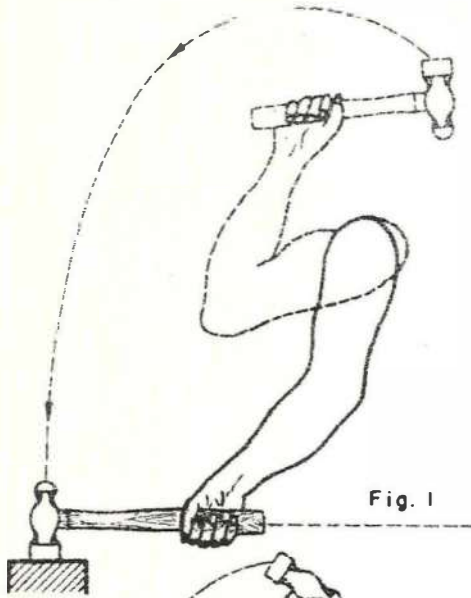


Fig. 7

Para el correcto empleo del martillo, la posición del cuerpo debe ser similar a la que se emplea en el limado. El martillo se sujeta como lo indica la figura 7.

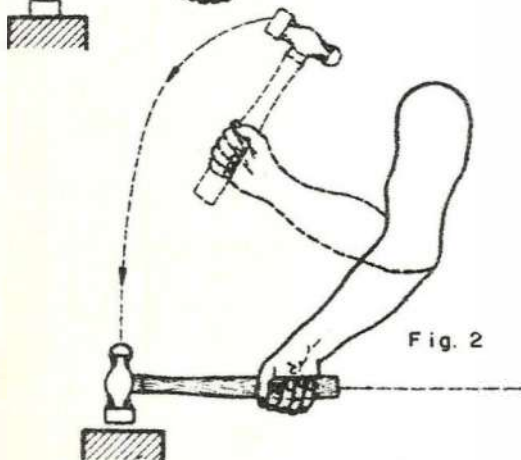
Martillado



El ritmo del martillado corriente es de 30 a 40 golpes por minuto. Los golpes deben ser directos, evitando golpes cillos preliminares y teniendo cuidado de que la vista esté fija sobre la parte a golpear.

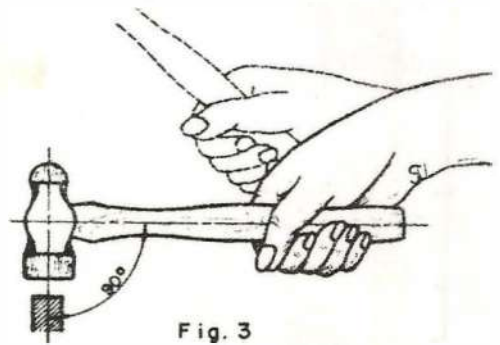
Los golpes del martillo no deben ser empujados sobre la pieza, sino que se descargan con el impulso que se les dá y con el equilibrio preciso.

Golpes fuertes: Se dan con el movimiento completo del brazo y del hombro, — con pocos movimientos de la muñeca. Se emplean para trabajos pesados. (Fig. 1)



Golpes medianos: Son golpes suaves que se dan con el movimiento del antebrazo y la muñeca. Se emplean para el cincelado, etc. (Fig. 2).

Golpeteos: Son golpes suaves que se dan con el movimiento de la muñeca casi en su totalidad. Se emplean para el punteado, etc. (Fig. 3).



Observaciones

Mantenga el martillo bien encabado.

Revise periódicamente el estado de las cuñas en el cabo.

Cambie inmediatamente un cabo astillado.

Cuando martille con golpes fuertes un metal duro, colóquese en tal forma que esquite el posible rebote del martillo.

HERRAMIENTAS

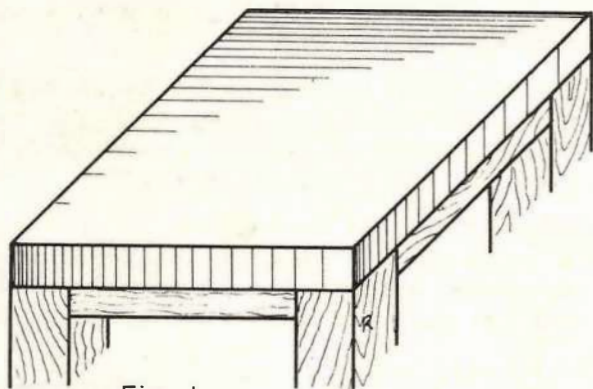


Fig. 1

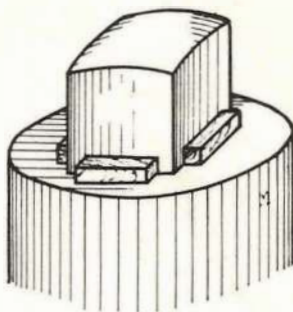


Fig. 2



Fig. 3

Generalmente se emplea como base un tas o bloque-mármol de forma rectangular de fundición, algunas veces de acero. Tiene una superficie lisa y endurecida con una ligera convexidad de 2 a 3 mm. para permitir mejor la operación del-enderizado. Fig. 1.

También se usa el tas de superficie abombada, preferentemente para comenzar a enderezar. Fig. 2.

Las cabezas del martillo deben ser de bastante diámetro para evitar que el -choque del golpe se localice demasiado sobre una pequeña área. Fig. 3.

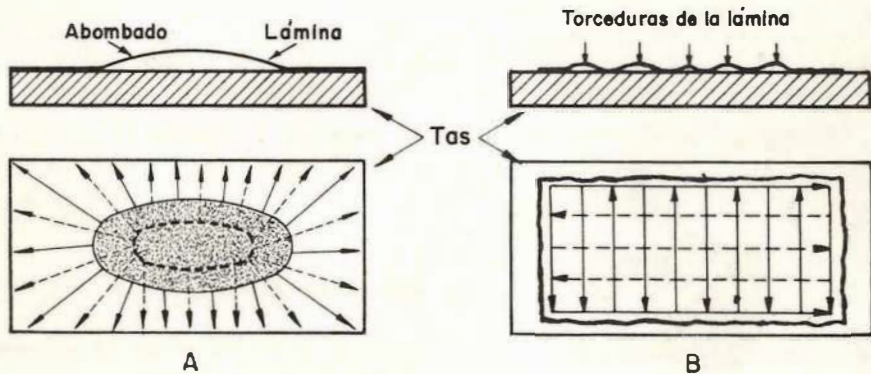
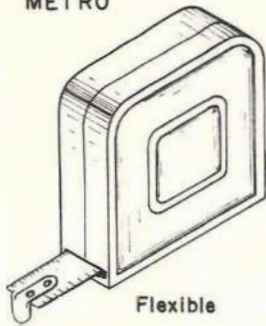


Fig. 4

Si la superficie de la lámina tiene una torcedura o abombamiento en el centro se deben seguir los pasos indicados en "A" de la figura 4. inicie el endereza do con golpes ligeros en el área mayor desplazándose hacia los bordes con gol pes más fuertes. Déle vuelta a la lámina y siga la misma técnica, pero acer cándose más al área central ( ver fig. flechas interrumpidas ).

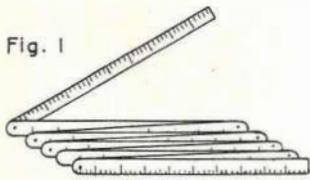
Para el enderezado de una lámina con múltiples torceduras golpee en el senti do de las flechas de la fig.4B. Las flechas con línea llena indican el área - que se debe golpear por un lado y las flechas con trazos interrumpidos, seña -lan el sentido de los golpes por el otro lado de la misma lámina.

METRO



Flexible

Fig. 1



Plegable

Observe el paralelismo

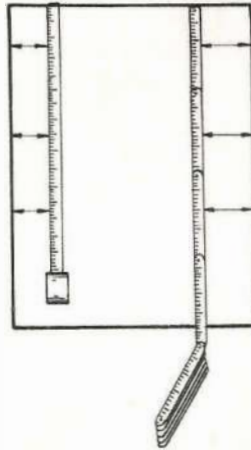
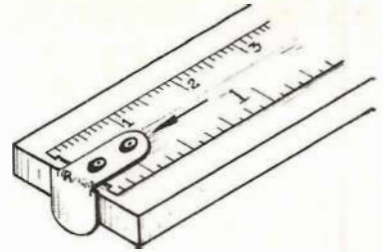


Fig. 2



En medidas externas la uña se des-  
plaza hacia afuera.



En medidas internas la uña se  
desplaza hacia adentro.

Los metros más corrientes son el flexible ( flexómetro ) y el plegable --  
(Fig. 1).

Para apreciar mejor una medida coloque el metro correctamente (Fig. 2) --  
Si usa el flexómetro para medidas internas o externas, observe que la uña  
o tope de la hoja se desplace para restar a la medida el espesor de la --  
misma uña (Fig. 3).

Conservación

Nunca deje el metro sobre la pieza que se esté trabajando o soldando.  
Después de tomar la medida enrolle o plegue el metro según sea el que es-  
té usando.

REGLILLA

Las reglillas más empleadas son las flexibles y semirígidas. Generalmente  
están graduadas en milímetros y pulgadas, ofreciendo una apreciación máxi-  
ma de medio milímetro y de sesentaicuatros de pulgada. (Fig. 4)-

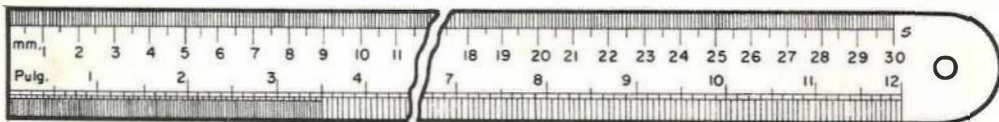


Fig. 4

Las figuras 5 y 6 indican  
dos ejemplos de medición-  
con reglilla.

Conservación

Mantenga la reglilla cu-  
bierta con una ligera pe-  
lícula de aceite o vaseli-  
na para evitar su oxida-  
ción.

Protéjala de golpes que  
puedan mellar sus bordes.  
No la deje sobre la pieza  
que esté soldando.

Alíne a ras el borde  
del extremo de la reglilla  
con el de la pieza.

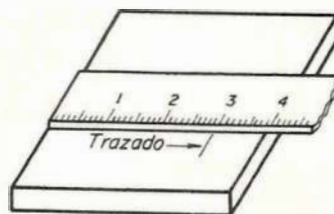


Fig. 5

Para obtener una mejor  
apreciación, coloque la  
reglilla como se ilus-  
tra, restándole una di-  
visión.

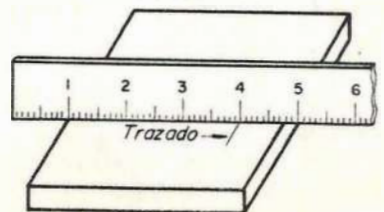
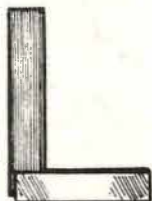


Fig. 6

VERIFIQUE QUE LA LECTURA DE LA MEDICION ES CORRECTA.

CLASES DE ESCUADRAS



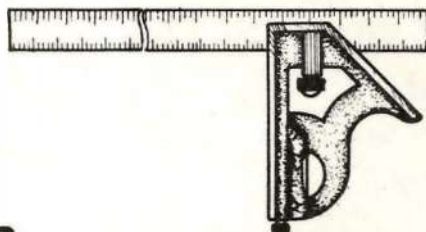
Común



Fija o de  
cantero

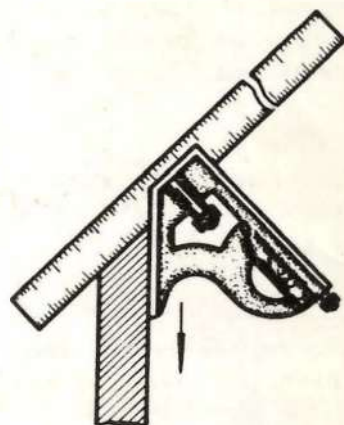
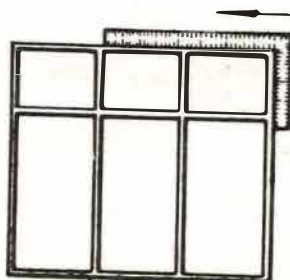
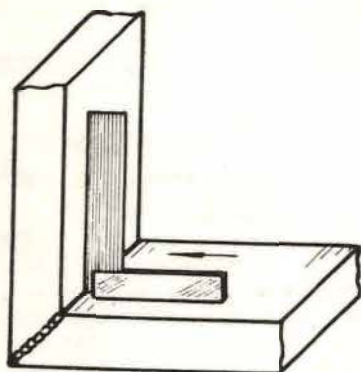


Con base



Combinada

Las escuadras se clasifican por su forma, las más usadas son las que arriba se ilustran.



VERIFICACION

Las presentes figuras indican algunos ejemplos de verificación con distintas escuadras.

Antes de apoyar la base o un lado de la escuadra con el borde de la pieza, observe que éste se encuentre libre de salpicaduras de soldadura, rebabas o irregularidades.

Desplace la escuadra por su base, siguiendo el sentido indicado con las flechas y controle su buen contacto con el borde de la pieza.

OBSERVACION

Nunca coloque las escuadras cerca al sitio donde se está efectuando una soldadura.

No utilice la escuadra para golpear.

Manténgala con una ligera película de aceite o vaselina.

**TRAZADO**

Deslice la base como se indica

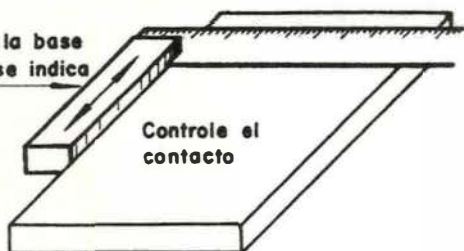


Fig. 1

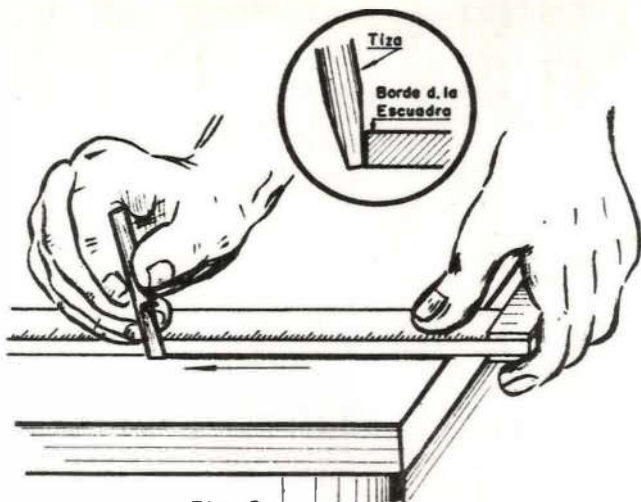


Fig. 2

La base de la escuadra debe tener la mayor superficie de contacto posible con la pieza. Fig. 1.

Para efectuar el trazado deslice y apoye la escuadra con una mano y con la otra se hace el trazado inclinando la tiza como lo indica la figura 2 y el detalle dentro del círculo de la misma figura.

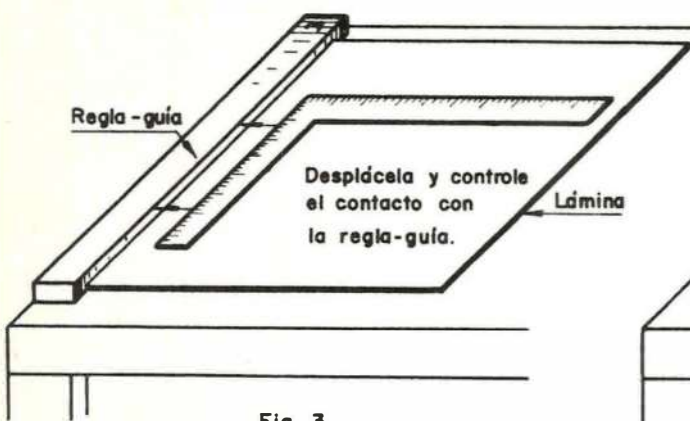


Fig. 3

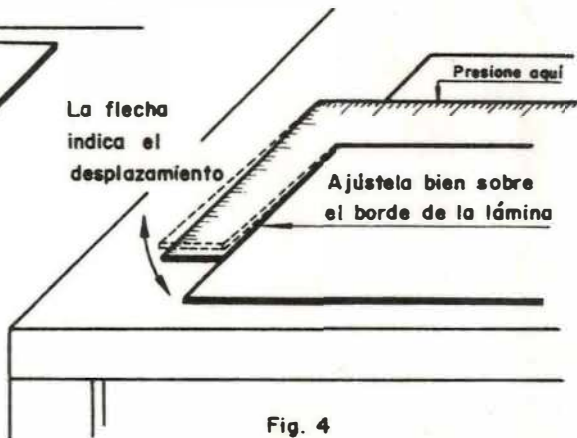


Fig. 4

Al trazar con la escuadra fija o de cantero, haga uso de una regla ajustándola al borde de la pieza y luego desplace la escuadra hasta que un lado de ésta haga buen contacto con la regla. fig. 3.

Otra forma de colocar la escuadra fija para el trazado consiste: en inclinar ligeramente un lado de la escuadra para ajustarlo con el borde de la pieza y luego presionándola con una mano para mantenerla fija se hace el trazado. figura 4.

Antes de apoyar la base de la escuadra con un lado de la pieza, observe que ésta se encuentre libre de salpicaduras de soldaduras, rebabas o irregularidades.

Controle el contacto de la escuadra con la pieza y deslícela suavemente como lo indica la flecha fig. 5.

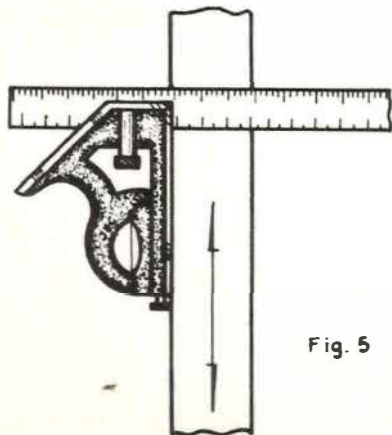
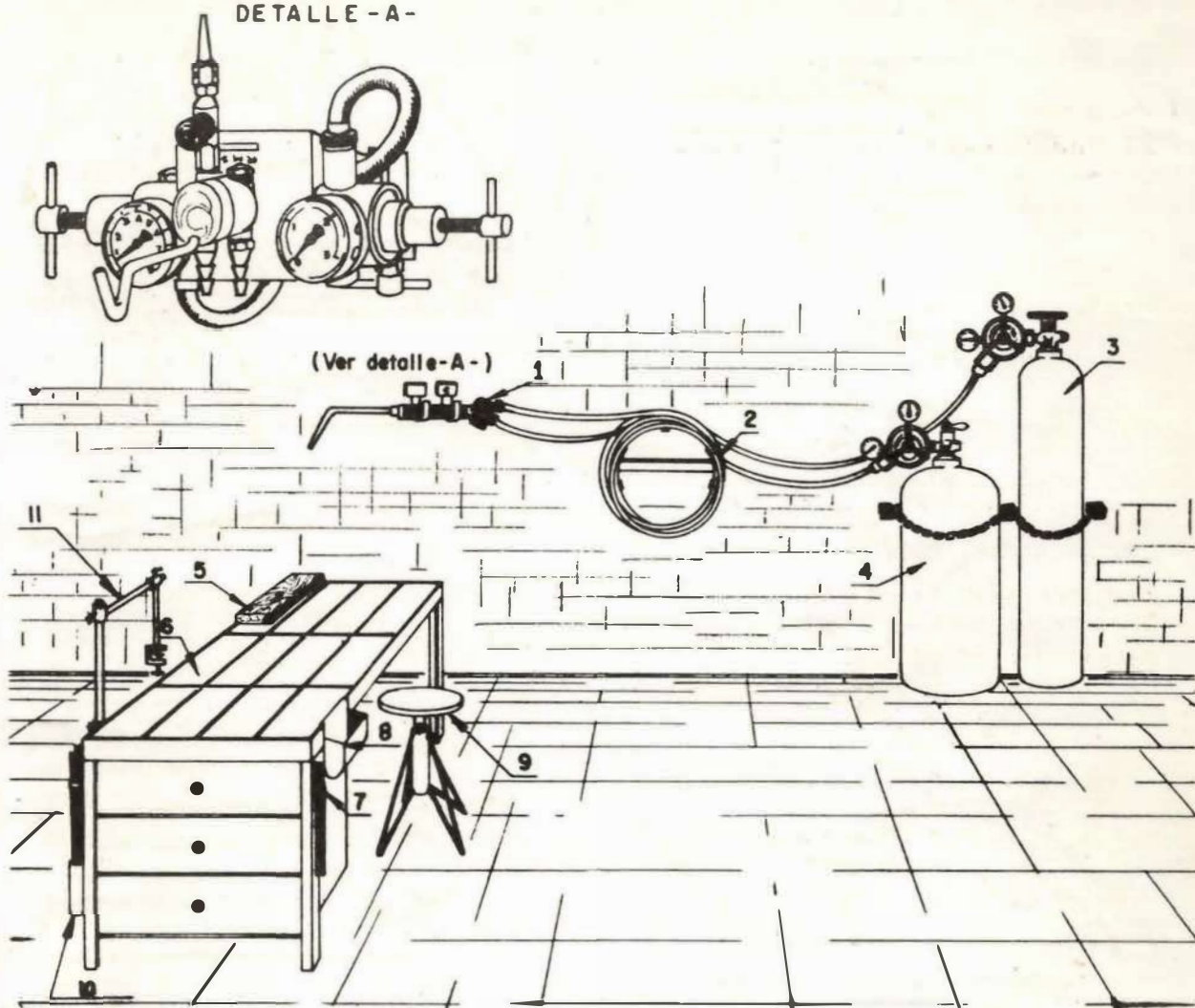


Fig. 5

ANTES DE HACER UN TRAZADO, VERIFIQUE BIEN EL CONTACTO DE LA ESCUADRA.

DETALLE - A -



El lugar de trabajo o puesto para soldar con oxiacetilénica, debe poseer - las características siguientes:

Aspirador de humos cuando se suelda plomo, zinc, etc. (no ilustrado en la- figura).

Pisos incombustibles y cilindros de gas bastante separados del lugar de -- trabajo.

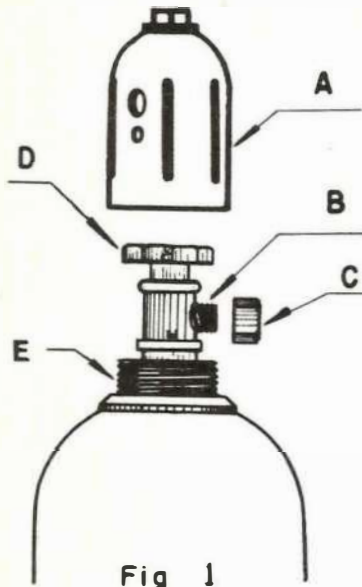
- 1 - Soporte para el soplete (se usa cuando no hay economizador, detalle A)
- 2 - Soporte para las mangueras.
- 3 y 4 - Cilindros (botellas) oxígeno y acetileno.
- 5 - Tabla para limpiar la boquilla.
- 6 - Mesa de trabajo (con ladrillos refractarios).
- 7 - Tenazas para la sujeción de las piezas.
- 8 - Recipiente para enfriar las piezas pequeñas.
- 9 - Butaco con altura graduable.
- 10 - Dispositivo para colocar las varillas.
- 11 - Posicionador (para colocar piezas en diferentes posiciones).

**MANTENGA EL LUGAR DE TRABAJO EN ORDEN.**

Características de los cilindros.

El cilindro para oxígeno se identifica por el color verde y la válvula de conexión. Figura 1.

El acumulador para acetileno es pintado con un color amarillo o anaranjado y su válvula de acople es diferente a la del oxígeno. Ver detalle figura 2.



Cada cilindro tiene una caperuza A roscada en B, para protegerlo durante su transporte. Antes de abrir un cilindro lleno, se quita el tapón C y se observa limpieza en el acople B; abriendo y cerrando momentáneamente la válvula D, se logra asegurar una limpieza completa de este acople. Cuando haga ésto colóquese a un lado de la salida del gas.

Asegure los cilindros convenientemente para evitar caídas de los mismos.

Evite exponer los cilindros de oxígeno al calor o colocarlos cerca de materias inflamables; puede resultar una explosión.

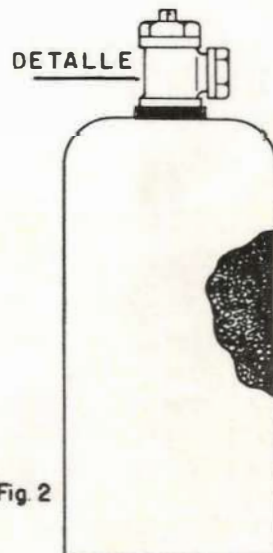
Nunca deje que el oxígeno a presión se ponga en contacto con aceite o grasa.

Acumuladores para Acetileno

Su principal diferencia con los cilindros para oxígeno radica en su forma exterior, siendo de menor altura y mayor diámetro. En su interior contienen en un 80% de su volumen, una masa porosa (cenizas, amianto, etc.) impregnada de acetona, que hace estable el acetileno pudiéndose envasar, en esta forma, sin peligro hasta 15 kg/cm<sup>2</sup> lo que permite aumentar el volumen de gas en un mismo recipiente. Sin esta técnica el acetileno es explosivo a una presión superior a 1.5 kg/cm<sup>2</sup>.

Precauciones

No utilice sopletes de mucha potencia (consumo de acetileno) por que el acetileno en su salida arrastra a la acetona, ni agote totalmente el contenido de gas del acumulador por el mismo motivo. Localice las fugas de acetileno con agua jabonosa.



Generalidades

En la soldadura oxiacetilénica se emplean dos gases: uno es el acetileno (combustible) y el otro es el oxígeno (comburente).

El acetileno es un gas que se produce cuando el carburo de calcio y el agua entran en contacto en un aparato especial para este fin, llamado generador.

El carburo de calcio se obtiene por fusión en hornos eléctricos a una temperatura próxima a los 4.000° C. de una mezcla de 14 partes de cal y 9 de carbón cok.

Industrialmente se consigue en tamaños normalizados y envasado en recipientes metálicos, el contenido de éstos oscila entre 40 y 100 kg.

Tamaños normalizados del Carburo

14 ND	Límite de tamaño	menor de 1.5	mm.
2 x 4	"	"	de 2 mm. a 4 mm.
4 x 7	"	"	de 4 mm. a 7 mm.
8 x 15	"	"	de 8 mm. a 15 mm.
15 x 25	"	"	de 15 mm. a 25 mm.
25 x 50	"	"	de 25 mm. a 50 mm.
50 x 80	"	"	de 50 mm. a 80 mm.

Precauciones

Los recipientes de carburo deben almacenarse en lugares exentos de humedad para evitar la reacción del mismo.

Cuando destape un recipiente de carburo no use herramientas que puedan producir chispas; para este fin utilícelas de latón, bronce, etc.

La capacidad de los cilindros se especifica por pies cúbicos o metros cúbicos, o por el peso del gas como es el caso del acetileno.

Un metro cúbico equivale a 35.4 pies cúbicos.

Un metro cúbico de acetileno pesa 1.17 kg.

Un metro cúbico de oxígeno pesa 1.43 kg.

La capacidad de un cilindro tamaño corriente para oxígeno es de 40 a 50 litros (volumen de agua), la cual viene indicada en la parte superior del cilindro. La presión con que se llena es de 150 atmósferas (atm.). El oxígeno contenido se calcula multiplicando la presión del gas (en atm. ó en kg/cm<sup>2</sup>) por la capacidad del cilindro en litros. Ejemplo: Cuántos litros de oxígeno contiene una botella si el manómetro indica una presión de 150 atm. y la capacidad es de 40 litros ?

$$\text{Contenido} = 40 \times 150 = 6.000 \text{ Litros} = 6 \text{ m}^3$$

Si un acumulador para acetileno contiene 5 m<sup>3</sup> de este gas, su peso será:

$$5 \times 1.17 = 5.85 \text{ kg.}$$

Generador de alta presión

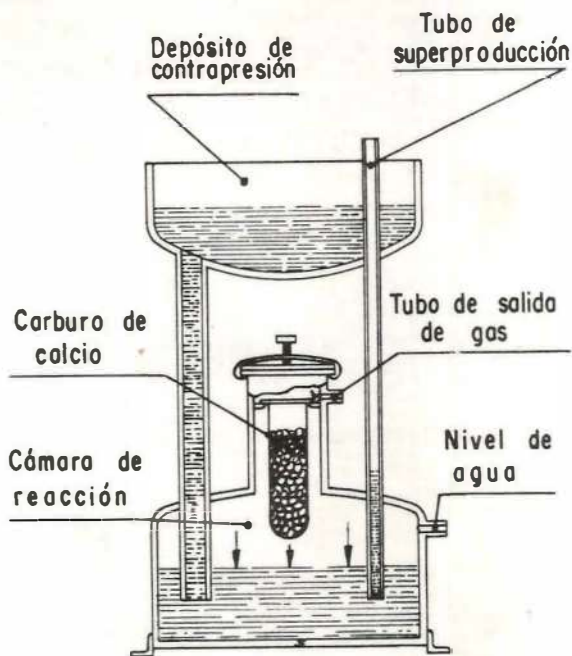
La presión del gas hace aumentar el volumen de la cámara de reacción por desplazarse el agua hacia el depósito de contrapresión, eliminando así el peligro de explosión.

La Polimerización

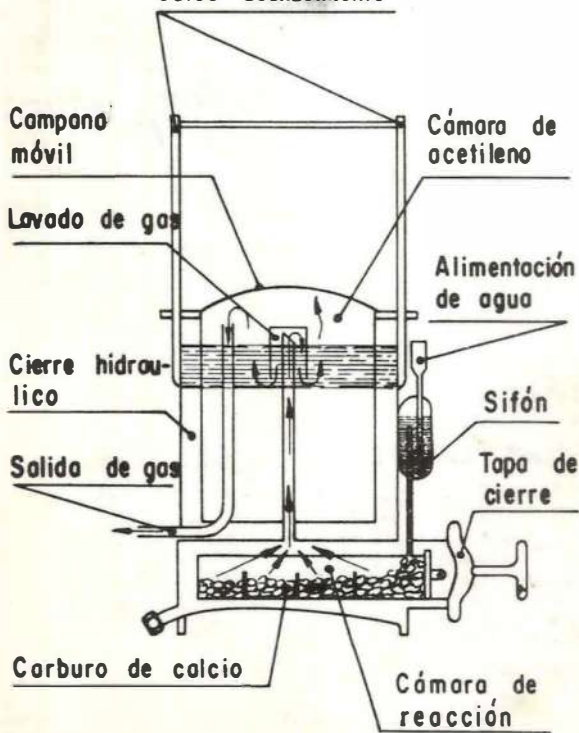
Es un fenómeno que se produce cuando la reacción agua-acetileno no es completa.

La polimerización provoca un aumento constante de temperatura sobre el carburo de calcio.

A una temperatura superior a 120° C. el acetileno se descompone en otros productos.



Guías deslizamiento



Generador de baja presión

El gas almacenado en la campana la hace elevar, descendiendo por su propio peso cuando el volumen de acetileno disminuye (presión constante).

Precauciones

A menos de 5 metros de distancia no debe acercarse ninguna fuente de calor.

No arrojar los residuos de cal en las alcantarillas.

Antes de extraer los residuos del carburo, cerciórese que en el generador no hay presión de acetileno.

Características

Los reguladores o manómetros, reducen la elevada presión existente en el cilindro (15 atm.) a la baja presión de trabajo (0.1 a 6 atm. ó kg/cm<sup>2</sup>). Las partes principales de los reguladores están indicadas en la figura 1.

- 1 - Regula la presión de gas para el trabajo, por medio de la llave 4.
- 2 - Manómetro que indica la presión de gas existente en el cilindro.
- 3 - Tuerca de acople con el cilindro.
- 5 - Válvula de seguridad (cierre-rápido).
- 6 - Acople para la manguera.

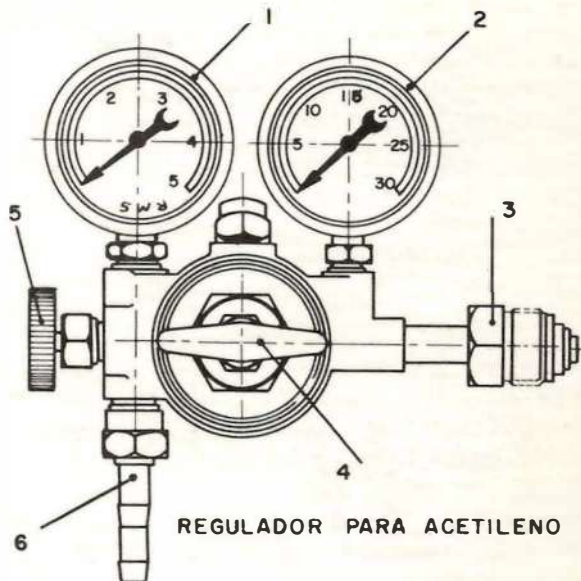


Fig. 1

Antes de colocar el regulador en el cilindro, abra momentáneamente la válvula del envase para soplar la salida de ésta y limpiarla de suciedades (polvo, etc.) que se puedan haber acumulado durante el transporte.

Acople los reguladores en tal forma que ofrezca la mejor visibilidad para controlar fácilmente las presiones que indican éstos.

Coloque las mangueras en sus respectivos acoples, sabiendo que cuando no disponen de abrazaderas la manguera para el oxígeno se identifica por el color azul, verde o negro y tiene la rosca de conexión derecha; y que la manguera para el acetileno que se distingue por el color rojo o anaranjado, tiene la tuerca de acople con rosca izquierda.

Precauciones

- 1 - Haga que todas las conexiones entre los cilindros, aparatos, mangueras y tuberías estén a prueba de escapes.
- 2 - Abra la válvula del cilindro momentáneamente antes de colocarle el regulador.
- 3 - Utilice solamente conexiones de mangueras normales para conectar las mangueras a los sopletes y reguladores.
- 4 - Nunca apriete en exceso las conexiones.
- 5 - Mantenga todas las válvulas del equipo libre de grasas, aceites, polvo o fango.
- 6 - Nunca deje que el oxígeno a presión se ponga en contacto con aceite o grasa.



Vestido

El vestido debe ofrecer comodidad y seguridad para las diferentes operaciones que han de efectuarse.

Para mejor protección al soldar se hace necesario el uso de un delantal de cuero flexible.

Los guantes del soldador son de material flexible para permitir los movimientos de los dedos y, son lo suficientemente largos para cubrir los puños de la camisa.

Nota: El pantalón es liso, o sea sin doblez en su parte inferior y cubre parte de la bota de tipo cerrado. En esta forma se evitan quemaduras originadas por gotas o chispas al soldar. Para el corte con soplete es necesario el uso de polainas.

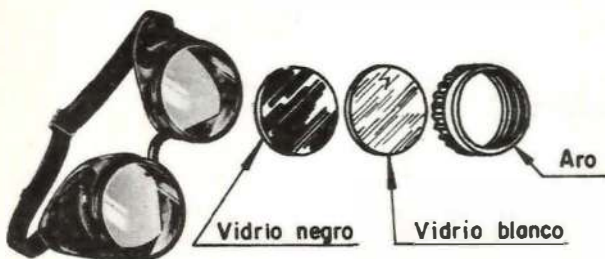
Polaina



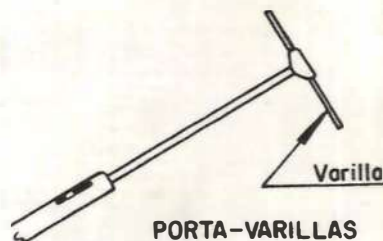
Guantes



Cepillo de Acero



PORTA-VARILLAS

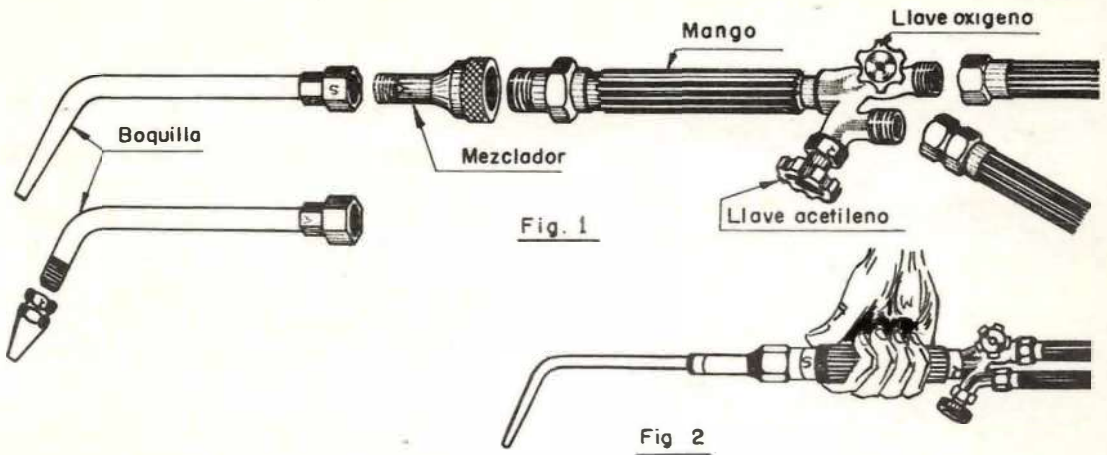


Los vidrios transparentes de las gafas se cambian cada vez que no ofrezcan buena visibilidad para soldar. Nunca suelde con las gafas muy próximas al lugar de trabajo para evitar que las chispas se proyecten sobre los vidrios.

El porta-varillas protege la mano del calor y facilita la sujeción de la varilla.

El cepillo de acero se usa para la limpieza de las piezas. (Escoria).

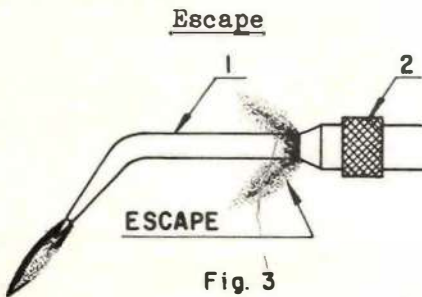
Partes principales del soplete



Antes de conectar el soplete a las mangueras, observe limpieza en las partes de acople.

Elija la boquilla más adecuada al trabajo a realizar y colóquela en el soplete como lo indica la figura 2.

Las boquillas tienen una numeración que indica la potencia de las mismas en función al consumo de acetileno en litros.



Antes de abrir las válvulas del soplete, observe que estén bien ajustadas las partes 1 y 2. Figura 3.

ESPAESOR A SOLDAR.	Nº DE LA BOQUILLA.	CONSUMO DE ACETILENO EN LTRS.	PRESION RECOMENDADA DE OXI-GENO Y ACETILENO.
1 a 1,5 mm.	1	100	0.35 Kgs./cm. <sup>2</sup> ( 5 lbs./pulg. <sup>2</sup> )
1,5 a 2	2	150	
2 a 2,5	3	225	
3	4	300	
3,5	5	400	
4	6	500	
5 a 5,5	7	650	
6	8	800	
8	10	1.000	0.35 a 0.56 Kgs/cm. <sup>2</sup> (5 a 8 lbs/pulg. <sup>2</sup> )
10	12	1.300	
12-14	14	1.600	
15-18	16	2.000	

SUJETE COMODAMENTE EL SOPLETE

Regulación de los gases

Antes de abrir la válvula del cilindro, compruebe que el tornillo de ajuste del regulador de presión esté suelto.

Abra la válvula del cilindro lentamente y sólo dé a ésta media-vuelta, a no ser que la presión de gas sea baja, entonces se gira más de una vuelta.

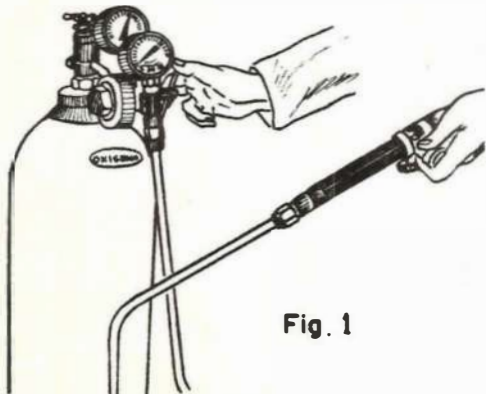


Fig. 1

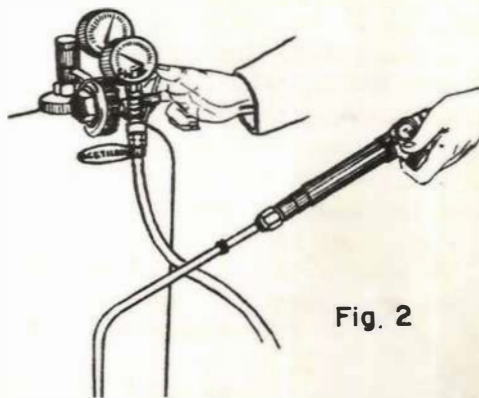


Fig. 2

Elija la presión adecuada de los gases.

Gradúe la presión del oxígeno con la válvula del regulador de salida encontrándose la válvula del soplete abierta (Fig. 1). - En igual forma gradúe la de acetileno, cerrando antes la de oxígeno. (Fig. 2).

Generalmente se emplean para trabajos corrientes de soldadura - las siguientes presiones: 0.35 kg/cm<sup>2</sup> a 1.0 kg/cm<sup>2</sup> de acetileno y de oxígeno 0.50 kg/cm<sup>2</sup> a 2.5 kg/cm<sup>2</sup>.

Equivalencias

Una atmósfera métrica = 1 kilo por cm<sup>2</sup>

Kilogramos por Cm<sup>2</sup> a libras por pulgada<sup>2</sup>

Un kilo = 14.5 libras

Atmósferas a libras por pulgada<sup>2</sup>

Una atmósfera = a 14.5 libras

Libras por pulgada<sup>2</sup> a kilogramos por Cm<sup>2</sup>

Una libra = 0.0703 kilogramos

Libras por pulgada<sup>2</sup> a atmósferas

Una libra = 0.0703 atm.

Ejemplo: A cuántas libras equivale 0.35 kg/cm<sup>2</sup>?

$14.5 \div 0.35 = 4.14$  libras, por aprox. = 4 libras

A cuántas libras equivale 0.50 kg/cm<sup>2</sup> ?

$14.5 \div 0.50 = 7.2$  libras, por aprox. = 7 libras

Calcule el equivalente en libras de 0.56 kg/cm<sup>2</sup> y 2.5 kg/cm<sup>2</sup>.

Encendido

Antes de proceder al encendido, observe que las partes de unión o acoples se encuentren correctamente ajustadas.

Abra la válvula del acetileno - del soplete y ligeramente la -- del oxígeno con el fin de evi- - tar la formación de hollín y co - loque la boquilla en la forma - recomendada en la fig. 1, es de - cir, dirigiendo indirectamente - la punta de ésta, hacia el rodi - llo del encendedor, así se evi - ta que la llama "choque" o se -- proyecte sobre el encendedor, y por consiguiente ésta rebote. - Fig. 2.- Cuando el encendido se efectúa en el economizador o pi - loto de gas, se procede en igual forma. Después lentamente gra - dúe la válvula del oxígeno del - soplete hasta obtener la llama - adecuada para el trabajo a desa - rrollar.

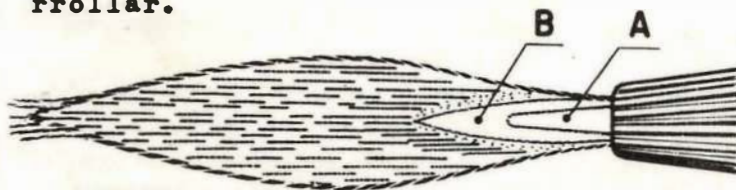
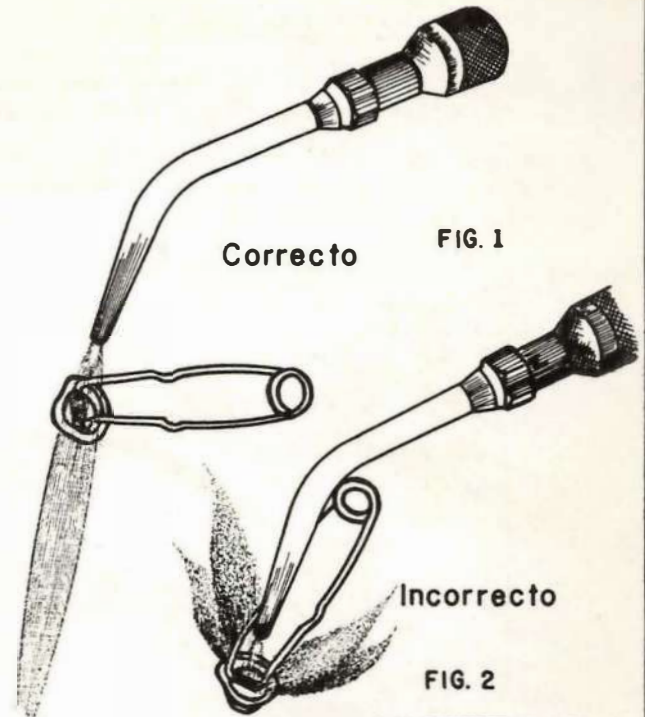


FIG. 3 LLAMA CARBURANTE  
Llama con exceso de acetileno, se distingue por un cono largo brillante A y un cono secundario B luminoso.



FIG. 4 LLAMA NEUTRA  
Esta llama se origina en el momento en que al aumen- - tar el oxígeno, desaparece el cono secundario B, y nos queda el cono A, blanco y bien definido



FIG. 5 LLAMA OXIDANTE  
Aumentando el oxígeno, se forma ésta llama que se distingue: por el acortamiento, aguzamiento y reducción de luminosidad en su cono A, además produce un ruido agudo.



Llama irregular

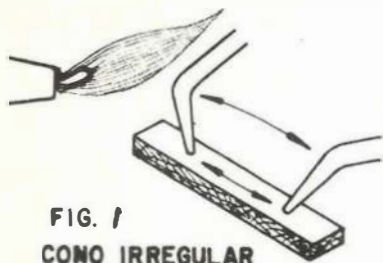


FIG. 1  
COMO IRREGULAR

Cuando la llama tiene una forma irregular, ésta se desvía como se indica en la fig. 1, o tiene una bifurcación.

Esta irregularidad es producida por el óxido acumulado en la boquilla, el cual obstruye parcialmente la punta de ésta. La limpieza se puede lograr, rastrillando suavemente la punta de la boquilla sobre un trozo de madera, o usando la broca (aguja) especial para este fin. (Fig. 1)

Este caso se presenta cuando la boquilla se calienta en exceso y el diámetro del agujero de la misma aumenta debido a la dilatación. Como consecuencia la presión de salida del gas disminuye y la propagación de la llama aumenta. (Fig. 2). Para este caso cierre rápidamente las válvulas de salida de los gases y enfríe el soplete.

Llama degollada

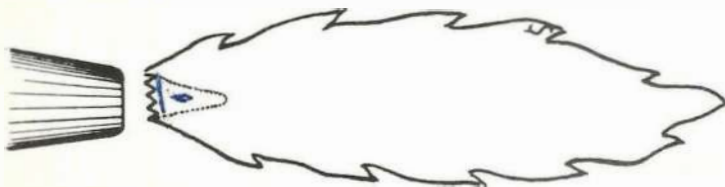


Fig. 3

Retroceso de la llama



Fig. 2

La llama y el dardo (cono) se separan de la punta de la boquilla, debido a la excesiva presión de los gases y por consiguiente la velocidad de salida es superior a la propagación. (Fig. 3). Disminuya la presión para equilibrar la velocidad de salida del gas y la de la propagación de la mezcla inflamada.

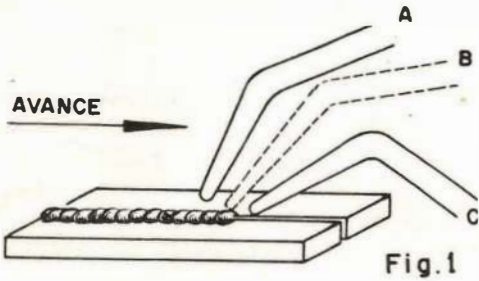
OBSERVACIONES

Nunca deje un soplete abierto sin estar encendido, pues se corre el riesgo de producirse una explosión al encender nuevamente, debido a la acumulación del acetileno, sobre todo si el local es cerrado (sin ventilación).

Cuando utilice acumuladores de acetileno, no use boquillas cuyo consumo sobrepase a las 1.200 L/h, porque la presión de salida arrastra acetona.

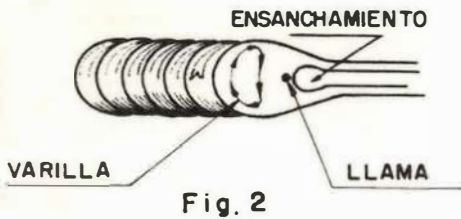
No golpee, ni rastrille la boquilla contra la pieza que se está soldando.

Soldadura a la derecha



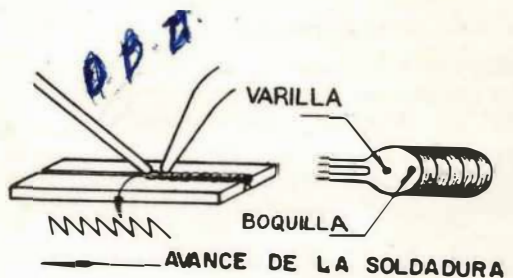
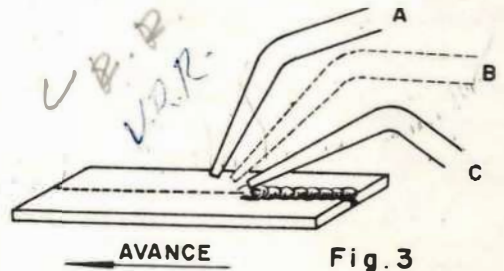
Esta soldadura también recibe el nombre de "contrasoldadura" por el hecho de que la llama se dirige en el sentido contrario al del avance de la soldadura. Este método es empleado para soldar espesores superiores a 4 mm. Cuando se quiere obtener la más profunda penetración, se avanza la boquilla con el ángulo indicado en A de la figura 1 ( $60^\circ$  a  $70^\circ$ ); el ángulo B es el empleado para la soldadura corriente ( $45^\circ$ ) y con el ángulo C se obtiene una penetración poco profunda.

La soldadura a la derecha se diferencia de la soldadura a la izquierda particularmente porque la llama no se mueve en forma pendular, sino que se desplaza en dirección rectilínea, mientras que la varilla se mueve rápidamente de un lado a otro como se indica con las flechas de la figura 2. La llama está dirigida hacia la parte ya soldada, originándose el baño o "charco" del metal fundido, al mismo tiempo que forma en la raíz de este baño un ensanchamiento en forma de pera.



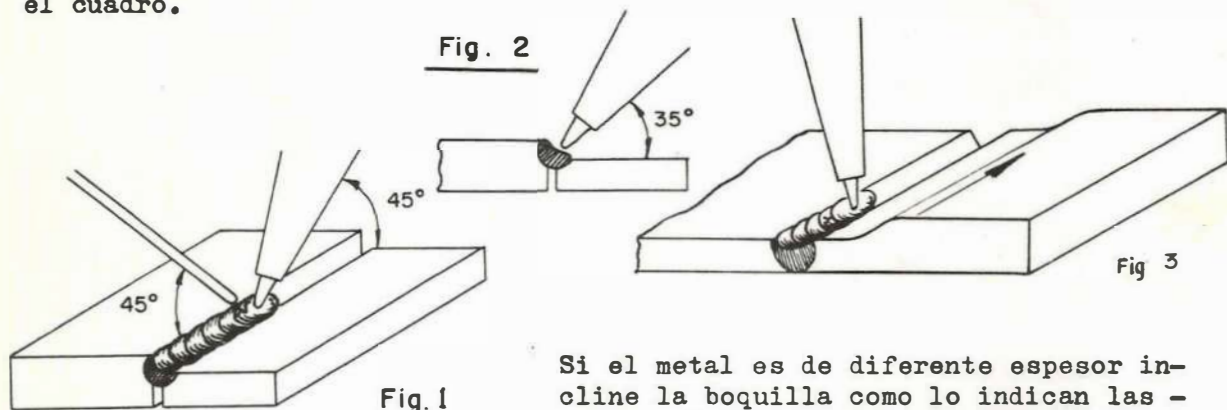
Soldadura a la Izquierda

La soldadura a la izquierda, llamada también soldadura "hacia adelante" es especialmente empleada sobre láminas no superiores a 3 mm. de espesor. El ángulo más generalizado es el que se observa en B de la figura 3 ( $45^\circ$  aproximadamente). El ángulo C se emplea para las láminas más delgadas. Y el indicado en A para lograr una mejor penetración, especialmente es usado al iniciar el calentamiento antes de la soldadura. En la soldadura con metal de aporte la boquilla avanza de un modo lento y uniforme. La varilla se lleva de manera que en todo momento de su desplazamiento, esté bajo la acción directa de la llama y con un movimiento de diente de sierra. Fig. 4. En la parte inferior del cordón deberá formarse un saliente pequeño y estrecho; el lomo del cordón será liso y ligeramente saliente.



Preparación

La preparación de las juntas se hace según sea el espesor del metal. Vea el cuadro.



Si el metal es de diferente espesor incline la boquilla como lo indican las figuras 1 y 2, o prepare la junta como en la figura 3.

El metal se calienta hasta obtener el punto de fusión, formándose así el baño fundido llamado también "charco".

La varilla debe estar sumergida en el baño, fundiéndose en él por el calor directo de la llama, en esta forma se asegura una fusión y penetración sin oxidación en la soldadura.

El movimiento de la varilla va de acuerdo con el sentido de la soldadura (izquierda a derecha).

Debe evitarse una agitación excesiva del baño, pues ésto produce oxidación.

METODO	PREPARACION DE LA JUNTA	ESPESOR A SOLDAR	Nº DE LA BOQUILLA	Ø DE LA VARILLA
		0.5	0 0	1/16"
		1	0	3/32"
	<p><math>e = \frac{E}{2}</math> DESPUES DE PUNTEAR</p>	1.5	1	3/32"
		2	3	1/8"
		3	4	1/8"
		4	4-5	1/8"
		5	5	5/32"
		6	5-6	5/32"
		8	7	5/32-1/4"
		10-12	9-11	1/4"

SELECCIONE LOS ELEMENTOS ADECUADOS DE ACUERDO CON LA CLASE DE JUNTA

Preparación

Generalmente los bordes de esta clase de juntas no sufren ninguna preparación sino que forman un chaflán natural a 90°. Hasta 3 mm. de espesor se les mantiene juntos; si el espesor es mayor usualmente se deja entre ellos una separación de 1 a 2 mm. Ver cuadro.

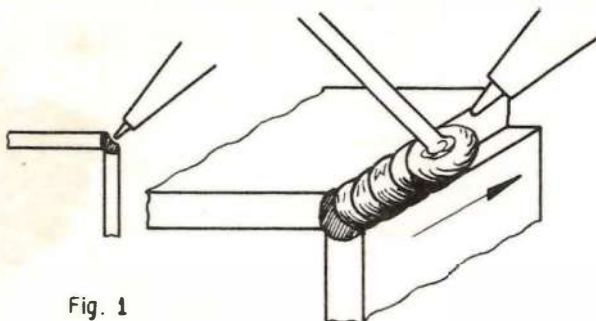


Fig. 1

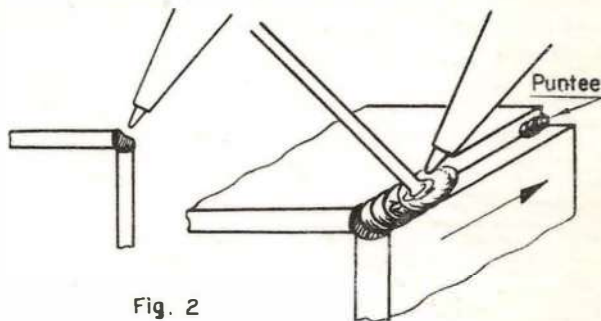


Fig. 2

Las figuras 1, 2 y 3 muestran la posición del soplete y de la varilla del-metal de aporte, para la ejecución de la soldadura en ángulo exterior.

Estas uniones pueden efectuarse con soldaduras a la izquierda o a la derecha siempre y cuando el espesor del metal así lo permita.

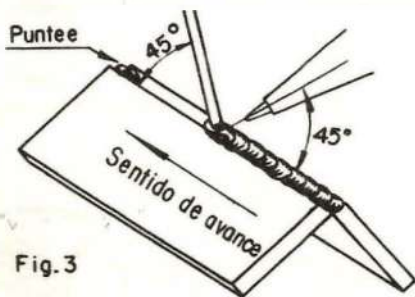


Fig. 3

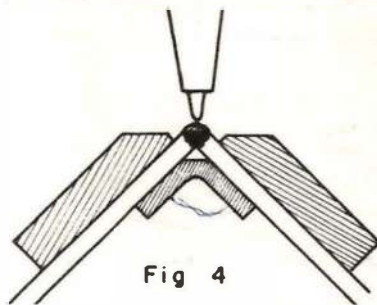


Fig. 4

Quando se sueldan chapas delgadas hay que tener especial cuidado para evitar deformaciones. La figura 4 muestra un ejemplo de sujeción empleado para este fin. Las mordazas sujetadoras generalmente son de cobre por tener este metal buena conductibilidad calorífica. La figura 5 muestra otra preparación de la junta, para que el ángulo exterior quede vivo.

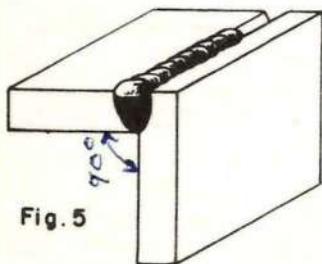


Fig. 5

Puntée previamente la junta.

PREPARACION DE LA JUNTA	ESPESOR A SOLDAR	Nº DE LA BOQUILLA	Ø DE LA VARILLA.
	1	0	1/16"
	2	1	1/16" - 3/32"
	3	3	1/8"
	5	4-5	1/8" - 5/32"
	7-10	7-9	5/32" - 3/16"

Angulo de la boquilla

Las figuras 1 y 2 muestran las posiciones del soplete y de la varilla en la ejecución de soldaduras sobre juntas del mismo o de diferentes espesores. Cuando la junta es del mismo espesor, la boquilla y la varilla se inclinan a 45° con respecto a las superficies. Fig. 1.- Si en cambio una de ellas es de menor espesor, la boquilla se inclina más hacia ésta. Las piezas pueden ser soldadas por un solo lado (ángulo) figura 1, o por ambos lados (en T) figura 2.

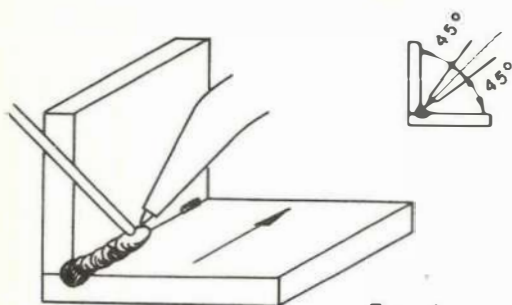


Fig. 1

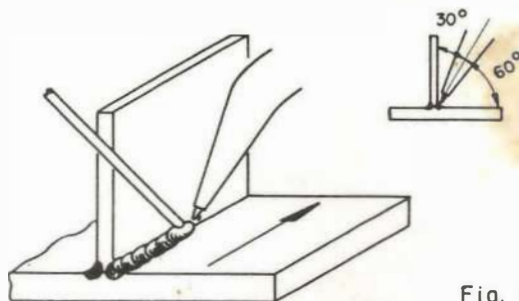


Fig. 2

Cuando se trata de piezas delgadas ( 1 a 2 mm. de espesor ) la varilla y el soplete se inclinan bastante y la varilla se somete a un movimiento circular como se muestra en la figura 3.

Soldadura en Solapa

La soldadura en solapa se ejecuta siguiendo la misma técnica empleada en la soldadura en ángulo interior. Figura 4.

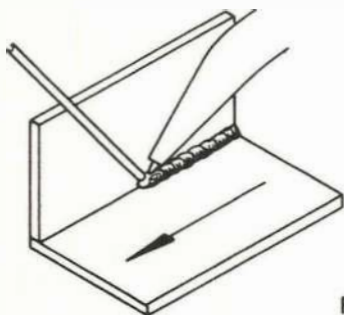


Fig. 3

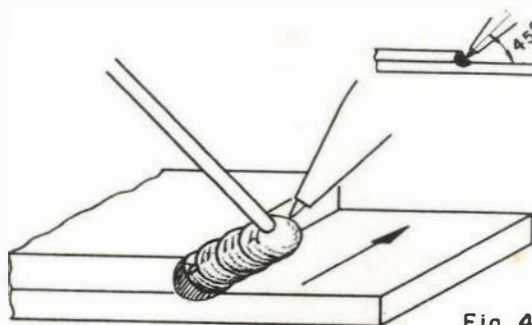
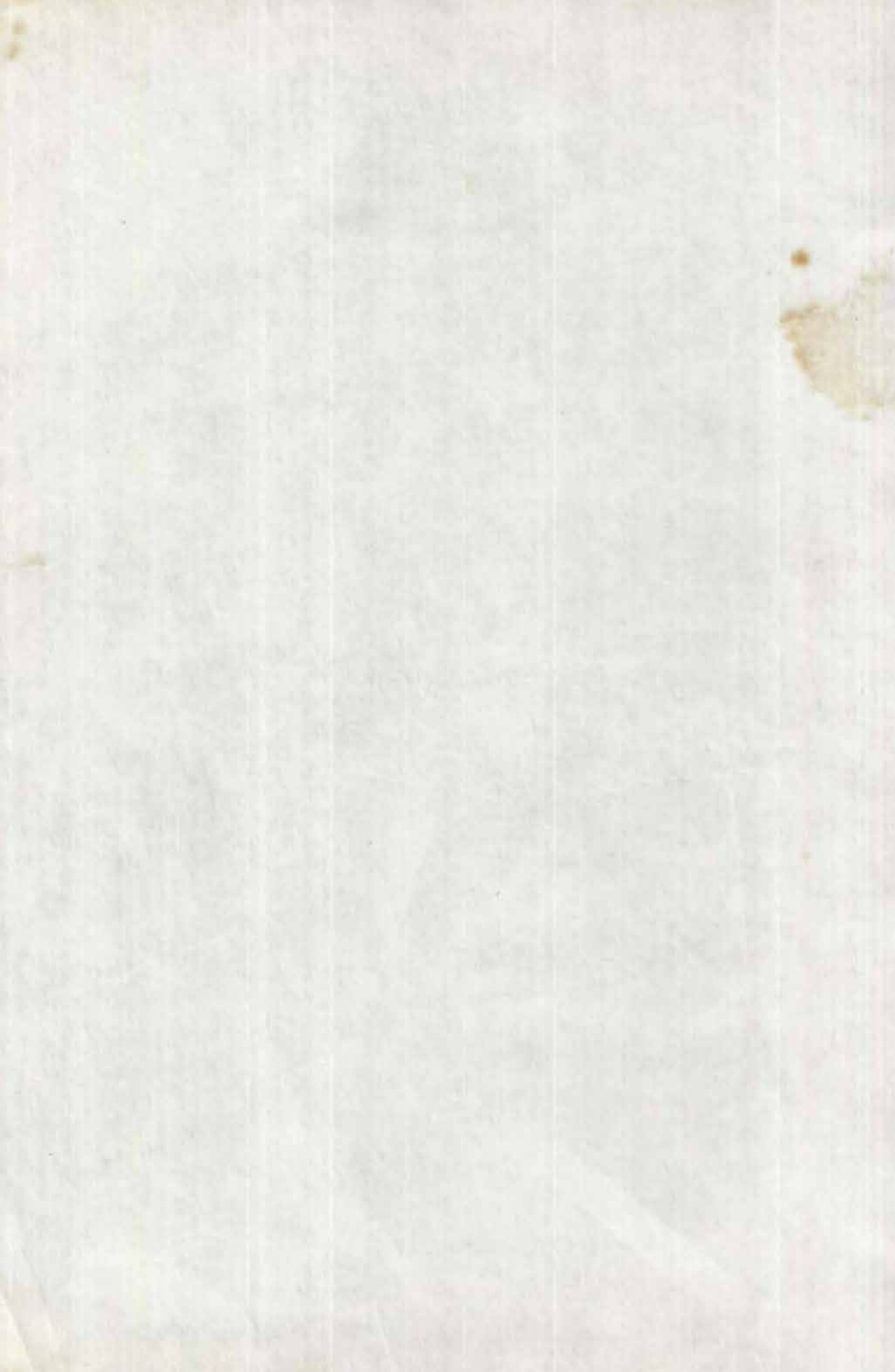


Fig. 4

PREPARACION DE LA JUNTA	ESPESOR A SOLDAR	Nº DE LA BOQUILLA	Ø DE LA VARILLA
	1 mm.	1	1/16 "
	2 mm.	2 - 3	3/32 "
	3 mm.	3 - 4	1/8 "
	4 mm.	4	1/8 "
	5 mm.	5	5/32 "
	6 mm.	7	5/32 "
	8-10 mm.	9 - 11	3/16" - 1/4"

SELECCIONE LA BOQUILLA ADECUADA SEGUN EL ESPESOR Y LA CLASE DE JUNTA



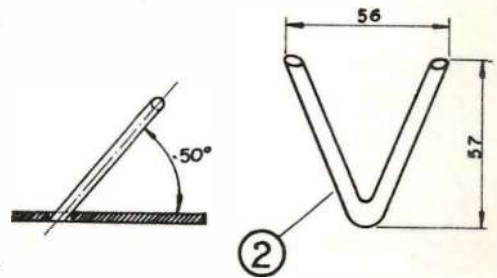
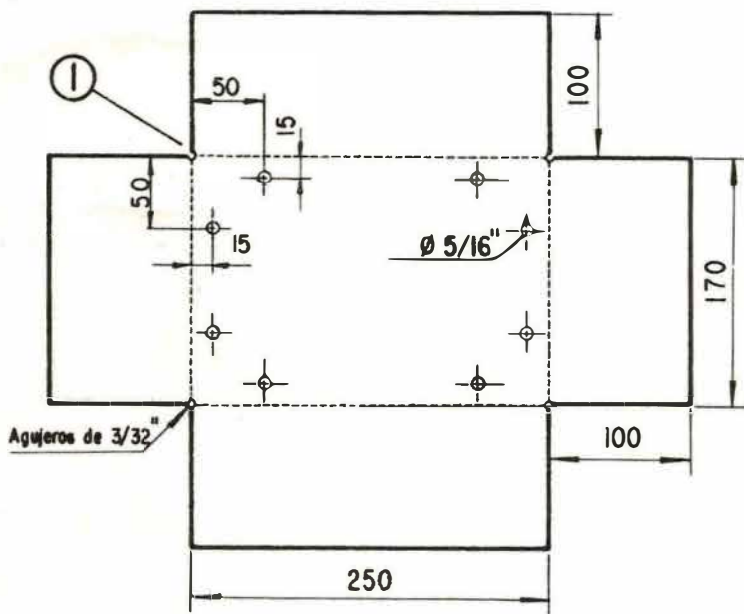
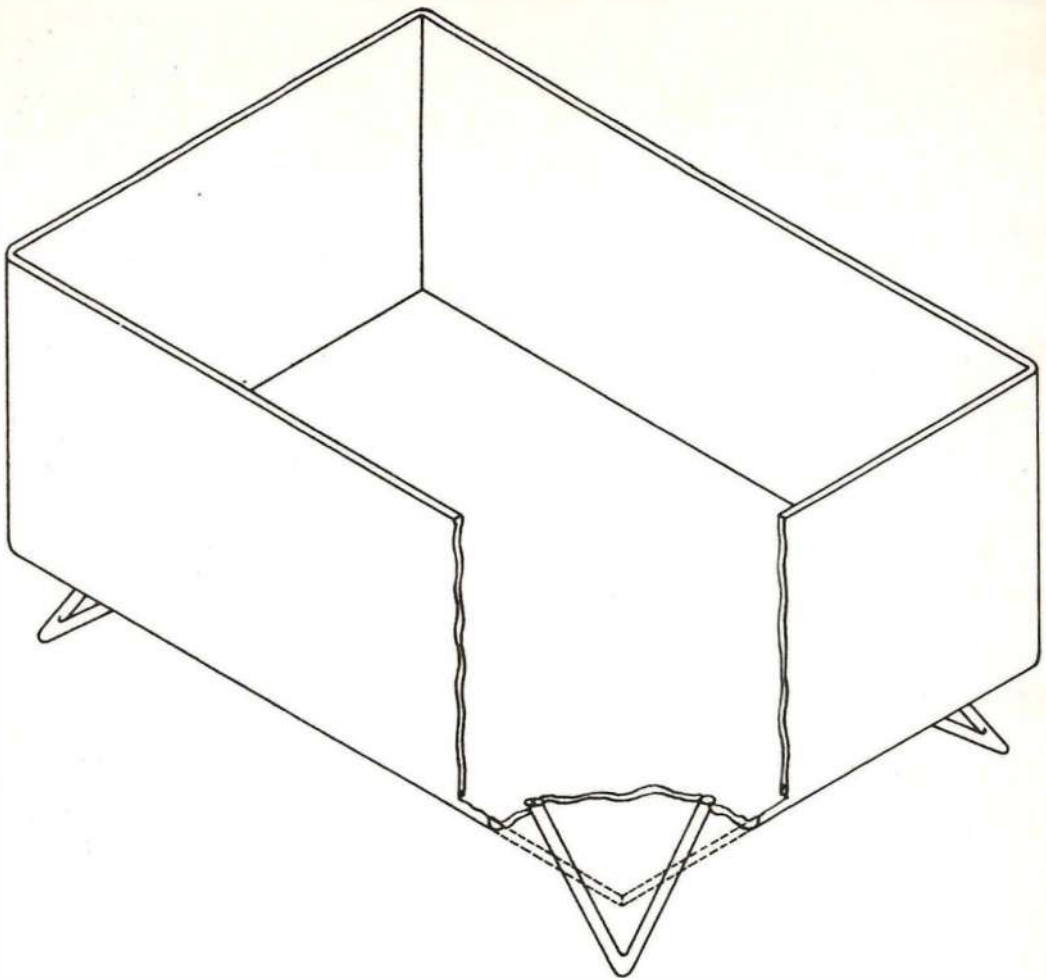


CONTENIDO

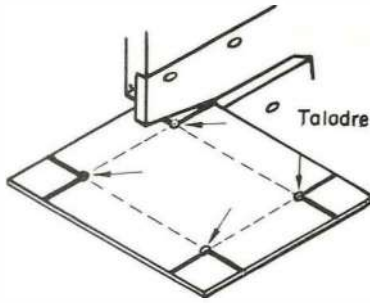
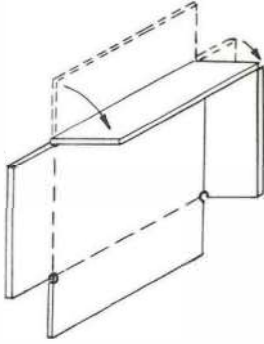
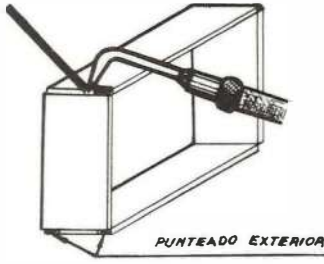
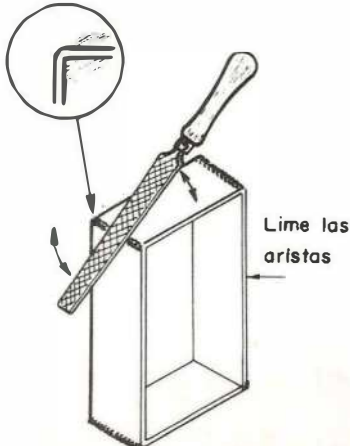
UNIDAD 2

SOLDADURA OXIACETILENICA

<u>No. de Orden</u>	<u>MATERIAL</u>	<u>Págs.</u>
1	Plano	1 - 3
2	Orden de Operaciones	2 - 3
	" "	3 - 3
3	<u>Enderezado:</u> Perfiles	A - 1 - 1
4	<u>Medición y Verificación:</u>	
	Calibrador	A - 6 - 1
	"	A - 6 - 2
	"	A - 6 - 3
	"	A - 6 - 4
	"	A - 6 - 5
5	<u>Medición, verificación y trazado:</u>	
	Falsa Escuadra	A - 8 - 14 - 1
	Rayador	A - 12 - 1
6	<u>Marcado:</u> Granete	A - 16 - 1
7	<u>Corte:</u>	
	Con Segueta	A - 17 - 1
	Con Cizalla	A - 18 - 1
	" "	A - 18 - 2
8	<u>Doblado:</u>	
	Perfiles (en frío)	A - 23 - 1
	" )en caliente)	B - 24 - 1
9	<u>Sujeción:</u> Prensa	A - 26 - 1
10	<u>Taladrado:</u>	
	Plano	A - 29 - 1
	"	A - 29 - 2
	"	A - 29 - 3
	"	A - 29 - 4
	"	A - 29 - 5
	"	A - 29-31 - 6-1
	Láminas	A - 32 - 1
11	<u>Limado:</u>	
	Plano	A - 35 - 1
	"	A - 35 - 2
	"	A - 35 - 3
	De superficies curvas	A - 36 - 1
	Láminas	A - 37 - 1
12	<u>Preparación y Acabado:</u> Esmeril	A - 46 - 1
13	<u>Soldadura Horizontal:</u> Sobre taladrado	B - 49 - 1



4	Patas	2	Varilla de Hierro # de 1/4 "
1	Caja	1	Lámina de Hierro negra de 1mm.
CANTIDAD DE PIEZAS	Denominación	PIEZA Nº	Material
<b>SENA</b> Dirección Nal. Bogotá- Colombia		SOLDADURA OXIACETILENICA <b>CAJA PARA COLILLAS</b>	
		Escala: 1 : 5 UNIDAD Nº 2	1 - 3

Nº	OPERACIONES	ESQUEMAS	HERRAMIENTAS
1	<p><u>TRAZADO Y CORTE DE LA LAMINA</u></p> <p>Mida, trace, marque y taladre los puntos de intercepción de los cortes.</p> <p>Corte como se indica.</p>		<p>Metro Reglilla Tiza Rayador Granete Martillo Broca de 3/32" Cizalla</p>
2	<p><u>DOBLADO DE LA LAMINA</u></p> <p>Doble la lámina ajustando bien a escuadra las partes dobladas.</p>		<p>Dobladora (Plegadora) Escuadra Martillo</p>
3	<p><u>SOLDADURA DE LA CAJA</u></p> <p>Puntee exteriormente las esquinas y suelde como se indica.</p>		<p>Boquilla # 2 Varilla de hierro de 3/32" Elementos de Protección</p>
4	<p><u>LIMADO DE LAS ESQUINAS</u></p> <p>Lime las esquinas soldadas, redondeándolas ligeramente.</p> <p>Lime las aristas de los cortes.</p>		<p>Lima plana bas tarda de 12" Lima plana semifina de 10"</p>

Nº	OPERACIONES	ESQUEMAS	HERRAMIENTAS
5	<p><u>TALADRADO DE LA CAJA</u></p> <p>Mida, trace, marque y taladre la base de la caja, según medidas indicadas en el plano.</p>		<p>Metro Tiza Rayador Granete Martillo Broca de 5/16"</p>
6	<p><u>EJECUCION DE PATAS</u></p> <p>Mida, trace y corte las varillas para las patas.</p> <p>Con la boquilla, caliente el centro de la varilla hasta obtener el color rojo anaranjado y haga el doblé lentamente.</p>		<p>Metro Tiza Segueta Tenazas Boquilla # 5 Elementos de protección</p>
7	<p><u>COLOCACION DE LAS PATAS</u></p> <p>Coloque las patas en la base de la caja.</p> <p>Verifique que se localicen bien interior y exteriormente.</p> <p>Use un bloque de madera para comprobar el ángulo. Vea detalle.</p>		<p>Esmeril Falsa escuadra Metro Escuadra Martillo Segueta</p>
8	<p><u>SOLDADURA DE LAS PATAS</u></p> <p>Suelde interiormente las patas.</p> <p>Verifique que la penetración es suficiente.</p> <p>Dé el acabado necesario.</p>		<p>Boquilla # 3 Varilla de - bronce de 1/8" Elementos de - protección</p>

Clases de Perfiles

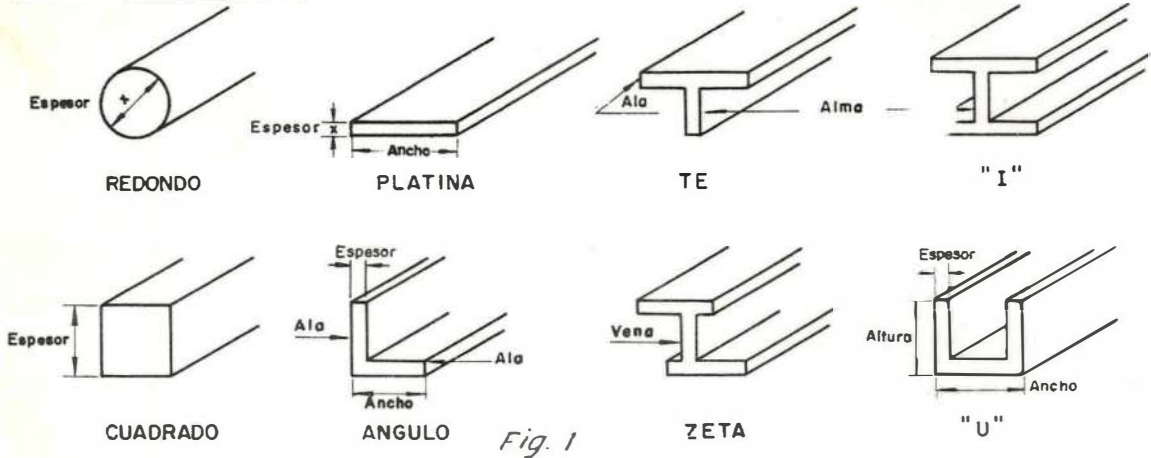


Fig. 1

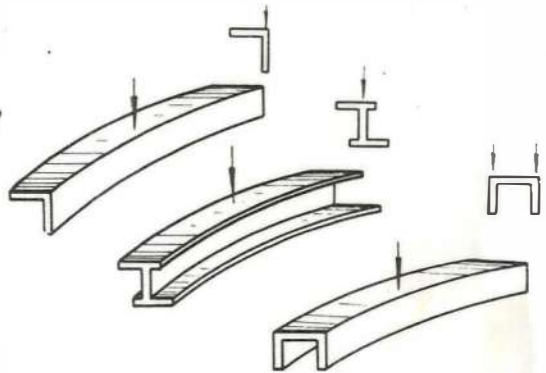
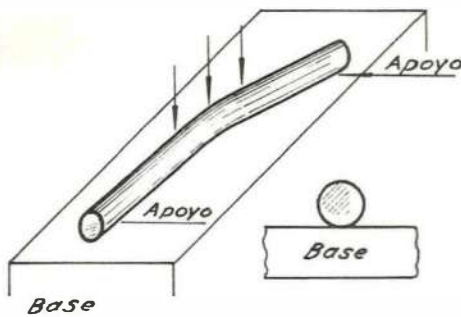
Comercialmente los perfiles de metal se clasifican por su forma y dimensiones. La medida se especifica generalmente en pulgadas por su espesor, ancho o altura del perfil. Ejemplo Varilla  $\phi$  de  $\frac{1}{2}$ ", ángulo de  $1/8"$  x  $1"$ , U de  $3/16"$  x  $2"$  x  $1\frac{1}{2}"$ . Ver Fig. 1.



Fig. 2



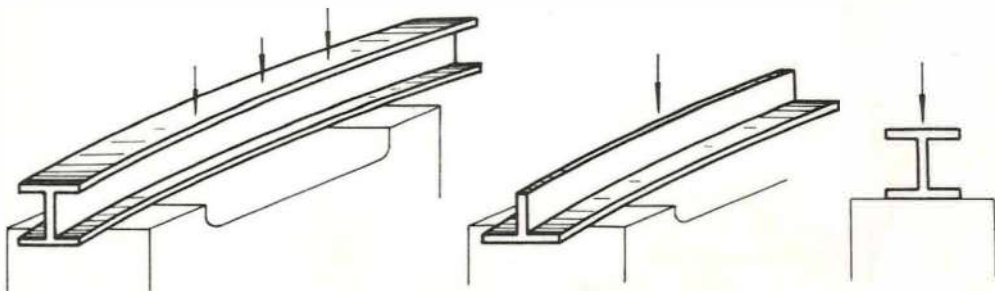
Fig. 3



Para el enderezado se emplea como base la clavera universal Fig. 2, o un bloque cuya forma sea similar a la indicada en la fig. 3.

Para enderezar partes muy torcidas, se hace uso de una superficie cóncava o de dos apoyos que formen un "puente" entre los dos puntos de la curva.

El golpe o golpes para enderezar se deben efectuar sobre el eje o sobre el alma o vena del perfil, según lo indican las flechas de las siguientes figuras.



SITUE CORRECTAMENTE LA PIEZA PARA EL MARTILLADO.

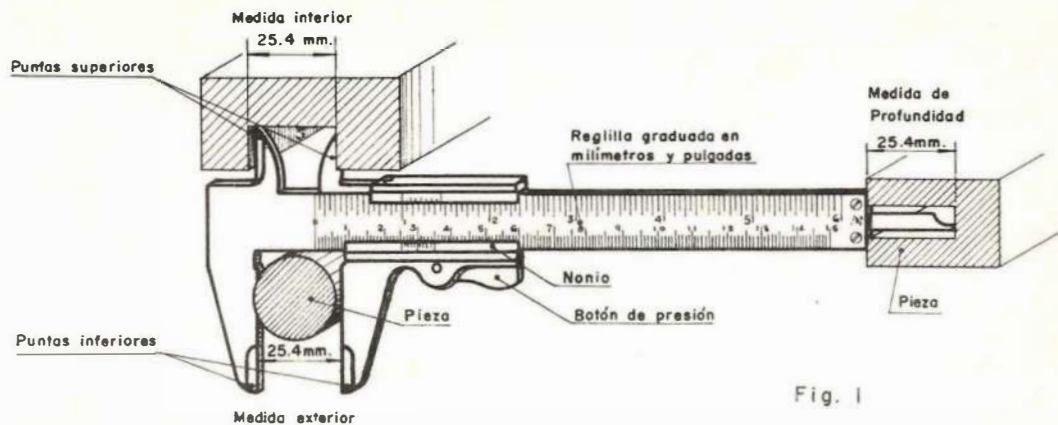
CONOCIMIENTO DEL CALIBRADOR

Fig. 1

Existen diferentes tipos de calibradores, entre los cuales se destaca el que se ilustra en la fig. 1. por ser de uso más corriente.

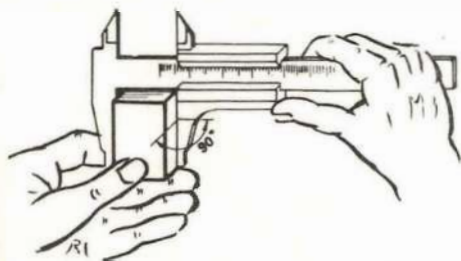
MANEJO DEL CALIBRADOR

Fig. 2

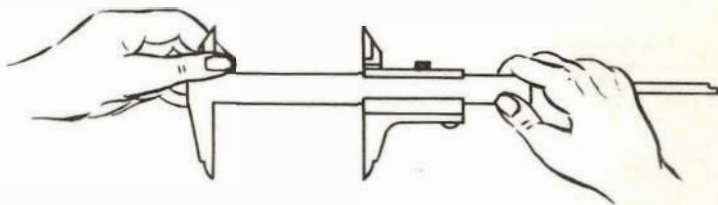


Fig. 3

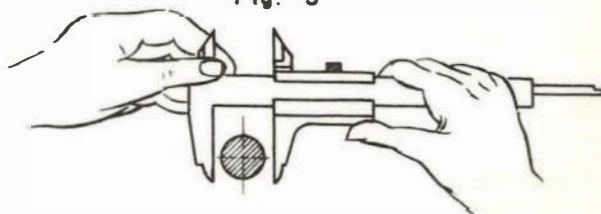


Fig. 4

Sujete la reglilla del calibrador y fije la pata de ésta, accione el nonio con el dedo pulgar para que éste se deslice sobre la reglilla hasta que haga contacto con la superficie de la pieza y se localice perpendicular al eje como lo indican las figs. 2, 3 y 4

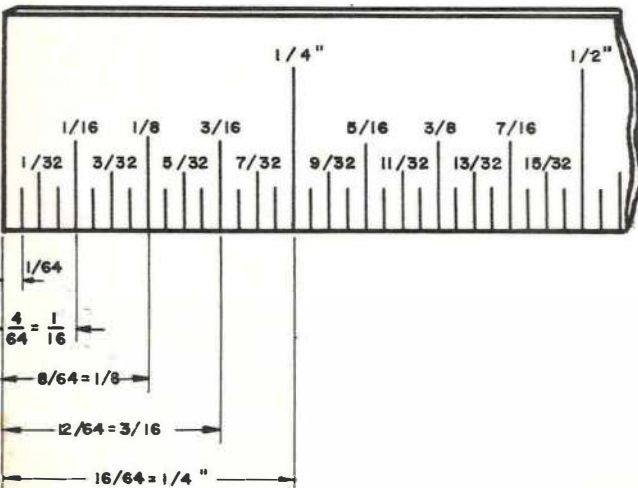
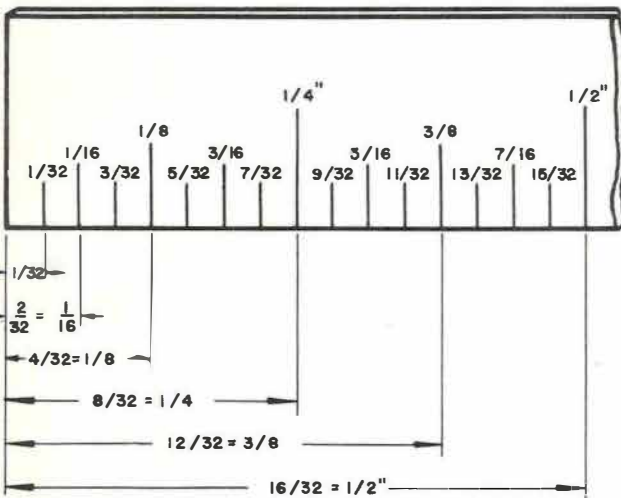
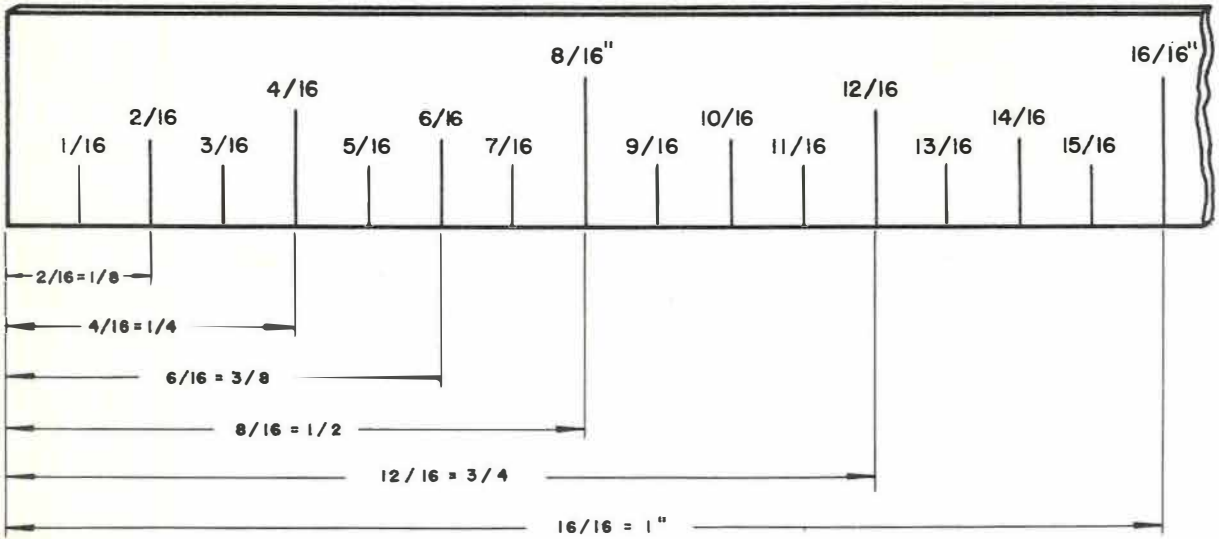
OBSERVACIONES

Un calibrador se considera bueno cuando sus puntas, además de ser perpendiculares a la regla, coinciden perfectamente entre sí, no dejando pasar luz entre las puntas cuando el nonio marque cero. Esto se consigue limpiando cuidadosamente la grasa o el polvo que tenga adherida. La regla deberá ser rectificadade manera que la punta se deslice sobre ella sin juego y con igual esfuerzo en toda su longitud, para lubricarlos se emplea vaselina.

Los calibradores son instrumentos de precisión por lo cual hay que evitar el golpearlos, forzarlos y usarlos en piezas que estén en movimiento.

Cuando el calibrador se usa para medir piezas fijas, colóquese de tal manera que la reglilla quede perpendicular a las superficies a medir.

DIVISION DE LA PULGADA



**La pulgada es una medida-**

La pulgada es una medida inglesa y se divide generalmente en dieciseisavos, treintadosavos, etc. o en decimas, centésimas, milésimos, etc. Siendo la primera forma la más usada.

En el primer ejemplo tenemos una escala ampliada de una pulgada ( 1" ) dividida en dieciseisavos.

En el segundo caso dividimos la pulgada en treintadosavos, para ello solo representamos como ejemplo media pulgada ( 1/2" )

En el tercer ejemplo la pulgada se ha dividido en sesentaicuatroavos.

Obsérvese que en todos los casos la lectura se hace reduciendo los quebrados.

Conversión de unidades de Longitud.



1 PULGADA = 25,4 mm.

Fig. 1

- 10 milímetros = 1 centímetro
- 100 centímetros = 1 metro
- 12 pulgadas = 1 pie

Ejemplos:

3 pulgadas =  $3 \times 2,54$  centímetros = 7,62 cms.  
( Ver Fig. 1 )

6 centímetros =  $6 \times \frac{1}{2,54}$  pulgadas = 2,36 pulgadas.  
( Ver Fig. 1 )

30 pulgadas =  $30 \times \frac{1}{12}$  pies = 2,5 pies

5 pies =  $5 \times 12$  pulgadas = 60 pulgadas

350 centímetros =  $350 \times \frac{1}{100}$  metros = 3,5 metros

4,35 metros =  $4,35 \times 100$  = 435 centímetros

Problemas

- 1.- Cuántas pulgadas hay en 20 centímetros ?
- 2.- Cuántos centímetros hay en 3 pies ?
- 3.- Cuántos metros hay en 100 pulgadas ?
- 4.- Cuántos metros hay en 90 pulgadas ?

T A B L A D E E Q U I V A L E N C I A S

Pulgadas	Milímetros	Pulgadas	Milímetros	Pulgadas	Milímetros
1/64	0.320	1/8	3.174	1/2	12.700
1/32	0.792	5/32	3.967	9/16	14.286
3/64	1.188	3/16	4.762	5/8	15.874
1/16	1.587	1/4	6.349	3/4	19.049
5/64	1.983	5/16	7.937	7/8	22.224
3/32	2.379	3/8	9.525	1	25.4

Sea cuidadoso al usar los factores de conversión y al separar las cifras decimales.

Lectura del Calibrador en milímetros

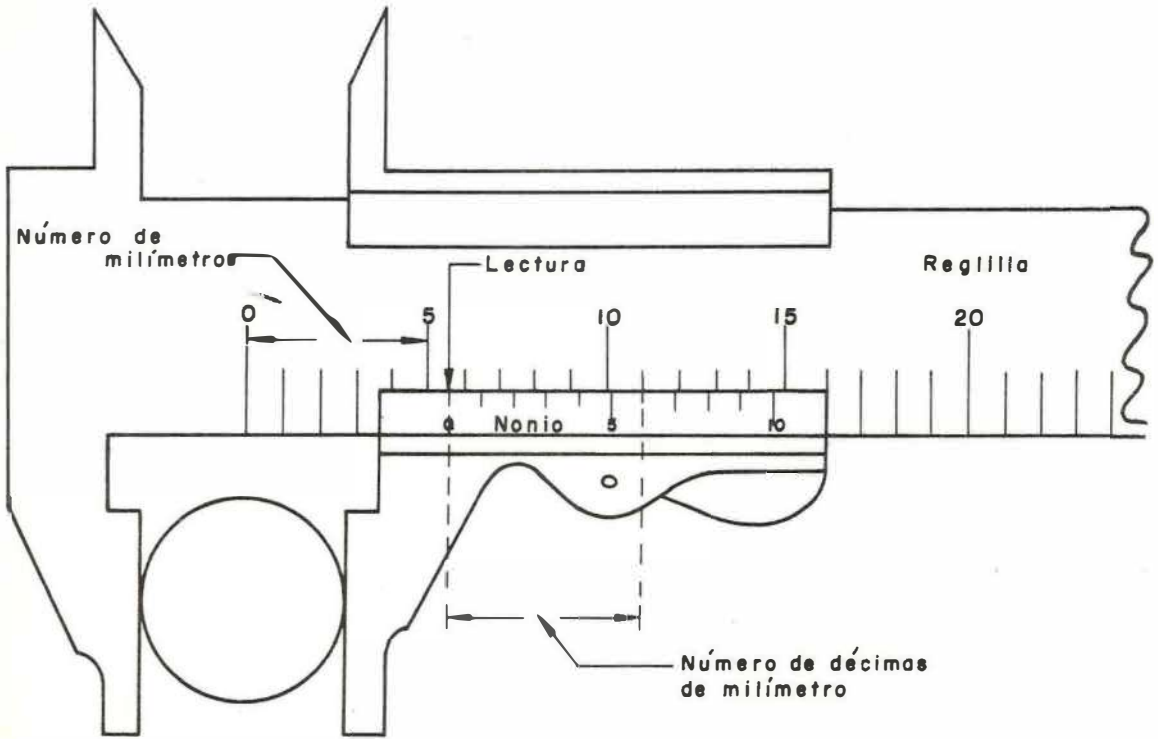


Fig. 1

- 1) El número de milímetros se lee a la izquierda del cero del Nonio en la graduación de la reglilla como se muestra en la fig. 1 en cuyo caso es 5 .
- 2) La fracción de milímetro se lee a la derecha del cero del Nonio - en la graduación de este y en la división que coincida con una -- cualquiera de las de la reglilla, como se muestra en la fig. 1 en cuyo caso el número de décimas de milímetro es 6.

Por consiguiente en el ejemplo de la fig. 1 el diámetro de la pieza que se está midiendo es 5,6 milímetros.

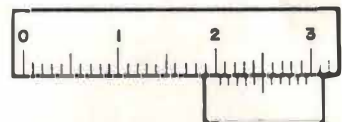
Ejemplos:



LECTURA :  
 En la Reglilla 16 mm.  
 En el Nonio 0.4 mm.  
 Total : 16 mm. + 0.4 = 16.4 mm.



LECTURA  
 En la Reglilla 10 mm.  
 En el Nonio 0.6 mm.  
 Total: 10 mm. + 0.6 = 10.6 mm.



LECTURA  
 En la Reglilla 20 mm.  
 En el Nonio 0.5 mm.  
 Total: 20 mm. + 0.5 = 20.5 mm.

Solamente practicando se obtendrá la habilidad necesaria para el correcto empleo del Calibrador.

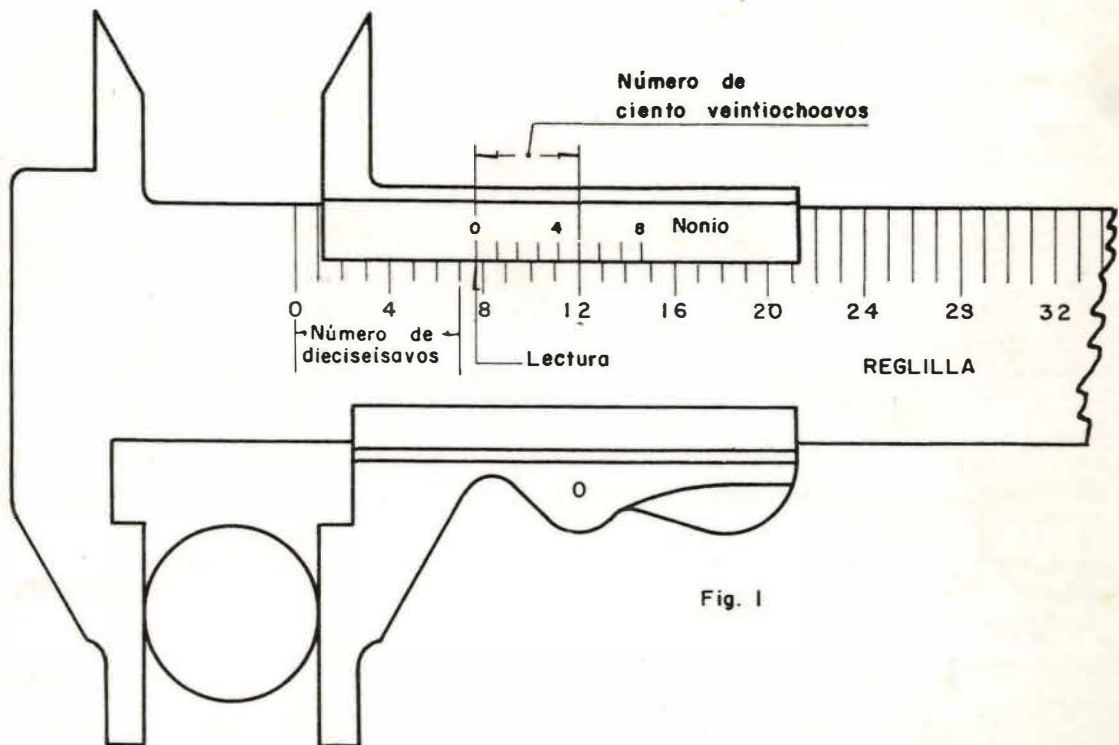
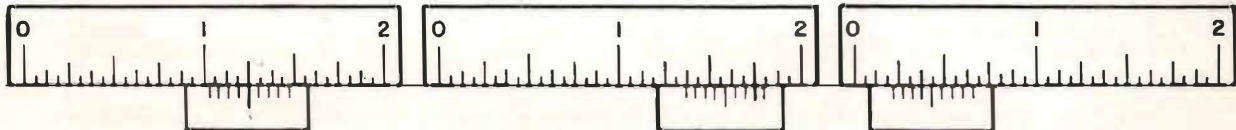


Fig. 1

- 1) El número de dieciseisavos de pulgada se lee a la izquierda del cero del nonio en la graduación de la reglilla como se muestra en la figura 1 en cuyo caso es 7.
- 2) La fracción de dieciseisavo se lee en ciento veintiochoavos a la derecha del cero del nonio, en la graduación de éste y en la división que coincida con una cualquiera de las de la reglilla, como se muestra en la figura 1 en cuyo caso es  $\frac{5}{128}$ ."

Por consiguiente en el ejemplo de la figura 1 el diámetro de la pieza que se está midiendo es:  $\frac{7}{16} + \frac{5}{128}$

Ejemplos:  $\frac{7}{16} + \frac{5}{128} = \frac{7 \times 8}{128} + \frac{5}{128} = \frac{56 + 5}{128} = \frac{61}{128}$  pulgadas



LECTURA :	LECTURA :	LECTURA :
En la Reglilla 1"	En la Reglilla 1" 5/16"	En la Reglilla 3/16"
En el Nonio 4/128"	En el Nonio 7/128"	En el Nonio 3/128"
Total: 1" + 4/128" = 1" 1/32"	Total: 1" 5/16" + 7/128" = 1" 37/128"	Total: 3/16" + 3/128" = 27/128"

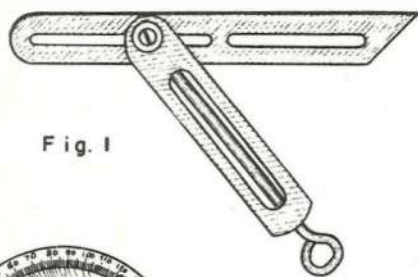
Clases de Falsa escuadras

Fig. 1



Fig. 2

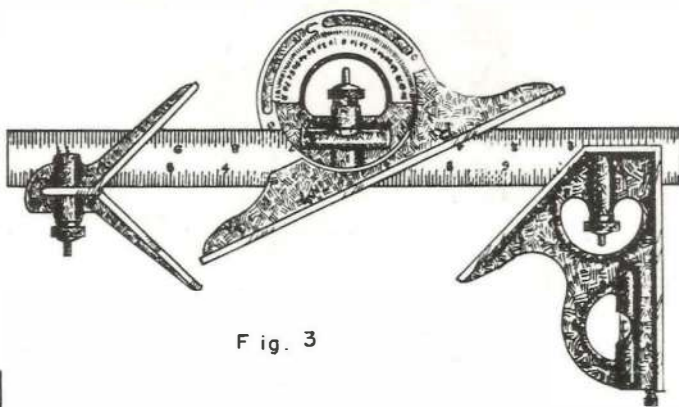


Fig. 3

Para medir, verificar o trazar un ángulo cualquiera se usa la falsa-escuadra. Las clases más comunes son las que se indican en las figuras 1, 2 y 3. La falsa escuadra de la figura 1 es usada para verificar y trazar ángulos - pero es necesario graduarla haciendo uso de otro dispositivo como por ejemplo un transportador. En cambio las indicadas en las figuras 2 y 3 tienen las graduaciones en la misma herramienta.



Fig. 4

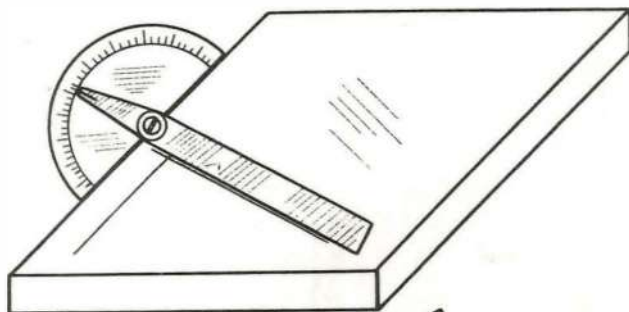


Fig. 5

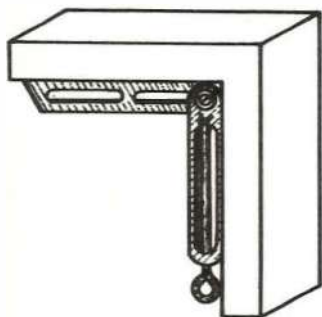


Fig. 6

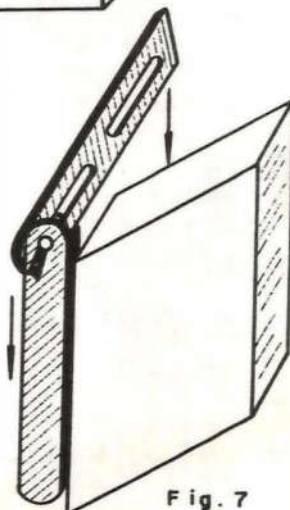


Fig. 7

Para el trazado o la verificación, se gradúa primero la falsa-escuadra con el ángulo correspondiente y se asegura firmemente para que la reglilla no se mueva, luego se afirma completamente la base sobre la superficie y se desliza como lo indican los ejemplos de las figuras 4, 5, 6 y 7.

PREPARACION DE LA PIEZA

Para que el trazado sea más visible es necesario teñir o pintar la superficie de la pieza.

Las superficies pulidas se tiñen con una solución de sulfato de cobre o de anilina.

Las superficies no pulidas generalmente se blanquean con tiza; también se emplea el minio.

Antes del teñido, desengrase bien la superficie y ejecute el trazado cuando ésta se encuentre seca.

RAYADOR

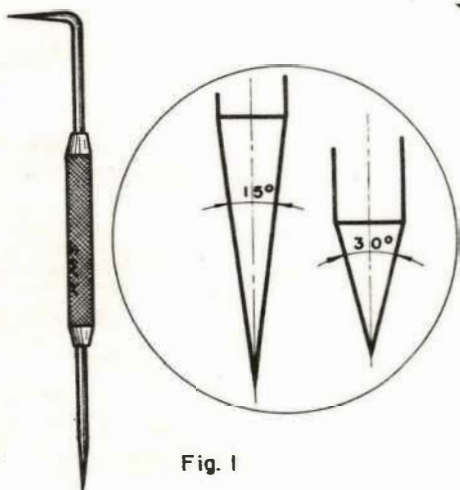
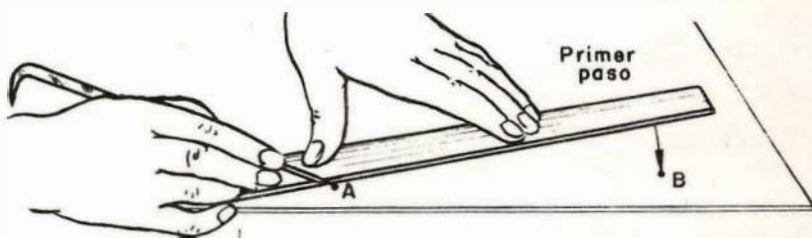


Fig. 1



Apoye el rayador en el punto A; arrime a éste el borde de la regla y desplace el otro extremo hasta el punto B, como lo indica la flecha.

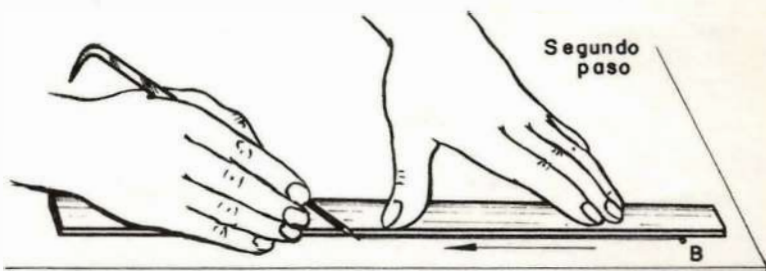


Fig. 2

Sostenga firmemente la regla y comience el trazado en el punto B, apoyando el rayador en el borde de la regla e inclinándolo en el sentido del avance.

La punta del rayador es endurecida (templada) y tiene un ángulo cuyo valor está entre los 15° y 30°. (Fig.1). El más agudo se usa para trazar sobre superficies pulidas.

El afilado del rayador se hace suavemente sobre el esmeril para evitar el destempe de la punta.

La fig. 2 indica los pasos para el trazado.

Coloque la regla o escuadra que sirva como guía para el trazado de tal manera que facilite el control del trazado, o sea que no impida una buena visibilidad para la operación.

SEGURIDAD

El sulfato de cobre es venenoso. Lávese las manos después de usarlo. Consérvelo siempre con una etiqueta que advierta el peligro.



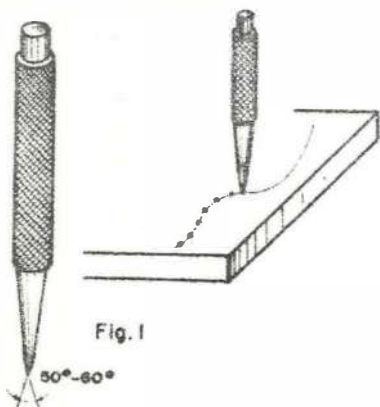
Angulo de afilado

Fig. 1

50°-60°

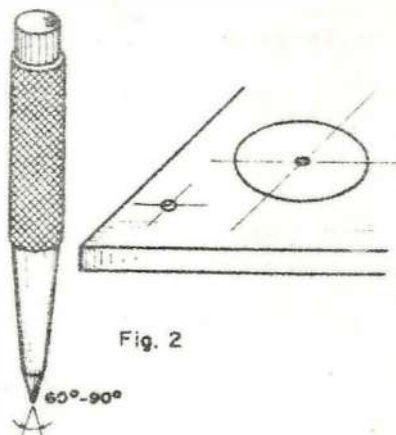


Fig. 2

60°-90°



Fig. 3

El granete cuya punta tiene un ángulo comprendido entre los 50° y 60° se usa para marcas preliminares o de contornos ( Fig. 1 )

En marcas de referencia para el taladrado o para apoyar el compás se emplea el granete con una punta que oscila entre los 80° y 90° ( Fig. 2 ).

El afilado se hace concéntrico o sea que la punta quede centrada exactamente sobre el eje. ( Fig. 3 ).

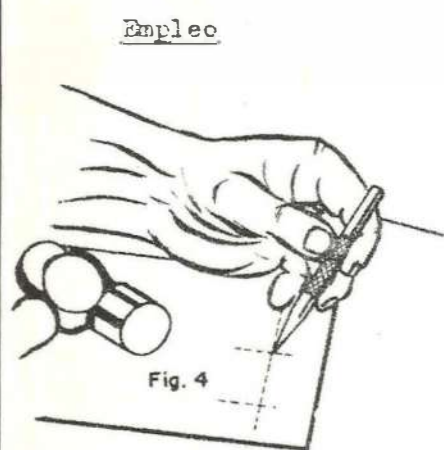
Empleo

Fig. 4

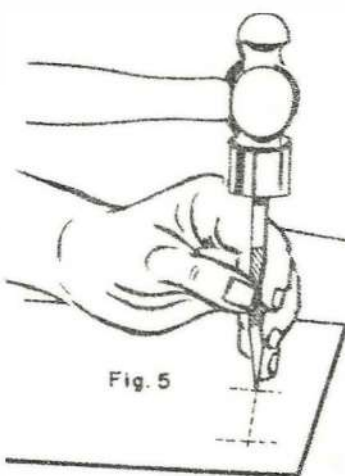


Fig. 5

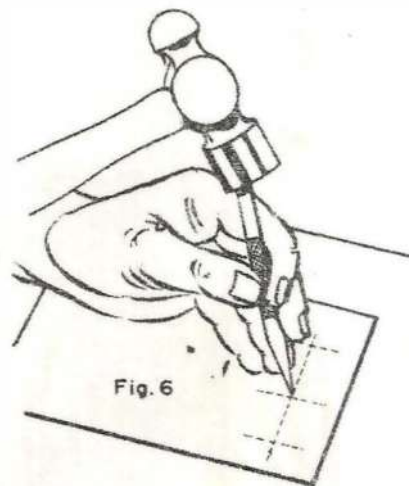


Fig. 6

Sujete el granete e inclínelo en el sentido que permita buena visibilidad para la localización del trazo. El dedo meñique sirve como de apoyo en la superficie para facilitar la operación. ( Fig. 4 ).

Localizado el centro golpee con el martillo suavemente, estando el granete en posición perpendicular a la superficie ( Fig. 5 ).

Puede corregir una marca desviada mediante un graneteado como el -- ilustrado en la Fig. 6.

Para el esmerilado sujete el granete como lo indica la figura 7 y gírelo en el sentido de la flecha.

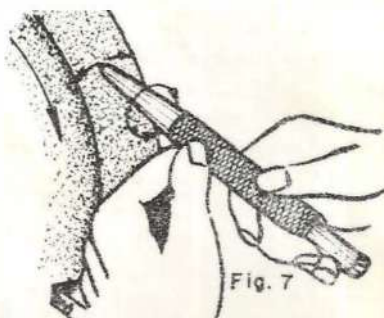


Fig. 7

CARACTERISTICAS

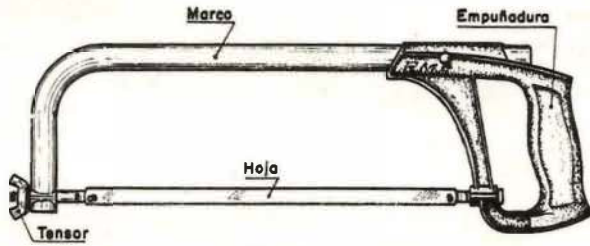


Fig. 1

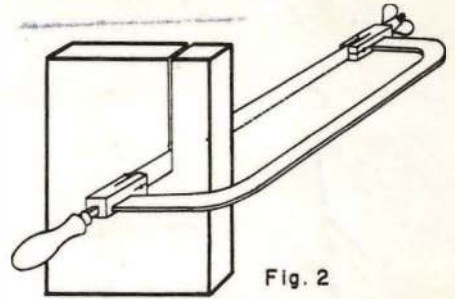


Fig. 2

El marco para segueta debe ofrecer una buena rigidez cuando en él se hace el montaje de la hoja para cortar. Este puede ser extensible. (Fig. 1) o fijo (Fig. 2). Para cortes largos coloque la hoja en el marco como se indica en la figura 2.

SELECCION DE LA HOJA

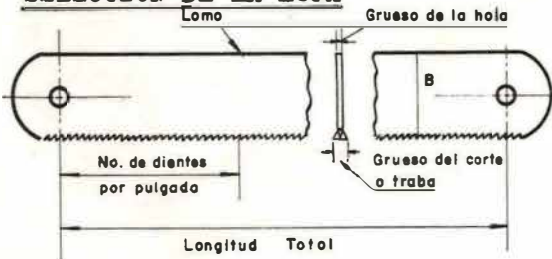


Fig. 3

Perfil del metal	Espesor de la sección	No. de dientes por pulgada	Para cortar metal duro	Para cortar metal blando
○ y similares	menor de 1/8"	32	32	
⊗ y similares	1/8" a 1/4"	24	24	
⊗ y similares	1/4" a 1/2"	24	18	
⊗ y similares	mayor de 1/2"	18	14	

La hoja se clasifica por su largo, su ancho B y la cantidad de dientes por pulgada. Fig. 3. La selección del número de dientes por pulgada se hace de acuerdo con el metal y espesor del mismo que se quiere cortar. Las indicaciones del presente cuadro ayudan a seleccionar la hoja de segueta

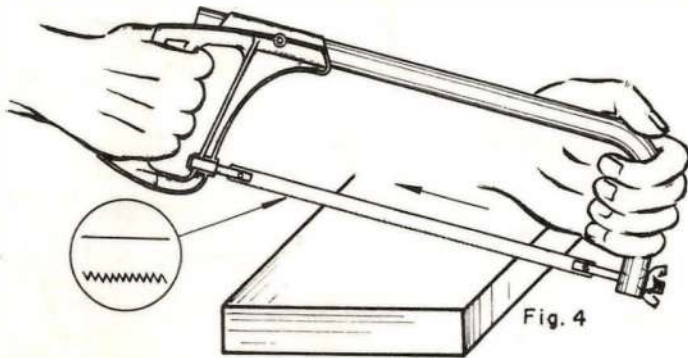


Fig. 4

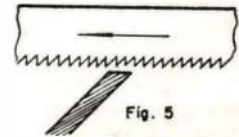


Fig. 5



Taladro

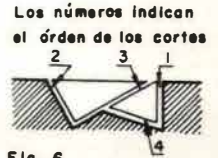


Fig. 6

Coloque la hoja con los dientes en sentido contrario a la empuñadura. La posición del operario debe permitir libres movimientos de los brazos y dominio completo del ritmo de trabajo. Inicie el corte con un retroceso de la hoja sin ejercer presión. Fig. 4. Solo presione ligeramente en el avance. El ritmo de corte con seguetas rígidas (acero plata) es de 50-60 avances por minuto y con seguetas corrientes de 40 a 50.

Trate de utilizar todo el largo de la hoja.

No ejerza presión cuando corte metal delgado (tubos o láminas)

No inicie cortes con una arista viva o filo en sentido contrario a la dirección de los dientes de la hoja. Fig. 5. Recuerde que debe haber por lo menos 3 dientes en contacto con la pieza. La figura 5 presenta algunos ejemplos de cortes para cajas o ranuras.

Clases de Cizallas

El corte con cizallas, guillotinas o tijeras tienen el mismo principio. Cuando dos hojas de acero con sus bordes rectificadas se desplazan casi friccionando, cortan el metal que se coloque entre ellos.

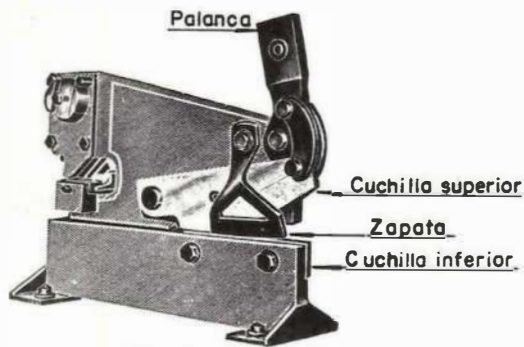


Fig. 1

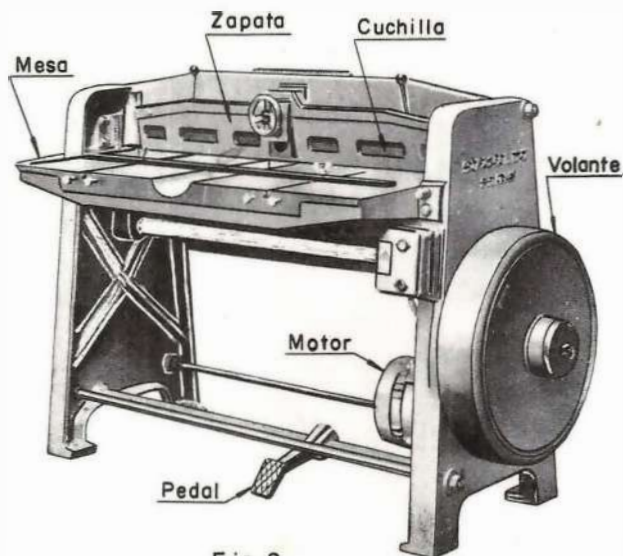


Fig. 2

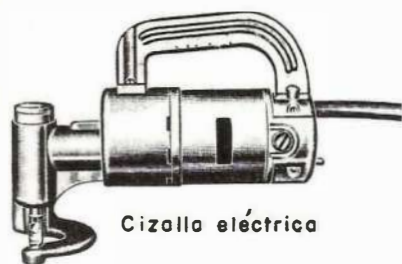
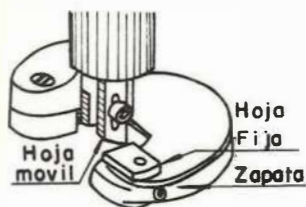


Fig. 3



Cizalla Anular

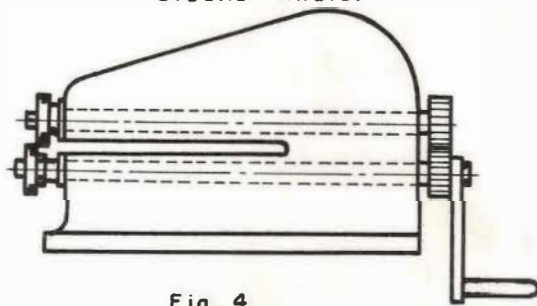


Fig. 4

Las cizallas más usadas para el corte de láminas metálicas son las que se ilustran: Cizalla de palanca (Fig.1). Guillotina con o sin motor (Fig.2). Cizalla eléctrica -- portátil (Fig.3) Cizalla (cortadora) de discos (Fig. 4) y la cizalla punzonadora -- universal no ilustrada.

Algunas de estas hojas (cuchillas) tienen corte por ambos lados para permitir voltearlas. (Fig. 5).

La guillotina (Fig. 2) es usada para cortes rectos. Para cortes irregulares se emplean las indicadas en las figuras 3 y 4.

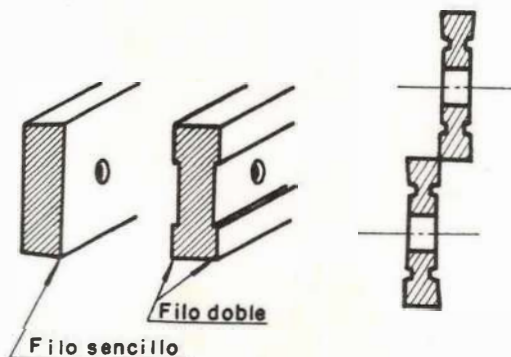


Fig. 5

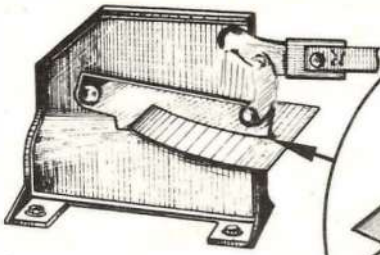
Manejo

Fig. 6

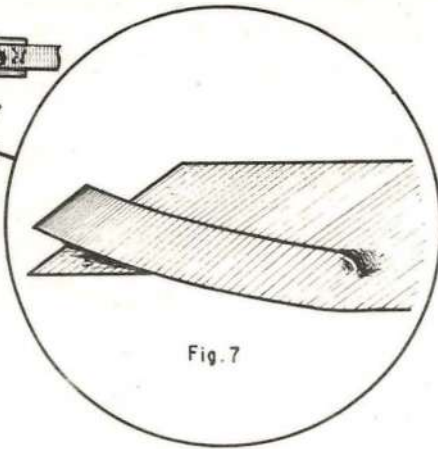


Fig. 7

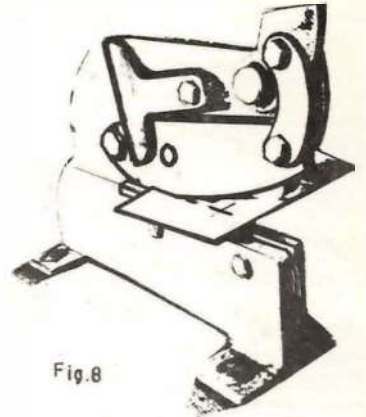
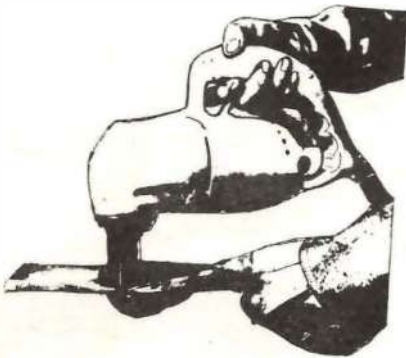


Fig. 8

Quando efectúe cortes con cizalla como la ilustrada en la figura 6 no cierre las hojas (cuchillas) tan fuertemente que las puntas de éstas presionen el material, pues ésto origina una muezca, rasgándolo hacia los lados, quedando el borde cortado "mordido" en cada avance de la lámina. Ver figuras 6 y 7. Comience el corte, introduciendo el metal tan profundamente como pueda, en el cuello de la cizalla. Detenga cada corte a una distancia adecuada antes de llegar al extremo de la cuchilla y comience otro nuevo. Al aproximarse al final de un corte que no llega al borde de la lámina, use el extremo del cuello de las hojas y corte lentamente para poder detenerse con precisión. ( Fig. 8 ).

Observaciones

CUANDO TRABAJE CON CIZALLA ELECTRICA-PORTATIL SUJETE FIRMEMENTE LA PIEZA, - USE GUANTES DE CUERO PARA CORTAR LAMINAS DELGADAS Y MANTENGA LA MANO ALEJADA DE LAS CUCHILLAS. AVANCE LA CIZALLA CON PRECISION Y EVITE RETROCESOS-QUE PUEDEN OCASIONAR MUEZCAS EN EL CORTE.

Mantenga lubricados los pivotes y las demás partes que por su funcionamiento lo exigen. Cuando la máquina-herramienta no se usa diariamente, especialmente en los climas húmedos, proteja las cuchillas contra la oxidación friccionándolas frecuentemente con un trapo o estopa empapado con aceite. Así mismo cuando termine el corte con una cizalla de palanca levántela completamente para evitar accidentes.

Nunca corte con las cuchillas alambres, clavos, varillas, pasadores o cosa parecida, pues ésto origina melladuras en el borde cortante; ni tampoco corte láminas de acero endurecido, para éste fin use las herramientas adecuadas.

Para cortar láminas de una misma medida, haga uso del tope, verificando periódicamente que no se haya desplazado de la medida original.

No trate de cortar metal cuyo espesor es superior a la máxima capacidad de corte de la máquina.



Doblado en caliente

Trazos con tiza



Figura 1



Figura 2

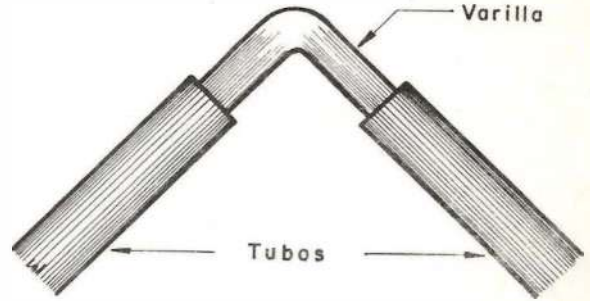


Figura 3

Los trazos se efectúan con tiza industrial, calculando previamente la longitud necesaria para el doblado (Figura 1).

Caliente el lugar del trazo con una boquilla apropiada al espesor del perfil (llama neutra), hasta obtener un color rojo anaranjado en el sitio señalado anteriormente. (Figura 2).- Luego haga el doblado lentamente para evitar desgarramientos del metal en el punto calentado.

Quando se ejecuta la operación de doblado, por ser la varilla demasiado corta, se utilizan tubos o tenazas en los extremos de la misma, según se indica en la figura 3. Los tubos deben ser de un diámetro interior aproximado al espesor de la varilla.

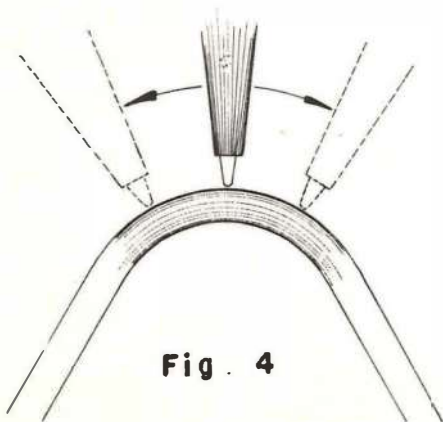


Fig. 4

Si el doblado describe un arco amplio, ya no se calentará en un solo punto como en el caso anterior, sino que se desplaza la llama a todo lo largo de la superficie que va a formar el mismo doblado. (Figura 4).

PRENSA PARALELA

La figura 1 ilustra una prensa para paralela y las partes principales que la componen.

Las mordazas de metal blando pueden ser de plomo, cobre o aluminio, y se usan cuando se sujetan piezas que por su acabado o forma se hace necesario protegerlas de la presión directa de las mordazas de la prensa, las cuales son de acero endurecido.

Esta prensa no debe ser sometida a golpes fuertes.

PRENSA ARTICULADA

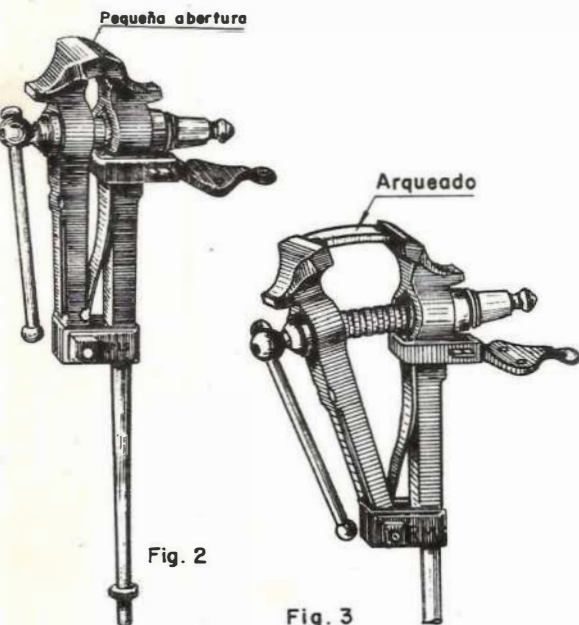


Fig. 2

Fig. 3

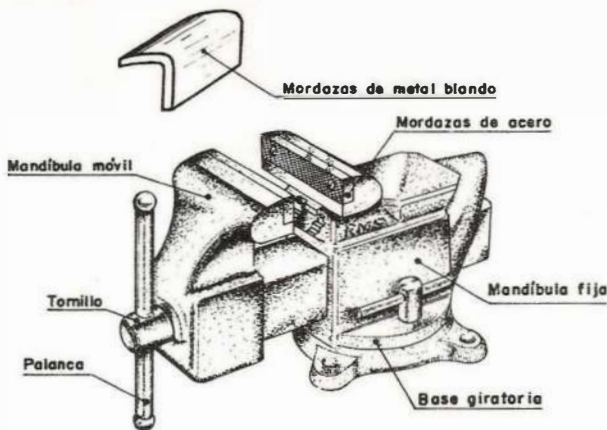


Fig. 1

La prensa articulada llamada también de "herrero" se diferencia de la paralela por su forma articulada y por ser de acero forjado. fig. 2.

Esta prensa resiste fuertes golpes, en ella se puede doblar metal en frío o en caliente, cincelar etc. pero no se pueden sujetar piezas de poco espesor cuando las mordazas se abren demasiado, por originarse un arqueado en la pieza fig.3.

Generalidades

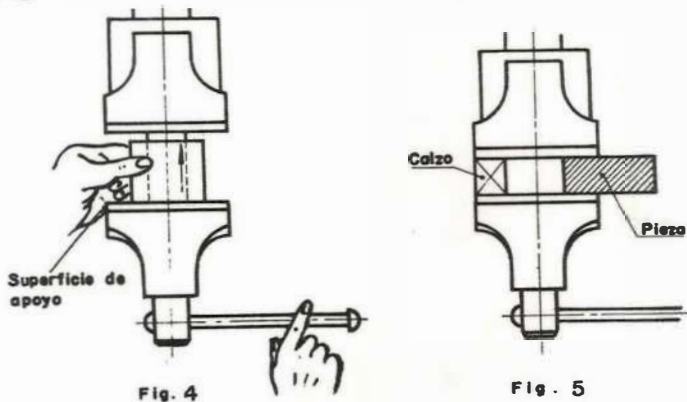
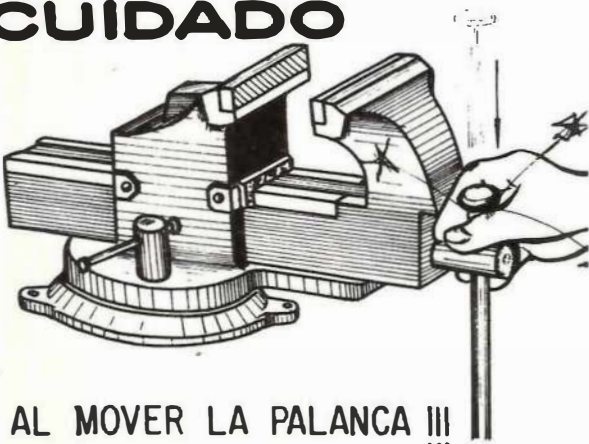


Fig. 4

Fig. 5

**CUIDADO**



**AL MOVER LA PALANCA !!!**

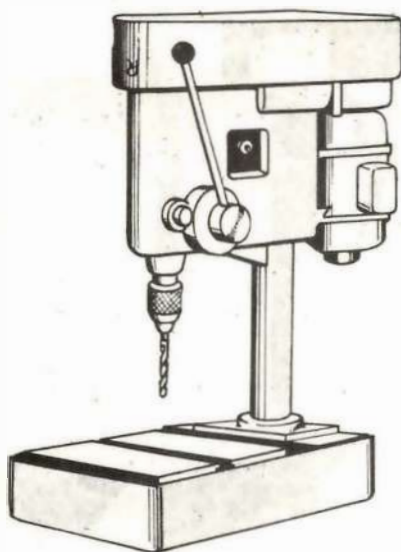
Sujete la pieza apoyándola en la mandíbula móvil y verifique la posición de trabajo antes de presionar completamente. - fig. 1.

Coloque la pieza tan cerca como sea posible de las mordazas para evitar vibraciones; en algunos casos es necesario colocar un calzo fig. 5.

Después de trabajar cierre la prensa pero sin ajustar las mordazas de ésta. Fig. 2.

TIPOS DE TALADROS

Taladro de Banco



Este taladro es utilizado para hacer agujeros generalmente no mayores de  $1/2'' \phi$ .

El avance de la broca se efectúa a mano por medio de una palanca, que permite graduar a voluntad del operario la presión necesaria en la herramienta.

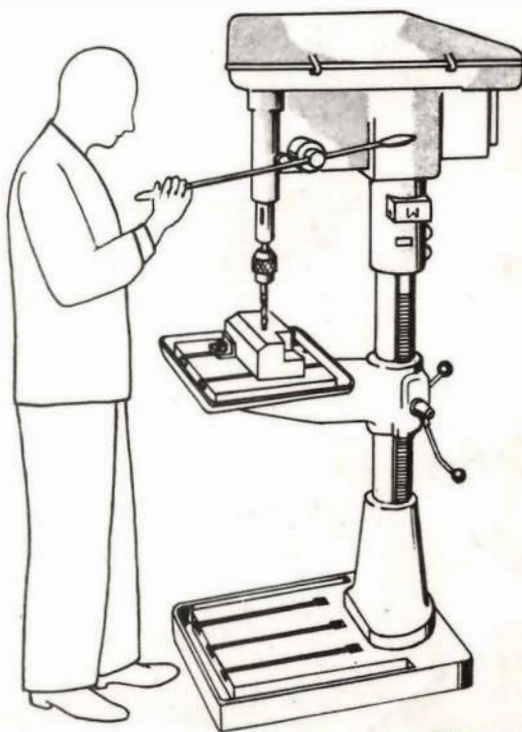
La elección de la velocidad de corte apropiada al trabajo se logra por medio de poleas o engranajes.

La mesa puede ser desplazada y dispone además de un tope graduable que permite hacer agujeros a la profundidad deseada.

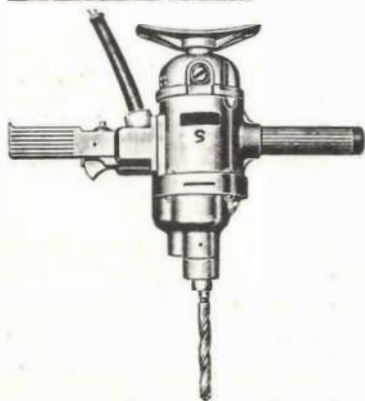
Taladro de Columna

Con esta máquina se logran hacer agujeros de  $\phi$  mayor a los que se pueden hacer con el taladro de banco.

Dispone de dispositivo de avance de la broca manual o automático y mecanismo para el desplazamiento de la mesa.



Taladro de mano



Es muy empleado en los trabajos de montaje o en piezas que por su tamaño o forma es más práctico el uso de esta máquina herramienta.



ELIJA EL TALADRO APROPIADO AL TRABAJO QUE DESEE EFECTUAR.

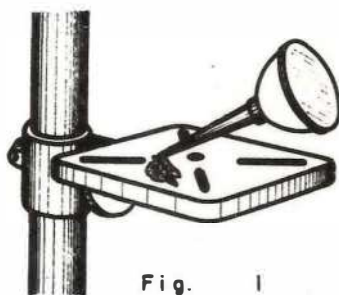
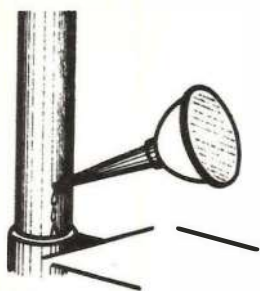
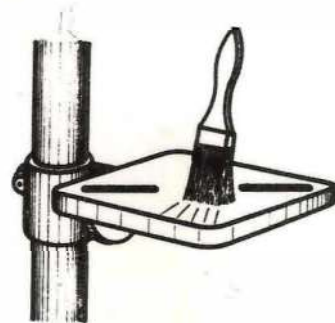
Conservación

Fig. 1



El taladro exige un cuidadoso uso y un buen mantenimiento, para ello obsérvese las normas siguientes:

Aceite regularmente con la cantidad necesaria para cada parte de la máquina.

Después de usar el taladro frote con aceite y estopa aquellas partes que estén expuestas a oxidarse.

Retire con una brocha las virutas.

Use la llave del mandril en forma adecuada.

No golpee el mandril.

Proteja la mesa de posibles perforaciones o golpes.

No golpee la palanca de avance, ni ejerza en ella demasiada presión.

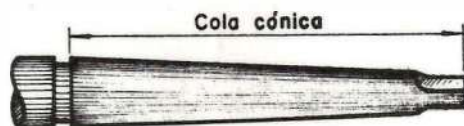
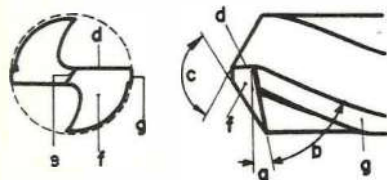
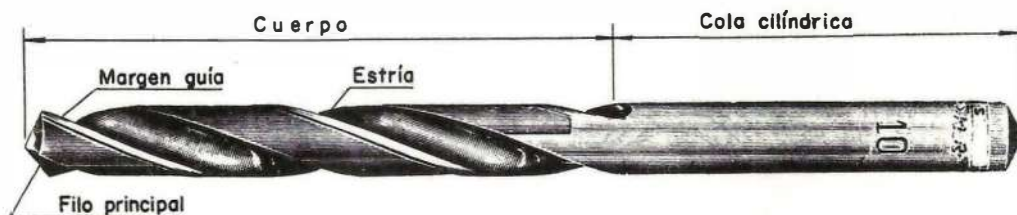
Clases de Brocas

Fig. 2

Las brocas se fabrican en acero al carbono y acero rápido.

La figura 2 ilustra las partes principales de una broca.

Generalmente las brocas cuyo diámetro es superior a 1/2" tienen cola cónica para ser colocadas directamente en el eje del taladro (husillo) y las de diámetro menor tienen cola cilíndrica.

Los detalles de la figura 2 indican: a) ángulo destalonado (ángulo de incidencia) permite que los filos principales se introduzcan en el material; b) ángulo de corte; c) ángulo de la punta; d) filo principal o labio; e) filo transversal; f) superficie de incidencia o de afilado; g) faja de guía.

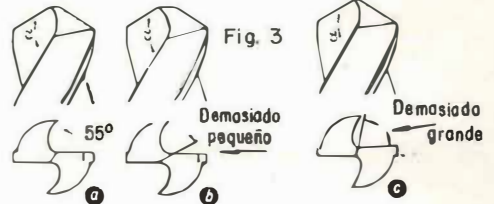
Afilado



Fig. 1



Fig. 2



El desgaste de una broca se reconoce por el redondeamiento de los vértices exteriores de los filos principales. (Fig. 1). El afilado puede ser realizado a mano, (Fig. 2) o con accesorio especial para tal fin. Los filos se refrigeran durante el afilado con objeto de que no se calienten. Para el afilado observe que la piedra se encuentre rectificada.

El ángulo de afilado para hierro y acero es de  $118^\circ$  a  $124^\circ$ , para la verificación se usa una galga (Fig. 3). Esta tiene además unas graduaciones para comprobar que los filos principales tienen la misma longitud y guardan una posición simétrica respecto al eje de la broca.

El detalle de la fig. 3 nos muestra: a) ángulo de afilado correcto; b) ángulo demasiado pequeño: la broca corta mal; c) ángulo demasiado grande: -- los filos se rompen con facilidad.

Montaje y Desmontaje de las Brocas

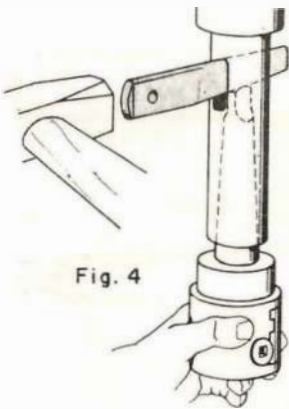


Fig. 4

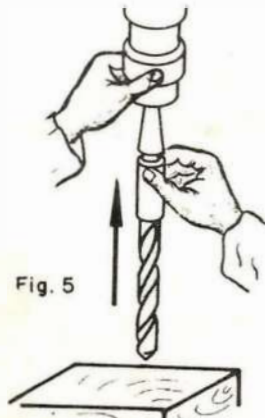


Fig. 5

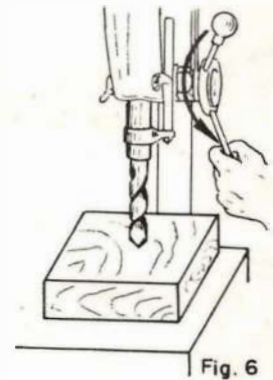


Fig. 6

Para el montaje sobre mandril observe que la broca quede centrada en él, - en caso contrario la broca puede estar torcida o que el mandril se encuentra con suciedad. Apriete la broca firmemente con la llave y retire ésta - antes de poner en funcionamiento el taladro.

La broca de cola cónica se monta retirando el mandril (Fig. 4) y colocándola con un rápido movimiento hacia arriba (Fig. 5). Luego ejerza presión en la punta de ésta, sobre un bloque de madera, bajando rápidamente la palanca sensitiva. Fig. 6

Para desmontar la broca use la cuña como se indica en la figura 4.

Sujeción

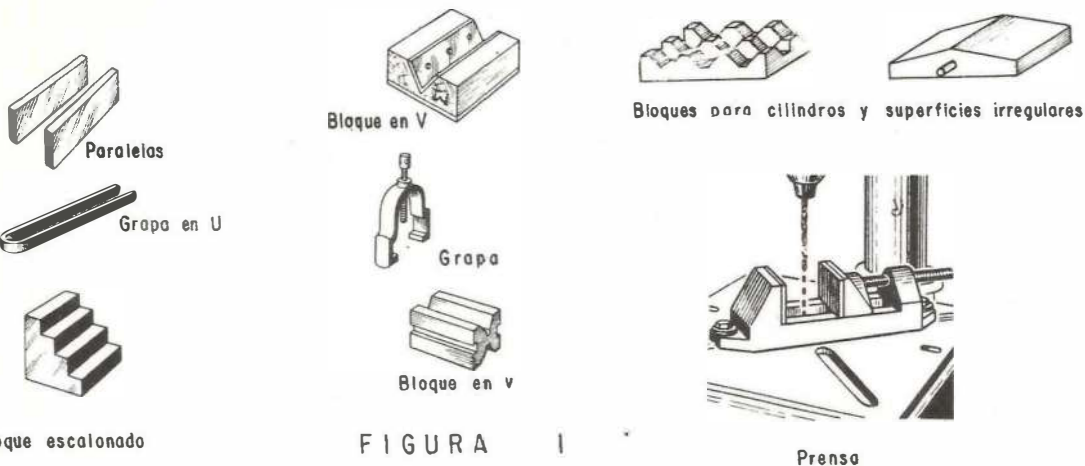


FIGURA 1

Para la correcta sujeción de la pieza, se usan diferentes tipos de prensas o dispositivos como los ilustrados en la parte superior.

La sujeción es una de las operaciones más importantes para efectuar un taladrado correcto, por lo tanto debe estudiarse cuidadosamente la mejor manera de sujetar la pieza.

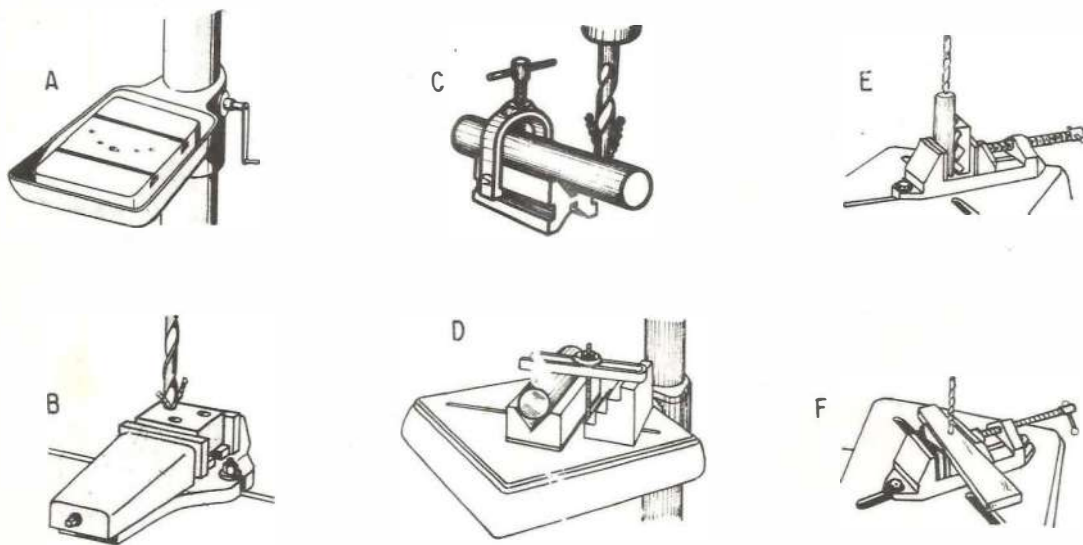


FIGURA 2

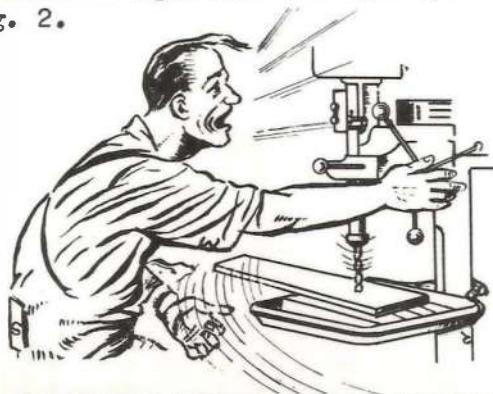
Las piezas deben apoyarse sobre calzos de madera u otro material similar, para evitar deteriorar la superficie de la mesa en aquellos trabajos que la broca atraviesa la pieza. Ver A de la fig. 2.

Las paralelas se usan para situar correctamente la pieza sobre la prensa ( B de la figura 2).

El bloque en V se emplea para sujetar piezas cilíndricas ( C ).

La grapa se puede usar combinada con el bloque escalonado ( D ).

Los ejemplos E y F indican el uso de otros dispositivos de sujeción.



NUNCA SUJETE CON LAS MANOS PIEZAS PEQUEÑAS.

Como elegir el número de revoluciones por minuto

METAL	No. de revoluciones por minuto según el Ø de la broca							Refrigerante
	1/8"	1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	
Acero duro	1.060	770	450	370	220	280	260	Taladrina
Hierro o Acero maleables	1.280	850	570	570	470	410	390	Taladrina
Fundición	1.920	1.070	740	660	590	460	400	En seco

Para calcular el número de revoluciones por minuto, se usa la siguiente fórmula:

$$N = \frac{V}{\pi D}$$

N = No. de R. P. M.  
V = Velocidad del corte  
D = Diámetro de la broca

NOTA...Si el No. de R.P.M. indicado aquí, no coincide con la tabla del taladro, elija el más aproximado.

Generalmente los taladros tienen un cuadro que indica el número de revoluciones del mandril, según el engranaje o juego de poleas que se elija. El presente cuadro nos muestra cuál es el número de revoluciones que debe ser seleccionado según el diámetro de la broca, el metal que se taladra y la refrigeración apropiada. Como se puede observar en el cuadro, una broca de diámetro menor necesita mayor número de revoluciones que una de mayor diámetro.

Centrado de la broca

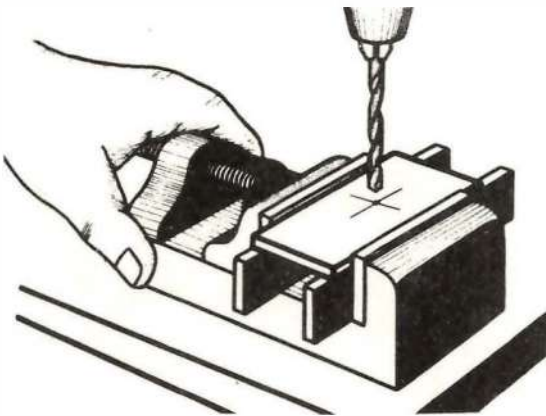


Fig. 1

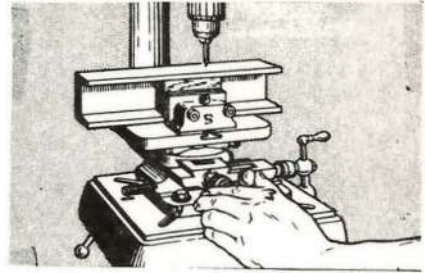


Fig. 2



Fig. 3

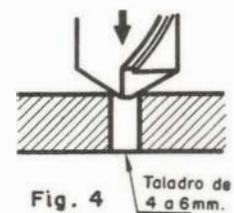
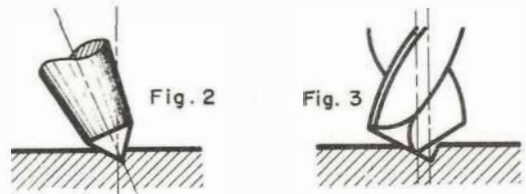
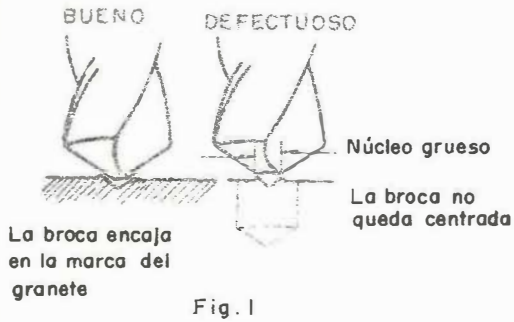
Se baja la broca sin poner en marcha el taladro, hasta que la punta de ésta haga contacto en el centro punteado. Si no hace contacto exactamente en el centro y la prensa no está fija sobre la mesa, desplace la prensa hasta que localice el punto marcado. (Fig. 1).

Si la prensa se fija antes del centrado de la broca, ésta debe disponer de tornillos que desplazan la pieza para lograr un centrado correcto. (Fig. 2) Además con el movimiento de la mesa del taladro se facilita mucho esta operación.

Si al iniciar el taladrado se observa que éste se encuentra descentrado, se puede corregir con unas ligeras marcas de cincel, desplazadas desde el centro de la huella y hacia el punto descentrado, como se indica en la fig. 3. Este procedimiento solo se utiliza en trabajos sin precisión y cuando la broca no ha cortado en todo su diámetro total.

ELIJA EL NUMERO DE REVOLUCIONES Y EL REFRIGERANTE CORRECTOS

Influencia del punteado



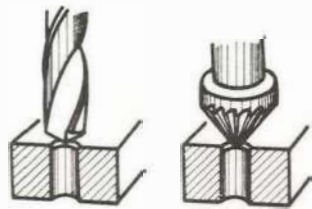
El punteado con el granete debe ser fuertemente acentuado para que la punta de la broca se localice exactamente dentro de éste. ( Fig. 1 ).

Cuando el punteado no ha sido correctamente ejecutado ( inclinado ) la broca queda descentrada. ( Figs. 2 y 3 ).

Para hacer perforaciones mayores de  $3/8'' \phi$  es necesario usar antes una o dos brocas de diámetros inferiores las cuales sirven de guía para el taladrado final, además de facilitar la operación de corte, ya que reducen la fricción de la broca de diámetro mayor. ( Fig. 4 ).

Rebabas

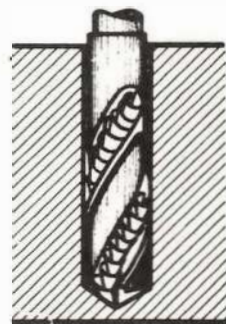
Para eliminar las rebabas que se forman en el taladrado se usa una broca de mayor diámetro o un avelanador. ( Fig. 5 ).



La presión de avance de la broca debe disminuirse cuando ésta va a salir, para evitar que el material se desgarre. ( Fig. 6 ).



Cuando la broca es corta, no debe emplearse para hacer perforaciones profundas, pues si se usara, se quedan atrapadas en sus estrías las virutas y por consiguiente se embota o trava. ( Fig. 7 ).



De ser necesario el uso de una broca en estas condiciones, es indispensable sacar la broca con frecuencia para retirar las virutas con una brocha de cerdas.

Fig. 7

Angulo de Corte



Fig. 1

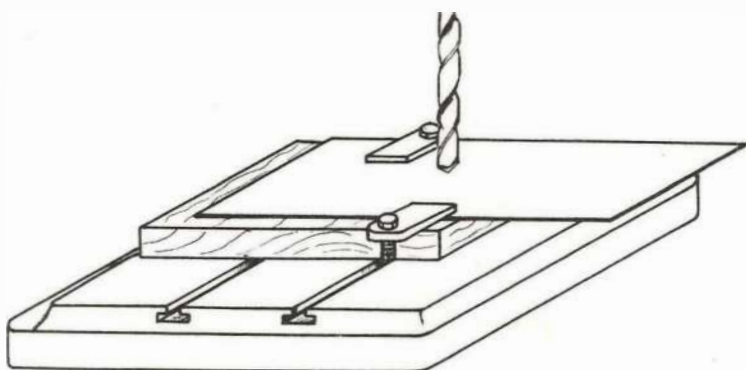


Fig. 2

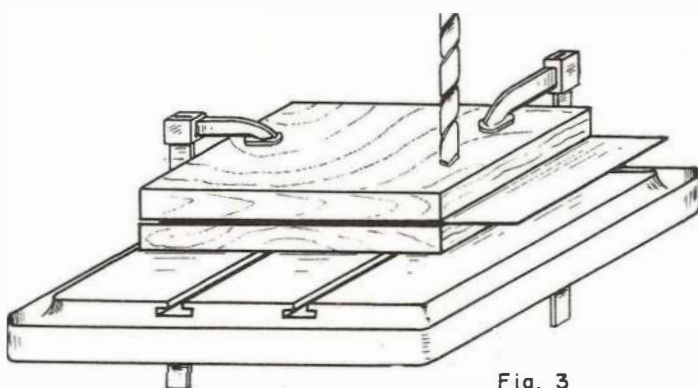


Fig. 3

Para el taladrado de láminas lo más importante es el ángulo de afilado de la broca. Figura 1.

La sujeción se puede lograr con la mano protegida con guantes, siempre y cuando que ésta ofrezca una buena parte para sujetarla, o con dispositivos como los indicados en los ejemplos de las figuras 2 y 3.

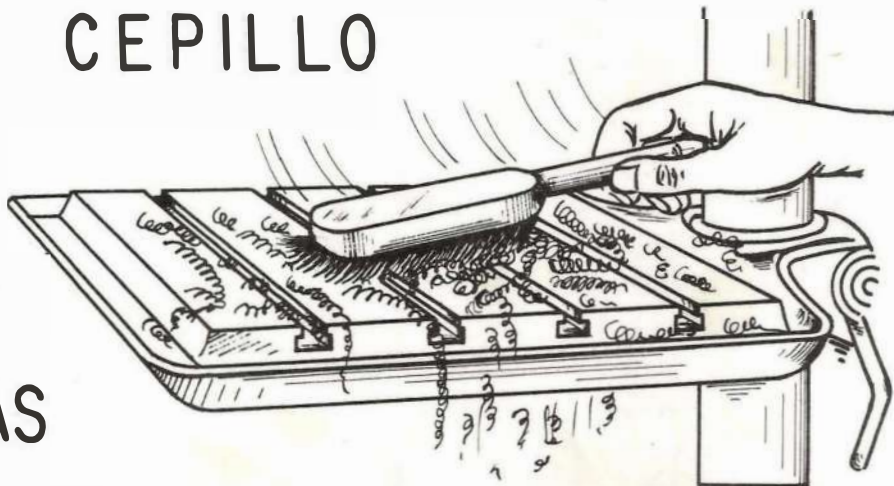
Coloque debajo de la pieza un trozo de madera dura y para taladrar láminas muy delgadas coloque otro encima de éstas. Figura 3.

El avance de la broca debe ser lento para evitar la formación de rebabas.

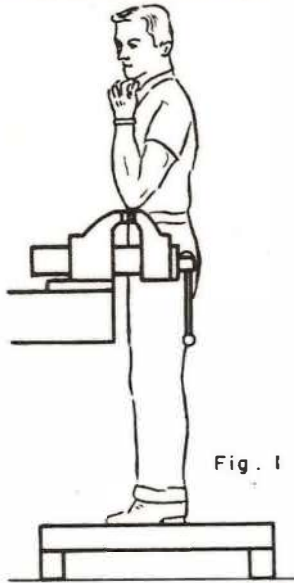
USE CEPILLO

O BROCHA

DE CERDAS



ALTURA DE LA PRENSA



Para determinar la altura normal de la prensa, el operario debe colocarse cerca de ésta, con el cuerpo rígido y la cabeza erguida.

La parte superior de las mordazas de la prensa deben estar colocadas a la altura del codo, cuando el antebrazo esté plegado al brazo.

Cuando la altura de la prensa sea superior a la estatura del operario, debe emplearse una plataforma, como se indica en la figura 1. En caso contrario, se levantará la prensa con calzos apropiados.

CLASIFICACION DE LAS LIMAS

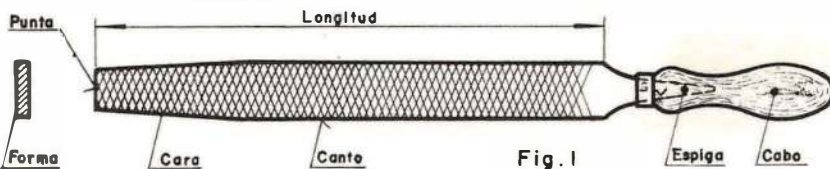
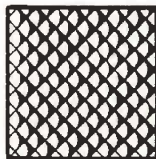
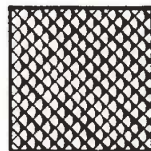


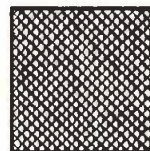
Fig. 2



BASTARDA



SEMI-FINA



FINA

Las limas se clasifican por: la forma, el picado y la longitud. (Ver figuras).

Para desbastar, se emplea la lima de picado bastardo (Fig. 3). Para el acabado se emplean las limas de picado semifino y fino ( Figs. 4 y 5).

CUIDADO Y CONSERVACION DE LAS LIMAS.

Evite los golpes y el rozamiento de las limas entre sí, ya que sus dientes son quebradizos.

No trabaje con una lima nueva sobre superficies arenosas u oxidadas porque se deterioran.

No pase la mano sobre la superficie de corte porque se engrasa.-

ENCABADO



Encabado de la Lima

Fig. 1

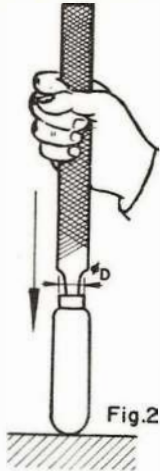
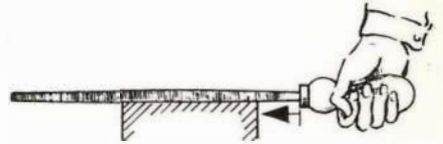


Fig. 2



Fig. 3



Figs. 4 y 5

Encabe la lima como se indica en las figuras 1 o 2.

Observe que el cabo quede centrado con el eje de la lima (fig. 3).

Verifique que el cabo no se encuentre flojo.

Para desencabar use uno de los dos ejemplos de las figs. 4 y 5.

POSICION DEL OPERARIO

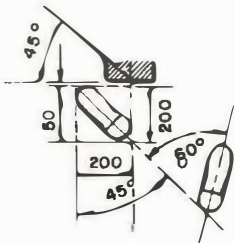


Fig. 6

La posición de los pies debe proporcionar al operario comodidad y el apoyo suficiente para el impulso en el limado según lo indica la figura 6.-

SUJECION

**CUIDADO**



*Usela  
con cabo*

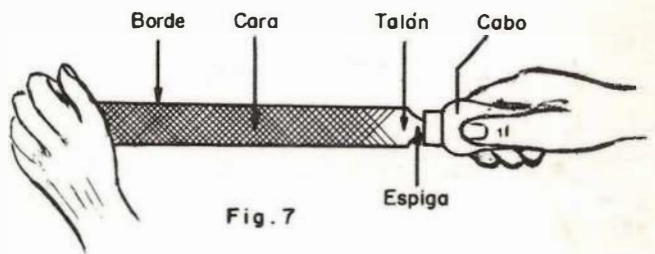


Fig. 7

El cabo de la lima se apoya sobre la palma de la mano, el pulgar encima, -apretándolo ligeramente, como se indica en la figura 7.

RITMO DE TRABAJO

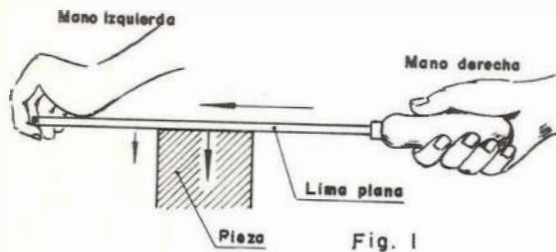


Fig. 1

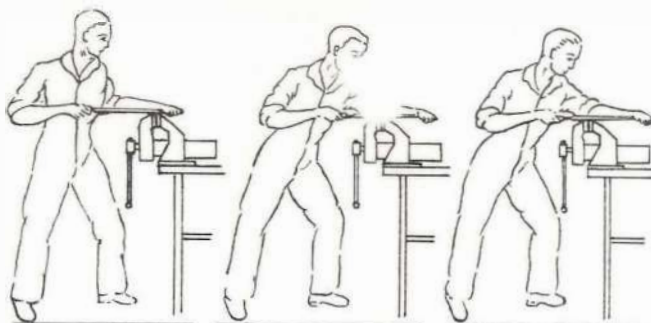


Fig. 2

Las manos ejercen una presión suficiente para asegurar el equilibrio constante en el desplazamiento de la lima. La mano izquierda guía el recorrido de la lima disminuyendo la presión en el retroceso (Fig. 1). La velocidad adecuada de trabajo es: sobre metales duros de 30 a 45 avances por minuto y en metales blandos de 45 a 55 (Fig. 2).

LIMADO CRUZADO

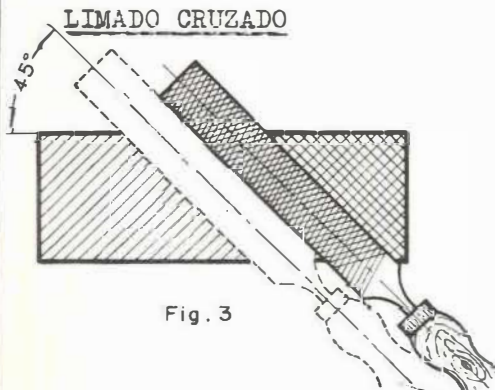


Fig. 3

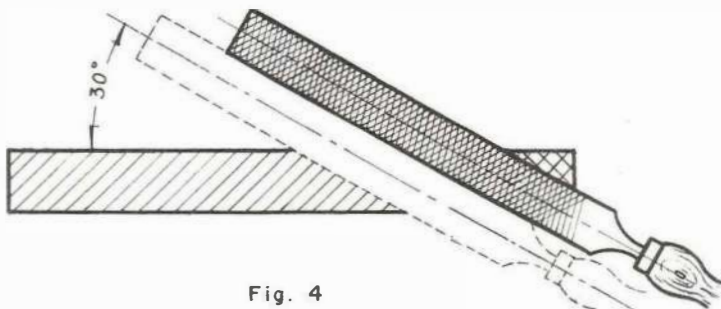


Fig. 4

El limado cruzado se emplea en la ejecución de la mayoría de los trabajos, exceptuándose los trabajos en láminas. Ejemplo: galgas. El desplazamiento en la carrera longitudinal será paralelo al eje de la lima y en una proporción igual al ancho de la misma, como lo indica la Fig. 3. Para obtener el cruzado en las superficies de las piezas, se cambia la dirección del limado después de cada pasada. El limado a 30° se usa para superficies angostas, como láminas etc. (Fig. 4)

EMPLEO DE LA CARDA

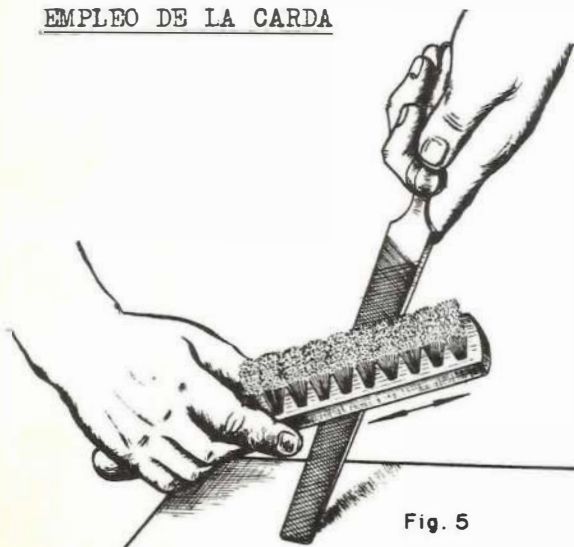


Fig. 5

Las limaduras incrustadas en los dientes de la lima rayan la pieza y deben ser retiradas frecuentemente usando una carda, de la siguiente manera:

Sujete la lima y apoye la punta sobre el banco de trabajo.

Limpie la lima con la carda siguiendo la dirección del picado y de los alambres de ésta. (Fig. 5).

Si la acción de la carda no es suficiente emplee una punta o un peine de latón o cobre.

Cuando las limaduras se incrustan con frecuencia, frote la cara de corte de la lima con tiza.

Limado Convexo

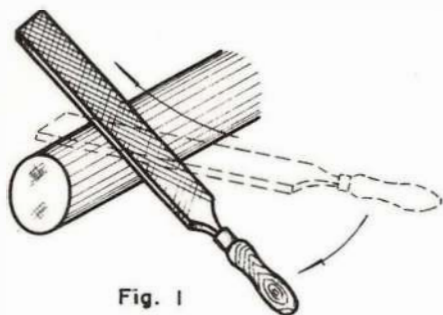


Fig. 1

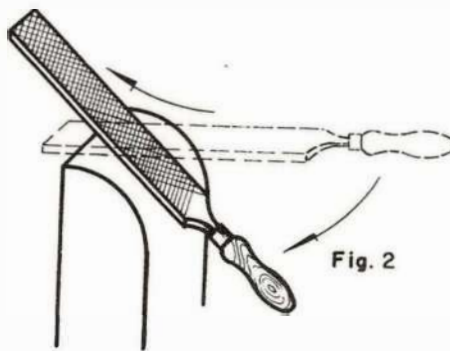


Fig. 2

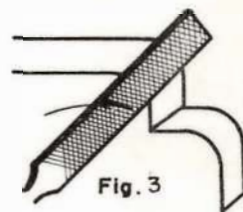


Fig. 3

El limado convexo se hace generalmente con lima plana.

El movimiento en el desplazamiento de la lima es de balanceo como lo indican las figuras 1 y 2.

Observe que el balanceo y avance de la lima sobre la superficie de la pieza, sea uniforme.

Para redondear esquinas la lima se gira ligeramente en su avance como se indica en la figura 3.

Limado Cóncavo



Fig. 4



En el limado Cóncavo, la lima se puede desplazar lateralmente para efectuar el limado cruzado, como lo ilustra la figura 4.

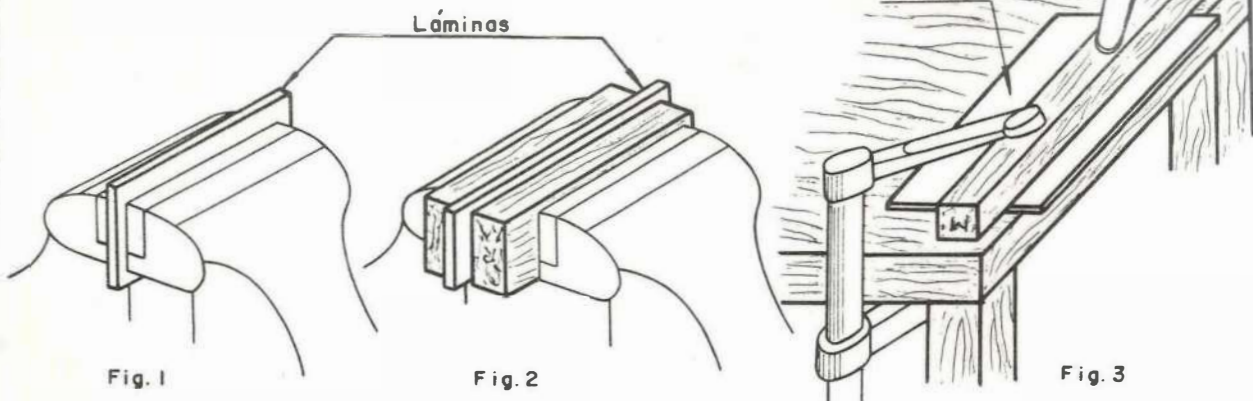
Tenga en cuenta que el radio de la lima sea inferior al de la curva que se trabaja.

Cuando se lima con una lima redonda ésta se hace girar a cada avance.



SOLO PRACTICANDO SE LOGRA UN BUEN RITMO EN EL LIMADO.

Sujeción



Sujete las láminas tan cerca como sea posible de las mordazas de la prensa y a todo lo largo de la parte a limar. ( Fig. 1).

Cuando las chapas o láminas son mayores que las mordazas de la prensa, se las debe sujetar con calzos de madera u otro material similar. (Fig.2) o sobre el borde del banco como lo indica la figura 3., también puede ser sobre un tablero vertical para facilitar la operación.- De lo contrario se producen vibraciones perjudiciales para la buena realización del limado.

Borde ondulado

LAMINA

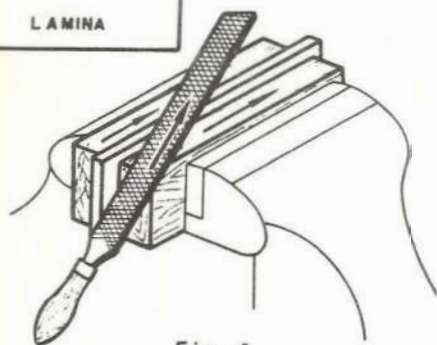


Fig. 4

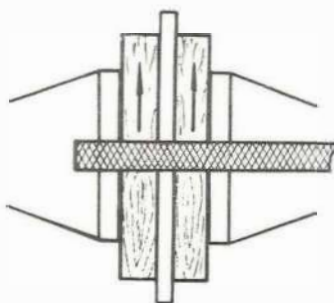


Fig. 5

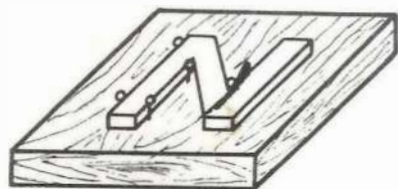


Fig. 6

Lime como lo indica la figura 4. cuando el borde de la lámina tenga ligeras ondulaciones o irregularidades.

Si el borde de la chapa no presenta irregularidades notorias, efectúe el limado en el sentido que indica la fig. 5.

Para limar superficies pequeñas de chapas o láminas, sujete éstas empleando puntillas o similares. Ver ejemplos fig. 6.



ESMERIL DE BANCO

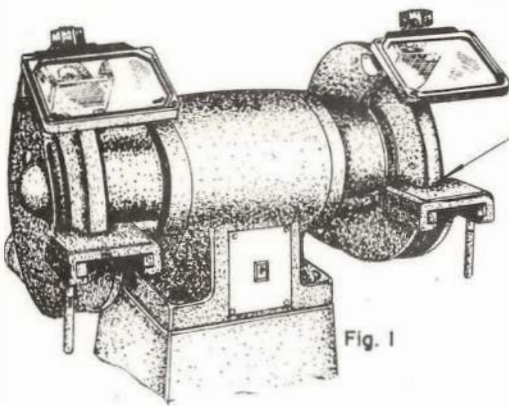


Fig. 1

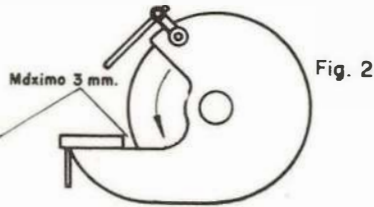


Fig. 2

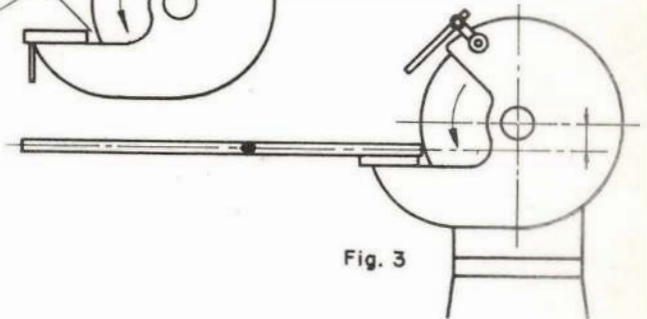


Fig. 3

El esmeril de banco debe disponer de una base que no permita, vibraciones - cuando está funcionando. Además estará provisto de sus respectivos elementos de protección para el operario. Fig. 1.

La base (tiento) para esmerilar debe tener una separación con la piedra, de 3 mm. como máximo fig. 2.

La posición del operario debe ser de tal manera que facilite la operación, - con una buena visibilidad, para el control de la misma.

Evite colocarse con el cuerpo frente a la piedra de trabajo.

Ejerza sobre la piedra solamente la presión necesaria para el desbaste de la pieza. Use el frente de la piedra para todos los trabajos, solo en operaciones especiales haga uso de sus cortadas.

Cuando esmerile varillas largas coloque el tiento en tal forma que se localice ligeramente por debajo del eje de la piedra; de esta manera se evita un posible rebote de la varilla y por consiguiente un accidente.

ESMERIL PORTATIL

El esmeril portátil puede ser como el ilustrado en la fig. 4. o de eje flexible. Fig. 5.



Fig. 4

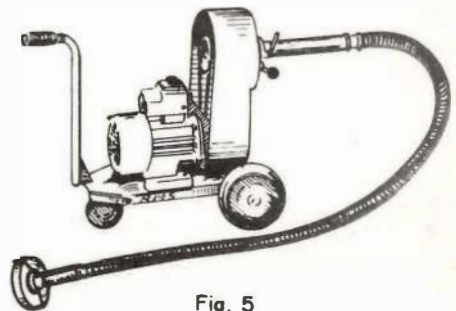


Fig. 5



Las piedras más usadas para el desbaste son las de grano grueso o mediano. Las de grano fino solo se usan para el afilado de herramientas.

Este método se emplea cuando nó se debe ó no es posible soldar una pieza por sus bordes.

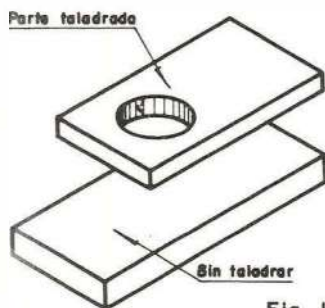


Fig. 1

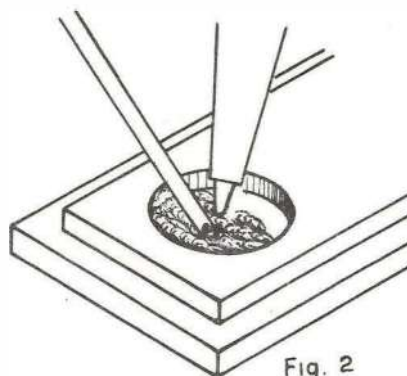


Fig. 2

Como se indica en la figura 1, se taladra una de las dos partes con un diámetro que permita la aplicación de la soldadura. La boquilla se aproxima a la parte inferior no taladrada, para originar el calentamiento apropiado, luego se acerca la varilla del metal de aporte y con un ligero movimiento pendular de la boquilla se deposita la soldadura hasta llegar la parte taladrada. Figura 2.

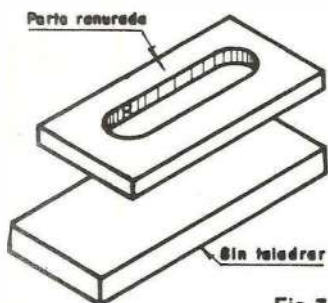


Fig. 3

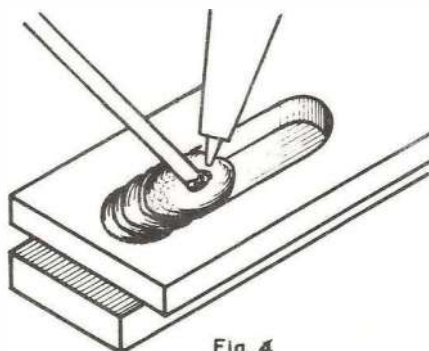


Fig. 4

Si la preparación de la junta es ranurada o de tipo ojal figura 3, se sigue la misma técnica indicada en las figuras anteriores, pero ya iniciando el cordón en un extremo y terminándolo en el opuesto. Figura 4.



51 2

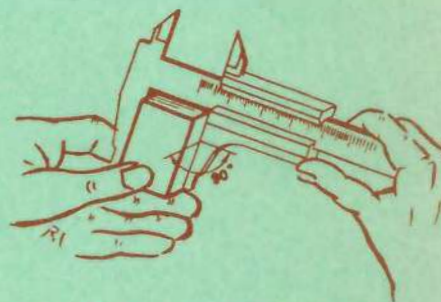
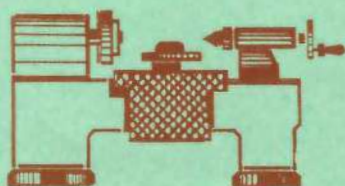
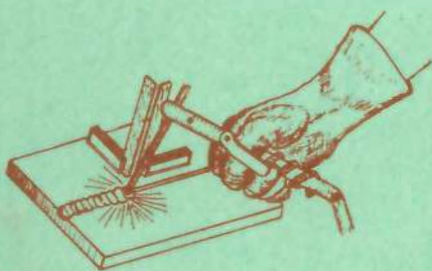
# SENA

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE

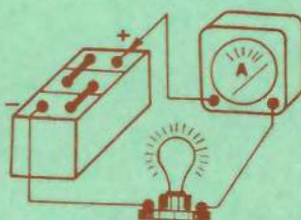
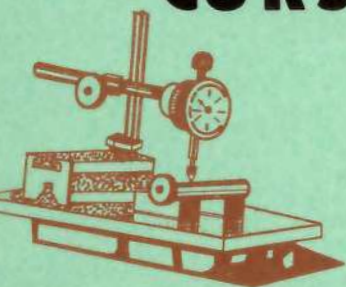
DIRECCION NACIONAL

BOGOTA

COLOMBIA



## CURSOS DE APRENDIZAJE



# SOLDADURA

## OXIACETILENICA

## CURSO SEGUNDO

UNIDAD No. 3-4-5



CONTENIDO

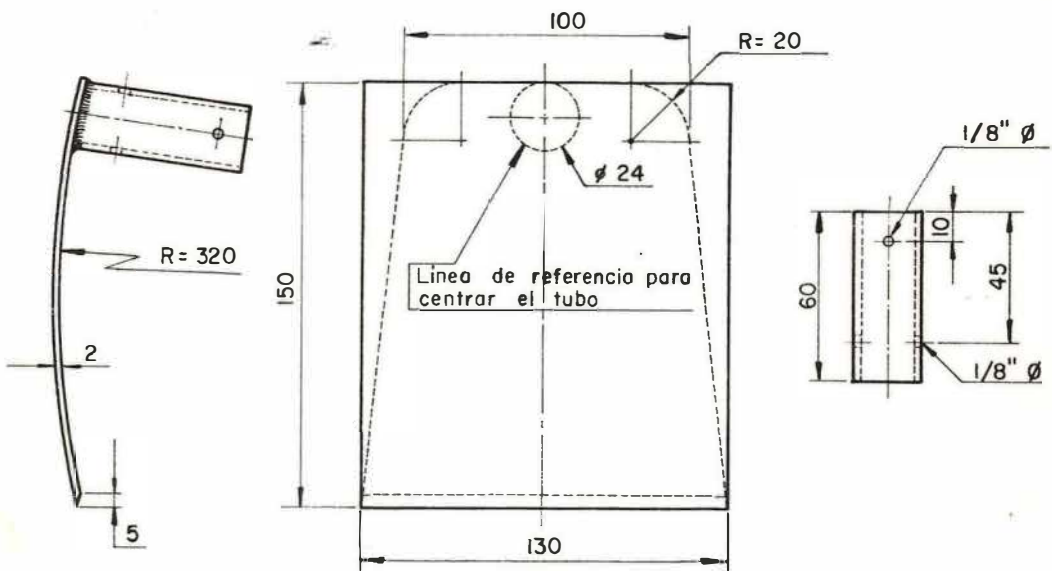
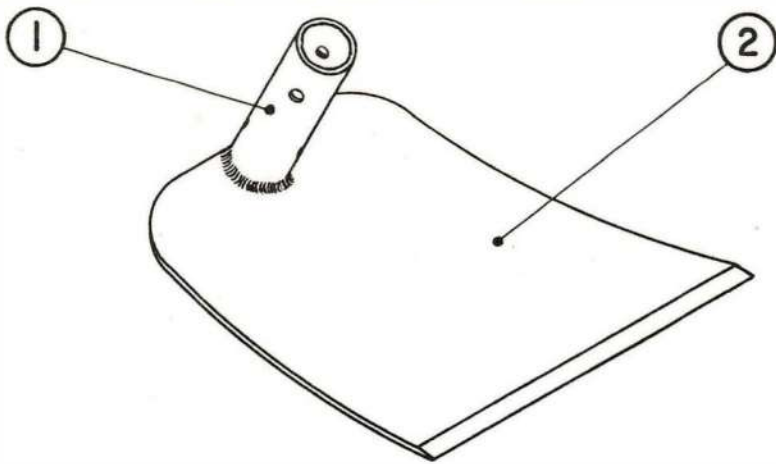
UNIDAD 3

SOLDADURA OXIACETILENICA

<u>No. de Orden</u>	<u>MATERIAL</u>	<u>Págs.</u>
1	Plano	1 - 3
2	Orden de Operaciones	2 - 3
	" "	3 - 3
3	<u>Verificación:</u>	
	Plantilla	A - 7 - 1
4	<u>Trazado:</u>	
	Compás de Puntas	A -13 - 1
5	<u>Sujeción:</u>	
	Prensa deslizable	A -28 -.1
6	<u>Taladrado:</u>	
	Tubos y Varillas	A -30 - 1
7	<u>Preparación y Acabado:</u>	
	Chaflanado	A -48 - 1

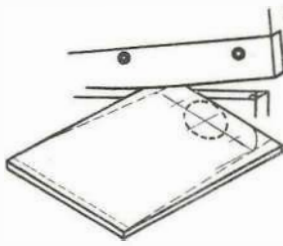
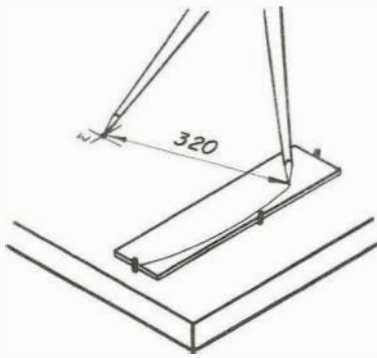
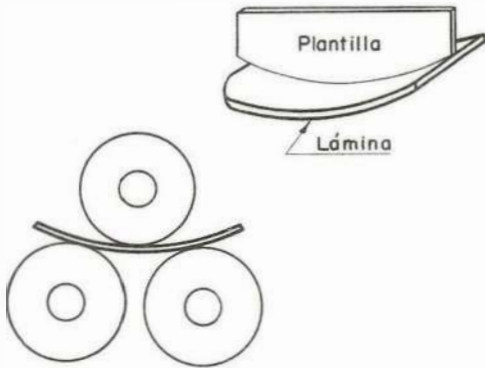
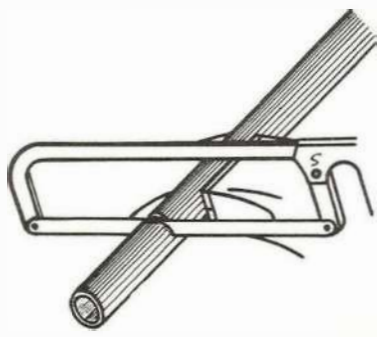
-----



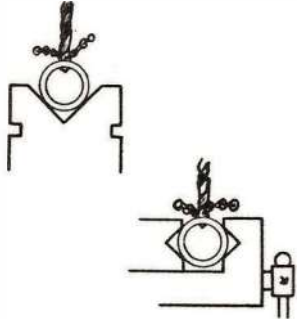

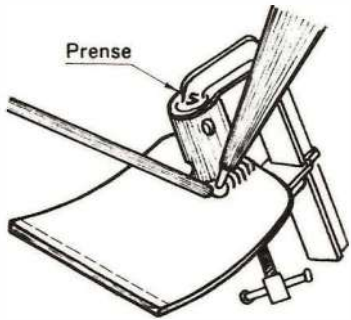
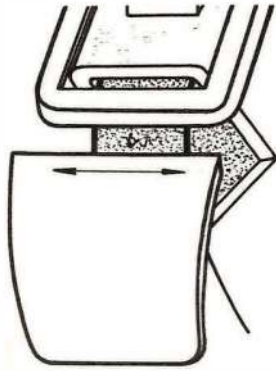


1	Cuerpo	2	Lámina de hierro negro de 2 mm.
1	Ojo	1	Tubo de hierro galvanizado de 1/2" x 60 mm.
CANTIDAD DE PIEZAS	Denominación	PIEZA Nº	Material

<b>SENA</b> Dirección Nal. Bogotá - Colombia	SOLDADURA OXIACETILENICA		Escala: 1:2.5
	A Z A D O N		UNIDAD
			Nº 3
			1-3

Nº	OPERACIONES	ESQUEMAS	HERRAMIENTAS
1	<p><u>TRAZADO Y CORTE DE LA -</u> <u>LAMINA</u></p> <p>Mida, trace y corte la lámina.</p> <p>Lime las aristas y redondee las dos esquinas.</p>		<p>Metro Tiza Rayador Granete Martillo Compás de puntas Cizalla Lima plana bastarda de 10"</p>
2	<p><u>EJECUCION DE LA PLANTILLA</u></p> <p>Haga la plantilla para verificar, utilizando una lámina de 12 mm. de ancha y largo suficiente.</p> <p>Trace como se indica y corte por el trazo.</p>		<p>Reglilla Tiza Granete Compás de puntas Tijeras</p>
3	<p><u>DOBLADO DE LA LAMINA.</u></p> <p>Doble la lámina y verifique la curvatura de ésta, con la plantilla preparada anteriormente.</p>		<p>Dobladora (Cilindradora) Plantilla Martillo</p>
4	<p><u>CORTE DEL TUBO.</u></p> <p>Mida, trace y corte el tubo.</p> <p>Verifique que los cortes están a escuadra, en caso contrario límelos.</p>		<p>Metro Tiza Rayador Prensa Segueta Escuadra Lima plana bastarda de 10"</p>

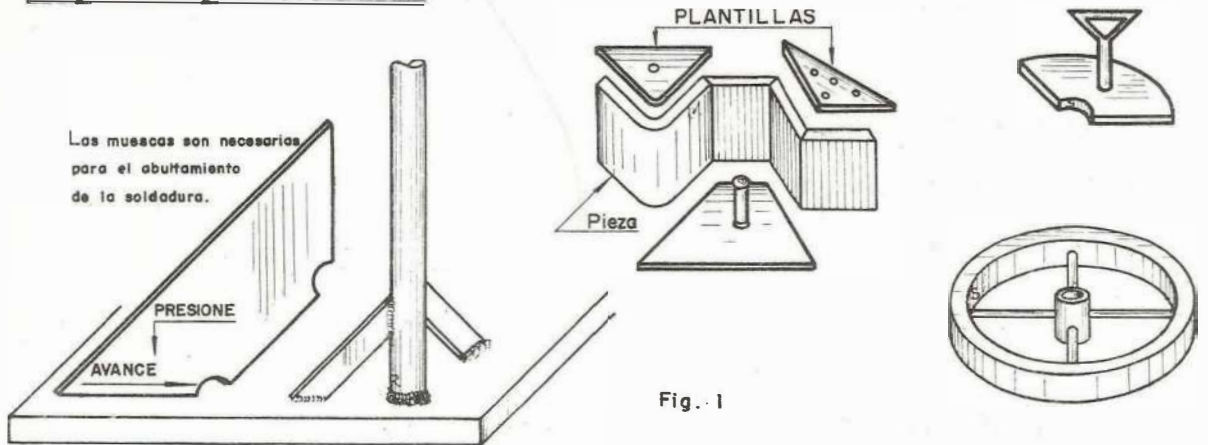
ANTES DE DOBLAR PREPARE CORRECTAMENTE LA MAQUINA Y LA PIEZA

Nº	OPERACIONES	ESQUEMAS	HERRAMIENTAS
5	<p><u>MARCADO Y TALADRADO DEL TUBO</u></p> <p>Marque el tubo según medidas indicadas en el plano y taládrelo sujetándolo en un bloque en "V" o en prensa.</p> <p>Lime las rebabas.</p>		<p>Reglilla Tiza Rayador Granete Martillo Broca de 1/8" Prensa Lima redonda bastarda de 12"</p>
6	<p><u>CHAFLANADO DEL TUBO</u></p> <p>Esmerile el extremo correspondiente del tubo, para formar el chaflán para la soldadura.</p>		<p>Tenazas Esmeril Elementos de protección</p>
7	<p><u>SOLDADURA DEL TUBO</u></p> <p>Centre el tubo con los trazos hechos en la primera operación.</p> <p>Puntee en tres sitios y suéldelo.</p>		<p>Boquilla # 4 Varilla de hierro de 1/8" Elementos de protección Prensa ajustable</p>
8	<p><u>AFILADO Y ACABADO</u></p> <p>Esmerile el borde hasta formar el filo, con un movimiento como el indicado.</p> <p>Dé el acabado necesario.</p>		<p>Esmeril Lima redonda bastarda de 12" Elementos de protección</p>

DESOXIDE EL METAL ANTES DE APLICARLE PINTURA

La plantilla o patrón se emplea para el trazado o verificación de trabajos que por su forma y producción en serie imponen su uso.

Proyección y Construcción



La verificación con plantilla se puede hacer siguiendo la misma técnica que se lleva para con la escuadra. (Fig. 1)

La construcción de la plantilla se hace con un material cualquiera según sea el uso que se le vaya a dar.

Como ejemplo tomemos una plantilla que es necesario emplear repetidas veces y además debe soportar un determinado calor. De acuerdo con estos datos característicos se hace necesario emplear un metal, además se debe estudiar la posibilidad de que su construcción resulte liviana, que no se produzcan deformaciones con el uso normal y que facilite la operación de controlar la verificación.

Los ejemplos de la Figura 1 dan una mejor idea de lo expuesto.

Verificación

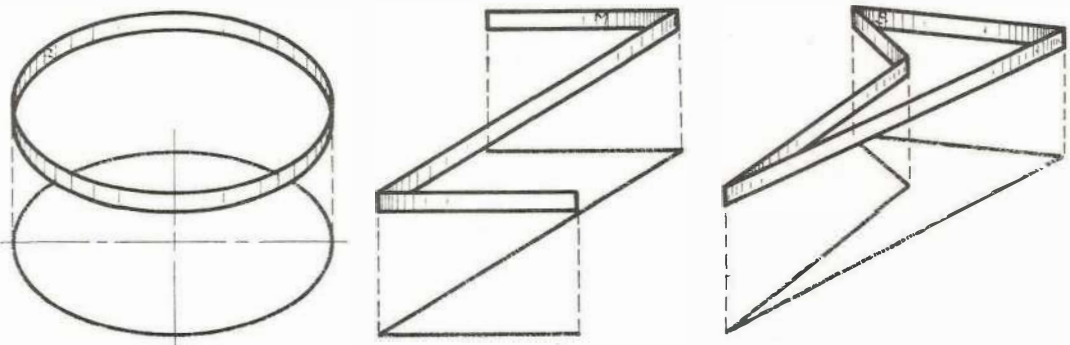


Fig. 2

Además de la verificación con plantilla, ésta se puede efectuar sobre el mismo trazado, (Fig. 2) el cual puede ser hecho sobre una lámina metálica, mesa de trazado, madera, cartón, etc. según sea la pieza y si ésta se coloca sobre ella caliente o nó.-

Algunos tipos



Fig. 1

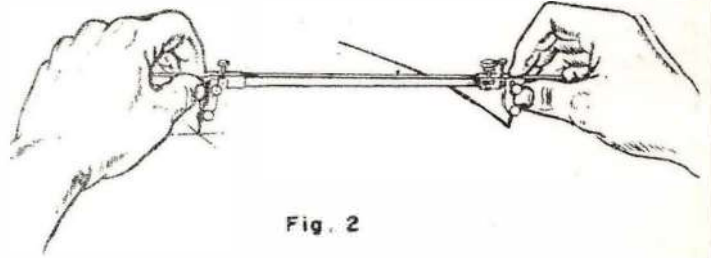


Fig. 2

Los tipos más usados son los de patas rígidas; de arco y tornillo o de muelle y tornillo, representados en A - B y C respectivamente de la figura 1. Para grandes circunferencias o arcos se usa el compás de vara. ( Fig. 2 ).

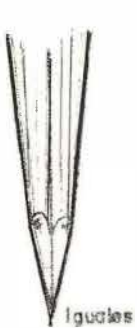


Fig. 3

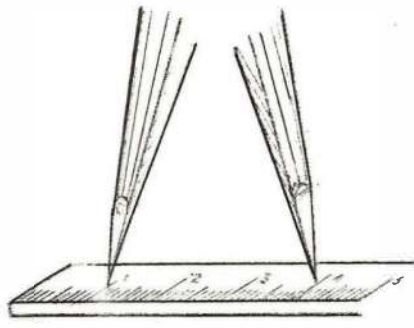


Fig. 4

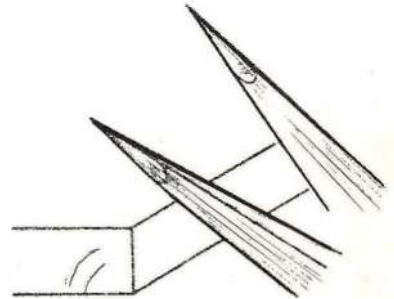


Fig. 5

Las puntas del compás se esmerilan exteriormente y además deben ser iguales en su longitud. Esto se verifica cerrando el compás ( Fig. 3 ).

Tome las medidas sobre una reglilla como se indica en la figura 4. Coloque una punta sobre el número uno de los centímetros y desplace la otra punta hasta conseguir la medida restándole el centímetro. No presione las puntas sobre la regla.

Cuando el compás es de patas rígidas la medida se aproxima por medio de golpes ligeros sobre el borde del banco ( Fig. 5 )

Para efectuar el trazado, incline el compás en el sentido de avance. ( Fig. 6 ).

El compás de vara se maneja como lo indica la figura 2.

Use el compás para transferir medidas iguales, para trazar arcos o -- circunferencias.

Fuera de uso manténgalo cerrado.

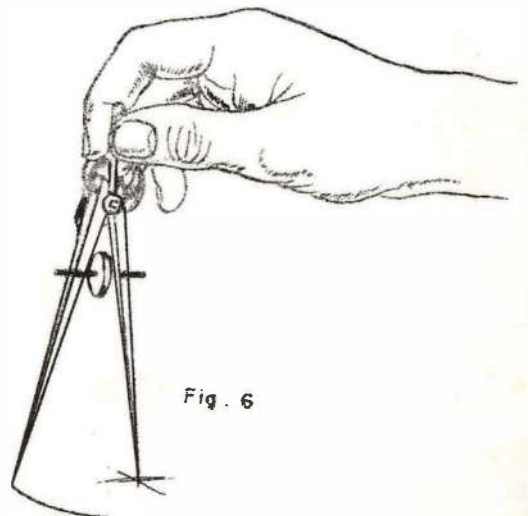
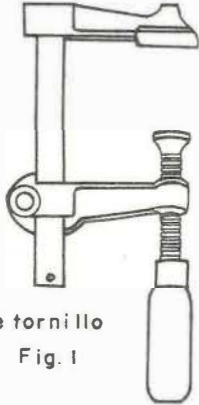
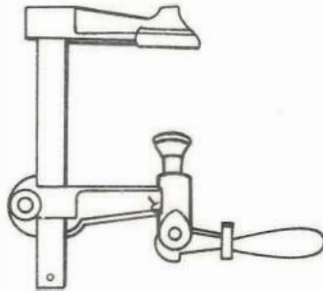


Fig. 6

Tipos de Prensas



De tornillo  
 Fig. 1



Palanca y excéntrica  
 Fig. 2

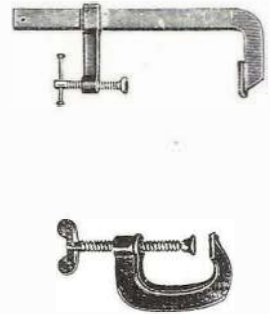
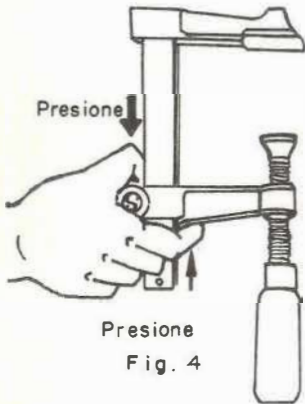


Fig. 3

Las clases de prensas ajustables se clasifican por su forma o mecanismo de sujeción. Figuras 1, 2 y 3.

La prensa más empleada por el soldador es aquella de palanca que acciona una excéntrica, este dispositivo permite un apriete más rápido y no le afectan en forma notable las salpicaduras de la soldadura que pueden "bloquear" una del tipo de tornillo. Pero en ocasiones en que es necesario ajustar dos partes que se encuentran muy separadas se usa la prensa de tornillo.



Presione  
 Fig. 4

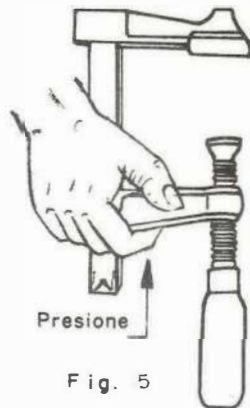


Fig. 5

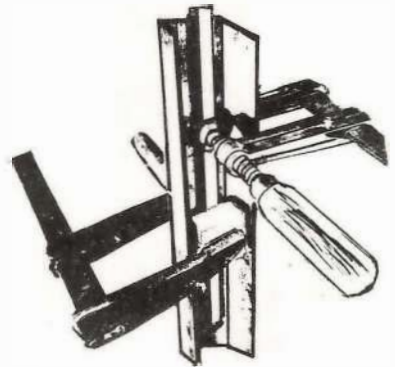
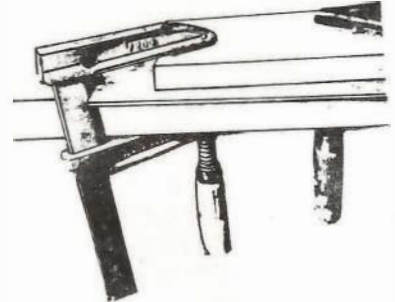


Fig. 6

La figura 4 indica como se abre sin dificultad con solo presionar como lo indican las flechas y deslizarla suavemente.

Para cerrarla proceda como lo indica la figura 5.

Coloque el mango del tornillo hacia abajo de la mesa o punto de trabajo para que no dificulte la operación, sólo en casos especiales colóquelo hacia arriba. Ver ejemplos figura 6.

Observaciones

Conserve con grasa el tornillo de la prensa. Toda vez que sea posible no coloque la prensa-demasiado cerca del punto que se suelda.

Evite que en el tornillo de la prensa se proyecten salpicaduras de soldadura

Sujeción

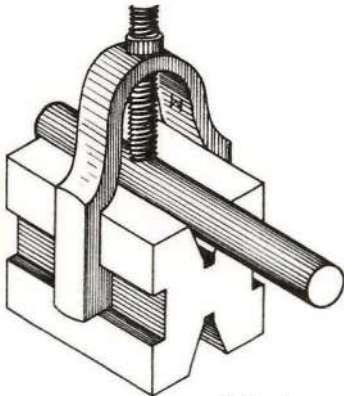


Fig. 1

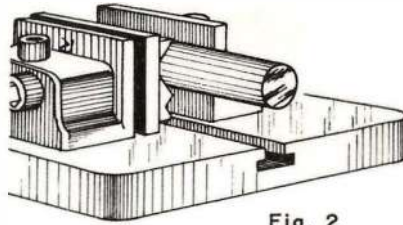


Fig. 2

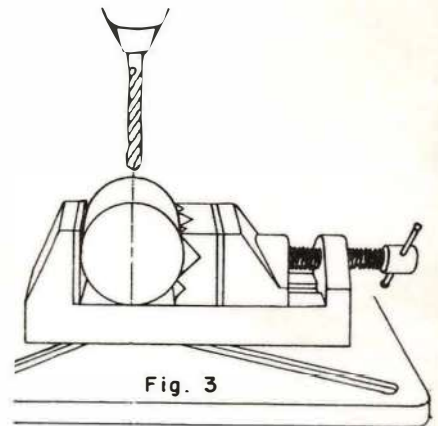


Fig. 3

Lo más importante para el taladrado de piezas cuya forma es cilíndrica o redonda, es la sujeción correcta.

Las figuras 1, 2 y 3 nos dan varios ejemplos de sujeción.

La broca debe orientarse en el centro del espesor o diámetro de la varilla o tubo, en esta forma la perforación resultará centrada con el eje de la pieza. Figura 3.

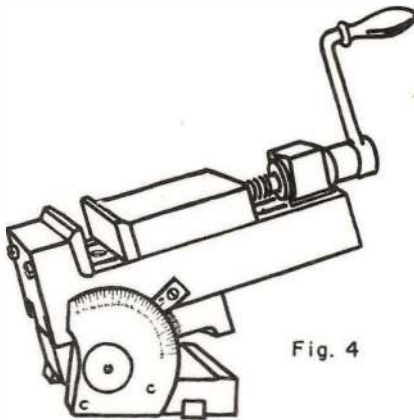


Fig. 4

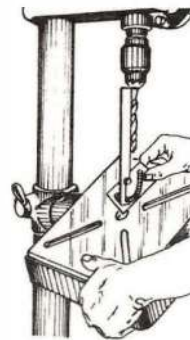
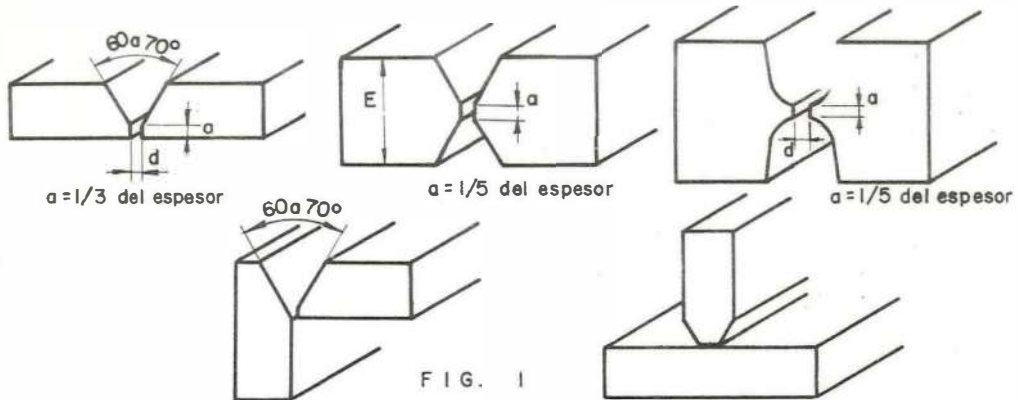


Fig. 5

Para hacer una perforación inclinada se puede lograr con una prensa como la ilustrada en la figura 4, o inclinando la mesa del taladro. Figura 5.

La medición del ángulo de inclinación para el taladrado se lleva a cabo con una falsa escuadra colocada sobre la mesa del taladro y que un borde de la reglilla quede alineado con el eje de la broca, la cual se encuentra colocada en el mandril. Figura 5.

Cuando se taladra una pieza inclinada, comience siempre con una broca de pequeño diámetro (1/8"), verificando antes que se encuentra bien centrada, pues es posible que por la inclinación de la superficie la broca se desplace del punto marcado.

Tipos de chaflanado

Los tipos de chaflanado más generalmente usados son los indicados en la figura 1. Estos pueden ser ejecutados con esmeriles fijos o portátiles. También utilizando el equipo de corte oxiacetilénico o cincelado.

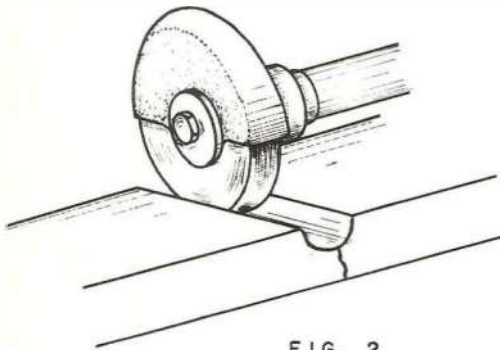
Chaflanado con esmeril

FIG. 2

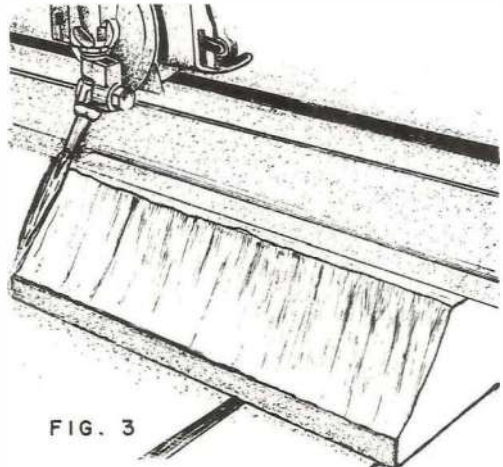


FIG. 3

Este sistema de chaflanado se usa frecuentemente sobre fundición de hierro, como también sobre cualquier otro metal pero con menos rapidez. Figura 2.

Chaflanado con oxiacetileno

Cuando se necesita rapidez en la operación del chaflanado se emplea el equipo para el corte con oxiacetileno. Pudiéndose hacer manual o automáticamente.

Con el dispositivo automático se puede graduar el ángulo del chaflán y el avance de corte; con el semi-automático únicamente - el ángulo del chaflán. Figura 3.

El chaflanado con cincel solo es usado para casos especiales y de poca longitud.



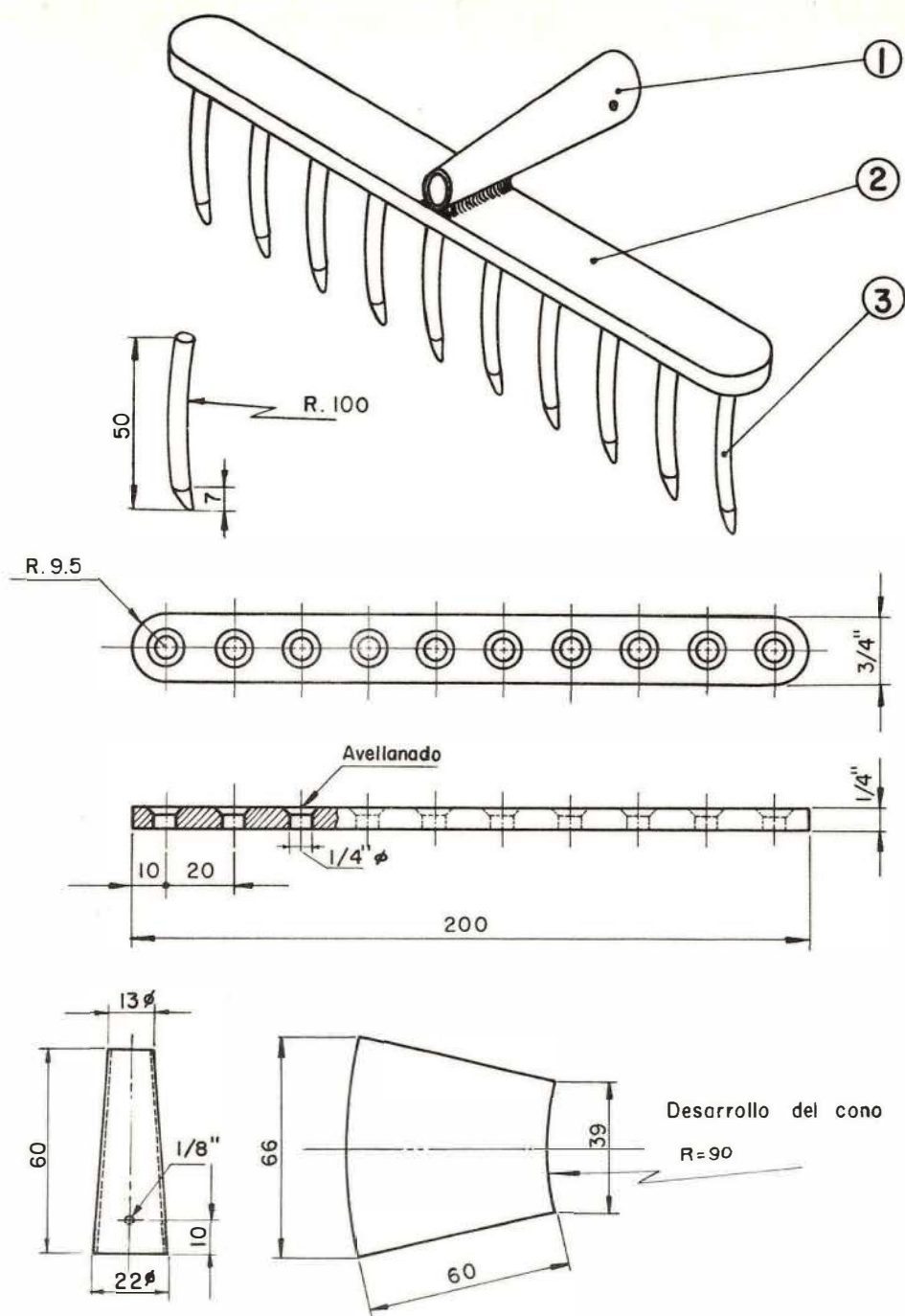
CONTENIDO

UNIDAD 4

SOLDADURA OXIACETILENICA

<u>No. de Orden</u>	<u>MATERIAL</u>	<u>Págs.</u>
1	Plano	1 - 3
2	Orden de Operaciones	2 - 3
	" "	3 - 3
3	<u>Medición y Verificación:</u>	
	Compás de puntas	A - 9 - 1
4	<u>Tecnología Complementaria:</u>	
	Identificación de Metales	B -67 - 1
	" "	B -67 - 2
	Por Chispa	B -67 - 3
5	<u>Tecnología Relacionada:</u>	
	Cianurado - Recocido - Temple	B -68 - 1

- - - - -



10	Dientes	3	Varilla de Hierro $\phi$ de 1/4" x 50 mm.
1	Cuerpo	2	Platina de Hierro de 3/4" x 200 mm.
1	Ojo	1	Lamina de Hierro negro de 1mm.
CANTIDAD DE PIEZAS	Denominación	PIEZA N°	Material

**SENA**

Dirección Nal.  
Bogotá - Colombia

SOLDADURA OXIACETILENICA

**RASTRILLO**

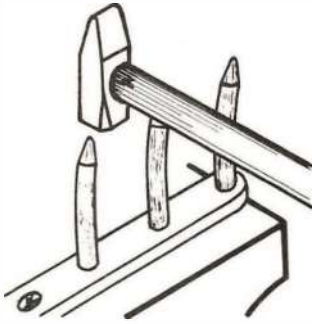


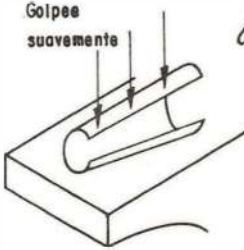

Escala: 1:2

UNIDAD  
N° 4

1-3

Nº	OPERACIONES	ESQUEMAS	HERRAMIENTAS
1	<p><u>TRAZADO Y MARCADO DE LA PLATINA</u></p> <p>Trace, corte y marque siguiendo los pasos indicados en las tres primeras figuras.</p> <p>Trace los semicírculos en los extremos.</p>		<p>Reglilla Tiza Rayador Escuadra Compás de puntas Granete Martillo</p>
2	<p><u>TALADRADO Y AVELLANADO</u></p> <p>Taladre en los puntos marcados y avellane por un solo lado.</p> <p>Esmerile los extremos.</p> <p>Lime las rebabas.</p>		<p>Broca de 1/4" Broca de 5/16" Esmeril Lima plana bag tarda de 10"</p>
3	<p><u>PREPARACION DE LOS DIENTES.</u></p> <p>Corte las 10 varillas y esmerile un extremo en forma cónica, redondeando ligeramente su punta.</p>		<p>Metro Tiza Prensa Segueta Esmeril</p>
4	<p><u>DOBLEZ DE LA VARILLA.</u></p> <p>Trace sobre una lámina el arco de 100 mm. de radio.</p> <p>Doble la varilla sobre el ojo cuadrado del yunque y verifique el arco sobre el trazo hecho anteriormente.</p> <p>Cianure el extremo cónico.</p>		<p>Granete Martillo Reglilla Compás de puntas Yunque Tenazas Boquilla # 4</p>

PARA AVELLANAR GRADUE EL TOPE DE PROFUNDIDAD DEL TALADRO

Nº	OPERACIONES	ESQUEMAS	HERRAMIENTAS
5	<p><u>COLOCACION DE LAS PATAS</u></p> <p>Coloque la platina sobre el yunque y con el avellán hacia abajo.</p> <p>Ajuste las varillas de los extremos y por estas alinee el resto.</p>		<p>Yunque Martillo</p>
6	<p><u>SOLDADURA DE LOS DIENTES</u></p> <p>Suelde las varillas por el avellán.</p> <p>Esmerile la soldadura sobrante y dé el acabado con lima.</p>		<p>Boquilla # 4 Varilla de hierro de 1/8" Esmeril de banco Lima plana basta de 12"</p>
7	<p><u>CONSTRUCCION DEL OJO</u></p> <p>Trace y corte la lámina para el cono.</p> <p>Comience el dobléz por los bordes y terminelo con golpes suaves.</p> <p>Suelde la unión y taladre según medidas.</p> <p>Lime las rebabas.</p>	<p>Use un cono para el dobléz</p> <p>100</p>  <p>Varilla Ø de 1-1/2"</p> <p>Golpee suavemente</p> 	<p>Reglilla Escuadra Tiza Rayador Cizalla Cono para dobléz Martillo Boquilla # 1 Varilla de hierro de 3/32" Broca de 1/8" Lima media caña de 12"</p>
8	<p><u>SOLDADURA DEL OJO</u></p> <p>Efectúe el trazado para localizar el ojo y púntese en el extremo.</p> <p>Verifique la posición del cono y súeldelo alrededor.</p>	<p>Localice la unión del cono hacia abajo</p>  <p>Púntese aquí primero</p>	<p>Reglilla Tiza Boquilla # 3 Varilla de bronce de 3/32"</p>

Medición

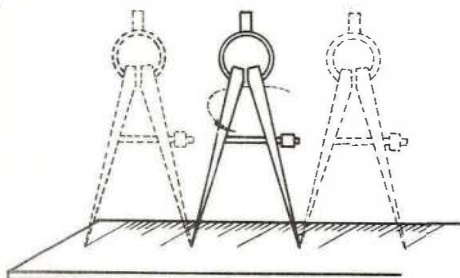


Fig. 1

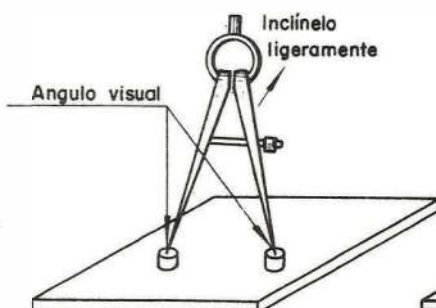


Fig. 2

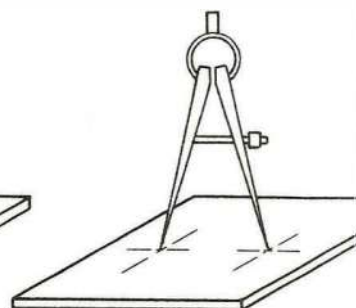


Fig. 3

Para la medición con el compás de puntas proceda como lo indican las figuras 1, 2 y 3.

Para trasladar una medida varias veces sucesivas en una misma pieza basta girar el compás sobre una pata y trazar con la otra, repitiendo la operación las veces que sea necesario. ( Fig. 1. ).

En las figuras 2 y 3 se muestra la manera de trasladar una medida ( la distancia entre los centros de dos varillas ) de una pieza a otra.

El compás debe inclinarse ligeramente y la pieza colocarse de tal manera que permita una buena visibilidad para que el operario pueda controlar mejor la medición o verificación ( Fig. 2 ).

Verificación

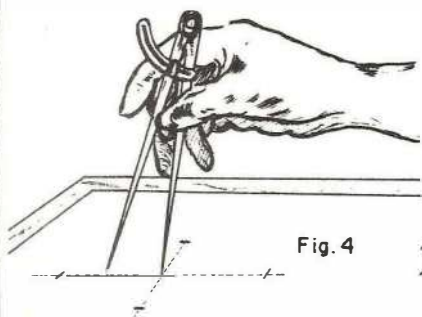


Fig. 4

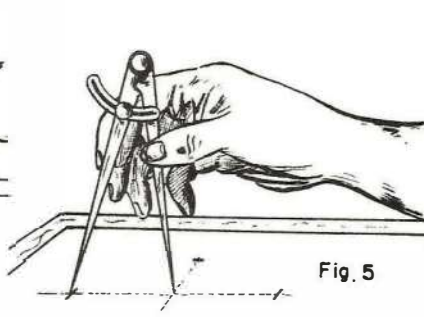


Fig. 5

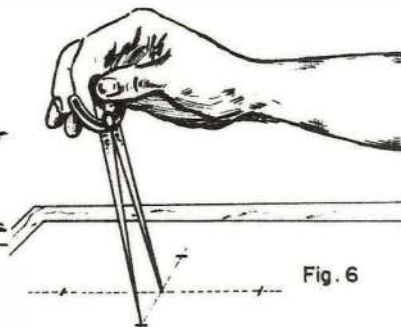


Fig. 6

Para la verificación siga los pasos indicados en las figuras 4, 5 y 6. Centre primero una pata en el punto o marca correspondiente, abra lentamente el compás hasta localizar un punto de referencia y verifique los demás según lo indica el ejemplo de la figura 6.

### Algunos principios generales de Metalurgia

Algunos de los metales que se usan más extensamente en la industria y que, por lo tanto, se conocen como metales corrientes son: aluminio, cromo, cobre, hierro (acero), plomo, magnesio, níquel, estaño, tungsteno, zinc.

Una aleación es una mezcla con propiedades metálicas, compuesta de dos o más elementos de los cuales uno, por lo menos, es un metal. Por ejemplo: hierro y carbono se unen para formar la aleación denominada "acero".

### Propiedades físicas y mecánicas de los metales y aleaciones

Las propiedades de las sustancias metálicas pueden ser divididas en dos grupos: (1) aquellas propiedades "físicas" cuya investigación hay que hacer en un laboratorio de física, tales como fusibilidad, magnetismo y peso específico; (2) aquellas otras conocidas como propiedades "mecánicas", tales como resistencia, facilidad de mecanizado, tenacidad, resistencia al desgaste y otras por el estilo. Para las aplicaciones industriales es frecuente conceder mayor importancia a las propiedades mecánicas que a las físicas.

#### Resistencia Mecánica

La resistencia de una sustancia es la que tiene contra la acción de un esfuerzo o carga aplicada. La carga de rotura es su resistencia a romperse. La "fractura" de un metal es la superficie por la que se ha producido la rotura.

#### Elasticidad

La elasticidad puede ser definida como la capacidad que posee un cuerpo para recobrar su forma primitiva al desaparecer la fuerza que había producido un cambio en aquella forma. En la tracción, la elasticidad se mide por la resistencia a estirarse sin deformación permanente.

#### Tenacidad

La resistencia de los metales a romperse después de haber comenzado la deformación permanente se conoce por "tenacidad".

#### Ductilidad

La ductilidad es la capacidad para soportar deformación permanente por tracción sin romperse. Por ejemplo, la ductilidad es la propiedad que permite transformar un alambre grueso en otro más delgado.

#### Maleabilidad

La maleabilidad es la capacidad para sufrir una deformación permanente por compresión sin romperse, o para ser laminado o batido en planchas delgadas. La maleabilidad es similar, pero no idéntica, a la ductilidad, y los metales no poseen las dos propiedades en el mismo grado. Por ejemplo: el plomo y el estaño son más maleables, pero les falta la ductilidad necesaria para trefilarlos en alambres delgados.

#### Fragilidad

La propiedad de quebrarse repentinamente o de romperse sin deformación permanente visible, es la que se denomina "fragilidad". Es, como ya se ha indicado anteriormente, la propiedad opuesta a la tenacidad.

ES NECESARIO EL CONOCIMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS.

Soldabilidad

La soldabilidad es la capacidad de una sustancia metálica para formar un fuerte lazo de adherencia al someterla a presión o al solidificarse desde el estado líquido.

Dureza

La propiedad de una sustancia en virtud de la cual puede penetrar, presionando, en otra sustancia, sin producir la rotura de ninguna de las partes, es conocida por "dureza".

Fusibilidad

La fusibilidad se refiere a la facilidad con que una sustancia puede ser fundida, pasando del estado sólido al líquido. En general, los metales más blandos funden fácilmente, mientras los más duros funden a temperaturas más elevadas (Ver cuadro).

Volatilidad

La facilidad con que una sustancia puede ser vaporizada se denomina "volatilidad". Como regla general, los metales de bajo punto de fusión se volatilizan más fácilmente que los que lo tienen alto.

Puesto que los procedimientos de soldar varían con los diferentes metales a que deben ser aplicados, quien a ello se dedique debe ser capaz de reconocer los metales y aleaciones industriales al objeto de aplicarles el adecuado procedimiento para soldarlos.

Cierto número de ensayos sencillos ayudarán a identificar los metales:

METAL	SIMBOLO	PUNTO DE FUSION
Aluminio	Al	658,7
Antimonio	Sb	630
Carbono	C	3600
Cromo	Cr	1615
Cobre	Cu	1083
Hierro	Fe	1530
Plomo	Pb	327
Manganeso	Mn	1260
Niquel	Ni	1452
Estaño	Sn	321,9
Tungsteno	W	3000
Zinc	Zn	419
Bronce(90% de Cu y 10% Sn)	--	850-1000
Latón(90% de Cu y 10% Zn)	--	1020-1030
Latón(70% de Cu y 30% Zn)	--	900-940

1.- Ensayo del aspecto:

Deben observarse el color, las características de superficie y el aspecto de la superficie de fractura.

2.- Ensayo de la viruta:

Se practica, con un cortafríos y un martillo, una estrecha ranura, observando la facilidad con que se arrancan las virutas y las características de éstas últimas.

3.- Ensayo de la chispa:

En un pedazo de metal al ser esmerilado se observan el color, forma, longitud y vivacidad de las chispas que se desprenden, (cuando sea posible, en un lugar oscuro).

4.- Ensayo del soplete:

El metal se funde con la llama del soplete de soldar y se observa la forma en que el fenómeno se desarrolla.





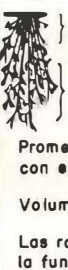



Generalidades

Las pruebas de la chispa se hacen con esmeril que gire a gran velocidad, y la pieza se sostiene en tal forma que las chispas salten horizontalmente. Esta prueba debe ejecutarse preferentemente sobre un fondo oscuro y poca iluminación del lugar.

El color, forma, promedio de longitud y vivacidad de las chispas son detalles característicos de cada material ensayado.

La prueba de la chispa puede constituir un método muy exacto para identificar los metales, pero requiere considerable práctica y experiencia para llegar a ser un experto. Varias de las chispas corrientes se indican en la tabla.



Hierro forjado	Acero con bajo porcentaje de carbono.*	Acero con alto porcentaje de carbono.	Acero de aleación.**
 <p>Color amarillo de paja. Promedio de longitud del chorro, con esmeril. (1,650 m.) Volumen grande. Largas flechas que terminan en horquillas y apéndices como saetas. Color blanco.</p>	 <p>Color blanco Promedio de longitud del chorro con esmeril (1,770 m.) Volumen moderadamente grande. Las flechas mas cortas que en el hierro forjado y con horquillas y apéndices. Las horquillas se multiplican y aparecen ramitas al aumentar el porcentaje de carbono.</p>	 <p>Color blanco. Promedio de longitud del chorro de esmeril. (1,390 m.) Volumen grande. Ramitas pequeñas, numerosas y múltiples.</p>	 <p>Color amarillo de paja. La longitud del chorro varia con el tipo y porcentaje de la aleación. Las flechas pueden terminar en horquillas, brotes o saetas, frecuentemente rotas, o interrumpidas, entre la flecha y la saeta. Si hay ramitas son pocas. Color blanco.</p>
Fundición blanca.	Fundición gris.	Fundición maleable.	Níquel***
 <p>Color rojo. Color amarillo paja. Promedio de longitud del chorro con esmeril. (0,500 m.) Volumen - muy pequeño. Las ramitas, más finas que en la fundición gris, son mas pequeñas y múltiples.</p>	 <p>Color rojo. Color amarillo de paja Promedio de longitud del chorro con esmeril. (0,630m.) Volumen pequeño. Muchas ramitas, pequeñas y múltiples.</p>	 <p>Color amarillo de paja. Promedio de longitud del chorro con esmeril. (0,760 m.) Volumen moderado. Flechas mas largas que en la fundición gris, acabando en numerosas ramitas pequeñas y múltiples.</p>	 <p>Color anaranjado. Promedio de longitud del Chorro con esmeril (0,250m.). Flechas cortas, sin horquilla ni ramita alguna.</p>

\* Estos datos se aplican tambien al acero inoxidable.

\*\* La chispa indicada en la figura es la correspondiente al acero inoxidable.

\*\*\* La aleación Monel de cupro-níquel da una chispa muy semejante a la del níquel.

### Cianurado

Con el cianurado se logra el endurecimiento superficial del hierro.

El metal se calienta hasta obtener éste un color rojo anaranjado claro e inmediatamente se frota o fricciona con cianuro en pasta o polvo, hasta observar que en la superficie del metal se presente una especie de exudación (humedad), entonces se enfría bruscamente en agua (fría).

Para esta operación es necesario protegerse de los gases (aspirarlos) y el lavado de las manos debe ser completo (veneno).

### Recocido

Con esta operación se consigue disminuir la dureza del acero.

Cuando el acero tiene un temple muy alto y es necesario maquinarlo (limarlo o taladrarlo, etc.), se calienta hasta que éste obtenga el color rojo-violeta y luego se cubre con un material que lo aisle de cambios bruscos de temperatura; el cual puede ser: cal, escoria, arena, etc. Estos aislantes deben estar secos y en algunos casos es necesario un ligero calentamiento previo. El enfriamiento debe ser lento y completo.

Algunas veces la clase de temple hace que se repita la operación del recocido variando el calentamiento de la pieza.

Generalmente la prueba del recocido se efectúa con una lima.

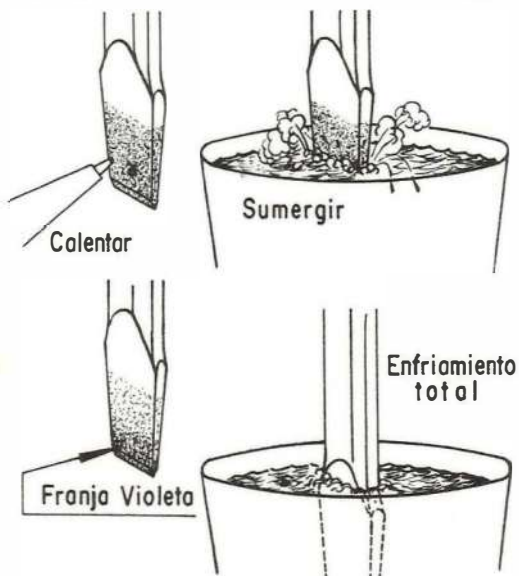
### Temple

El temple es el endurecimiento total o parcial del acero.

Esta operación se consigue: calentando el acero hasta obtener el color apropiado al tipo de endurecimiento que se desea dar y según la clase de aleación. El color oscila entre: rojo violeta y rojo anaranjado claro. El enfriamiento (total o parcial) se hace con agua, aceite o con una corriente de aire.

Tomamos como ejemplo el temple de un cincel.

Se calienta aproximadamente 2 cms. del filo de la herramienta hasta que ésta obtenga el color rojo anaranjado oscuro. Luego se enfría en agua, 1 cm. del filo, por un término de 5 a 7 segundos. Inmediatamente se debe observar una franja azul violeta que avanza hacia el extremo del filo y tan pronto llegue a éste se enfría bruscamente en el mismo recipiente del agua. -- Vea figuras.



PRACTIQUE ESTAS OPERACIONES.

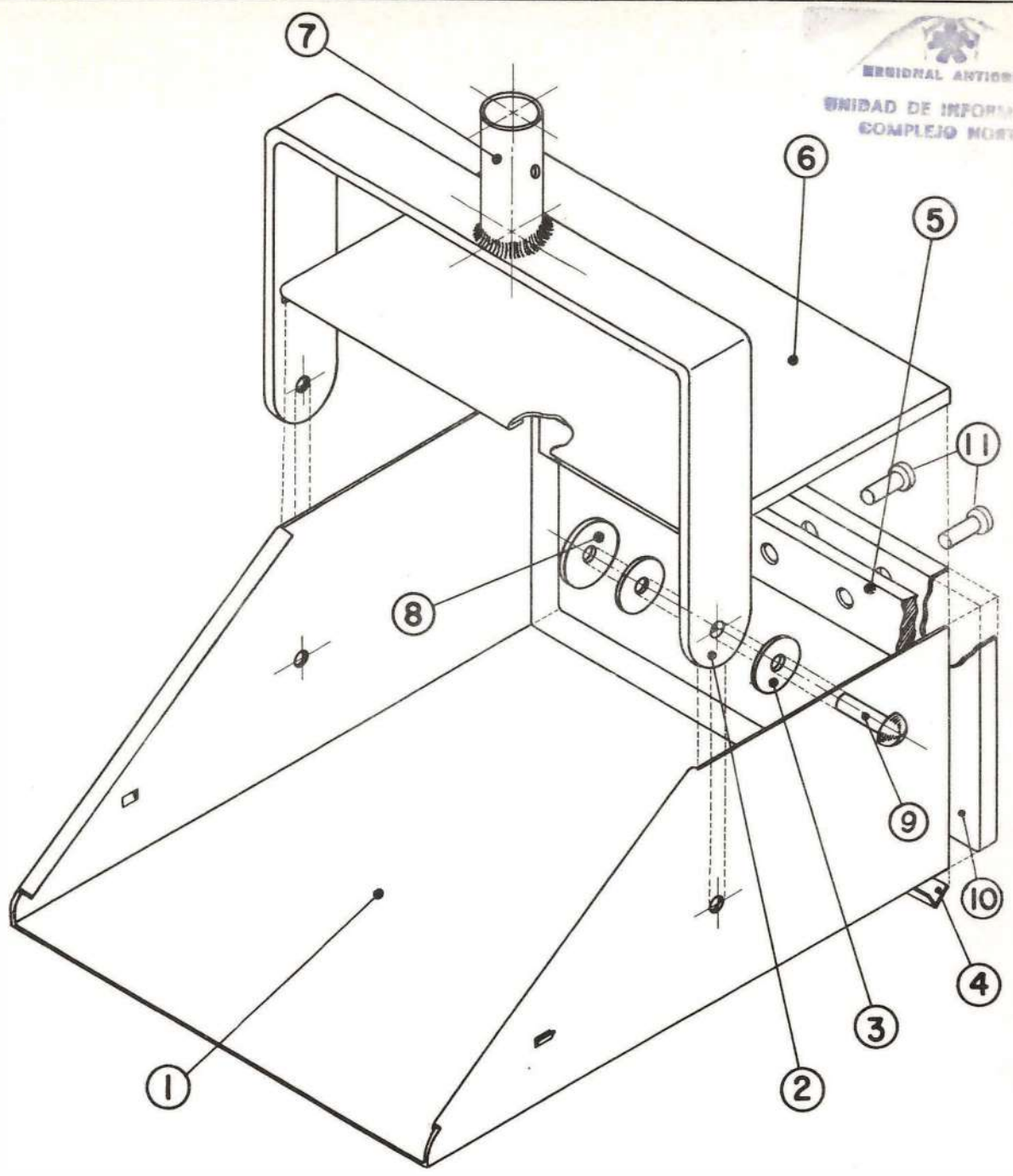
CONTENIDO

UNIDAD 5

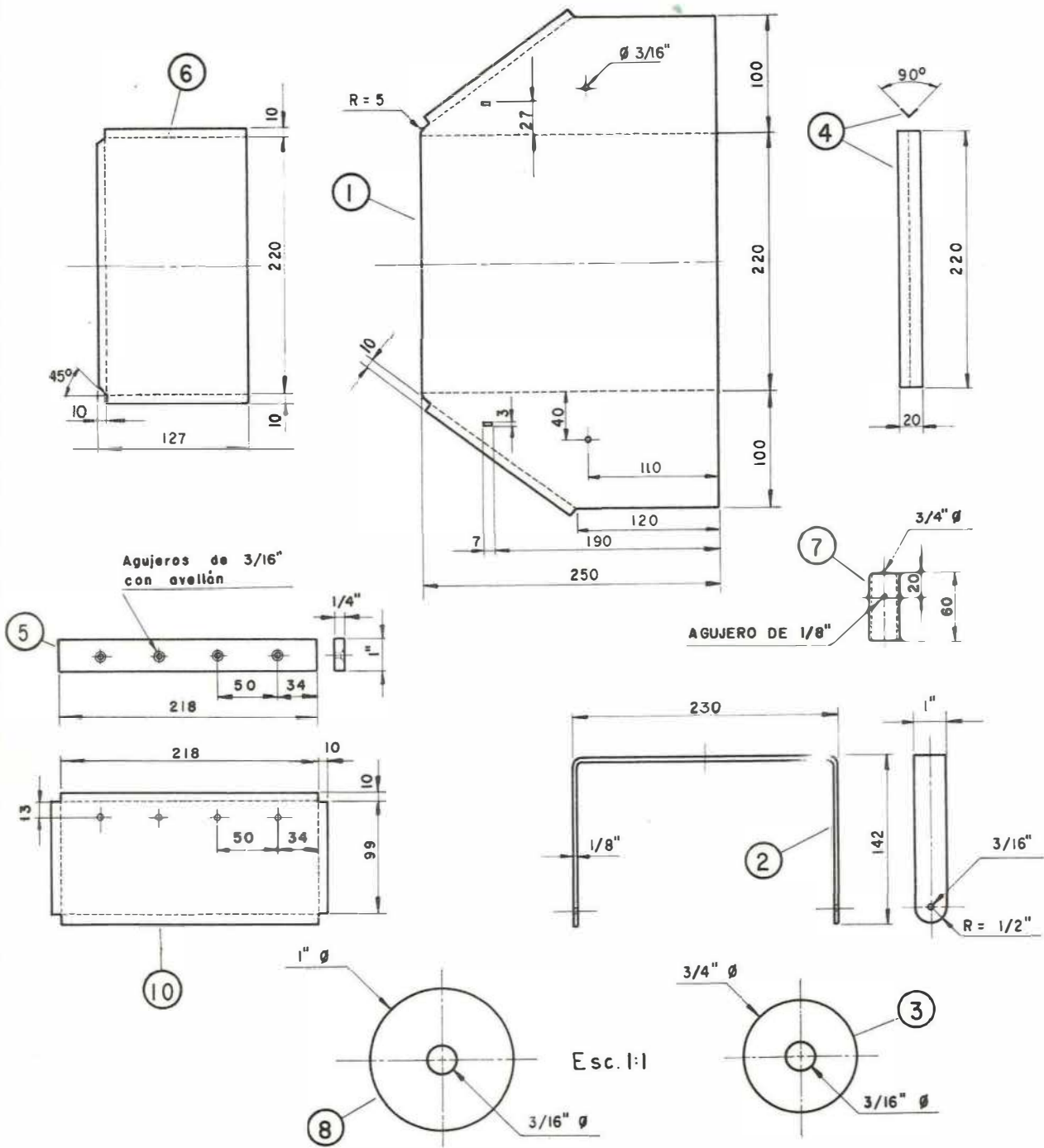
SOLDADURA OXIACETILENICA

<u>No. de Orden</u>	<u>MATERIAL</u>	<u>Págs.</u>
1	Plano	1 - 5
	"	2 - 5
2	Orden de Operaciones	3 - 5
	" "	4 - 5
	" "	5 - 5
3	<u>Corte:</u>	
	Cinzel	A -22 - 1
	Punzón	A -19 - 1
	Tijeras	B -20 - 1
4	<u>Remachado:</u>	
	Sobresaliente	A -39 - 1
	"	A -39 - 2
	Plano	A -38 - 1
5	<u>Preparación y Acabado:</u>	
	Rebordeado	A -49 - 1
6	<u>Soldadura Horizontal:</u>	
	Rebordeada	B -50 - 1


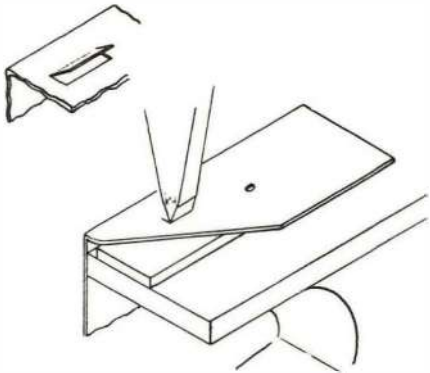
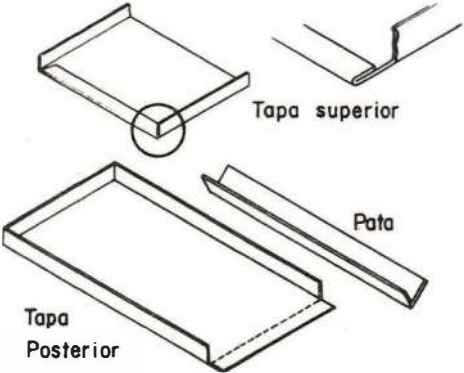
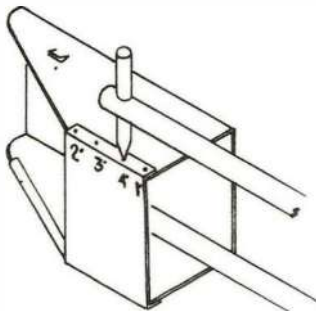
-----



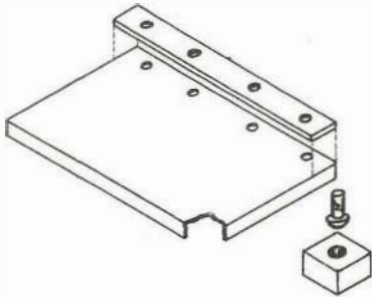
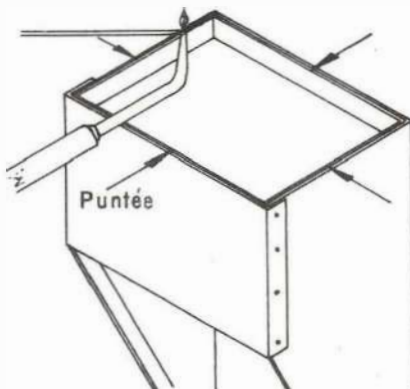
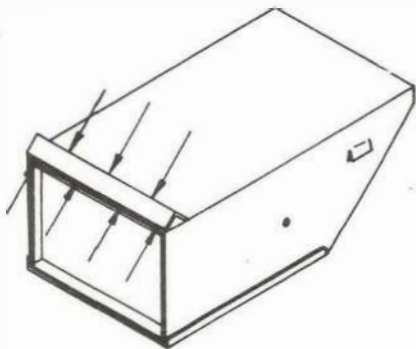
4	Remaches	11	Remache de hierro de 3/16" $\phi$ x 1/2"
1	Tapa posterior	10	Lámina de hierro negro de 1mm.
2	Pasadores	9	Remache de hierro de 3/16" $\phi$ x 1/2"
2	Arandelas	8	Lámina de hierro de 1.5 mm. de espesor
1	Ojo	7	Tubo de hierro galvanizado de 3/4" $\phi$
1	Tapa superior	6	Lámina de hierro negro de 1mm.
1	Contrapeso	5	Platina de hierro de 1" x 1/4"
1	Pata	4	Lámina de hierro negro de 1mm.
4	Arandelas	3	Lámina de hierro de 1.5 mm. de espesor
1	Horquilla	2	Platina de hierro de 1" x 1/8"
1	Caja	1	Lámina de hierro negro de 1mm.
CANTIDAD DE PIEZAS	Denominación	PIEZA Nº	Material

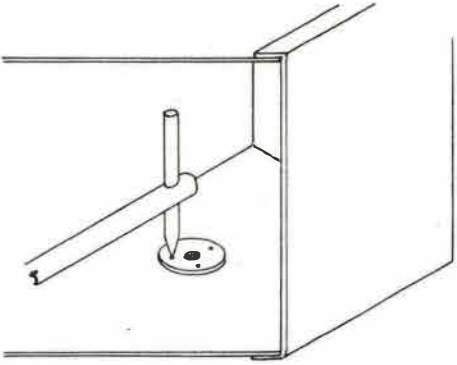
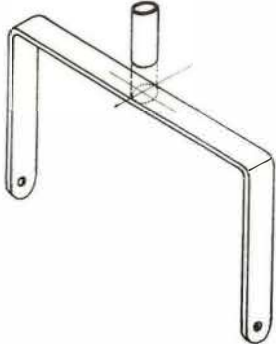
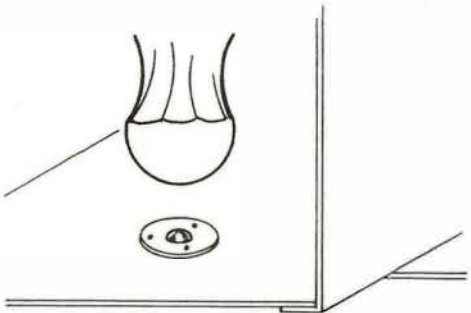


CANTIDAD DE PIEZAS	Denominación	PIEZA Nº	Material
SENA	SOLDADURA OXIACETILENICA		Escala: 1 : 5
			UNIDAD Nº 5
Dirección Nal. Bogotá - Colombia		RECOGEDOR	
			2 - 5

Nº	OPERACIONES	ESQUEMAS	HERRAMIENTAS
1	<p><u>TRAZADO, CORTE Y DOBLEZ DE LA CAJA.</u></p> <p>Trace y corte la lámina correspondiente a la caja.</p> <p>Punzone y haga los dobleces en el orden indicado en la figura.</p> <p>Lime las rebabas.</p>	 <p>Lime redondeando las esquinas</p>	<p>Reglilla Rayador Escuadra Guillotina Cizalla Granete Martillo Punzón de 3/16" ø Dobladora (plegadora) Lima plana semi fina de 10".</p>
2	<p><u>EJECUCION DE LAS PESTAÑAS.</u></p> <p>Ejecute el trazado para la localización de las pestañas.</p> <p>Haga los cortes con un cincel buril, sobre el yunque</p>		<p>Reglilla Metro Escuadra Rayador Cinzel Buril de 1/4" de corte. Martillo Yunque</p>
3	<p><u>TRAZADO, CORTE Y DOBLEZ DE LAS TAPAS Y PATA.</u></p> <p>Trace y corte las láminas para las tapas y pata.</p> <p>Haga los dobleces según medidas.</p>	 <p>Tapa superior</p> <p>Pata</p> <p>Tapa Posterior</p>	<p>Reglilla Escuadra Rayador Cizalla Dobladora (plegadora)</p>
4	<p><u>SOLDADURA DE LA TAPA SUPERIOR</u></p> <p>Coloque correctamente la tapa en la caja y suéldela con puntos en la forma indicada.</p>		<p>Soldador de puntos.</p>

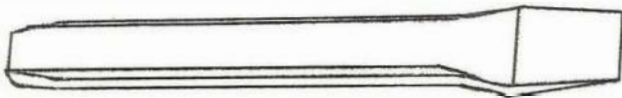
VERIFIQUE EL CORRECTO AFILADO DEL CINCEL

Nº	OPERACIONES	ESQUEMAS	HERRAMIENTAS
5	<p><u>CONSTRUCCION DEL CONTRA-PESO.</u></p> <p>Corte la platina, marque, taladre y avellane por un solo lado.</p> <p>Taladre la tapa posterior y remache a ésta el contrapeso.</p>		<p>Metro Tiza Rayador Escuadra Prensa Segueta Granete Martillo de bola Broca de 1/8" Broca de 1/4" Estampa Contraestampa Yunque</p>
6	<p><u>SOLDADURA DE LA TAPA POSTERIOR.</u></p> <p>Coloque correctamente la tapa, puntée en los sitios marcados y suelde inclinando la boquilla como se indica.</p>		<p>Martillo Tenazas Boquilla # 1 Varilla de bronce de 3/32"</p>
7	<p><u>SOLDADURA DE LA PATA</u></p> <p>Suelde la pata con puntos separados como lo indican las flechas de la presente figura.</p>		<p>Boquilla # 1 Varilla de bronce de 3/32"</p>

Nº	OPERACIONES	ESQUEMAS	HERRAMIENTAS
8	<p><u>EJECUCION DE ARANDELAS Y SOLDADURA.</u></p> <p>Haga las arandelas, punzando primero el diámetro mayor y luego el menor.</p> <p>Suelde con tres puntos -- las arandelas de 1" de <math>\phi</math> exterior.</p>		<p>Punzón de 3/16" Punzón de 3/4" <math>\phi</math> Punzón de 1" <math>\phi</math> Tenazas Soldador de - puntos.</p>
9	<p><u>CONSTRUCCION DE LA HORQUILLA.</u></p> <p>Mida, trace y corte la -- platina y el tubo.</p> <p>Puntée los extremos, tala dre y esmerile redondeando las esquinas.</p> <p>Doble la platina.</p> <p>Taladre el tubo y suélde-lo en la mitad de la horquilla.</p>		<p>Metro Tiza Rayador Escuadra Prensa Segueta Martillo Granete Compás de puntas Broca de 3/16" Esmeril de banco Boquilla # 3 Varilla de hierro de 1/8"</p>
10	<p><u>ARMADO Y REMACHADO DE LA HORQUILLA A LA CAJA.</u></p> <p>Arme el recogedor y remache suavemente por el interior de la caja, dejando un libre movimiento a la horquilla. Luego aplique una gota de aceite a cada lado.</p>		<p>Martillo de bola Estampa y contraestampa Aceitera.</p>

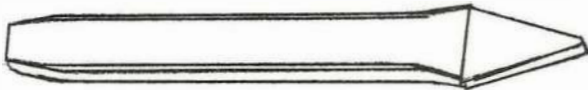
UN ACABADO CORRECTO DA MEJOR PRESENTACION A LA PIEZA

Tipos y afilado de cinceles



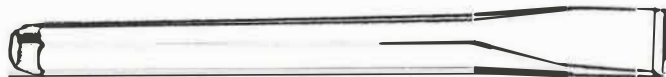
Cincel Plano

Fig. 1



Cincel Buril

Fig. 2



Cincel Exagonal

Fig. 3

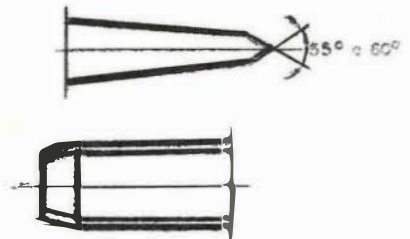


Fig. 4

Los cinceles más empleados en el oficio son los mostrados en las figuras 1, 2 y 3. El afilado de estas herramientas se hace sobre los lados de la piedra del esmeril colocando el cincel en sentido contrario a la rotación. El ángulo de afilado es de  $60^\circ$  aproximadamente y su vértice debe estar localizado sobre el eje del cincel. Véase figura 4. La cabeza se debe mantener sin rebadas o abultamientos; esmerílese cada vez que sea necesario.

Empleo

Con este tipo de herramienta se hacen desbastes cuando no es mucho el material que hay que remover. También se emplean los cinceles para cortar láminas inferiores a 3mm. de espesor, remaches y tuercas oxidadas, varillas pequeñas etc. Véanse figuras 5, 6, 7 y 8. El cincel buril se usa principalmente para hacer cajas.

Cuando cincele dirija la mirada sobre la parte que se está cortando y no sobre la cabeza del cincel.

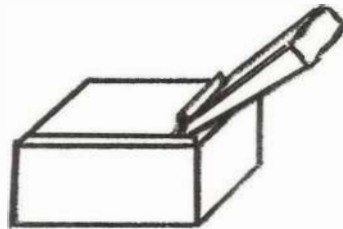


Fig. 5

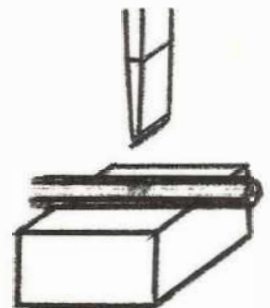


Fig. 6

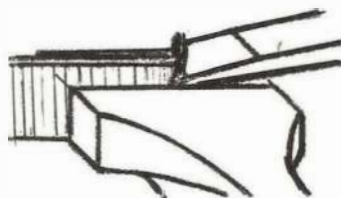


Fig. 7

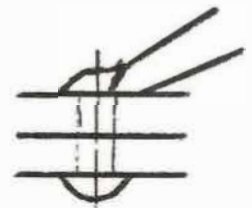
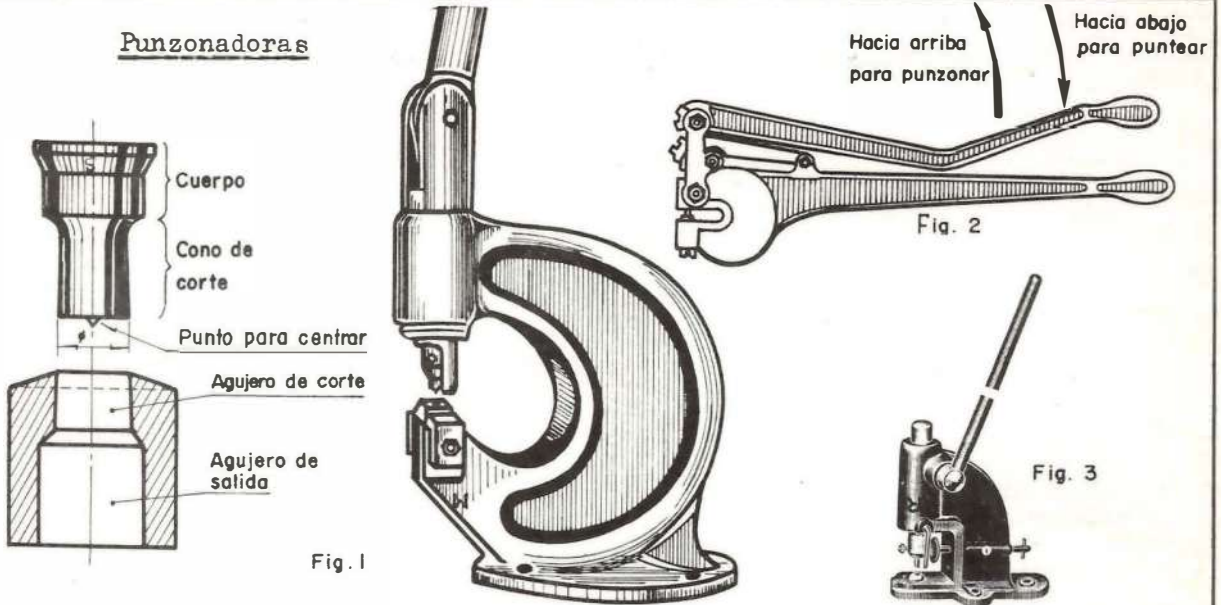


Fig. 8

Punzonadoras



Las punzonadoras pueden ser con motor (no ilustrada); de palanca fig. 1, de mano fig. 2 o la ilustrada en la figura 3. El juego de punzones consta de dos partes. Ver detalle fig. 1. Los punzones pueden ser de diferentes formas. Fig. 4.

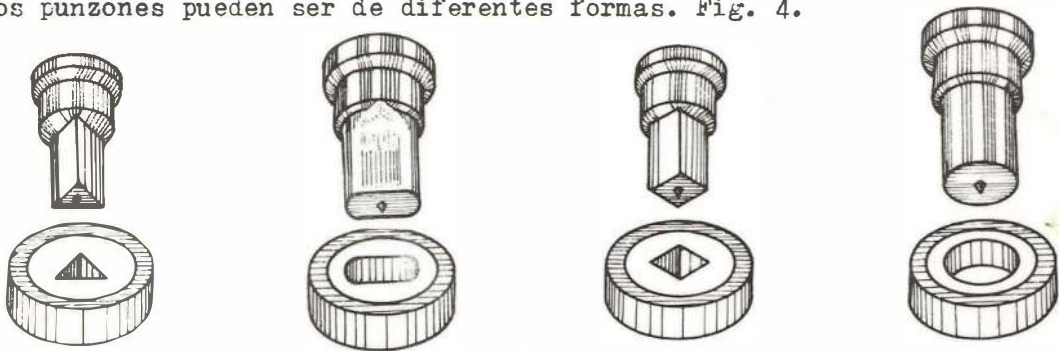


Fig. 4

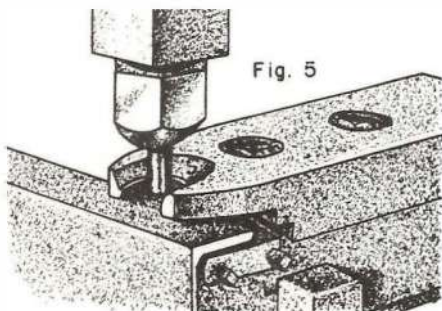


Fig. 5

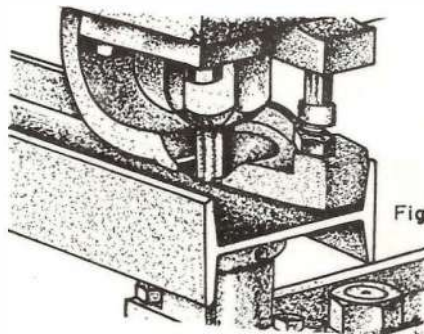


Fig. 6

Una vez colocado en la punzonadora el juego completo de punzones, la pieza se coloca sobre el punzón hembra, con una previa marca hecha con grante, la cual sirve como centro del punzonado, pues todo punzón tiene una pequeña punta en el centro del borde de corte, la cual sirve para orientar la operación sobre la pieza. Esta orientación del punzón se logra, bajando lentamente éste, por medio de una palanca. Figuras 5 y 6. Nunca lleve las manos cerca al lugar de trabajo. Use guantes y coloque la pieza perpendicular al punzón para evitar balanceo.

ANTES DE PUNZONAR VERIFIQUE QUE EL CENTRADO ES CORRECTO



Clases de Tijeras

Según el trabajo a ejecutar hay un tipo especial para facilitar el corte. Las más usuales son: de hojas rectas, curvas, de bisel ancho, de punta de gavilán, de doble acción de palanca y de doble corte.

Observaciones

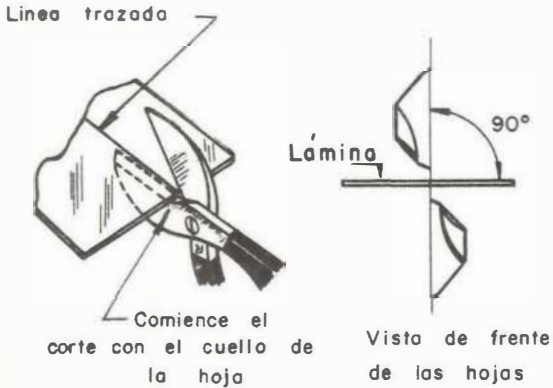


Fig. 1

Introduzca el material tan profundamente como pueda en el cuello de las tijeras. Esto facilita la operación y proporciona mejor control que hacer el corte cerca de las puntas. Sujete las tijeras a escuadra y empiece exactamente en la línea trazada. Detenga cada corte a una distancia adecuada antes de llegar a la punta y comience otro nuevo. Figura 1.

Tijeras Especiales

Las tijeras llamadas con punta de gavilán, son usadas para corte circular. A de la figura 2.

Las tijeras de hojas curvas, son usadas para operaciones como la indicada en B de la figura 2.

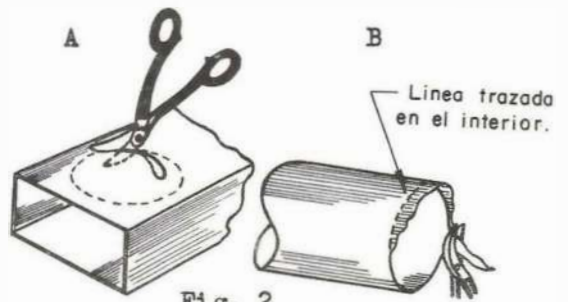


Fig. 2

Afilado con Lima

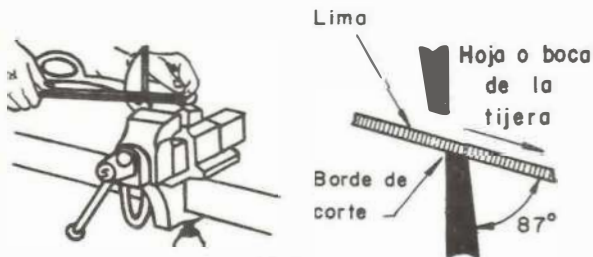


Fig. 3

Para afilar tijeras para láminas, se lima en el sentido del corte de las hojas y con un ángulo aproximado de 87° y en el sentido que se indica en la figura 3.

Afilado con el Esmeril



Fig. 4

Para el afilado, la rueda gira contra el filo y la hoja se pasa a lo ancho de la cara de la piedra, ejerciendo poca presión. Esto elimina la formación de endentaduras.

Algunas veces es necesario separar las hojas para el afilado. Figura 4.

Herramientas y remaches

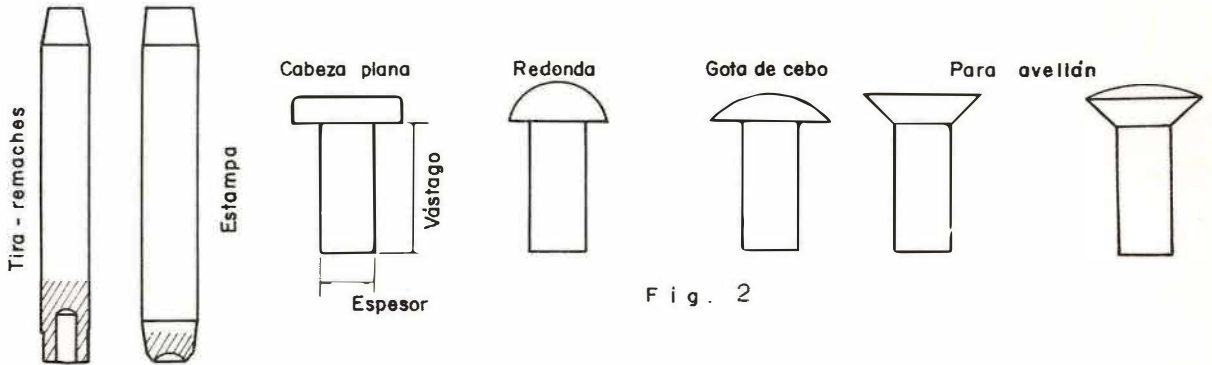


Fig. 1

Fig. 2

Las herramientas necesarias para el remachado o roblonado son: el tira remaches, la contra-estampa, la estampa y un martillo de bola, o también se emplean remachadoras eléctricas o neumáticas. Figura 1.

Los remaches o roblones más usados, son fabricados de acero, hierro, cobre latón, aluminio y se determinan por la forma de la cabeza, el largo y espesor del vástago. Figura 2.

Proceso

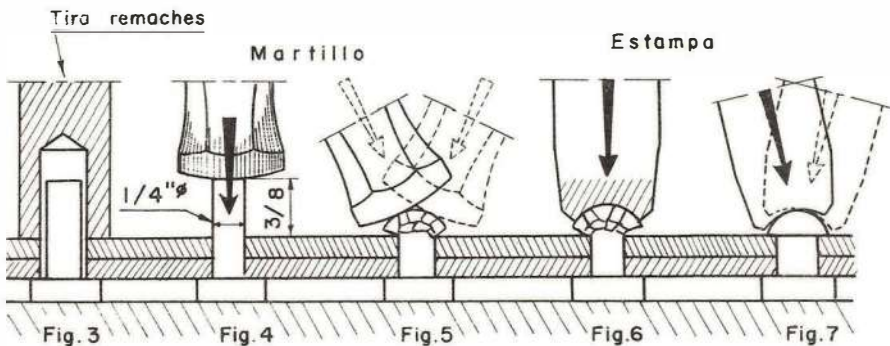


Fig. 3

Fig. 4

Fig. 5

Fig. 6

Fig. 7

La finalidad del tira-remaches es la de ajustar las láminas, al mismo tiempo que sale el sobrante del vástago del remache, figura 3. Este sobrante será la parte que formará la cabeza. Para cabezas redondas, esta longitud es igual a una y media veces el diámetro del vástago. Ejemplo: el diámetro es de 1/4" la parte sobrante será de 1/4" más la mitad o sea 1/8", el total es de 3/8". Figura 4.

El remachado se comienza con un golpe perpendicular para que el vástago se ensanche y llene el agujero. Figura 4.

Luego se empieza a formar la cabeza con golpeteos como lo indica la figura 5.

La estampa dá la forma final de la cabeza de cierre del remache como lo indican las figuras 6 y 7.

Cuando no coinciden los agujeros para introducir el remache, se hace uso de un punzón, éste puede ser colocado con golpes de martillo o accionado a mano. Figura 8.

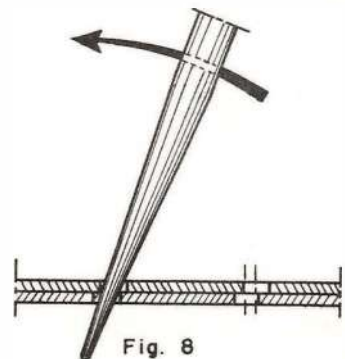
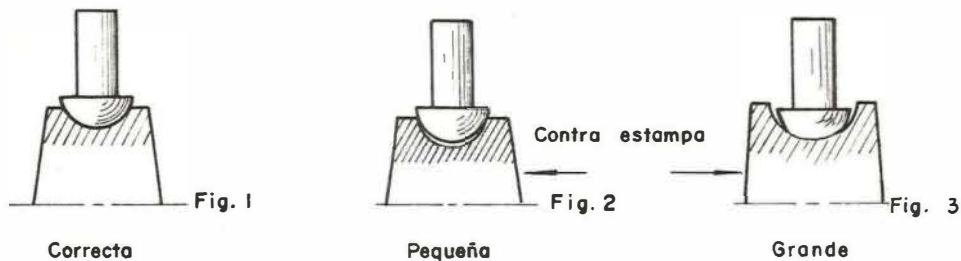


Fig. 8

Uso adecuado de las herramientas



La forma de la contra estampa debe coincidir con la forma de la cabeza del remache, de lo contrario se presenta una deformación en ésta. Figuras 1, 2 y 3.

Quando la cabeza del remache es plana, como contra estampa se usa un yunque o bloque de metal. Figura 4.



Fig. 4

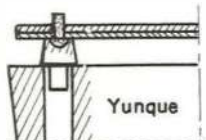


Fig. 5

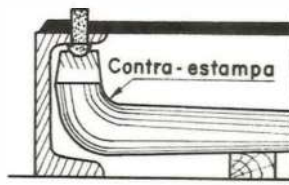


Fig. 6

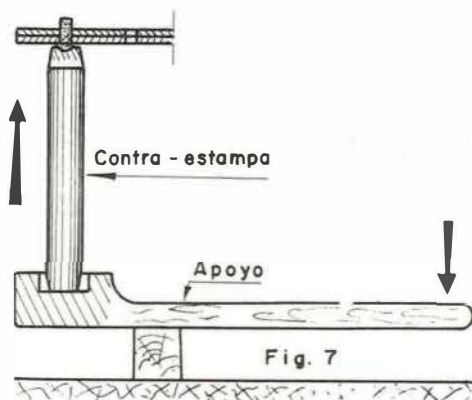


Fig. 7

La contra estampa debe presentar una buena base para los golpes. Los ejemplos indicados en las figuras 5 a 7 nos dan algunas ideas de cómo proceder según sea la forma o dificultad que se presente en el remachado.



Fig. 8

Las figuras de arriba nos muestran los principales defectos que se pueden presentar al remachar.

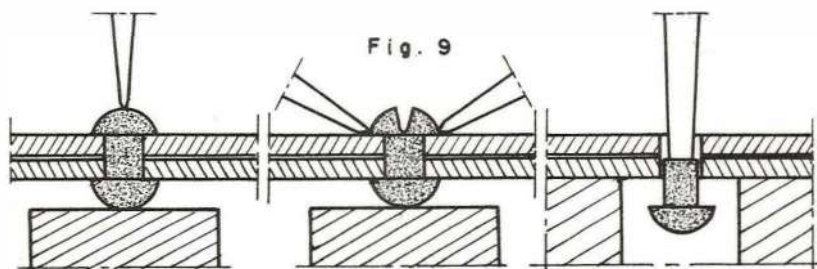


Fig. 9

Para retirar (tumbar) remaches se puede hacer uso del cincel y del botador. Figura 9.

PARA CADA CASO USE LA HERRAMIENTA ADECUADA

Tipos de remaches



Fig. 1

Pueden ser los mismos que se usan para cualquier tipo de remachado, a excepción del remachado que tiene avellanado por ambos lados, para este caso se usaría el remache con cabeza para avellanado. Figura 1.



Fig. 2

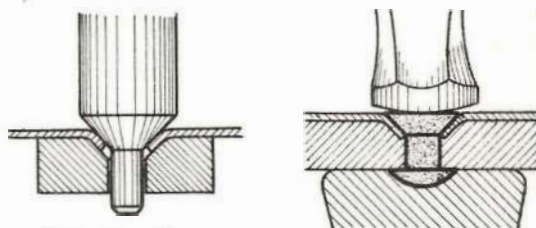
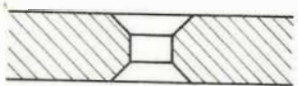


Fig. 3

La preparación de las partes que van a ser remachadas se hace avellanando por un solo lado o por ambos. Figura 2.

Si el remachado es sobre una chapa gruesa y una lámina de poco espesor, se preparan las piezas como lo indican los dibujos de la figura 3.

En el remachado plano por ambos lados no es necesario la contra estampa con cavidad, sino un bloque o yunque. Inicie el remachado con la cabeza redonda del martillo y luego termínelo con la parte plana del mismo.



**EL REMACHADO DEBE CUBRIR COMPLETAMENTE EL AVELLAN**

Objetivo del Rebordeado

El rebordeado es usado en piezas cuya forma hace necesaria esta clase de preparación o para aumentar la resistencia de la unión que se ha de soldar. Una soldadura con unión rebordeada dá como resultado un refuerzo es estructural; por consiguiente, este sistema es generalmente empleado en la elaboración de piezas con láminas cuyo espesor no excede de 3 mm.

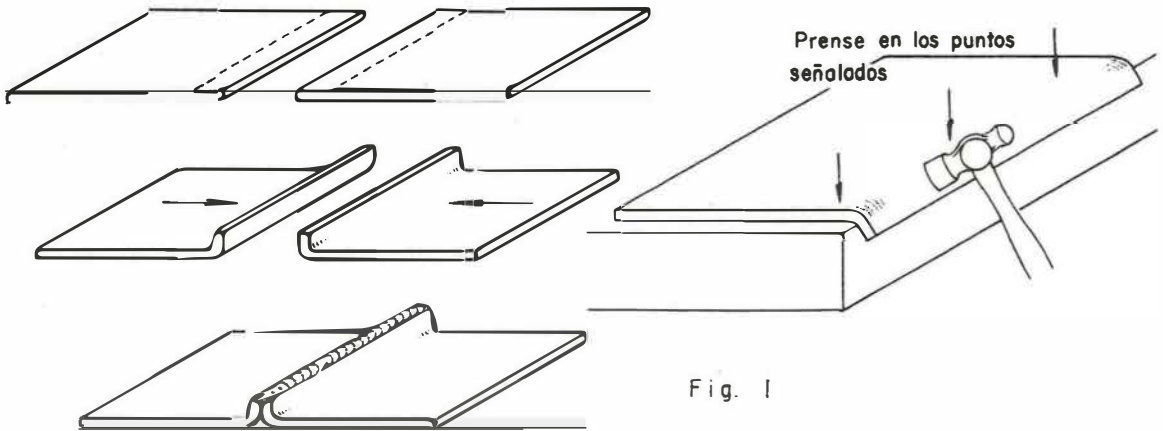


Fig. 1

El rebordeado se hace manual y mecánicamente: la forma manual se consigue golpeando el borde que se ha de preparar, figura 1; pero cuando el rebordeado es de bastante longitud y sobre todo para aquellos trabajos que se fabrican en serie, se hace con dobladoras o plegadoras de láminas. Figura 2.

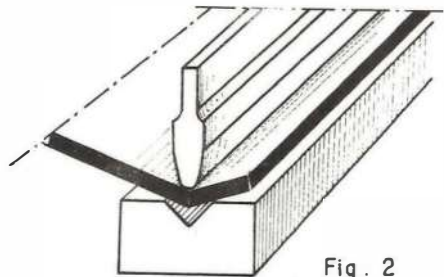


Fig. 2

La altura del rebordeado es en proporción al espesor del metal que se trabaja, pero generalmente no sobre pasa de 3 mm. para láminas de 2,5 - mm. de espesor.

La soldadura se aplica sobre el rebordeado empleando un amperaje ligeramente menor y un avance más rápido que el que se usaría normalmente para el mismo espesor.



Fig. 3

El ejemplo de la figura 3 nos ilustra la aplicación del rebordeado en un recipiente cilíndrico.

Preparación

La soldadura rebordeada tiene las características de la soldadura a tope y en ángulo exterior.

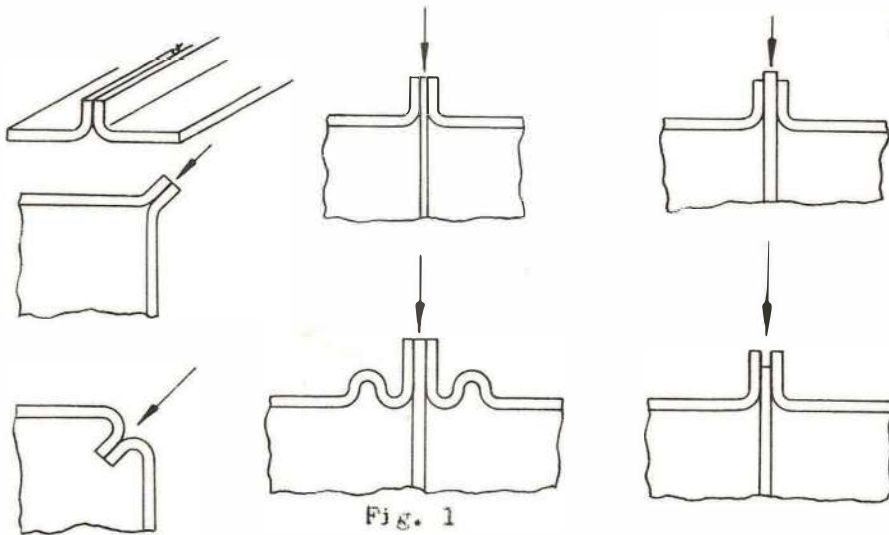


Fig. 1

La preparación de las juntas o uniones se hace de acuerdo con el tipo de trabajo o forma de las piezas a soldar. La figura 1 muestra varios ejemplos de las diferentes clases de doblado para el rebordeado.

Este tipo de junta es el más económico para trabajos en donde el buen ajuste de las uniones y la velocidad con que se aplique la soldadura son los factores principales. Además esta soldadura proporciona una buena resistencia.

Generalmente ese tipo de unión es usado para trabajos en láminas, aplicando un sólo cordón o pasada, con metal de aporte o simplemente fundiendo el borde del rebordeado.

La inclinación de la boquilla varía en relación al espesor del metal a soldar: 30° o menos para espesores inferiores a 3 mm. y 45° a 60° para superiores a 4 mm. No es necesaria ninguna separación para este tipo de junta.

En el cuadro siguiente no se tiene en cuenta el metal de aporte (varilla) ya que su aplicación, no es absolutamente necesaria.

PREPARACION DE LA JUNTA.	ESPESOR A SOLDAR	Nº DE LA BOQUILLA	Ø DE LA VARILLA
	0.5 mm.	0	—
	1.0 mm.	1	—
	1.5 mm.	1 - 2	—
	3.0 mm.	3	—
	3.0 mm.	5	—
	5.0 mm.	7	—

LA PENETRACION DE LA SOLDADURA SE CONSIGUE CON EL ANGULO DE LA BOQUILLA.



51 3

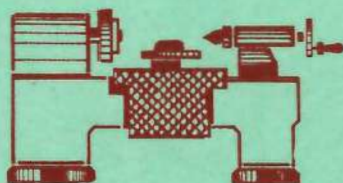
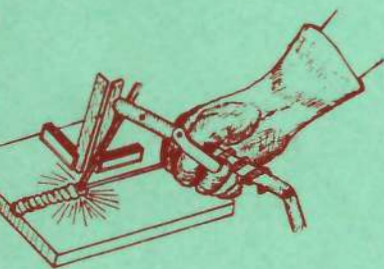
# SENA

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE

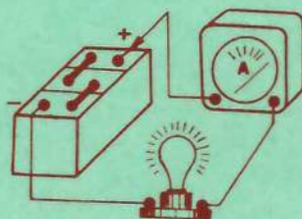
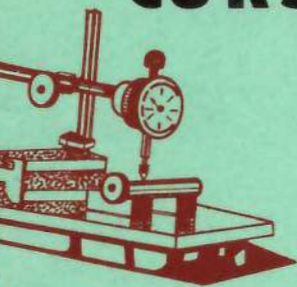
DIRECCION NACIONAL

BOGOTA

COLOMBIA



## CURSOS DE APRENDIZAJE



# SOLDADURA

**OXIACETILENICA**

**CURSO SEGUNDO**

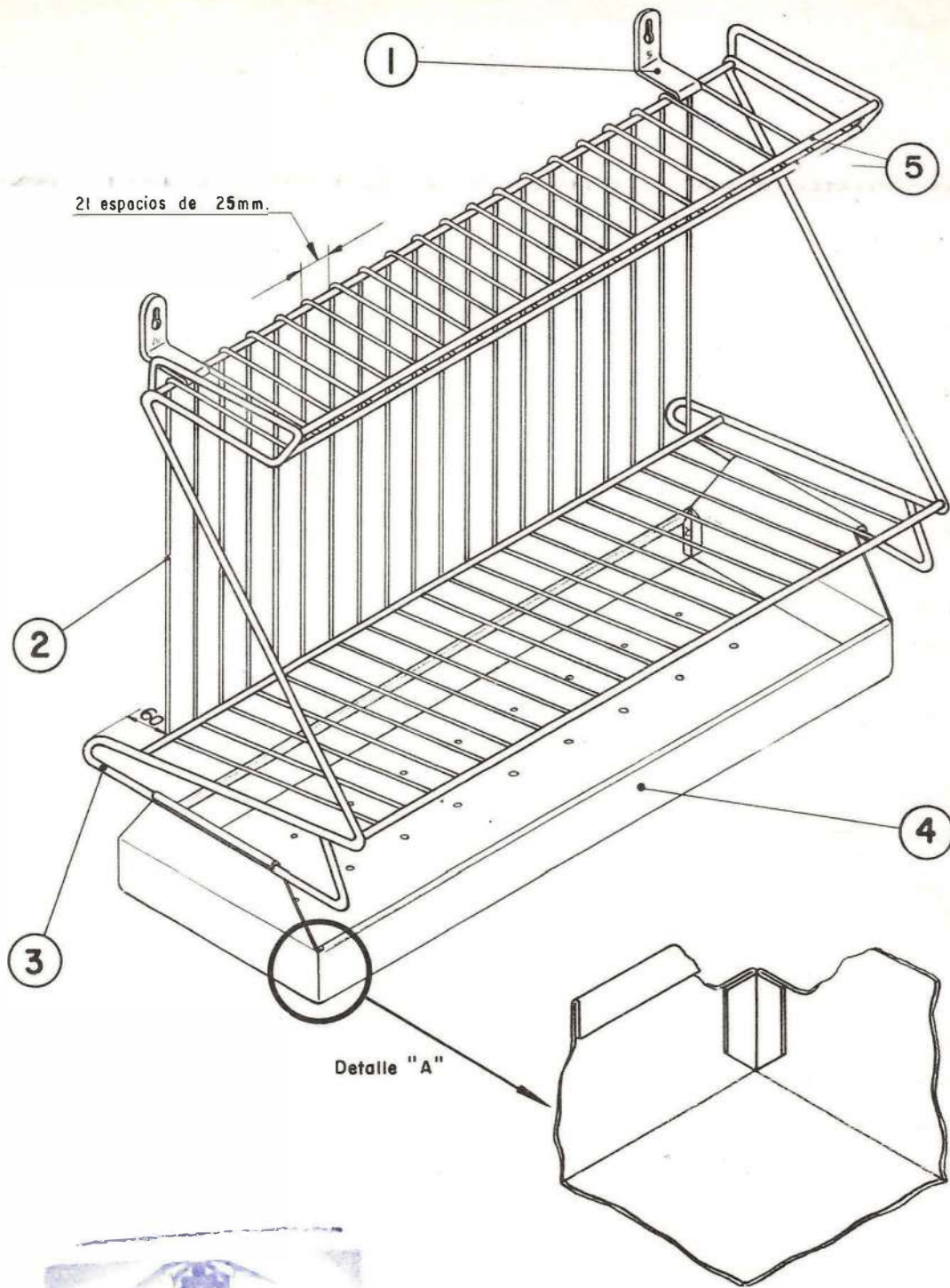
CONTENIDO

UNIDAD 6

SOLDADURA OXIACETILENICA

<u>No. de</u> <u>Orden</u>	<u>MATERIAL</u>	<u>Págs.</u>
1	Plano	1 - 6
	"	2 - 6
2	Orden de Operaciones	3 - 6
	" "	4 - 6
	" "	5 - 6
	" "	6 - 6
3	<u>Preparación y Acabado:</u>	
	Método de evitar deformaciones	45 - 1
	Dilatación y Contracción	A - 47 - 1
	" "	A - 47 - 2





5	Largueros	5	Varilla de hierro $\phi$ de 1/4"
1	Bandeja	4	Lámina de hierro galvanizado de 1 mm.
2	Costados	3	Varilla de hierro $\phi$ de 1/4"
20	Separadores	2	Alambre de hierro galvanizado No. 12
2	Orejas	1	Platina de hierro de 3/4" x 1/8"
CANTIDAD DE PIEZAS	Denominación	PIEZA Nº	Material

**SENA**

SOLDADURA OXIACETILÉNICA

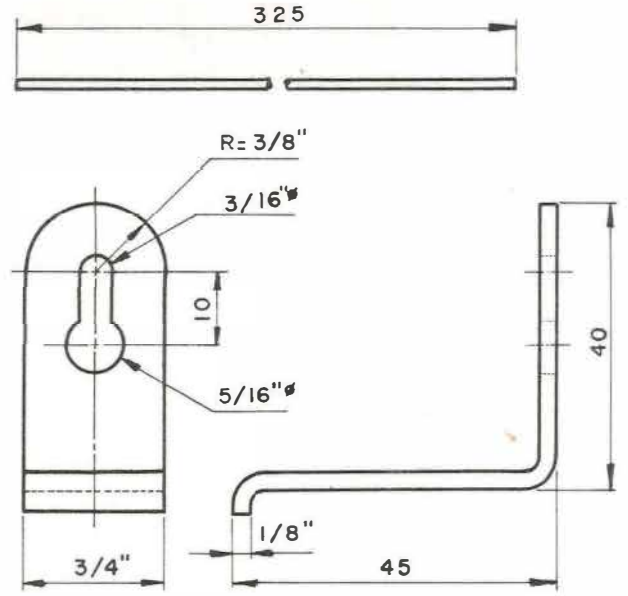
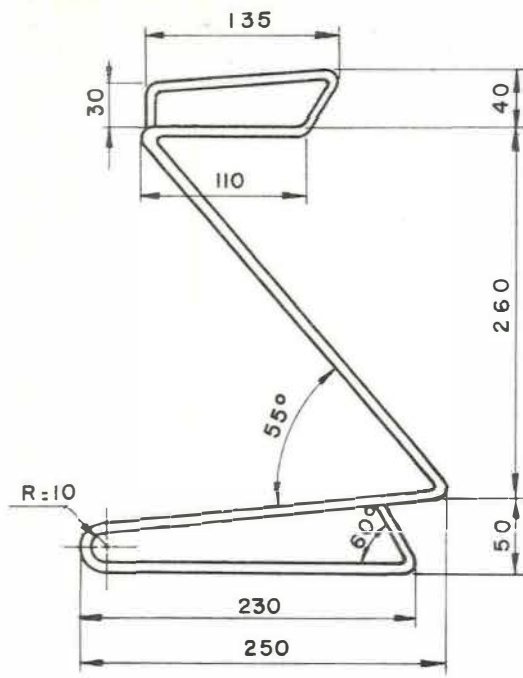
Escala: 1:5

Dirección Nal.  
Bogotá - Colombia

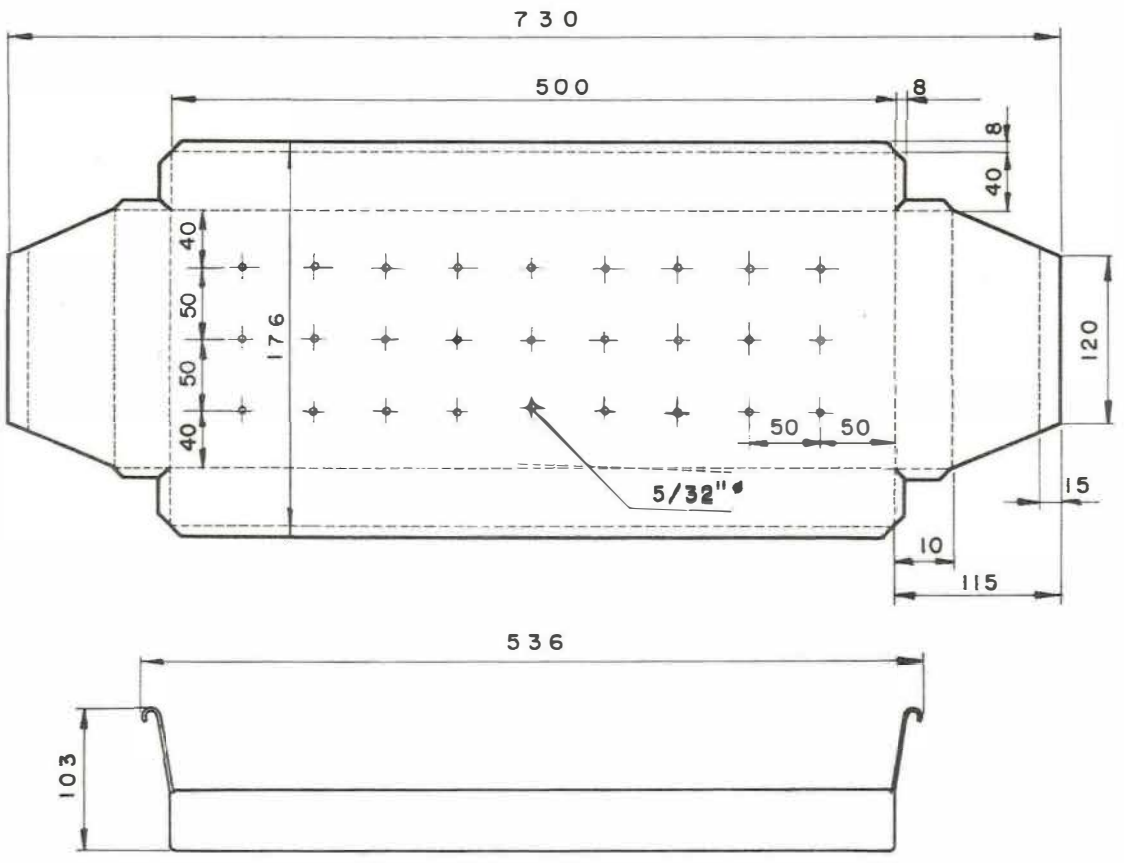
PLATERO

UNIDAD  
Nº 6

1-6



Esc. 1:1



CANTIDAD DE PIEZAS	Denominación	PIEZA Nº	Material
--------------------	--------------	----------	----------

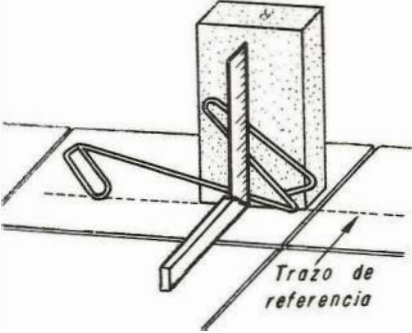
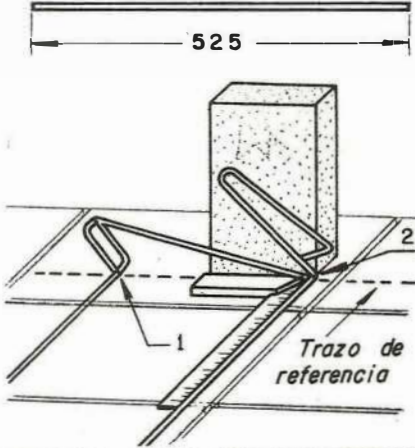
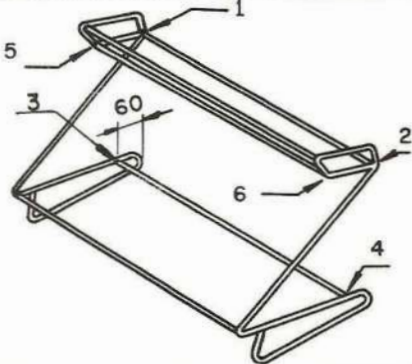
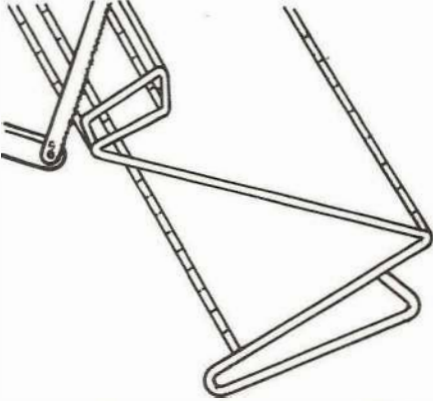
**SENA**  
 Dirección Nat.  
 Bogotá - Colombia

SOLDADURA OXIACETILENICA  
**PLATERO**

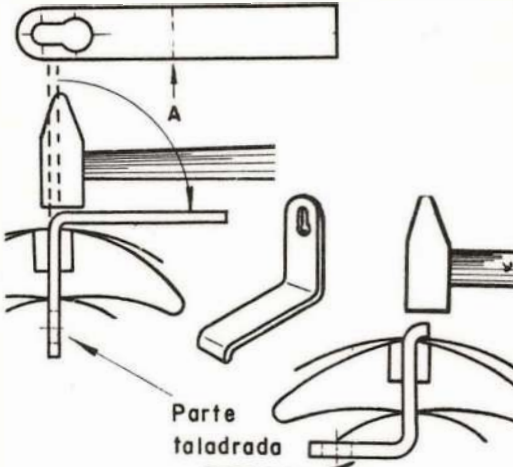
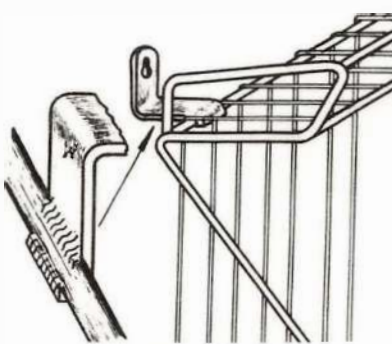
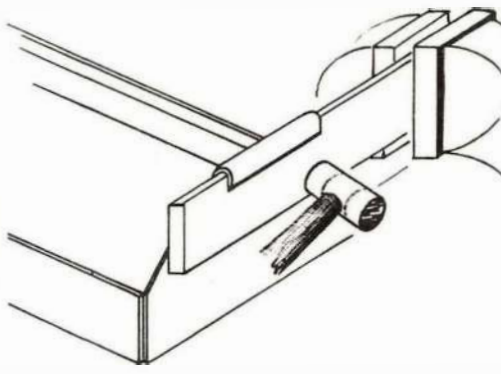
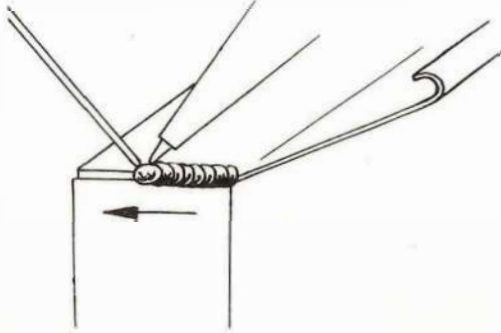
Escala: 1:1 - 1:5  
 UNIDAD Nº 6 2 - 6

Nº	OPERACIONES	ESQUEMAS	HERRAMIENTAS
1	<p><u>TRAZADO Y PREPARACION PARA EL DOBLEZ DE LOS COSTADOS.</u></p> <p>Haga el trazado sobre una tabla gruesa y coloque en cada punto de doblez un clavo de 4" sin cabeza y con una arandela de asbesto para proteger la madera. Además observe la necesidad del tubo de 3/4" y el tope.</p>		<p>Metro Reglilla Escuadra Tiza Puntillas de 4" Martillo Tijeras Prensa Segueta</p>
2	<p><u>DOBLEZ DE LOS COSTADOS.</u></p> <p>Calcule la longitud de las varillas para los costados y córtelas.</p> <p>Inicie los dobleces como se indica, calentando directamente la varilla solo en el punto del doblez. Después enfríe con agua los clavos.</p>		<p>Metro Tiza Cizalla Universal Boquilla # 5 Guantes</p>
3	<p><u>SOLDADURA DE LOS EXTREMOS DE LOS COSTADOS</u></p> <p>Suelde los puntos señalados con, 1 y 2 de cada costado.</p> <p>Verifique que la figura se encuentra desalabeada y lime las soldaduras.</p>		<p>Boquilla # 5 Martillo Yunque Lima plana bastarda de 10" Prensa</p>

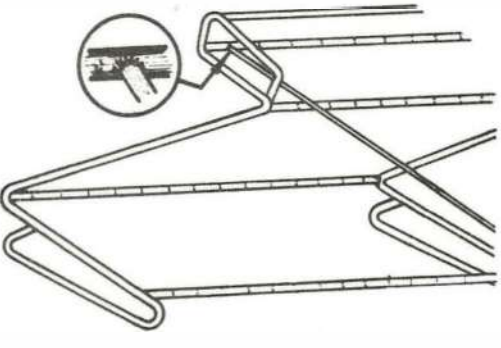
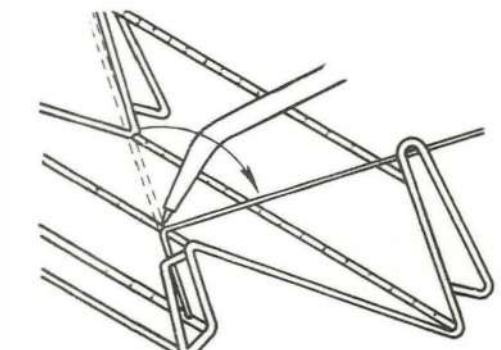
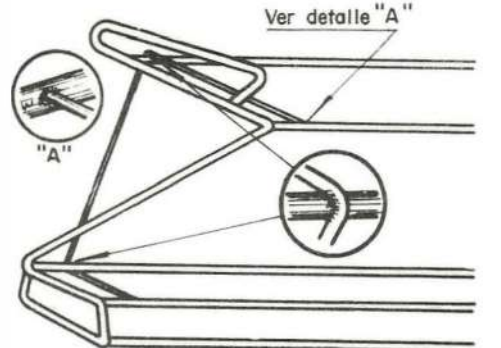
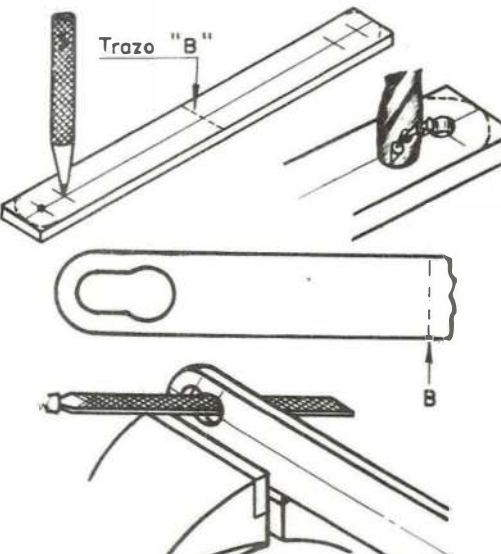
PARA EL DOBLADO EN CALIENTE USE GUANTES DE ASBESTO O CUERO

Nº	OPERACIONES	ESQUEMAS	HERRAMIENTAS
4	<p><u>PREPARACION PARA SOLDAR</u></p> <p><u>LOS COSTADOS</u></p> <p>Sobre la mesa de trabajo haga un trazado de referencia y sobre éste, alínie por su lado más ancho un ladrillo refractario, para colocar un costado a escuadra con la mesa.</p>		<p>Metro Tiza Escuadra Reglilla</p>
5	<p><u>CORTE Y SOLDADURA DE DOS COSTADOS</u></p> <p>Corte los largueros, enderézcelos y colóquelos a escuadra con el trazo de referencia. Suelde en los puntos 1 y 2.</p> <p>Proceda en igual forma para soldar el otro costado.</p>		<p>Metro Tiza Cizalla Martillo Yunque Escuadra Varilla de hierro de 1/8" Boquilla # 5</p>
6	<p><u>SOLDADURA DE LOS LARGUEROS RESTANTES</u></p> <p>Coloque la figura como se indica y suelde los largueros en el orden señalado.</p> <p>Lime las partes soldadas.</p>		<p>Escuadra Metro Tiza Varilla de hierro de 1/8" Lima plana bastarda de 10" Boquilla # 5</p>
7	<p><u>EJECUCION DEL TRAZADO</u></p> <p>Mida, trace y marque suavemente con segueta las separaciones para la soldadura de los alambres.</p>		<p>Reglilla Tiza Rayador Segueta</p>

DESPUES DE SOLDAR UNA PIEZA, VERIFIQUE QUE NO SE ENCUENTRE ALABEADA

Nº	OPERACIONES	ESQUEMAS	HERRAMIENTAS
12	<p><u>EJECUCION DE LAS OREJAS</u></p> <p>Haga el trazado para los dobleces.</p> <p>Preense y doble como se indica en las figuras.</p>		<p>Metro Tiza Rayador Escuadra Prensa Martillo</p>
13	<p><u>SOLDADURA DE LAS OREJAS</u></p> <p>Suelde las orejas en el segundo espacio comprendido entre los alambres del platero de cada costado y aplique la soldadura como se indica.</p>		<p>Tenazas Boquilla # 4 Varilla de bronce de 1/8"</p>
14	<p><u>TRAZADO, PUNZONADO Y DOBLADO DE LA BANDEJA</u></p> <p>Trace y corte la lámina para la bandeja.</p> <p>Marque y punzone.</p> <p>Lime las rebabas y haga los dobleces.</p>		<p>Reglilla Metro Rayador Escuadra Guillotina o tijeras Punzón de 5/32" Granete Martillo Yunque Lima plana bastarda de 10" Dobladora Prensa</p>
15	<p><u>SOLDADURA DE LA BANDEJA</u></p> <p>Suelde las esquinas de la bandeja por la parte exterior.</p> <p>Dele el acabado necesario.</p> <p><u>Nota:</u> La bandeja solo se coloca cuando el platero se fija a la pared.</p>		<p>Martillo Boquilla # 1 Varilla de bronce de 3/32"</p>

ANTES DE APLICAR PINTURA SOBRE METAL, DEBE DESOXIDARSE LA SUPERFICIE

Nº	OPERACIONES	ESQUEMAS	HERRAMIENTAS
8	<p><u>PRIMER PASO PARA SOLDAR</u> <u>LOS ALAMBRES</u></p> <p>Calcule la longitud de los alambres y córtelos según esta medida. Enderece los alambres. Suelde el extremo del alambre en el primer trazo y en el centro del espesor de la varilla.</p>		<p>Metro Tiza Cizalla Yunque Martillo Boquilla # 3 Varilla de bronce de 3/32"</p>
9	<p><u>SEGUNDO PASO PARA SOLDAR</u> <u>LOS ALAMBRES</u></p> <p>Coloque la armadura del platero como se indica. Caliente el punto del dobléz. Doble el alambre sin ejercer demasiada presión sobre la varilla para evitar deformarla.</p>		<p>Boquilla # 3</p>
10	<p><u>TERCER PASO PARA SOLDAR</u> <u>LOS ALAMBRES</u></p> <p>Proceda como en el paso anterior y suelde los puntos indicados en la figura. Suelde los alambres siguientes en la misma forma.</p>		<p>Cortafíos Boquilla # 3 Varilla de bronce de 3/32"</p>
11	<p><u>EJECUCION DE LAS OREJAS</u></p> <p>Trace y marque la platina. Taladre y lime hasta unir los agujeros. Corte la platina por la mitad (trazo B).</p>		<p>Metro Reglilla Tiza Rayador Escuadra Granete Compás de puntas Broca de 3/16" Broca de 5/16" Prensa Lima plana de 4" Segueta</p>

Dilatación y contracción

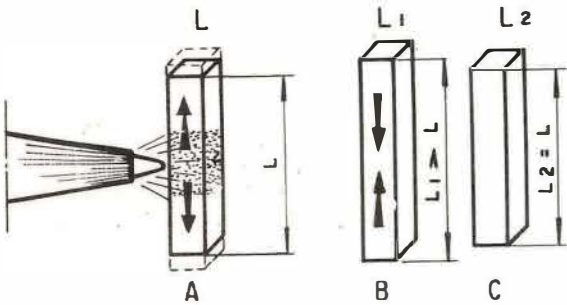


Fig. 1

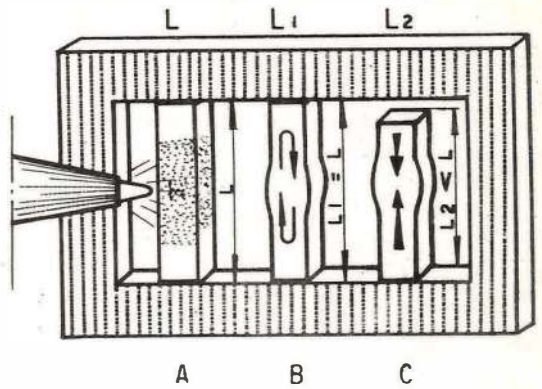


Fig. 2

Cuando se calienta una varilla, ésta se dilata aumentando su longitud (L), la cual toma nuevamente su tamaño original cuando se enfría completamente.

Esto lo observamos en A - B y C de la figura 1, encontrándose la varilla libre para los movimientos producidos por la dilatación y la contracción. Pero si esta varilla se encuentra ajustada en otra pieza, impidiéndole movimientos, al ser calentada se presenta la dilatación, deformándose en el punto de mayor calor. Al enfriarse se contrae deformándose aún más y disminuyendo su longitud. Figura 2.

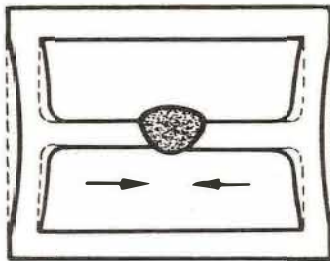


Fig. 3

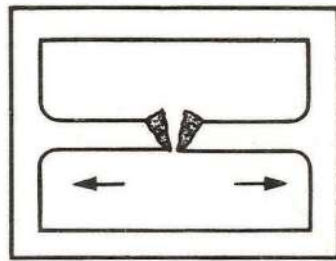
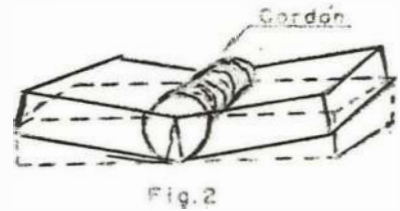
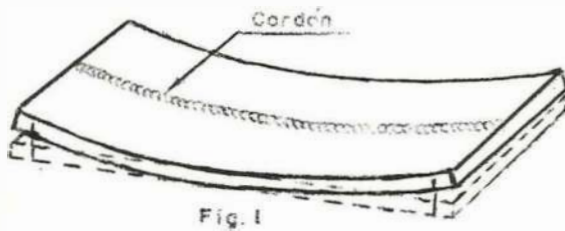


Fig. 4

Ahora bien, si la varilla forma parte de la pieza a soldar y ésta se encuentra con una fractura, al tratar de soldarla sin un calentamiento previo, se puede presentar una deformación permanente, figura 3 (las líneas punteadas indican la forma original antes de soldarse), o producirse nuevamente la rotura por la fuerza de contracción del metal al enfriarse. Ver flechas, figura 4.

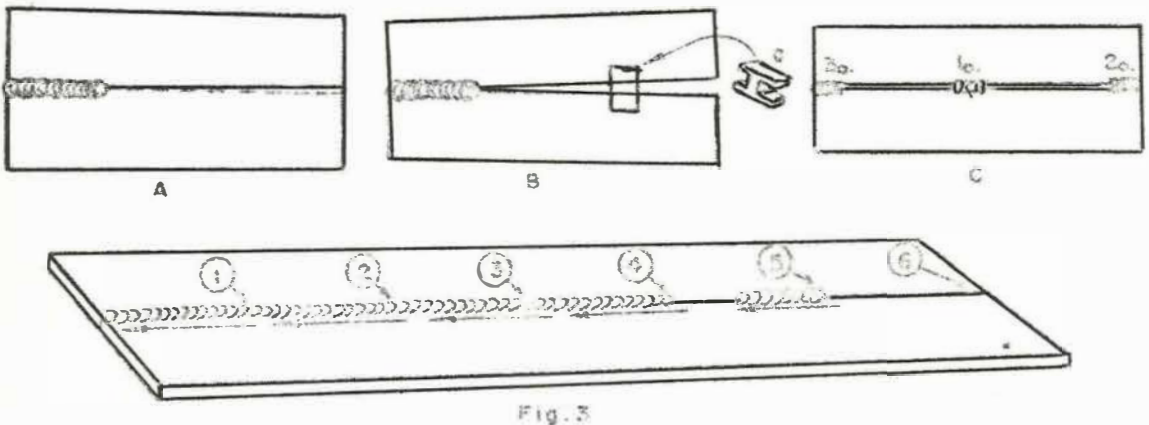
Si el metal es maleable, al enfriarse presenta la deformación ilustrada en la figura 3; o produce roturas cuando los lados de la pieza ofrecen más resistencia que la soldadura. (Figura 4).

Es preciso tener en cuenta los fenómenos de dilatación y contracción que se presentan al soldar una pieza. Las siguientes ilustraciones ayudarán a explicar estos fenómenos.



Cuando en una lámina o platina delgada, se aplica un cordón de soldadura a todo lo largo y no está aprisionada o sujeta en ningún sentido, se doblará por donde ha sido aplicada la soldadura.

Las líneas punteadas de la figura 1. indican la forma original presentando una deformación longitudinal. En la fig. 2 observamos una deformación transversal en la unión de las dos platinas.



Para evitar la aproximación de las partes a soldar, como se indica en A. de la fig. 3. se puede hacer uso de una cuña colocada a unos 20 a 40 cm. de la soldadura, desplazándola a medida que se va avanzando la soldadura ( B. de la fig. 3 ), o punteando la junta como se ilustra en C. de la misma figura. También se puede aplicar soldadura por tramos como lo indican las flechas.

Otro procedimiento es el de separar las planchas más de lo normal. ( aproximadamente 1 cm. por cada metro de longitud a soldar ).

Este método necesita mucha experiencia del soldador, pues varía de acuerdo con el espesor. - Ver figura 4.

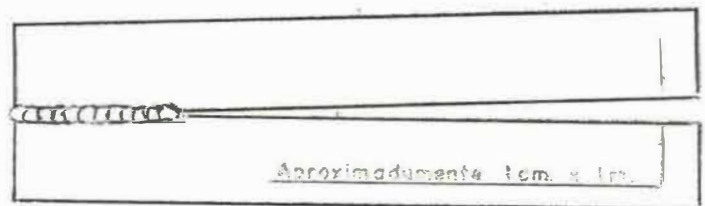


FIG. 4

ANTES DE APLICAR EL SIGUIENTE CORDON, RETIRESE LA ESCORIA DEL ANTERIOR



Fig. 1

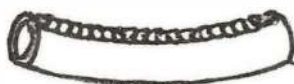


Fig. 2

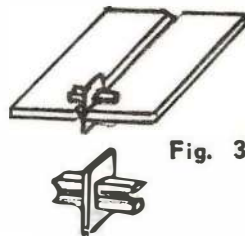


Fig. 3

**Contracción**

Las figuras 1 y 2 representan la deformación que se origina al aplicar un cordón continuo sobre una junta en ángulo, sin la debida preparación y sobre una varilla.

Las deformaciones se pueden controlar por varios métodos, así, la figura 3 indica la manera como se sueldan dos platinas empleando un dispositivo con dos cuñas, el cual evita el acercamiento de la junta en el extremo y la contracción de las platinas hacia arriba, al aplicar el cordón.

El cuadro siguiente presenta algunas deformaciones causadas por la mala preparación de la pieza y el cómo corregir este defecto.

DEFECTO	PREPARACION	CORREGIDO
<p>Deformación permanente      Rotura</p>	<p>Calentar las partes sombreadas</p> <p>Dilatación uniforme</p>	<p>Contracción uniforme</p>



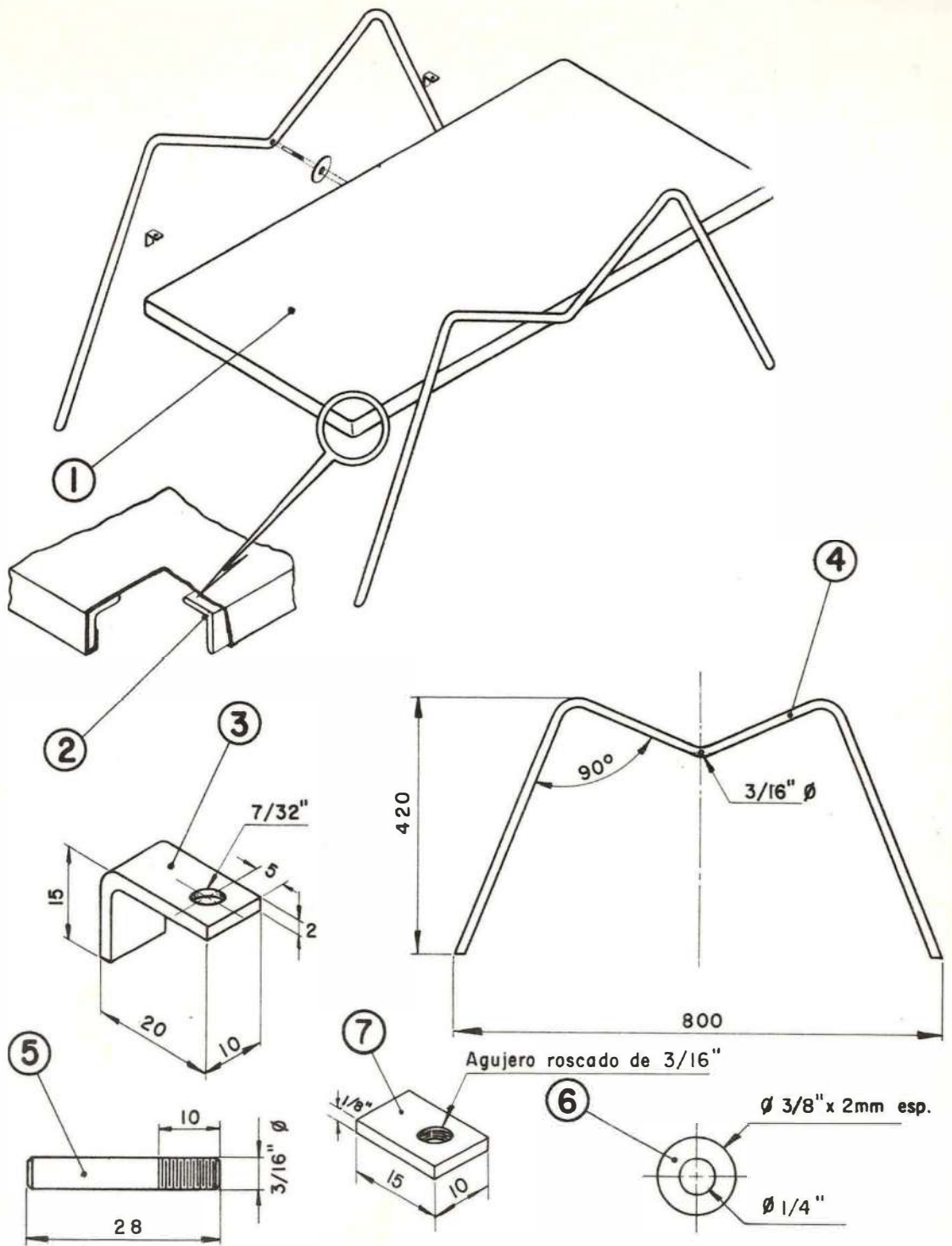
CONTENIDO

UNIDAD 7

SOLDADURA OXIACETILENICA

<u>No. de Orden</u>	<u>MATERIAL</u>	<u>Págs.</u>
1	Plano	1 - 5
	"	2 - 5
2	Orden de Operaciones	3 - 5
	" "	4 - 5
	" "	5 - 5
3	<u>Enderezado y Doblado:</u> Tubos	A - 3,24 - 1
4	<u>Corte:</u> Entalladora	A - 20 - 1
5	<u>Roscado:</u> Exterior	A - 33 - 1
	Interior	A - 34 - 1
	"	A - 34 - 2
6	<u>Soldadura Vertical:</u> A Tope en línea Horizontal	B - 51 - 1
	A Tope Ascendente	B - 52 - 1
	Ascendente en Angulos	B - 53 - 1
7	<u>Tecnología Complementaria:</u> Destornilladores	B - 69 - 1
	Llaves	B - 70 - 1

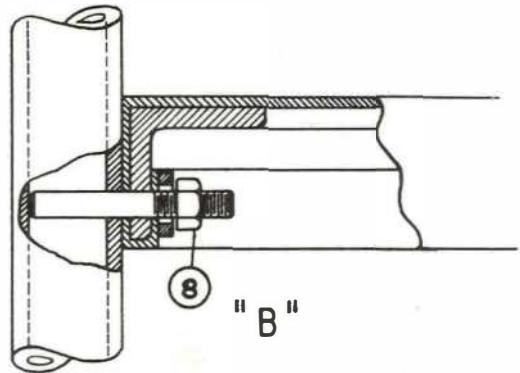
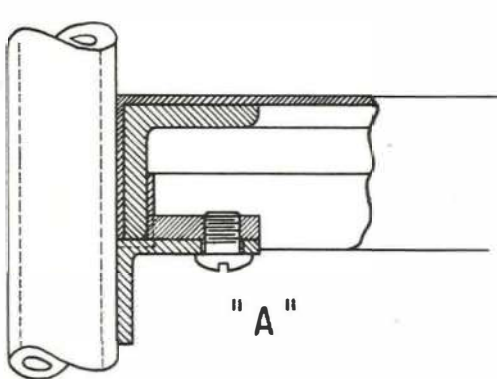
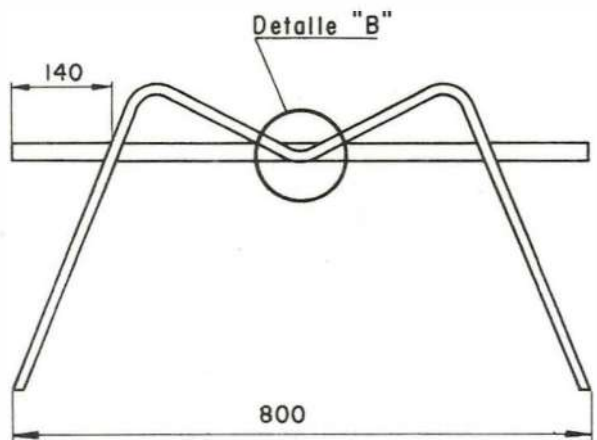
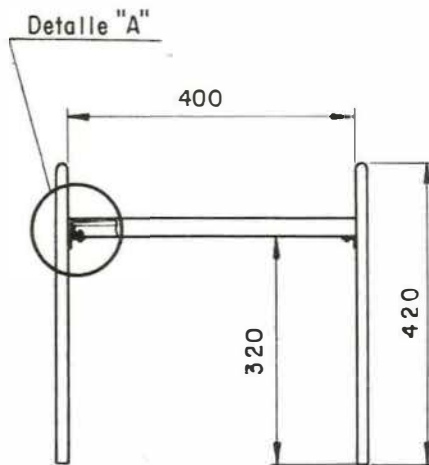
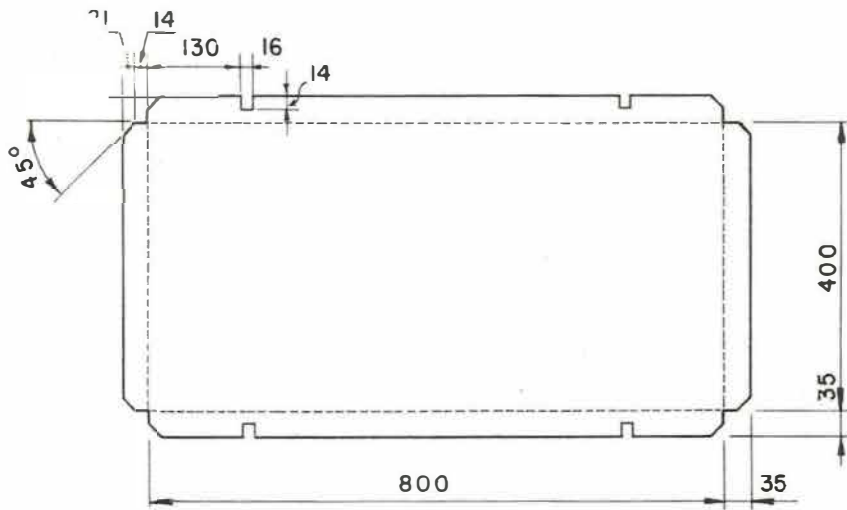
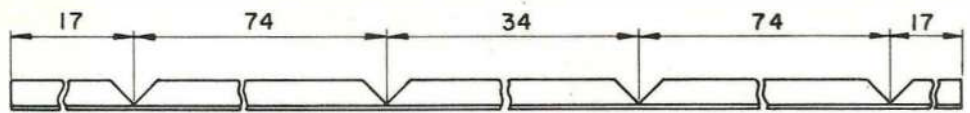




4	Dispositivo de fijación	7	Platina de hierro de 1/8"
2	Arandelas	6	Lámina de hierro negro de 2 mm. de esp.
2	Tornillos	5	Varilla de hierro de 3/16"
2	Patas	4	Tubo de hierro galvanizado de 3/8"
4	Soportes	3	Lámina de hierro negro de 2mm. de esp.
1	Marco	2	Angulo de hierro de 3/4" x 1/8"
1	Tablero	1	Lámina de hierro negro No. 20

CANTIDAD DE PIEZAS	Denominación	PIEZA Nº	Material
--------------------	--------------	----------	----------

<b>SENA</b> Dirección Nal. Bogotá - Colombia	SOLDADURA OXIACETILENICA		Escala: 1:10		
	MESA DE CENTRO			UNIDAD	1-5
				Nº 7	



CANTIDAD			
4	TUERCAS	8	3/16" rosca ordinaria
CANTIDAD DE PIEZAS	Denominación	PIEZA Nº	Material

**SENA**


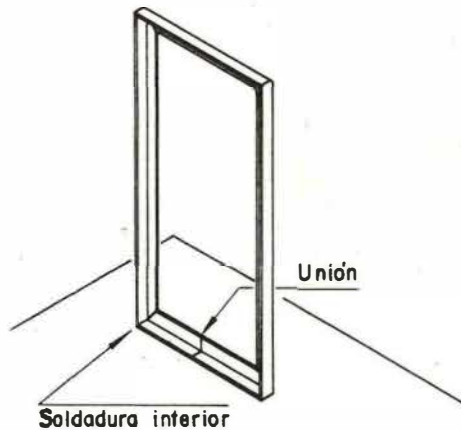
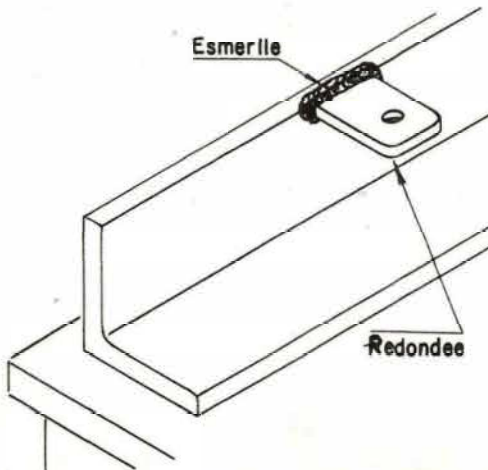
Dirección Nal.  
Bogotá - Colombia

SOLDADURA OXIACETILENICA.

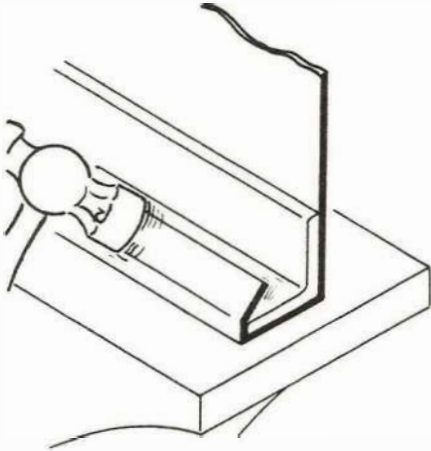
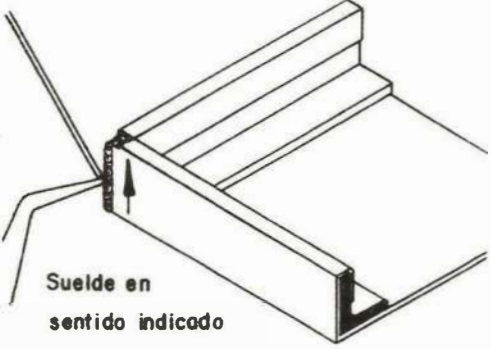
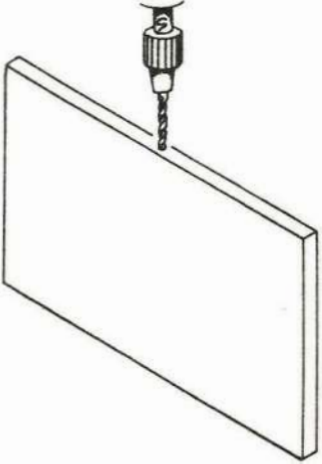
**MESA DE CENTRO**

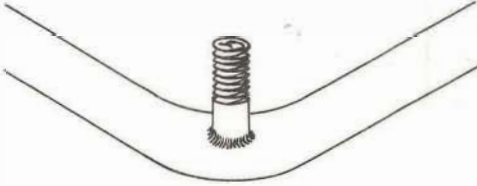
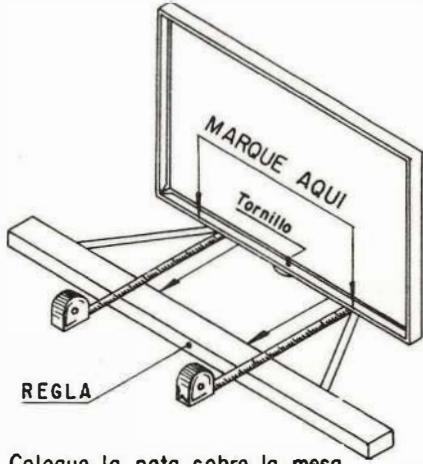
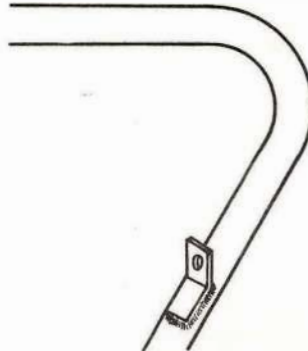
Escala: 1:10

UNIDAD  
Nº 7 2 - 5

Nº	OPERACIONES	ESQUEMAS	HERRAMIENTAS
1	<p><u>DOBLADO DEL TUBO PARA LAS PATAS</u></p> <p>Corte el tubo necesario para las patas.</p> <p>Marque los puntos de doblez y ejecute éstos según se indica en la figura.</p>	<p>Trazo para el 3er. Doblez</p> 	<p>Metro Tiza Rayador Segueta Prensa Dobladora de tubos Escuadra</p>
2	<p><u>EJECUCION DEL MARCO</u></p> <p>Mida, trace y corte el material necesario para el marco.</p> <p>Haga los cortes para los dobleces, con la entalladora.</p> <p>Doble y suelde interiormente.</p>		<p>Metro Tiza Rayador Escuadra a 45° y 90° Cizalla Universal Prensa Martillo Electrodo de 1/8"</p>
3	<p><u>SOLDADURA DE LAS OREJAS AL MARCO</u></p> <p>Corte la platina y suéldela al marco según medidas.</p> <p>Marque, taladre y rosque las orejas.</p> <p>Lime ligeramente las esquinas.</p>		<p>Metro Tiza Rayador Cizalla Electrodo de 1/8" Esmeril Martillo Granete Lima plana bastarda de 10" Broca de 9/64" Macho de 3/16"</p>

EFFECTUE CORRECTAMENTE EL TRAZADO PARA EL DOBLEZ

Nº	OPERACIONES	ESQUEMAS	HERRAMIENTAS
4	<p><u>DOBLADO DE LA LAMINA.</u></p> <p>Mida, trace y corte la lámina según medidas.</p> <p>Efectúe primero los dobles más largos y luego los otros.</p> <p>Doble sobre el ángulo del marco, la parte sobrante de la lámina.</p>		<p>Metro Reglilla Rayador Escuadra Guillotina Tijeras Dobladora de láminas Martillo de fibra Yunque</p>
5	<p><u>SOLDADURA DE LAS ESQUINAS DE LA LAMINA</u></p> <p>Ajuste las esquinas y suelde en posición vertical.</p>	 <p>Suelde en sentido indicado</p>	<p>Martillo Varilla de bronce de 3/32" Boquilla # 1</p>
6	<p><u>TALADRADO DEL MARCO</u></p> <p>Marque el centro del marco y ejecute el taladrado.</p>		<p>Metro Tiza Rayador Granete Martillo Broca de 13/64"</p>

Nº	OPERACIONES	ESQUEMAS	HERRAMIENTAS
7	<p><u>EJECUCION DE LOS TORNILLOS</u> <u>Y LAS ARANDELAS</u></p> <p>Corte y rosque la varilla para el tornillo.</p> <p>Suelde el tornillo al tubo.</p> <p>Haga las arandelas, punzando primero el diámetro mayor.</p>		<p>Metro Tiza Rayador Cizalla Univer<u>sal</u> Prensa Terra<u>ja</u> de 3/16" Esmeril Granete Martillo Compás de pun<u>tas</u> Punzón de 1/4" Punzón de 1/2" Boquilla # 4 Varilla de bron<u>ce</u> de 1/8"</p>
8	<p><u>SOLDADURA DE LOS SOPORTES</u></p> <p>Coloque el marco en el -- tornillo de las patas y -- marque los puntos para -- soldar, localizando éstos como se indica en la figu<u>ra</u>.</p>	 <p>Coloque la pata sobre la mesa</p>	<p>Metro Escuadra Tiza Rayador</p>
9	<p><u>SOLDADURA DE LOS SOPORTES</u></p> <p>Haga los soportes y suél-delos con pequeños puntos, en las marcas señaladas - anteriormente.</p> <p>Verifique que se encuen-- tran correctamente locali<u>zados</u> antes de ser solda-dos completamente.</p> <p>Dé el acabado y ejecute - el armado.</p>		<p>Metro Escuadra Tiza Rayador Cizalla Martillo Granete Punzón de 7/32" Prensa Boquilla # 4 Varilla de bron<u>ce</u> de 1/8"</p>

VERIFIQUE LAS MEDIDAS ANTES DE EJECUTAR LA SOLDADURA

REGIONAL ANTIOQUIA  
SERVIDAD DE INFORMACION  
COMPLEJO NORTE

Dobladora para Tubos

Existen varios tipos de dobladoras, las cuales pueden ser usadas para el doblado de tubo galvanizado, de tubos para muebles metálicos, tubos para lámparas, etc.

En la dobladora que se ilustra en la figura 1, la matriz o dado se puede cambiar de acuerdo con la curvatura del doblado que se va a hacer. La distancia A entre los puntos de apoyo para el tubo también se puede variar de acuerdo con el ángulo del doblado.

Para efectuar el doblado con este tipo de dobladora, se hacen coincidir los trazos hechos sobre la matriz y sobre el tubo. En este caso dichos trazos estarán localizados en el centro del doblado.

En la producción en serie generalmente se usa un tope para el tubo (Véase ejemplo de la figura 1).

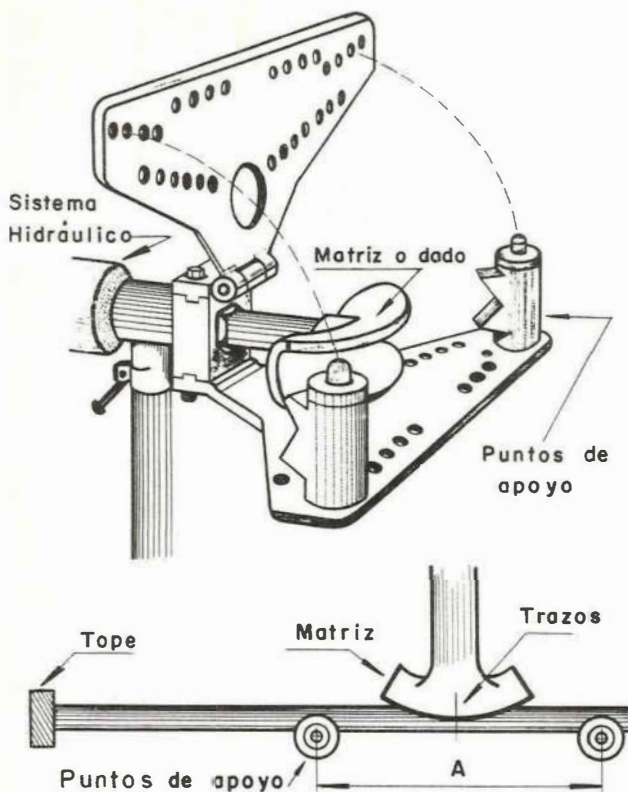


Fig. 1

En la dobladora de la figura 2, el tubo se desplaza sobre la mordaza de una prensa, la cual es parte de la misma dobladora y se va enrollando en la matriz que está unida a la palanca; esta matriz o dado tiene un gancho que sirve para arrastrar el tubo.

En este tipo de dobladora se puede disponer de un tope en cualquiera de los extremos del tubo, siempre y cuando haya sido verificado el cálculo para el doblado. Es necesario situar otro tope para limitar la carrera de la palanca, sobre todo cuando se trata de producción en serie.

Estos topes deben ser firmes, que no den motivo a variación involuntaria.

Enderezado

El enderezado total de un tubo que ha sido doblado no se puede hacer con martillo o herramientas similares.

Para un enderezado leve preñese o presiónese un extremo y accione el otro en el sentido contrario al doblado.

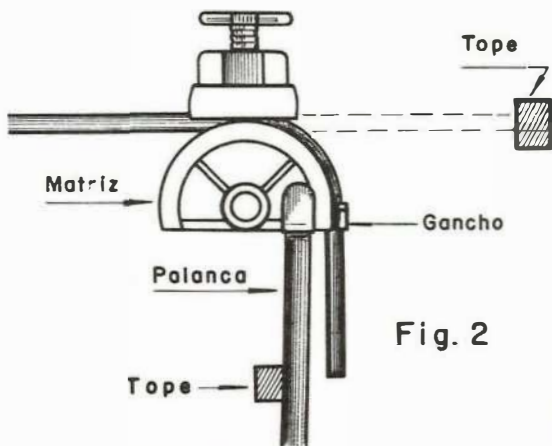
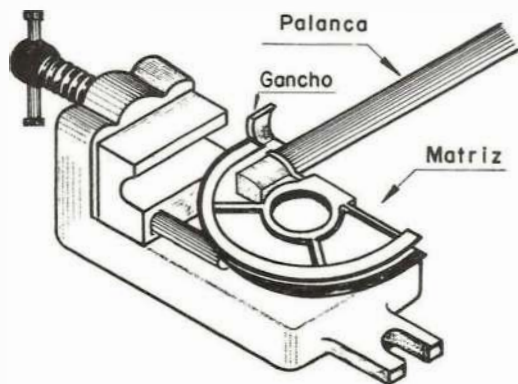


Fig. 2

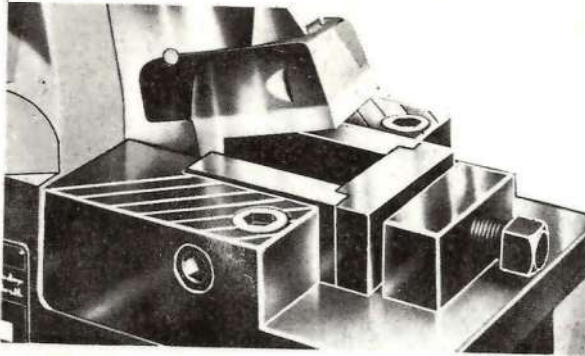


Fig. 1

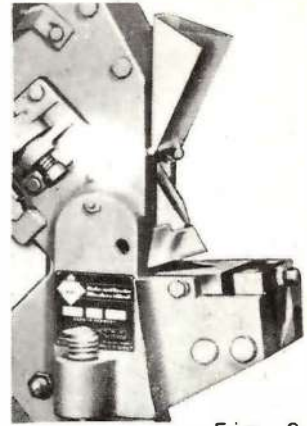


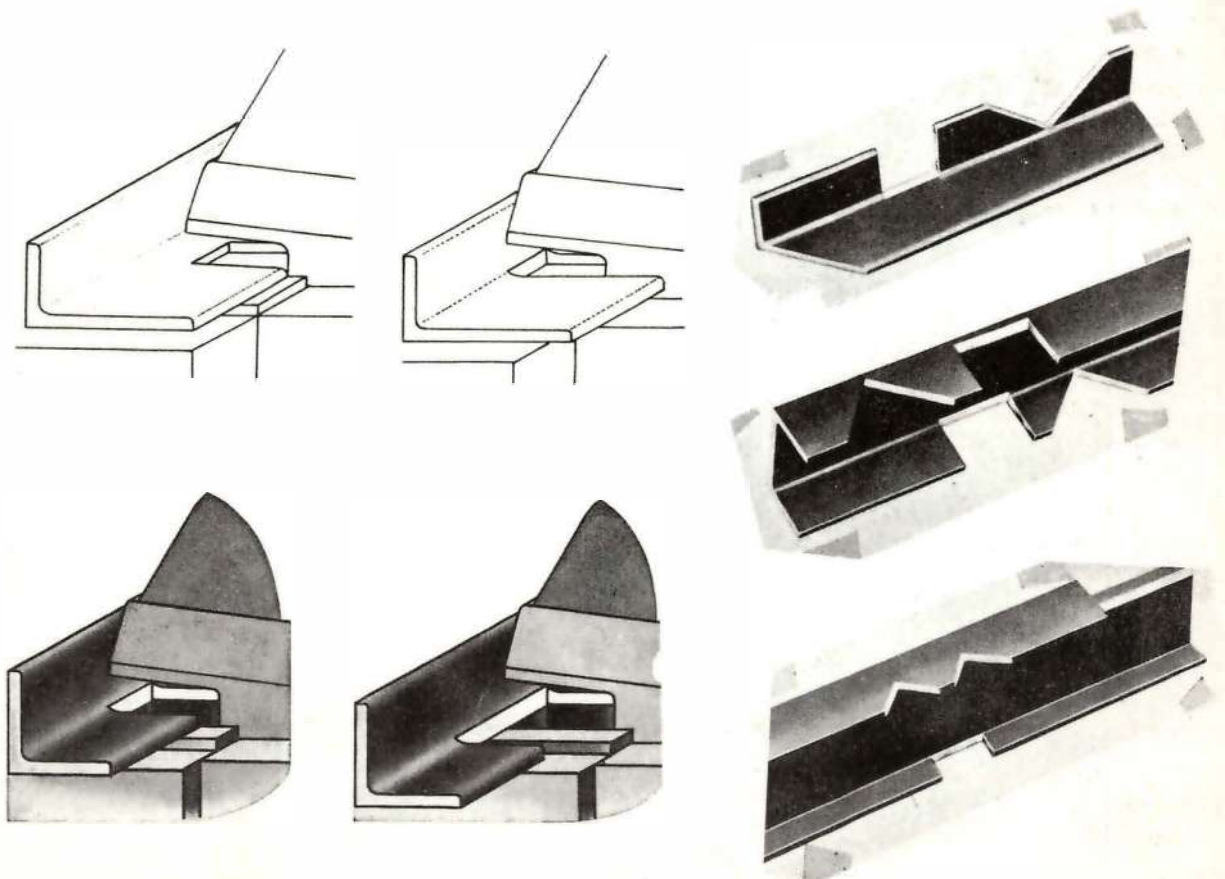
Fig. 2

El corte con entalladora se hace en la misma cizalla universal. Generalmente todas estas cizallas tienen en un extremo la punzonadora y en el otro la entalladora.

La base de la entalladora se encuentra graduada para hacer los cortes a  $45^\circ$ . (Fig. 1).

La parte que efectúa el corte está protegida con una carcasa la cual se levanta solo para hacer los cortes. (Fig. 2).

Los cortes pueden ser efectuados de un solo golpe (corte) o de varios. Los ejemplos de abajo, indican diferentes aplicaciones de la entalladora.



Terrajas

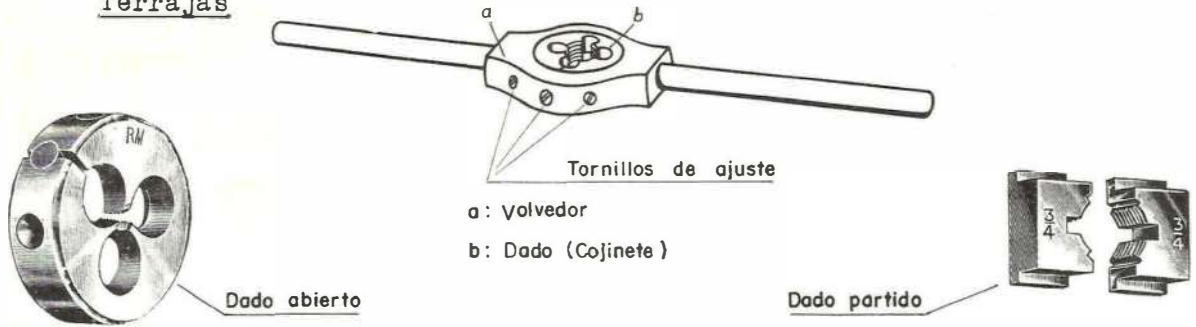


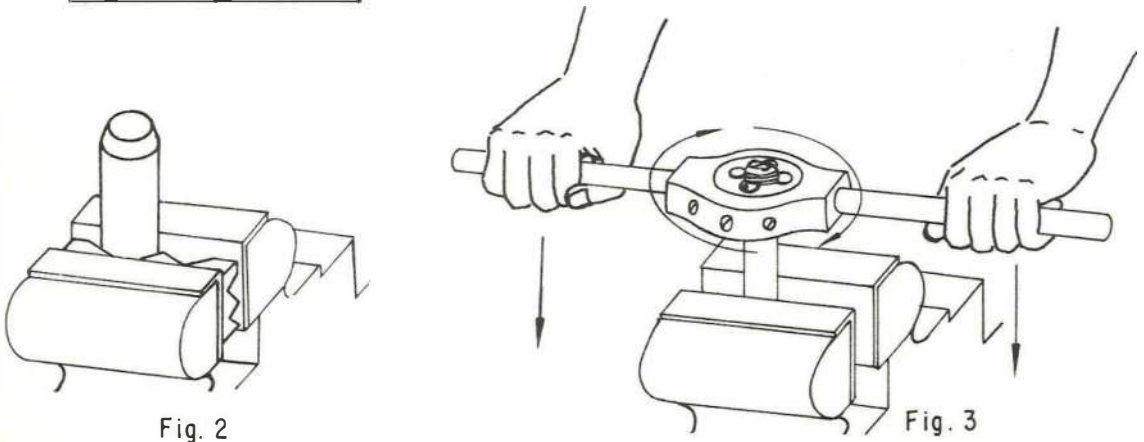
FIG. 1

Un juego de terrajas consta generalmente de: volvedores y dados (cojinetes). Los volvedores y dados más usados son los ilustrados en la fig. 1.

Montaje de los dados

Algunos dados tienen marcas que deben coincidir en el montaje con las -- del volvedor. Otros no tienen señales especiales, pero tanto unos como -- otros, todos tienen una parte cónica que debe quedar localizada para co-- menzar la rosca de la pieza.

Sujeción y roscado



Antes de sujetar la pieza, se debe chaflanar ligeramente el extremo que se quiere roscar y la sujeción se hace con mordazas o calzos con ranuras en V. (Figura 2)

El roscado se comienza en la parte cónica del dado, observando que no se incline con respecto al eje de la pieza (Figura 3) y presionando ligeramente la terraja.

Si el tipo de cojinete lo permite, después de cada vuelta es conveniente girarlo en sentido contrario para desalojar la viruta.

Los dados son ajustables generalmente por medio de tornillos. Este ajuste permite que la rosca se termine con el diámetro necesario, el cual se puede calibrar o controlar con una tuerca que posea las mismas caracte-- rísticas del dado, o también con un calibrador de roscas.

Después de terminada la operación, limpie bien las herramientas.

Volvedores

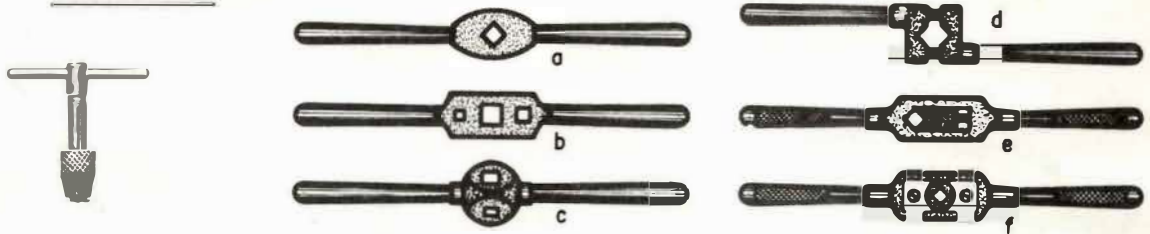


Fig. 1

Los volvedores más empleados son los indicados en la figura 1, siendo el - señalado en F el que ofrece mayor equilibrio y sujeción. Los volvedores se usan solamente para la sujeción de machos y escariadores.

Machos

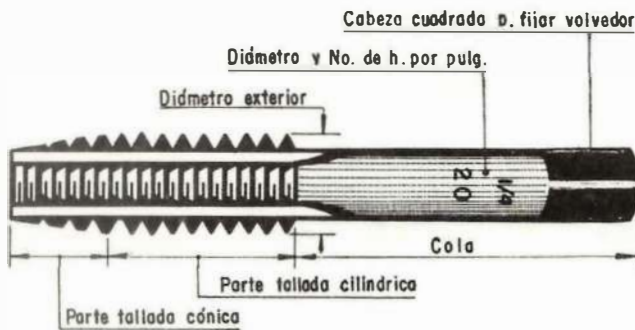


Fig. 2

Un juego de machos consta de tres. Figura 2.

El macho cónico es usado para la iniciación de la rosca.

El semi-cónico para el desbaste intermedio y el cilíndrico dá el acabado - completo de la rosca y es usado además para roscar en agujeros ciegos.

Determinación del paso de una rosca

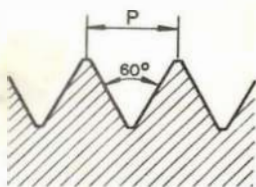


Fig. 3

Los machos más usados son para hacer rosca de - paso ordinario y fino. El paso es la distancia - que hay entre dos filetes o hilos consecutivos. (Fig. 3).

Para hallar el paso de una rosca se divide la - pulgada por el número de hilos:

$$P = \frac{1''}{\text{No. hilos / pulgada}}$$

Para hallar el paso en milímetros, se divide el - equivalente de la pulgada en mm. (25.4) por el - número de hilos:

$$P = \frac{25,4}{\text{No. hilos / pulgada}}$$

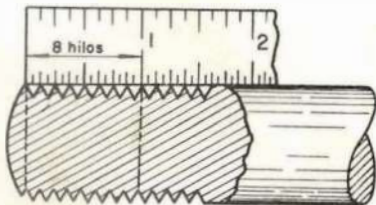


Fig. 4

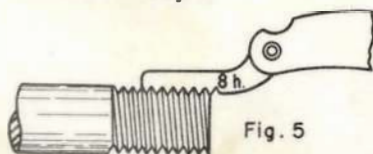


Fig. 5

Para determinar el número de hilos por pulgada - se usa una reglilla graduada en pulgadas y se - cuenta el número de hilos comprendidos en una - pulgada, según la fig. 4 o por medio de un cali - brador para roscas, se lee el número de hilos - que la hoja o peine tiene grabado. (Fig. 5).

Empleo de los machos

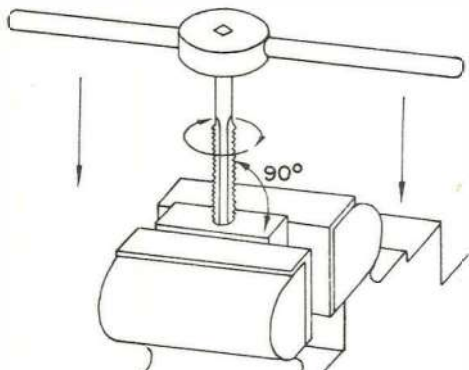


Fig. 1

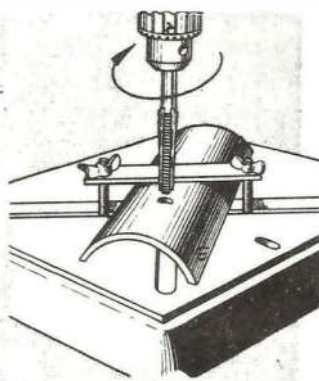


Fig. 2

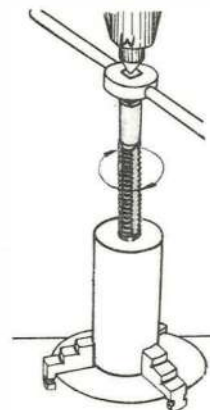


Fig. 3

Sujete firmemente el macho cónico en el volvedor y céntralo en el agujero presionándolo ligeramente, al mismo tiempo que se hace girar en el sentido de la rosca, hasta observar que los tres primeros filetes o hilos, hayan entrado; a continuación retroceda 1/4 de vuelta por cada giro completo de avance, para desalojar la viruta. Verifique que el macho no se incline con relación al eje del agujero. (Fig. 1).

También se puede hacer uso del taladro, colocando el macho en el mandril y centrando la punta de éste en el agujero, luego se hace girar manualmente el mandril (Fig. 2), o colocando el volvedor como se indica en la fig. 3.

La refrigeración es muy necesaria para roscar hierro maleable o acero y puede ser: aceite, manteca o cebo. Para el hierro fundido, bronce y aluminio no es necesario el refrigerante.

Efectúe el roscado con mucho cuidado y sin prisa, ya que el macho se puede romper fácilmente y generalmente su extracción presenta dificultad.

Para que la operación sea más fácil, haga uso del juego de machos.

El presente cuadro nos indica con qué broca se debe taladrar según el diámetro del macho, para roscas ordinarias (N.C.) y finas (N.F.).

ROSCA NORMAL AMERICANA TIPO GRUESO (N.C.) (Anteriormente U.S.S.)				ROSCA NORMAL AMERICANA TIPO FINO (N.F.) (Anteriormente S.A.E.)			
Ø Ext. del Macho	Ø de la Broca	Ø Ext. del Macho	Ø de la Broca	Ø Ext. del Macho	Ø de la Broca	Ø Ext. del Macho	Ø de la Broca
1/16"	3/64"	9/16"	31/64"	1/8"	7/64"	1/2"	29/64"
1/8"	3/32"	5/8"	17/32"	3/16"	5/32"	9/16"	33/64"
3/16"	9/64"	11/16"	19/32"	1/4"	7/32"	5/8"	37/64"
1/4"	13/64"	3/4"	21/32"	5/16"	9/32"	3/4"	11/16"
5/16"	1/4"	13/16"	23/32"	3/8"	21/64"	7/8"	13/16"
3/8"	5/16"	7/8"	49/64"	7/16"	25/64"	1"	15/16"
7/16"	23/64"	15/16"	53/64"				
1/2"	27/64"	1"	7/8"				

INICIE EL ROSCADO CON CUIDADO Y PERMANENTE CONTROL VISUAL

Preparación

Para soldar espesores menores de 4 mm. no es necesario el chaflanado de los bordes de la junta. Ver cuadro.

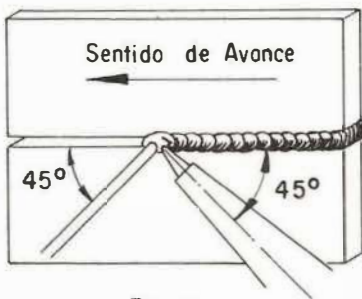


Fig. 1

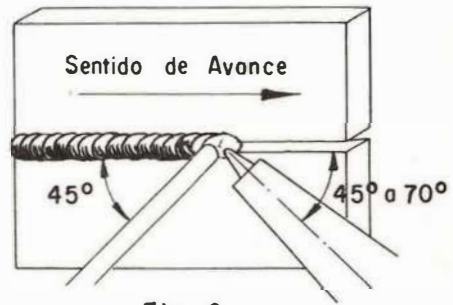


Fig. 2

Quando se trata de láminas cuyo espesor no sobrepasa los 4 mm. la soldadura se ejecuta hacia adelante o a la izquierda. Sin embargo este método — presenta una ligera modificación en este caso: la llama debe dirigirse un poco hacia arriba de manera que sostenga el metal fundido. La figura 1 — ilustra ese procedimiento. Para espesores mayores de 5 mm. la unión se puede ejecutar por el método de soldadura hacia atrás o a la derecha, como — se indica en la figura 2.

Quando se trata de soldar espesores mayores de 8 mm. se chaflanán como lo indica la figura 3 y se ejecuta la soldadura con dos pasadas o cordones. El espacio entre las juntas es proporcional al espesor del metal a soldar.

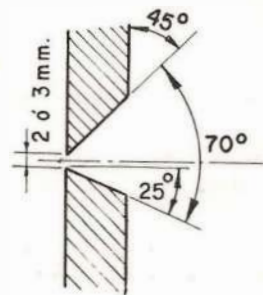


Fig. 3

PREPARACION DE LA JUNTA	ESPESOR A SOLDAR	Nº DE LA BOQUILLA	Ø DE LA VARILLA
	Inferior a 5	1 - 2	1/16" - 3/32"
	6 a 12 mm.	1 - 2	3/32" - 1/8"
	6 a 12 mm.	2 Nº 3	3/32" - 1/8"

Para espesores De 1 a 5 mm.  
De 6 a 12 mm.

Deje una Separación 1 a 2 mm.  
2 a 3 mm.



Preparación

Los bordes de unión pueden ser biselados en V o X, para espesores menores de 3 mm. no es necesario el biselado. El cuadro de abajo muestra las diferentes clases de preparación según el espesor del metal a soldar.

Soldadura a doble cordón

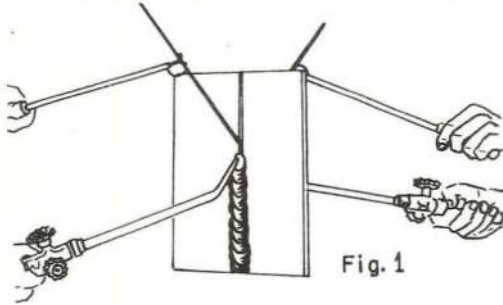
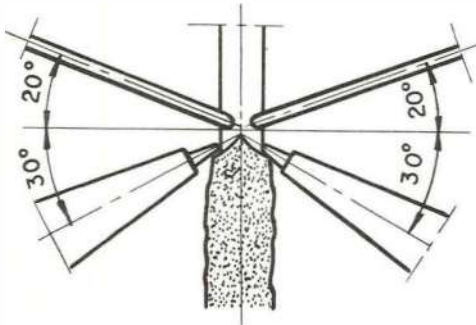


Fig.1



Para espesores superiores a 6 mm., - conviene emplear este método, el - cual es realizado por dos soldadores que colocados uno a cada lado de la - junta, ejecutan al mismo tiempo la - soldadura vertical ascendente. Fig.1.

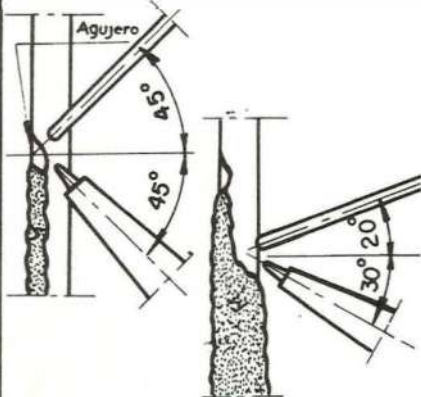
La llama se avanza lentamente, regulando la velocidad para que se obtenga un ensanchamiento de la junta hacia la mitad de la misma, en la dirección del dardo (o cono de la llama). Los movimientos se hacen con la varilla.

La anchura del baño en fusión es algo superior al espesor de las piezas, por lo tanto se forma a cada lado -- del cordón un saliente de forma redondeada.

Con este método se consumen menos gases, pues al chocar las llamas de los dos sopletes, forman una corriente única de gases que calienta muy efectivamente los bordes de las piezas. Los soldadores sueldan simultáneamente, manteniendo los baños en fusión al mismo nivel, de tal manera que como -- los bordes están fundidos en todo su espesor, los baños se unen en el centro de la junta.

Las soldaduras obtenidas son angostas, regulares y de excelente calidad.- Las deformaciones son casi completamente suprimidas.

Todos los datos referentes a este método los encuentran en el presente -- cuadro.



PREPARACION DE LA JUNTA	ESPESOR A SOLDAR	Nº DE LA BOQUILLA	Ø DE LA VARILLA
	1 mm.	0	1/16 "
	1.5 mm.	1	1/16 "
	2 mm.	1 - 2	1/16 "
	2.5 mm.	2	3/32 "
	Sin biselar. 8 - 10	2 Nº 3	1/8 "
	Con bisel en X 12 - 14	2 Nº 4	1/8 "
	16 - 20	2 Nº 5	5/32 "

Generalidades

Esta clase de soldadura por el calor que produce la llama al rebotar sobre las superficies que forman la junta en ángulo, hace que el operario indispensablemente use el porta-varillas y oriente en la mejor forma posible la boquilla.

Si el punto a soldar es bastante profundo, por el hecho de que las superficies que forman la junta en ángulo son anchas, se hace necesario el uso de boquillas de punta larga.

Método de Ejecución

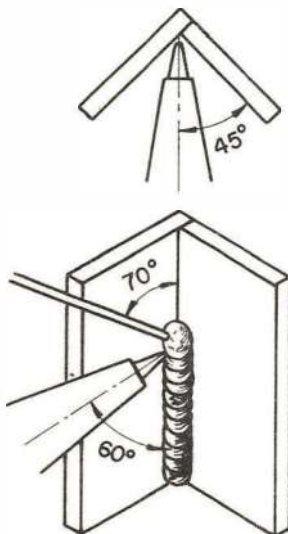
La potencia de la llama debe formar en el vértice de la unión una cavidad casi pasante (agujero) para que la penetración de la soldadura sea satisfactoria.

En algunos casos es necesario una separación de 1 a 2 mm. entre las piezas a soldar.

La varilla se mueve en el sentido de avance en forma de diente de sierra.

Use una boquilla mayor que la que se emplea en la soldadura a tope ascendente y siga la misma técnica utilizada en dicha soldadura.

El cuadro indica la boquilla y la varilla que se deben usar, según sea el espesor a soldar.



ESPEJOR A SOLDAR	Nº DE LA BOQUILLA	Ø DE LA VARILLA
1 mm	1	1/16"
2 mm	2	1/16"
3 mm	3	3/32"
6 mm	4	1/8"
6 mm	5	1/8"
10 mm	7	5/32"

Clases

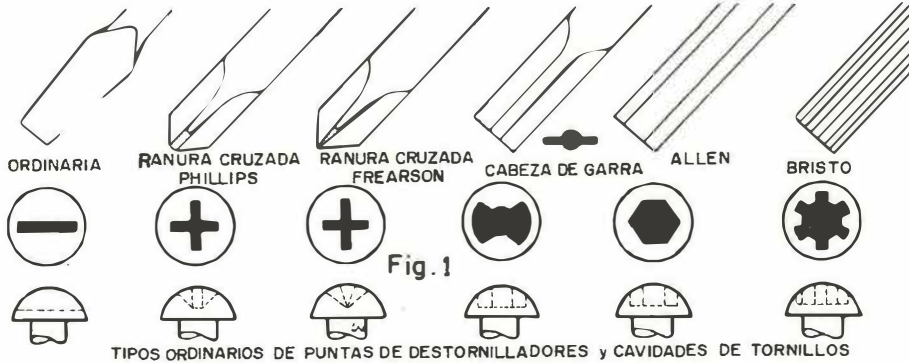


Fig. 1

TIPOS ORDINARIOS DE PUNTAS DE DESTORNILLADORES y CAVIDADES DE TORNILLOS

Elige el destornillador adecuado, según la forma de la ranura de la cabeza del tornillo para que éste ajuste perfectamente en la punta de la herramienta. La figura 1 muestra varias clases de destornilladores y las cabezas de los tornillos en las cuales ajustan.

Para apretar o aflojar un tornillo proceda como se indica en la figura 2. Aplique únicamente la presión necesaria para mantener el destornillador en la ranura y sujételo alineado con el tornillo. Si se inclina el destornillador con respecto a la ranura es posible que éste se salga y abolle o forme rebabas en los bordes de la misma ranura. Generalmente el mango de un destornillador está redondeado y alisado en el extremo, con el objeto de proveer un buen punto de apoyo para la palma de la mano y las estrias laterales facilitan un mejor agarre.

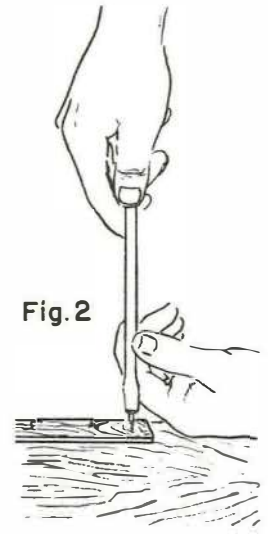


Fig. 2

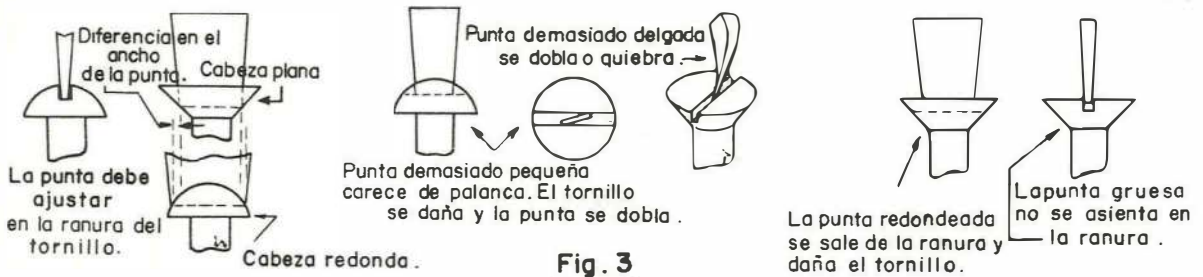


Fig. 3

La figura 3 muestra algunos defectos del uso inadecuado de las puntas de los destornilladores.

Afilado

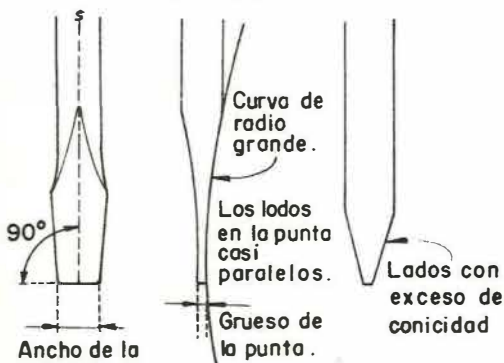


Fig. 4

Cuando sea necesario el afilado, éste se debe hacer: esmerilando la punta sin que se caliente demasiado, para evitar que pierda el temple. La punta de un destornillador no debe ser en filo o terminar cónica, sino con los lados casi paralelos para que llegue hasta el fondo de la ranura. En la figura 4 podemos observar lo explicado.

Nunca use un destornillador donde hay demasiado calor.

No lo use como cincel o formón porque dañará su punta y mango.

Clases de llaves

Los tipos de llaves más usados son los indicados en la figura 1.



Llave extensible para tubos.

Llave fija.

Llaves ajustables para tuercas.



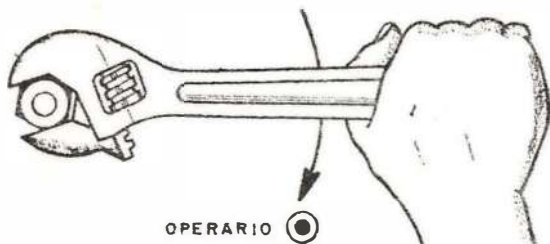
Llave de cadena para tubos.



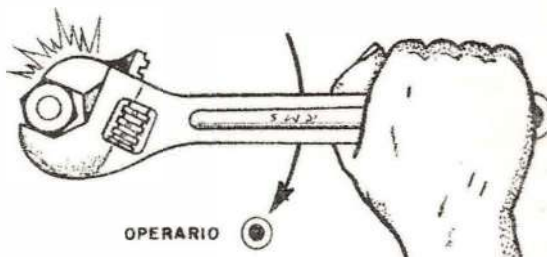
Llave estrella.

Llaves extensibles

El manejo de las llaves está calculado para ejercer el esfuerzo que permita la máxima abertura de la boca. No aumente la palanca, ni golpee las llaves.



"Ajuste de la llave en la tuerca"



"No debe cargarse la resistencia sobre la mandíbula móvil!"

Empleo

El empleo de la llave expansible solo se hace, cuando se carezca de llaves-fijas o que las tuercas sean de construcción especial, pues las partes móviles de estas llaves se desgastan y ocasionan daño a las tuercas y accidentes al operario.

Las llaves se agarran por el extremo del mango.

Llaves para tubos

Estas llaves suelen ser construídas de acero especialmente tratado. Las mandíbulas están estriadas para afianzar el agarre de los tubos o piezas especiales.



OPERARIO



OPERARIO

La flecha indica el sentido en que se ejerce la presión para el trabajo.

La fuerza debe hacerse en sentido contrario a la inclinación del estriado de las mandíbulas, ajustando éstas o la cadena en la pieza.

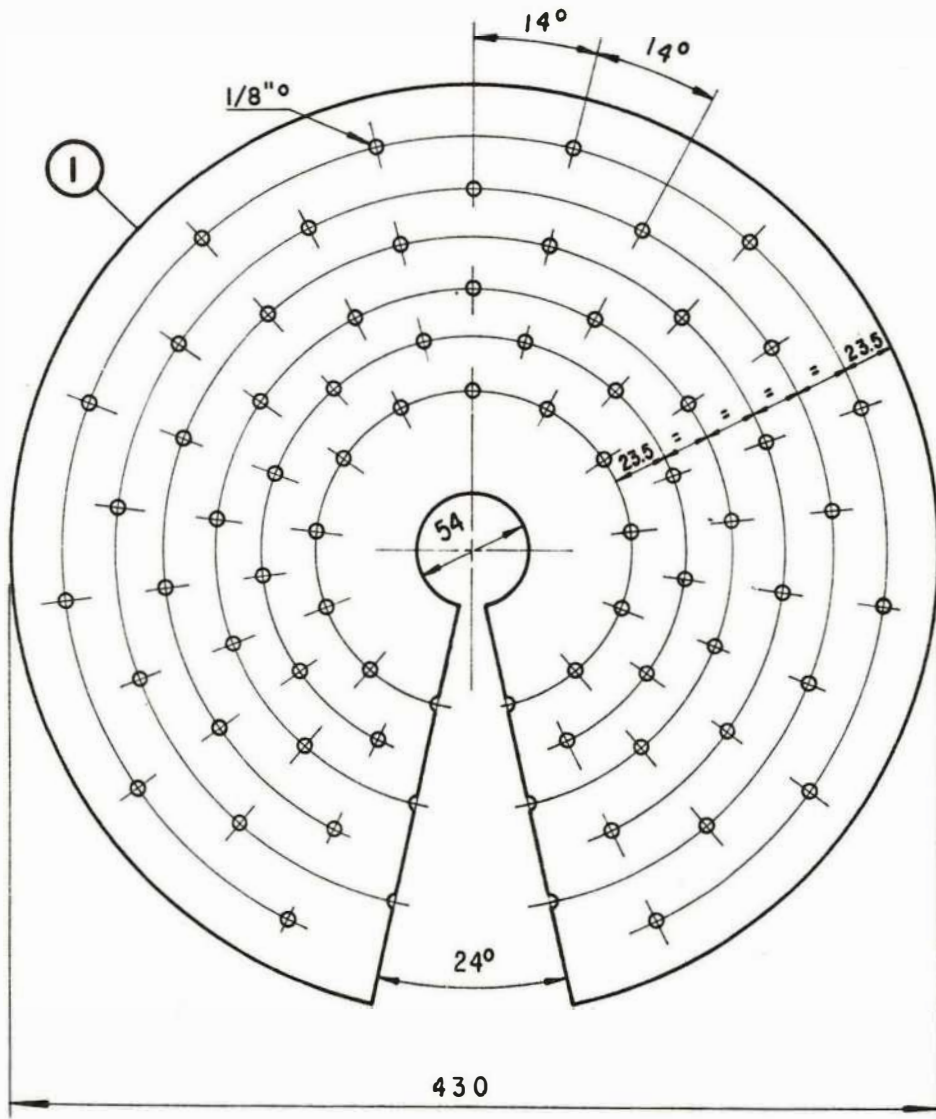
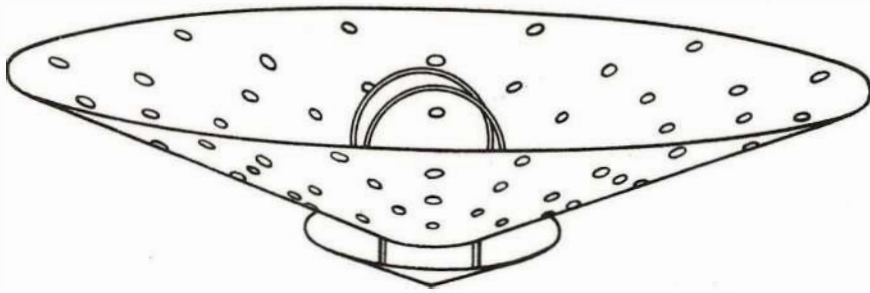


CONTENIDO

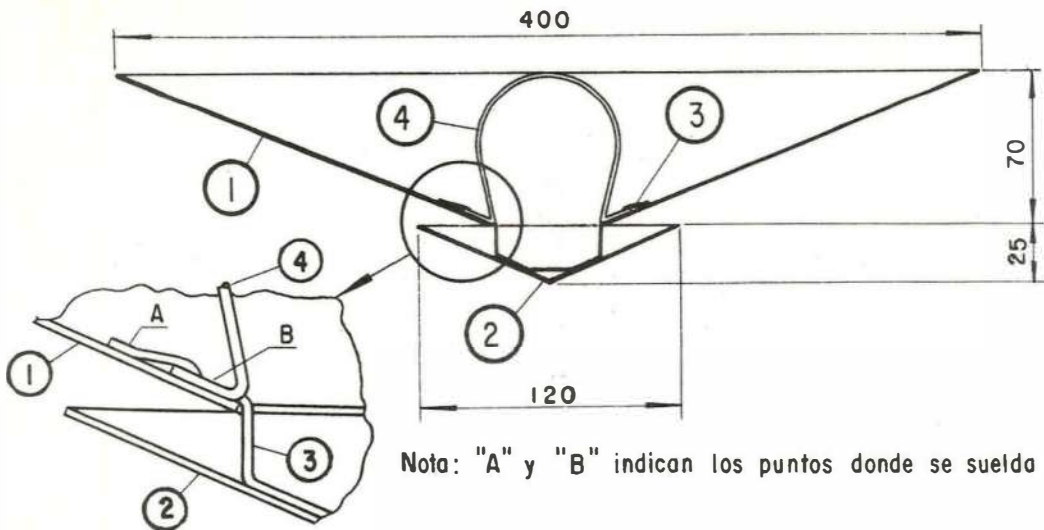
UNIDAD 8

SOLDADURA OXIACETILENICA

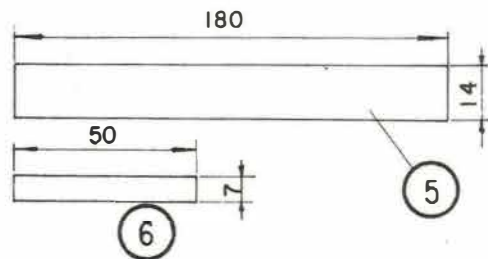
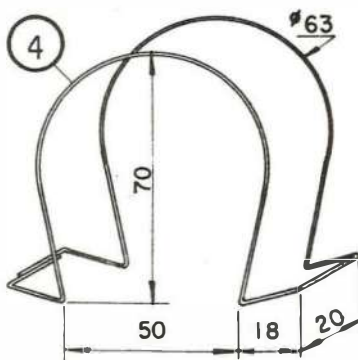
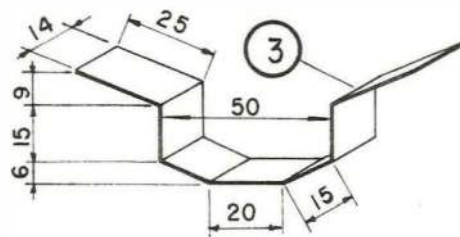
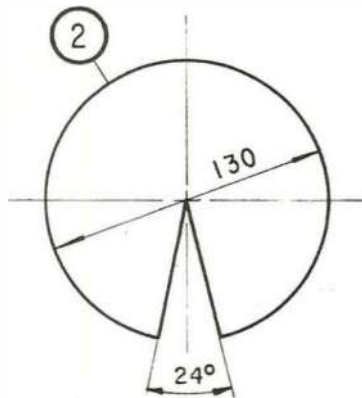
<u>No. de Orden</u>	<u>MATERIAL</u>	<u>Págs.</u>
1	Plano	1 - 4
	"	2 - 4
2	Orden de Operaciones	3 - 4
	" "	4 - 4
3	<u>Trazado:</u> Plantilla	A - 15 - 1
4	<u>Tecnología Relacionada:</u> Alicates - Pinzas	B - 71 - 1



1	Cono mayor	1	Lámina de hierro negro No. 20
CANTIDAD DE PIEZAS	Denominación	PIEZA Nº	Material
<b>SENA</b>	SOLDADURA OXIACETILENICA		Escala: 1:3,33
Dirección Nal. Bogotá- Colombia	<b>PANTALLA</b>		UNIDAD Nº 6 1-4



Nota: "A" y "B" indican los puntos donde se suelda



1	Unión para el cono menor	6	Lámina de hierro negro No. 20
1	" " " " mayor	5	" " " " " " "
1	Sujetador	4	Alambre de Acero de 1.5 mm.
1	Dispositivo de unión	3	Lámina de hierro negro No. 20
1	Cono menor	2	" " " " "
1	Cono	1	" " " " "
CANTIDAD DE PIEZAS	Denominación	PIEZA Nº	Material

**SENA**

Dirección Nal.  
Bogotá - Colombia

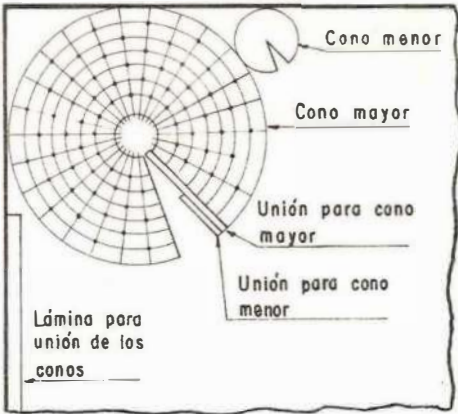
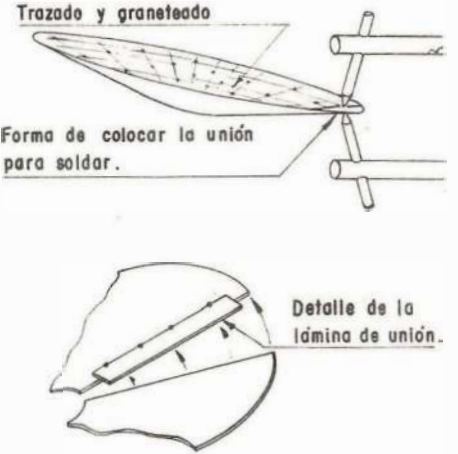
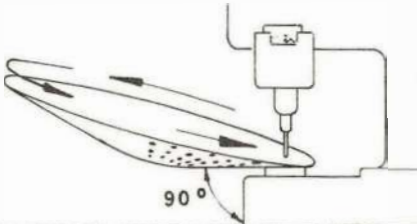
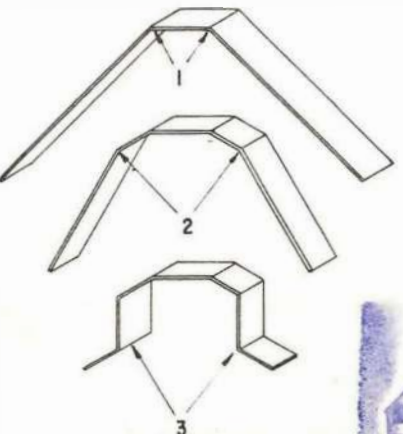
SOLDADURA OXIACETILENICA

PANTALLA

Escala: 1:3,33

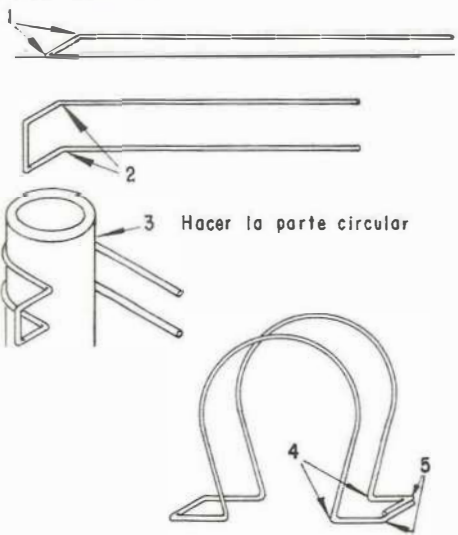
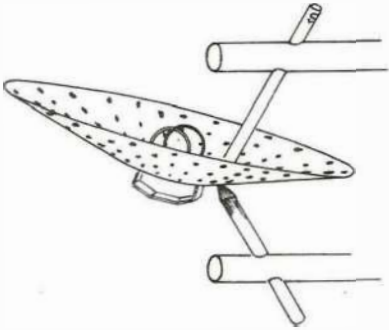
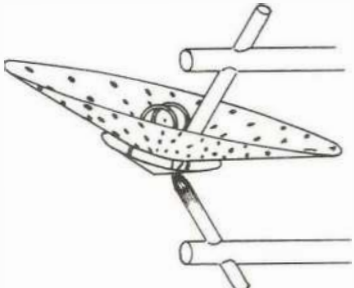
UNIDAD  
Nº 8

2-4

Nº	OPERACIONES	ESQUEMAS	HERRAMIENTAS
1	<p><u>TRAZADO, MARCADO Y CORTE</u> <u>DE LAS LAMINAS</u></p> <p>Mida, trace y marque suavemente con el granete -- los puntos que se han de punzonar.</p> <p>Corte según trazos y medidas las láminas para los conos y las uniones.</p>		<p>Metro Reglilla Rayador Granete Martillo Yunque Comprás de puntas Tijeras Guantes de cuero</p>
2	<p><u>SOLDADURA DE LOS CONOS</u></p> <p>Verifique el buen ajuste de los bordes de unión de los conos y suelde con -- puntos separados 40 mm. - entre sí.</p> <p>Observe que el graneteado de cono mayor queda hacia adentro.</p>		<p>Lima plana semi-fina de 10" Rayador Reglilla Soldador de puntos Guantes de cuero</p>
3	<p><u>PUNZONADO DEL CONO MAYOR</u></p> <p>Punzone colocando la parte cónica hacia arriba.</p>		<p>Punzón de 1/8"</p>
4	<p><u>EJECUCION DEL DISPOSITIVO</u> <u>DE UNION</u></p> <p>Trace y corte la lámina.</p> <p>Doble siguiendo los pasos indicados en la figura.</p> <p>Lime las rebabas.</p>		<p>Reglilla Rayador Cizalla Prensa Martillo Lima plana semi-fina de 10"</p>

VERIFIQUE LAS MEDIDAS ANTES DE EJECUTAR LA SOLDADURA

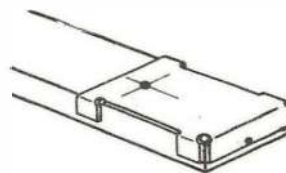
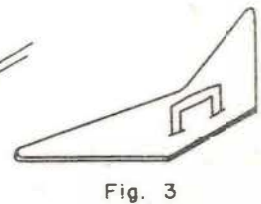
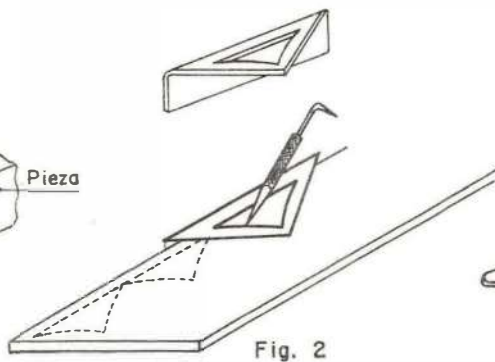
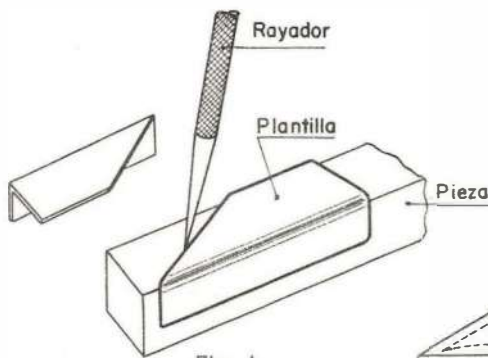


Nº	OPERACIONES	ESQUEMAS	HERRAMIENTAS
5	<p><u>EJECUCION DEL SUJETADOR DE LA BOMBILLA</u></p> <p>Doble el alambre siguiendo los pasos indicados en la figura.</p>	 <p>Hacer la parte circular</p>	<p>Metro Corta fríos o - cincel Alicates universales Prensa Martillo</p>
6	<p><u>SOLDADURA DEL SUJETADOR Y EL DISPOSITIVO DE UNION</u></p> <p>Efectúe el trazado para soldar estas partes al cono mayor y suelde en los puntos A y B del detalle del plano (hoja # 2).</p>		<p>Reglilla Rayador Soldador de puntos Guantes de cuero</p>
7	<p><u>SOLDADURA DEL CONO MENOR Y ACABADO DE LA PANTALLA</u></p> <p>Haga el trazado para la colocación del dispositivo de unión y suelde a éste el cono menor.</p> <p>Lime las rebabas y dé el acabado necesario.</p>		<p>Reglilla Rayador Soldador de puntos Lima media caña fina de 10"</p>

Proyección

La proyección y construcción de plantillas para trazado, justifica cuando su empleo es en piezas producidas en serie o en aquellas que por su forma especial imponen su uso.

La construcción de la plantilla puede ser de diferentes materiales, según sea el uso que se le dé, como por ejemplo cartulina, cartón, plástico, madera, lámina de metal, etc. Algunas necesitan de un dispositivo para sujetarlas cómodamente como la indicada en la figura 3. Además debe ser idónea para una producción cómoda, uniforme y rápida; no debe constituir un peligro para la seguridad del operario y estar proyectada de tal manera que no se coloque en forma indebida sobre la pieza y por consiguiente cause errores graves en la ejecución de la misma.



Empleo

El ejemplo de la figura 1 nos muestra una plantilla simple para el trazado de un ángulo poco común.

La plantilla de la figura 2 es utilizada para el trazado de una forma especial, lo mismo que la de la figura 3.

La plantilla de la figura 4 (llamada también escuadra) es usada para localización de centros de piezas cilíndricas.

La figura 5 ilustra una plantilla para hacer el graneteado de piezas iguales.

Construya plantillas, solo en aquellos trabajos que justifiquen su construcción.

USO



NO LAS CALIENTE



NO GOLPEE CON ELLAS



NO AUMENTE LA FUERZA DE PALANCA



SUJECION CORRECTA DE LOS ALICATES

RESULTADO (VISTA LATERAL)



PRESION EXCESIVA EN LAS PUNTAS

LA TORSION LATERAL DEFORMA LAS QUIJADAS

RESULTADO (VISTA DE EXTREMO)

NO MARTILLE LAS PINZAS NI LAS OPRIMA CON UNA PRENSA



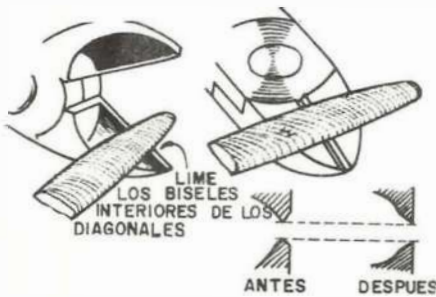
AFILADO

AFILADO DE LOS BORDES CORTANTES



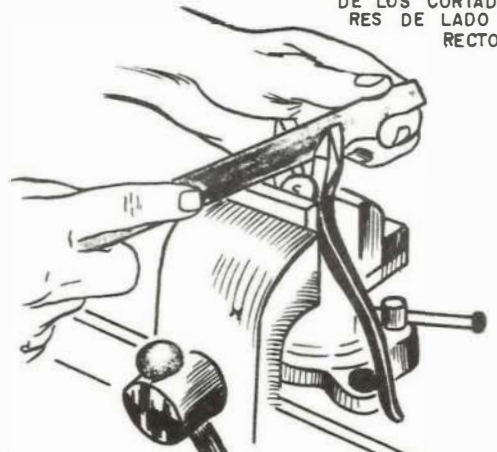
PRIMERO LIME A LO ANCHO PARA ELIMINAR MELLADURAS

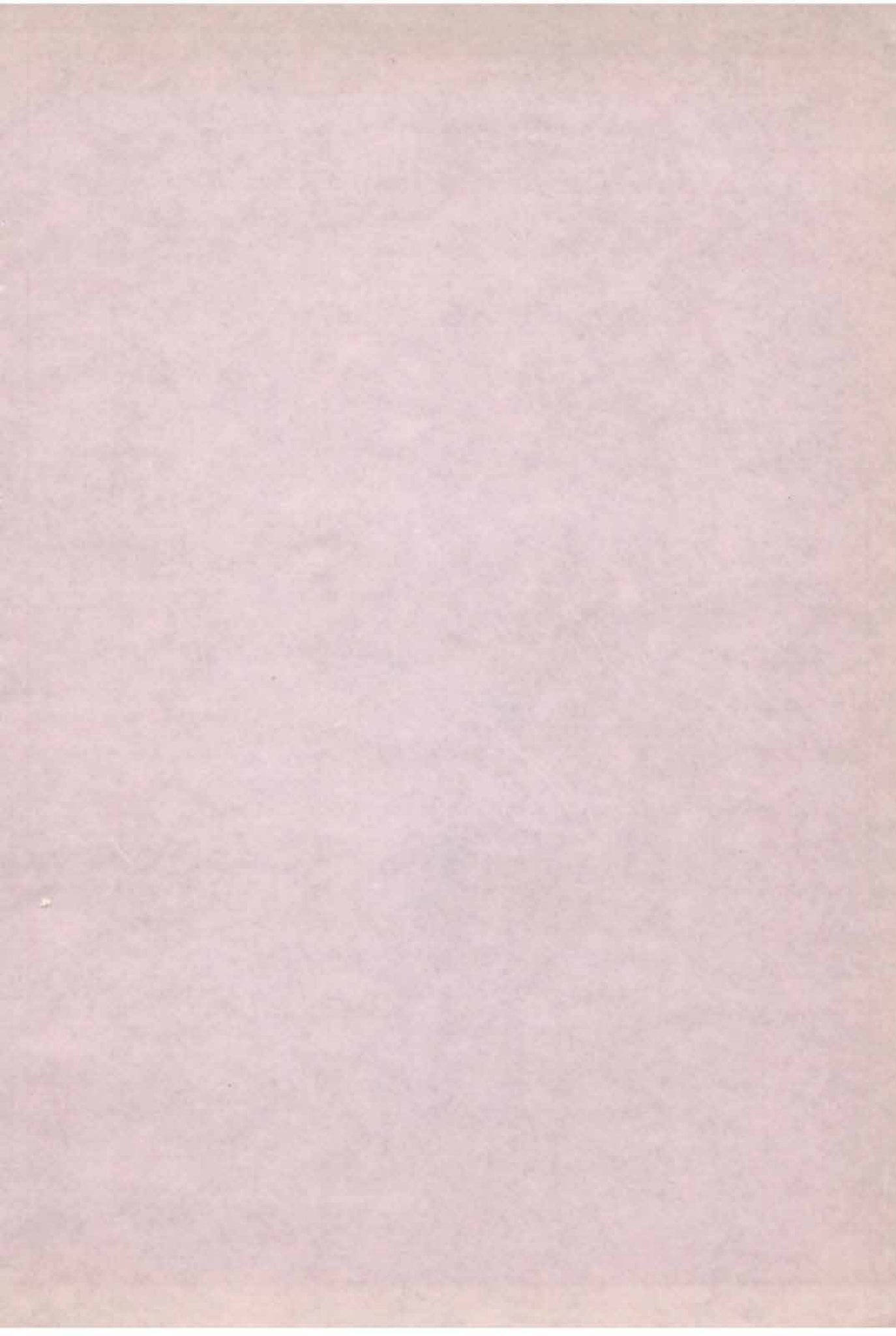
LIME EL BISEL EXTERIOR DE LOS CORTADORES DE LADO RECTO



LIME LOS BISELES INTERIORES DE LOS DIAGONALES

ANTES DESPUES



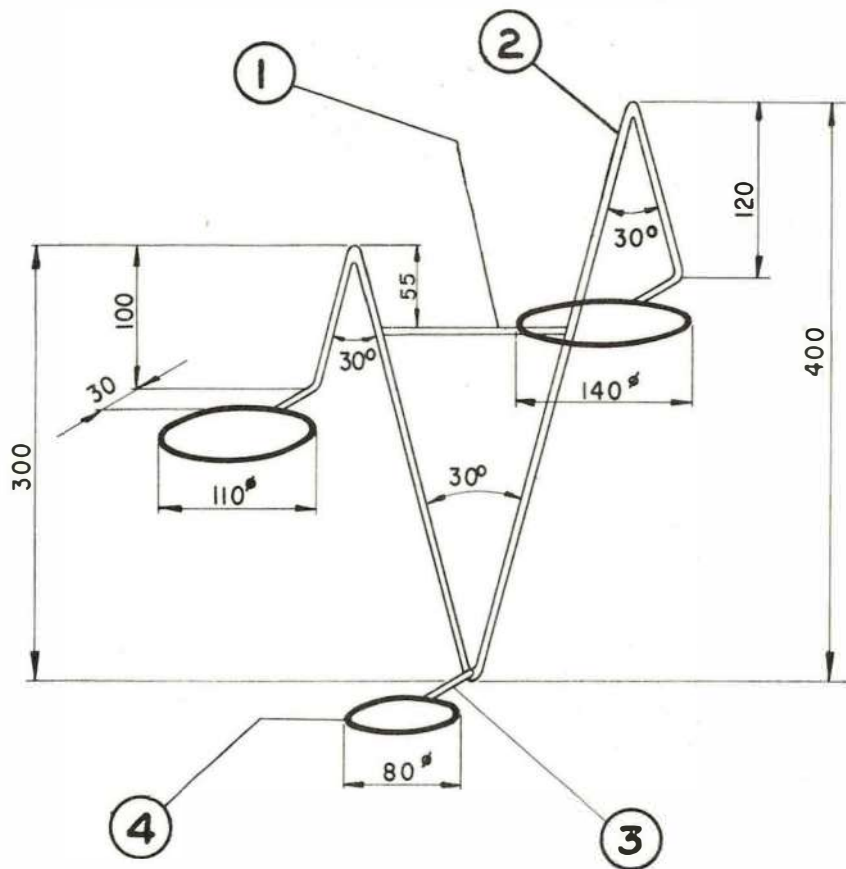


CONTENIDO

UNIDAD 9

SOLDADURA OXIACETILENICA

<u>No. de</u> <u>Orden</u>	<u>MATERIAL</u>	<u>Págs.</u>
1	Plano	1 - 2
2	Orden de Operaciones	2 - 2
3	<u>Soldadura Sobre Cabeza:</u> A Tope - En Angulo	B - 54-55 - 1



3	Aros	4	Varilla de hierro $\phi$ de 1/4"
1	Separador	3	" " " " 3/8"
1	Soporte	2	" " " " "
1	Refuerzo	1	" " " " "
CANTIDAD DE PIEZAS	Denominación	PIEZA N°	Material

**SENA**

Dirección Nat.  
Bogotá - Colombia

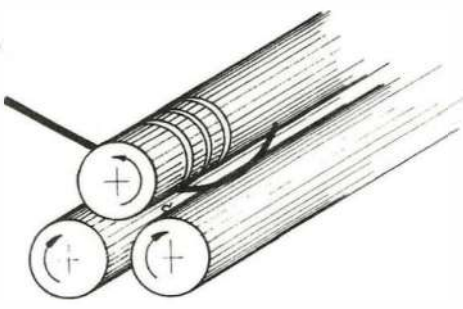
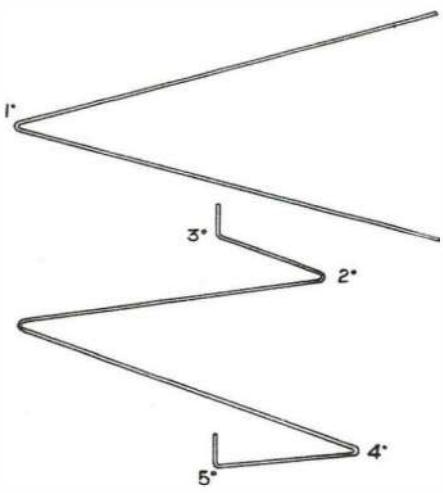

SOLDADURA OXIACETILENICA

MACETERO MURAL

Escala: 1:50

UNIDAD  
N° 9

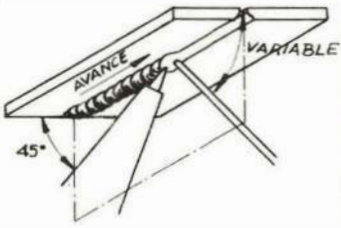
1-2

SENA		ORDEN DE OPERACIONES		SOLDADURA	
Dirección Nal. Bogotá - Colombia		Macetero Mural		UNIDAD Nº 9	2 - 2
Nº	OPERACIONES	ESQUEMAS	HERRAMIENTAS		
1	<p><u>EJECUCION DE LOS AROS</u></p> <p>Doble la varilla en la - curvadora (cilindradora).</p> <p>El diámetro del aro se ob- tiene presionando <u>gradual-</u> mente el rodillo superior.</p>		<p>Metro Tiza Martillo Yunque Dobladora Cizalla</p>		
2	<p><u>DOBLADO DEL SOPORTE</u></p> <p>Corte la varilla y marque los puntos para los doble- ces. Caliente estos pun- tos y dóblelos según dise- ño trazado con anteriori- dad sobre una lámina.</p>		<p>Metro Tiza Falsa escuadra Cizalla Tenazas Prensa Boquilla # 5</p>		
3	<p><u>SOLDADURA DE LOS AROS</u></p> <p>Corte las dos varillas -- faltantes.</p> <p>Suéldelas según lo indica- do en el plano.</p> <p>Suelde los aros, verifi- cando que éstos se locali- cen paralelos.</p> <p>Lime y dé el acabado nece- sarios.</p>		<p>Metro Tiza Cizalla Escuadra Boquilla # 4 Varilla de hie- rro de 1/8" Lima media caña bastarda de 10"</p>		

EVITE DESGARRAMIENTOS DEL METAL, DOBLANDO EN CALIENTE LENTAMENTE

Generalidades

La habilidad que requiere la soldadura hecha hacia arriba (sobre cabeza) solo puede adquirirse mediante un ejercicio práctico paciente e incansable.

PREPARACION DE LA PIEZA	ESPESOR A SOLDAR.	Nº DE LA BOQUILLA	Ø DE LA VARILLA
	Inferior o 5 mm.	1 - 2	1/6" - 3/32"
	5 o 10	2 - 3	3/32" - 1/8"

El presente cuadro muestra los ángulos más recomendados para la boquilla y la varilla, pues éstos varían ligeramente según el espesor a soldar.

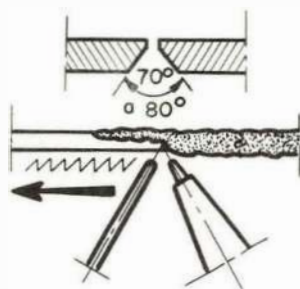


Fig. 1



Fig. 2

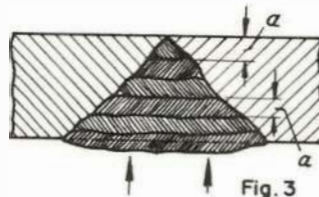
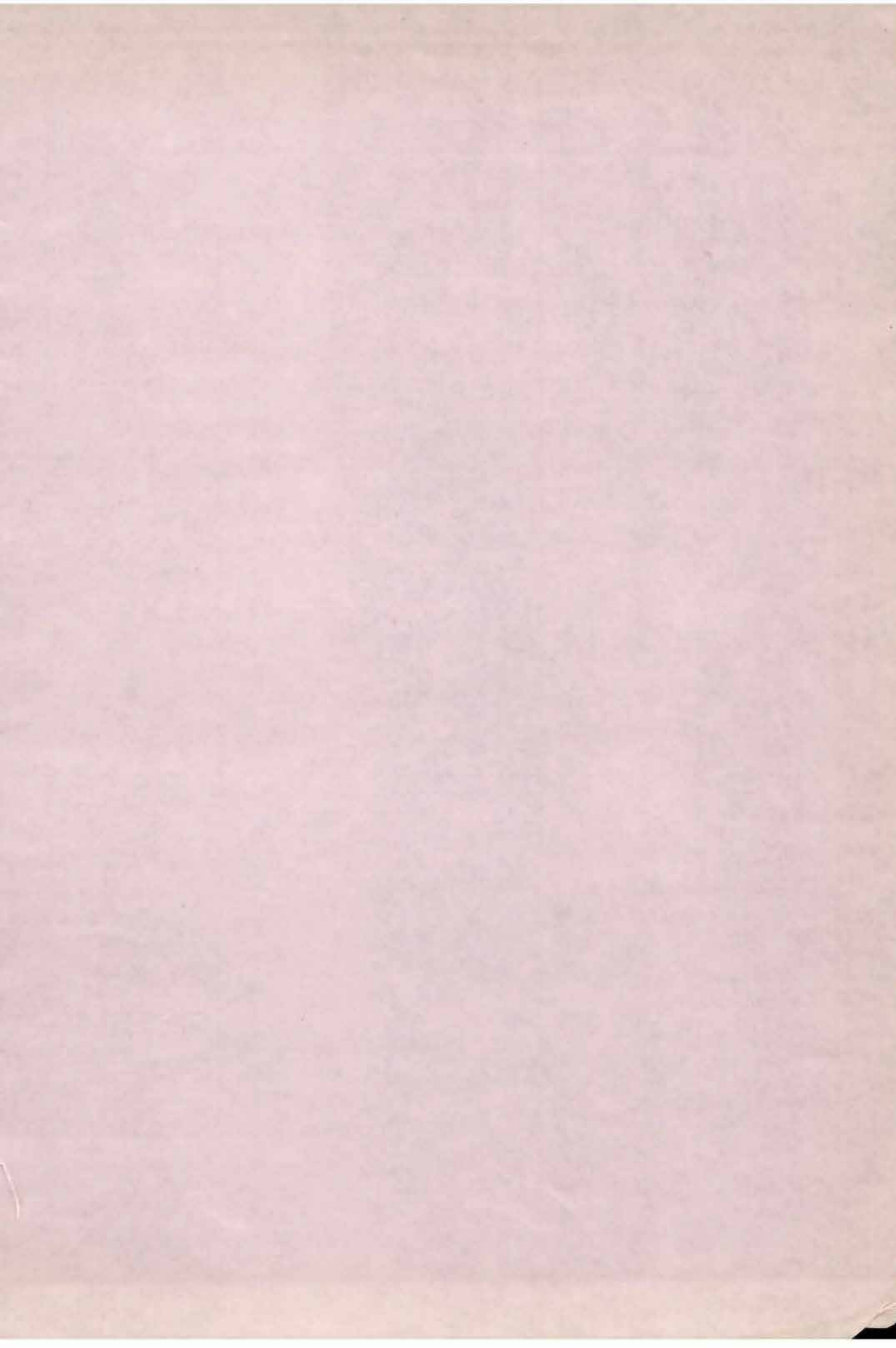


Fig. 3

Avance la varilla con un movimiento de diente de sierra. Figura 1. Aproveche la fuerza de salida de la llama y así evitará el estado de la soldadura indicado en la figura 2.

El número de capas depende del espesor de la junta a soldar ( soldadura a la izquierda o a la derecha ). Si se suelda en varias capas o cordones, debe tenerse presente que el martillado o compresión de la soldadura es de gran valor, cuando esta operación se efectúa encontrándose el metal al rojo vivo. Precisamente en este procedimiento estriba el llamado método de soldadura a fuego libre, - en el que solo se funden pequeñas superficies del punto de la soldadura, y, después de haber adicionado la varilla de soldar, se martillan y comprimen a fondo frecuentemente. Figura 3.





CONTENIDO

UNIDAD 10

SOLDADURA OXIACETILENICA

<u>No. de Orden</u>	<u>MATERIAL</u>	<u>Págs.</u>
1	Plano	1 - 2
2	Orden de Operaciones	2 - 2

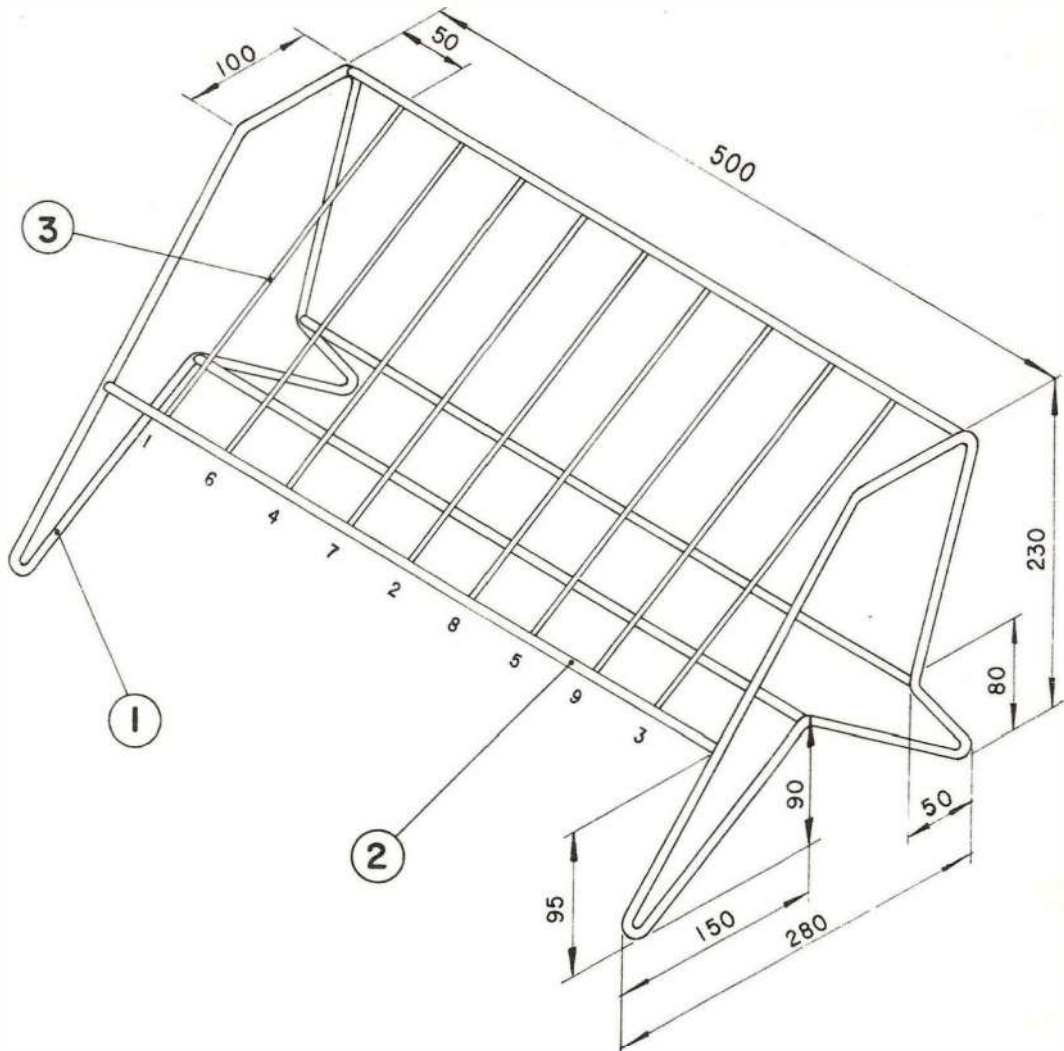
-----

CONTENIDO

UNIDAD 11

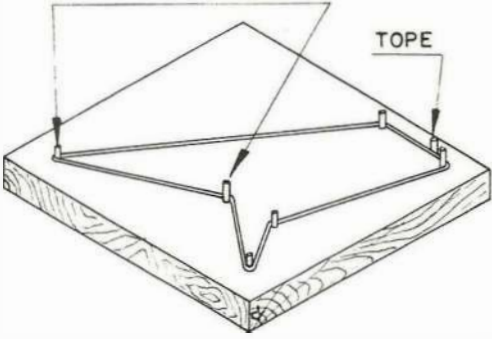
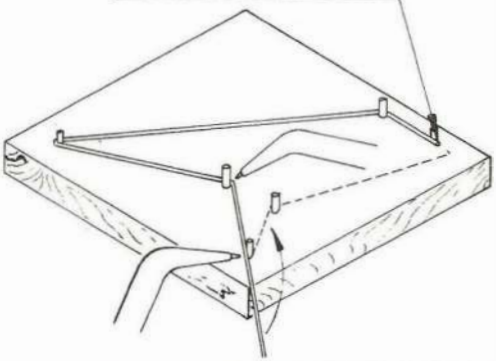
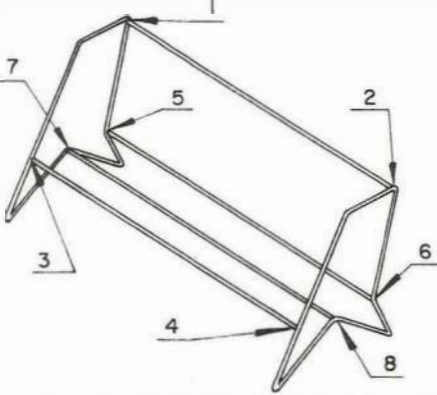
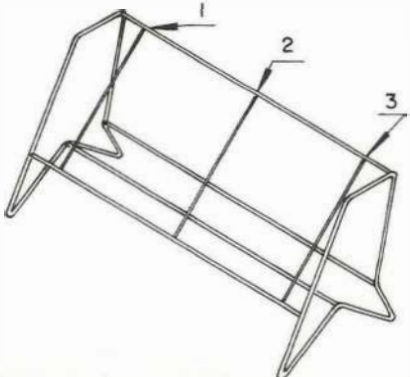
SOLDADURA OXIACETILENICA

<u>No. de Orden</u>	<u>MATERIAL</u>	<u>Págs.</u>
1	Plano	1 - 3
2	Orden de Operaciones	2 - 3
3	Orden de Operaciones	3 - 3

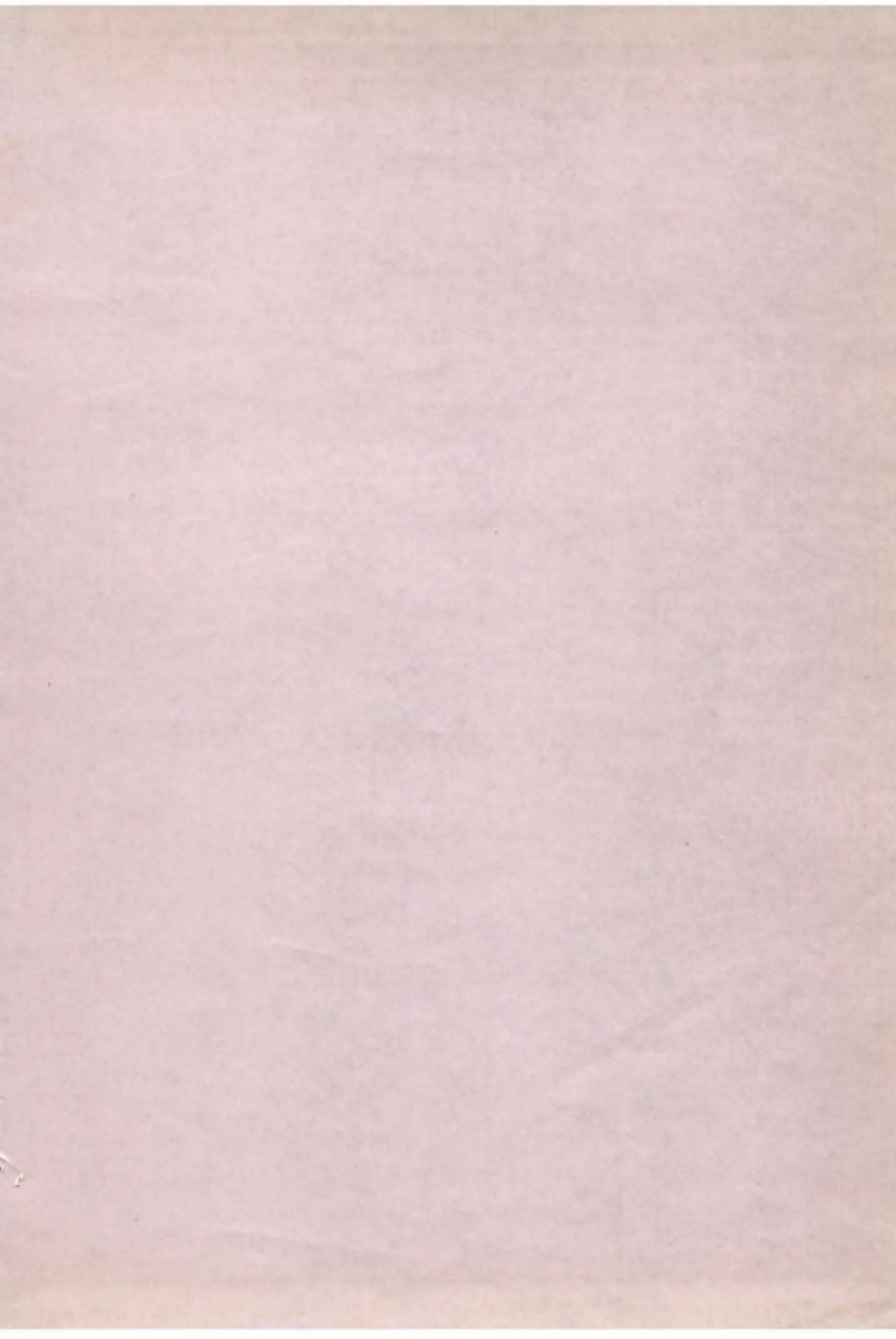


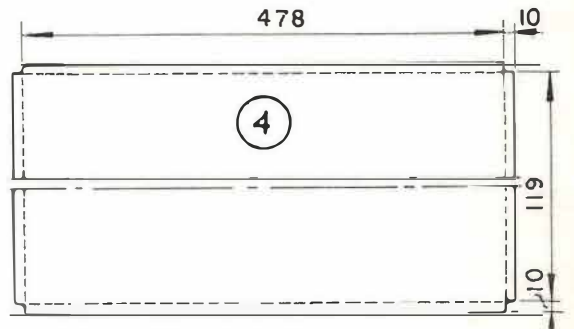
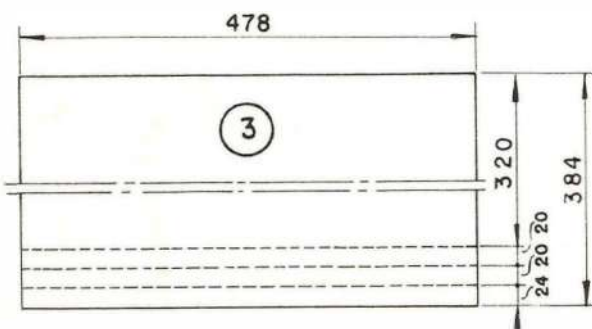
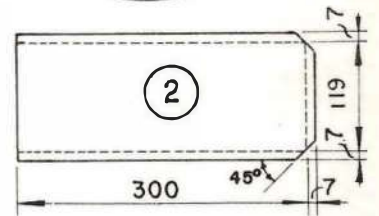
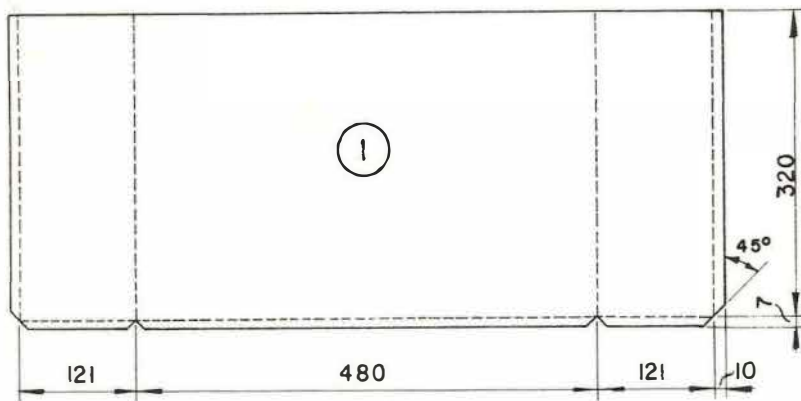
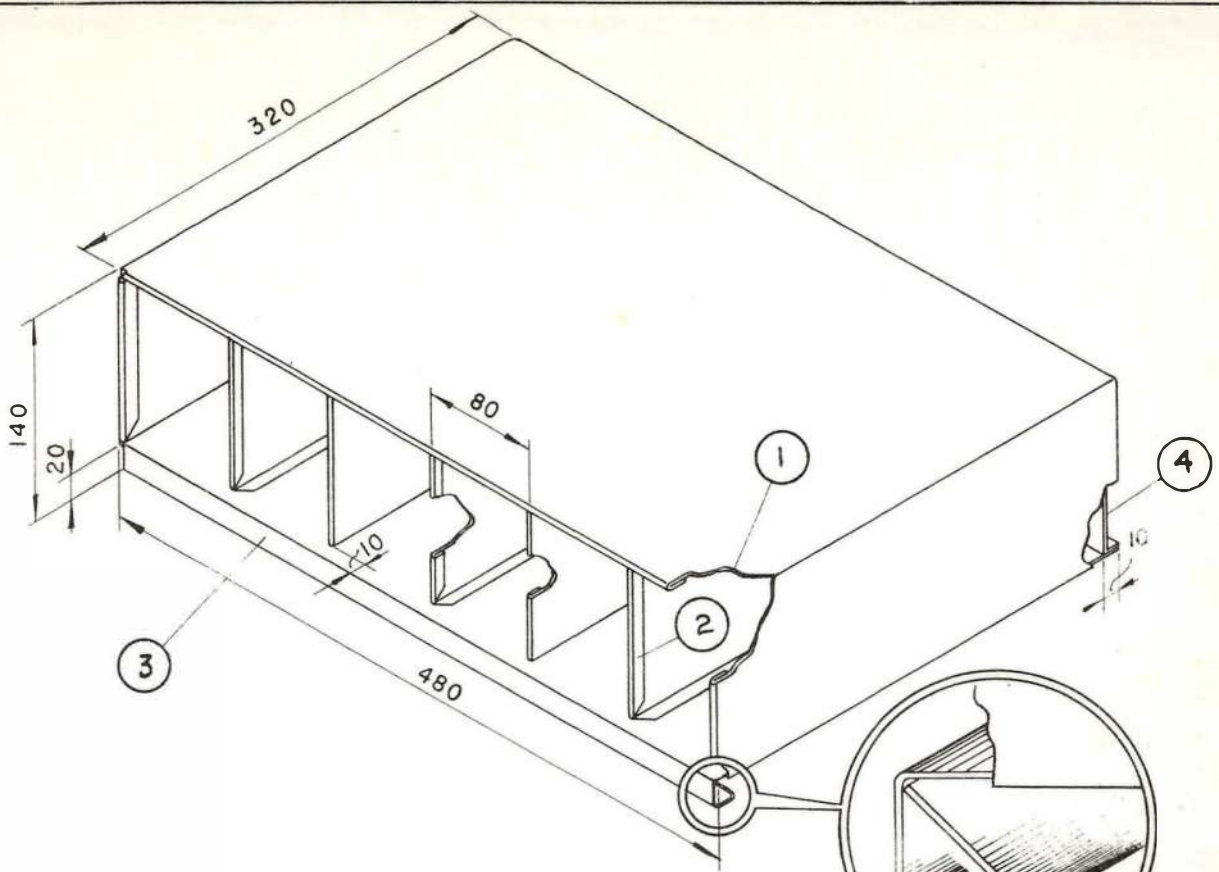
9	Separadores	3	Alambre galvanizado N° 12
4	Largueros	2	Varilla redonda de hierro de 1/4"
2	Costados	1	" " " " " "
CANTIDAD DE PIEZAS	Denominación	PIEZA N°	Material

<b>SENA</b> Dirección Nal. Bogotá - Colombia	<b>SOLDADURA OXIACETILENICA</b>  <b>DISCOTECA</b>	Escala: 1:5
		UNIDAD N° 10      1 - 2

Nº	OPERACIONES	ESQUEMAS	HERRAMIENTAS
1	<p><u>TRAZADO Y PREPARACION PARA EL DOBLEZ DE LOS COSTADOS</u></p> <p><u>DOS</u></p> <p>Haga el trazado y preparación en forma similar al empleado en la unidad 6a. que corresponde al plate-ro.</p>	<p>CLAVOS SIN CABEZA</p> 	<p>Metro Tiza Escuadra Clavos Martillo Cizalla</p>
2	<p><u>DOBLEZ DE LOS COSTADOS</u></p> <p>Calcule la longitud de las varillas para los costados y córtelas.</p> <p>Inicie los dobleces, calentando directamente la varilla solo en el punto del doblez.</p>	<p>PUNTO DE UNION 2</p> 	<p>Metro Tiza Cizalla Boquilla # 5 Guantes</p>
3	<p><u>SOLDADURA DE LOS COSTADOS Y LOS LARGUEROS</u></p> <p>Corte las varillas para los costados y suéldelos según medidas indicadas en el plano.</p>		<p>Metro Tiza Cizalla Escuadra Boquilla # 4 Varilla de bronce de 1/8"</p>
4	<p><u>SOLDADURA DE LOS SEPARADORES</u></p> <p><u>RES</u></p> <p>Corte los alambres.</p> <p>Marque en las varillas las separaciones y suelde.</p> <p>Lime las partes sobrantes.</p> <p>Suelde en el orden indicado.</p>		<p>Metro Tiza Cizalla Boquilla # 4 Varilla de bronce de 3/32"</p>

VERIFIQUE CON ESCUADRA Y METRO ANTES DE SOLDAR COMPLETAMENTE





1	Tapa posterior	4	Lámina de hierro negro No. 20
1	Parte inferior	3	" " " "
5	Separadores	2	" " " "
1	Parte superior	1	" " " "
CANTIDAD DE PIEZAS	Denominación	PIEZA Nº	Material

**SENA**

Dirección Nal.  
Bogotá - Colombia

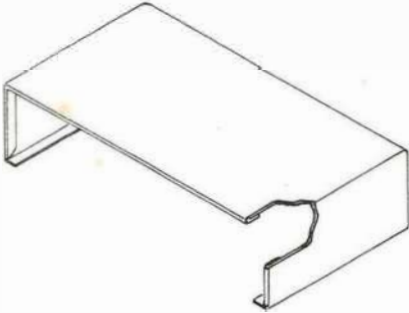
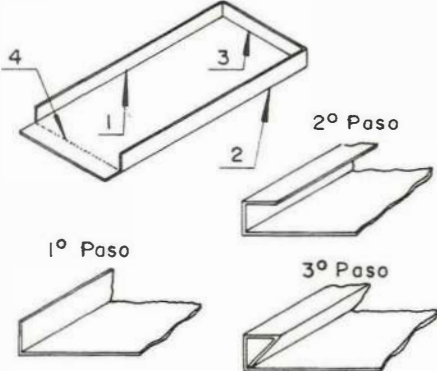
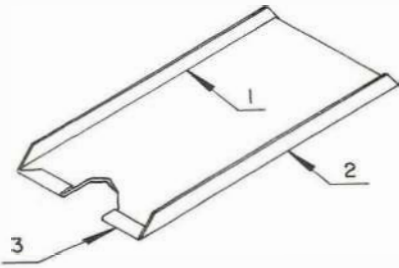
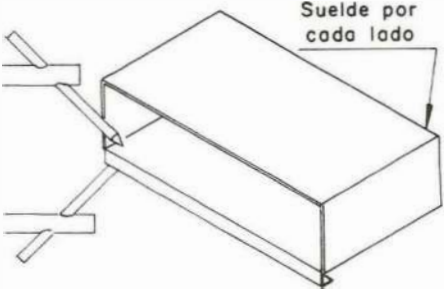
SOLDADURA OXIACETILENICA

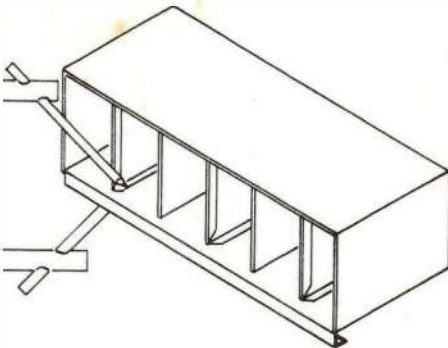
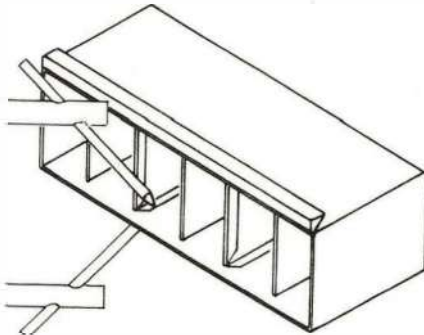
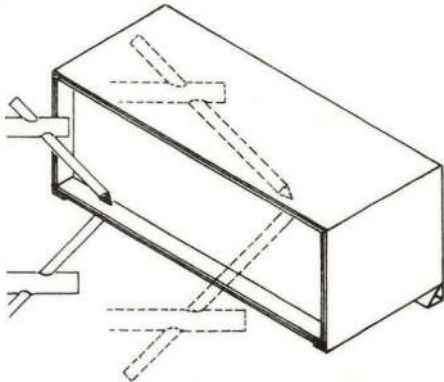
CLASIFICADOR DE ELECTRODOS

Escala: 1:5 1:75

UNIDAD  
Nº 11

1 - 3

Nº	OPERACIONES	ESQUEMAS	HERRAMIENTAS
1	<p><u>DOBLADO DE LA PARTE SUPERIOR</u></p> <p>Trace, corte y doble la lámina en el orden indicado en la figura.</p>		<p>Metro Reglilla Rayador Cizalla Tijeras Dobladora Prensa Martillo Bata</p>
2	<p><u>DOBLADO DE LAS PARTES INFERIOR Y POSTERIOR</u></p> <p>Trace, corte y doble las láminas en el orden indicado.</p>		<p>Metro Reglilla Rayador Cizalla Tijeras Dobladora Prensa Martillo Bata</p>
3	<p><u>DOBLADO DE LOS SEPARADORES</u></p> <p>Trace, corte y doble las láminas correspondientes a los separadores.</p>		<p>Metro Reglilla Rayador Cizalla Tijeras Dobladora Prensa Martillo Bata</p>
4	<p><u>SOLDADURA DE LAS PARTES SUPERIOR E INFERIOR</u></p> <p>Suelde estas partes por medio de puntos, separados entre sí 4 cms.</p>		<p>Metro Rayador Equipo de soldadura de puntos</p>

Nº	OPERACIONES	ESQUEMAS	HERRAMIENTAS
5	<p><u>PRIMER PASO PARA LA SOLDADURA DE LOS SEPARADORES</u></p> <p>Haga el trazado para la correcta colocación de los separadores.</p> <p>Coloque éstos, según el trazado y suelde de uno en uno, primero por un lado.</p>		<p>Metro Reglilla Rayador Equipo de soldadura de puntos</p>
6	<p><u>SEGUNDO PASO PARA SOLDAR LOS SEPARADORES</u></p> <p>Gire la pieza, verifique que se encuentren alineados con el trazado efectuado anteriormente y suelde como en el primer paso.</p>		<p>Equipo de soldadura de puntos</p>
7	<p><u>SOLDADURA DE LA TAPA POSTERIOR</u></p> <p>Coloque la tapa en su sitio y suelde con 6 cms. de separación entre puntos.</p>		<p>Metro Rayador Equipo de soldadura de puntos</p>



CONTENIDO

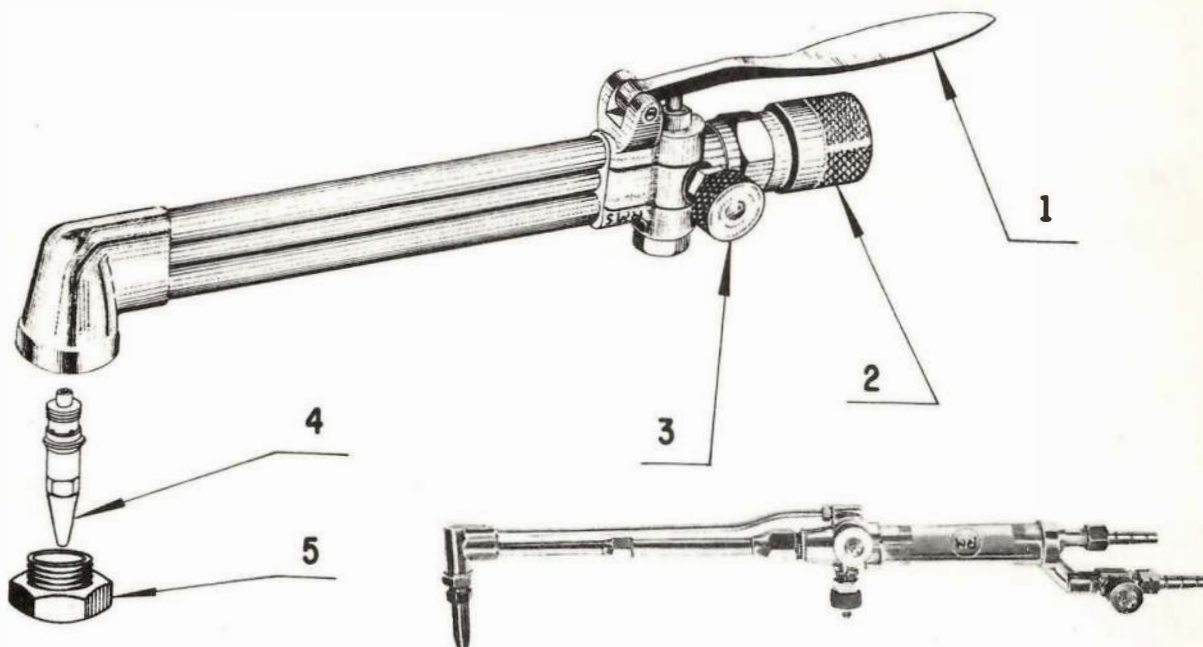
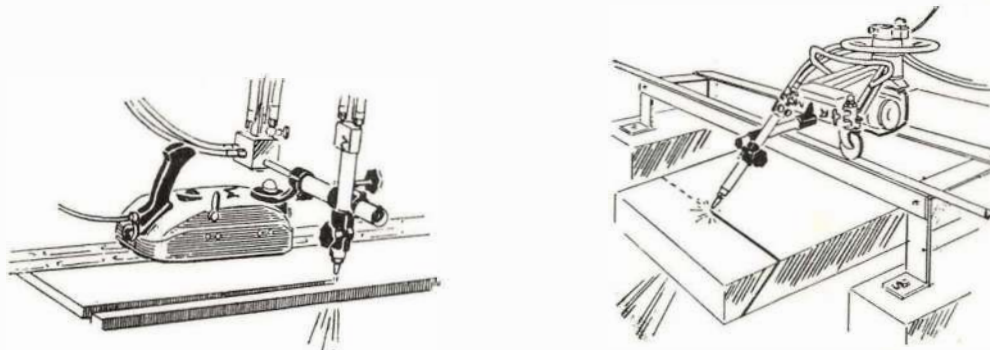
UNIDAD 12

SOLDADURA OXIACETILENICA

<u>No. de</u> <u>Orden</u>	<u>MATERIAL</u>	<u>Págs.</u>
1	<u>Corte:</u> Soplete	B - 23 - .1
	"	B - 23 - 2
	"	B - 23 - 3
	"	B - 23 - 4
2	<u>Sujeción:</u> Plantillas o Matrices	A - 27 - 1
3	<u>Soldadura sobre otros Metales:</u> Soldadura de la Fundición de hierro	B - 56 - 1
	" " " " " "	B - 56 - 2
	" " " " " "	B - 56 - 3
	Soldadura con Bronce	B - 57 - 1
	" " " del hierro fundido	B - 57 - 2
	Soldadura del Cobre	B - 58 - 1
	" " "	B - 58 - 2
	" " "	B - 58 - 3
	Soldadura del bronce y del latón	B - 59 - 1
	Soldadura del Aluminio	B - 60 - 1
	" " "	B - 60 - 2
	Soldadura del Acero Inoxidable	B - 61 - 1
	Soldadura del Metal Chapeado	B - 62 - 1
	Soldadura del Metal Blanco	B - 63 - 1
	Soldadura del Plomo	B - 64 - 1
4	<u>Protección de Piezas:</u> Placas de carbón o Grafito	A - 70 - 1
	Asbesto - Cobre	A - 71 - 1

### Equipo

Los trabajos de corte oxiacetilénico se hacen con sopletes guiados manualmente, empleando plantillas, rieles, etc., o también con máquinas de corte automático o portátiles. Figuras 1 y 2. Existen diferentes tipos de guías, dependiendo de las formas de cortes, las cuales pueden ser: rectas, circulares o irregulares.



La figura 3 ilustra las partes principales de un soplete de mano.

- 1 - Palanca para graduar el paso de oxígeno. En otros modelos es una llave similar a la N° 3. (oxígeno para cortar).
- 2 - Acople, el cual se rosca al mango del soplete de soldar. -- Otros modelos disponen de las conexiones para las mangueras.
- 3 - Llaves para graduar la llama; la otra no ilustrada se encuentra en el lado opuesto de ésta.
- 4 - Boquilla.
- 5 - Tuerca para fijar la boquilla.

La figura 4 muestra otro modelo.



Proceso

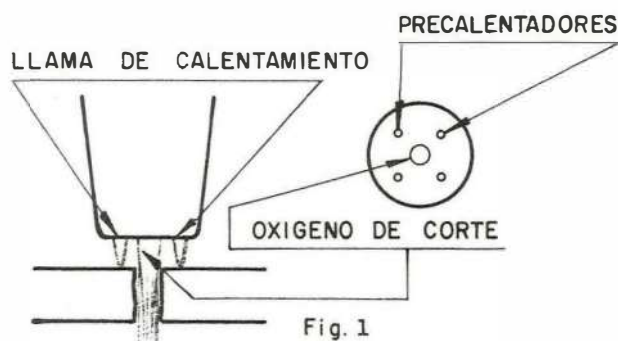
Regule la presión adecuada de los gases (consulte el cuadro).

Ajuste la llama precalentadora hasta obtener un dardo muy brillante de color claro.

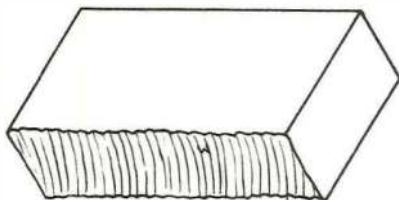
Sitúe la boquilla perpendicular a la superficie de la pieza.

Dirija la llama directamente sobre la pieza que se va a cortar, manteniendo la boquilla a una distancia de unos 5 mm. de la superficie de la misma pieza. El punto calentado debe llegar hasta el color rojo blanco. Entonces se abre el paso al oxígeno para iniciar el corte, avanzando el soplete de un modo lento y uniforme. El avance se hace con o sin dispositivo de guía.

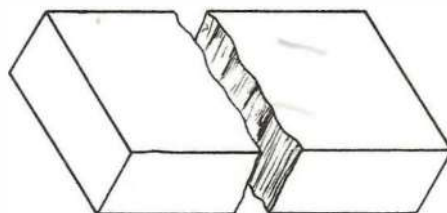
En las boquillas para el oxicorte se hallan unos agujeros alrededor de uno central, los cuales efectúan el calentamiento necesario para llevar al metal hasta el punto de fusión. Por el agujero central pasa una corriente de oxígeno que produce la oxidación continua, la cual desintegra al acero y produce el corte. Figura 1.



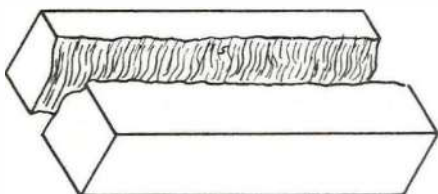
Los siguientes ejemplos ilustran la superficie de corte según las condiciones de trabajo.



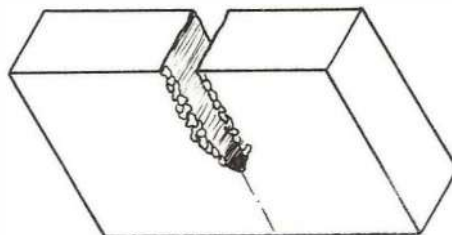
Aspecto de un corte bien hecho. Las estrías son regulares y exige poco trabajo para el acabado.



Corte poco preciso y muy largo debido a la falta de habilidad del operador (manera poco estable).



Corte caracterizado por una fusión de aristas superiores debido al empleo de una llama de calentamiento muy fuerte.



Pésimo comienzo. (El óxido queda adherido). Defecto ocasionado por una presión del oxígeno demasiado débil o por un avance muy rápido e irregular.

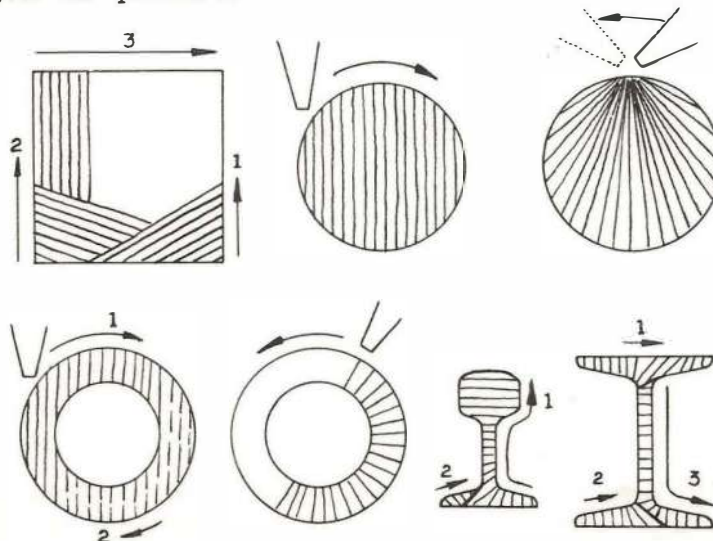
Presiones

El presente cuadro muestra las presiones de oxígeno según el espesor a cortar. Para el acetileno se recomienda una presión de 1.5 atm.

ESPESOR A CORTAR		PRESION DEL OXIGENO	
mm.	Pulgadas	Kg/cm <sup>2</sup>	Lbs/pulg <sup>2</sup>
5	3/16"	2	30
10	3/8"	2	30
20	3/4"	3	45
30	1-1/2"	4	60
50	2"	5	70
75	3"	6	85
100	4"	7	100
125	5"	8	115
150	6"	9	130
200	8"	10	145
300	12"	10	145

Forma de iniciar y concluir el corte

Las figuras de abajo indican la dirección o pasos para efectuar el corte según el perfil.



CUANDO CORTE PROTEJASE LOS PIES CON POLAINAS

Mantenimiento

Los buenos resultados así como la seguridad personal en la soldadura y el corte, dependen en parte del ajuste exacto de la llama. Para conseguir un ajuste adecuado de la llama es importante que la boquilla o la tobera estén completamente limpias. Aquí se exponen unos cuantos procedimientos para limpiar las toberas muy obstruidas. Pueden seguirse operaciones similares para la limpieza de los cabezales o boquillas para soldar.

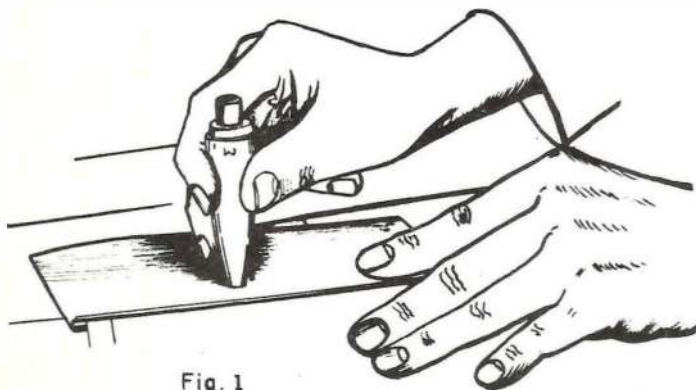


Fig. 1

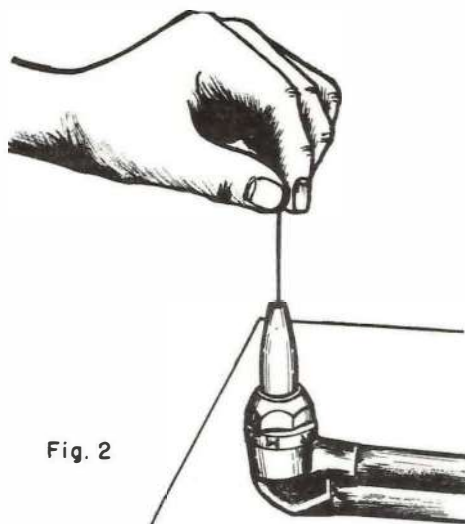


Fig. 2

En el comercio se consigue un compuesto especial para la limpieza de las boquillas y toberas, además de las brocas o agujas limpiadoras.

Frote el extremo de la boquilla sobre tela o papel esmeril de grano fino como se ve en la figura 1.

Para obtener los mejores resultados mantenga la boquilla perpendicular a la tela o papel esmeril y haga pasadas largas y rectas.

Para hacer uso del compuesto siga las instrucciones del fabricante.

Para hacer uso de las brocas limpiadoras comience con uno del tamaño inmediatamente inferior al orificio de la boquilla. Haga pasar el limpiador de boquillas, varias veces hacia arriba y hacia abajo. Figura 2.- Tenga cuidado de no retorcer el limpiador. Cuando este limpiador se deslice libremente, use el otro del tamaño recomendado para concluir la operación. No incline el limpiador hacia los bordes, porque ocasiona el ensanchamiento indicado en la figura 3.

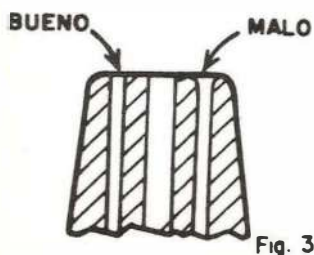


Fig. 3

Después de la limpieza examine el tipo de llama que produce.

Las llamas de caldeo previo deben ser de tamaño y forma uniformes; el chorro de oxígeno para cortar debe ser recto y simétrico. Una llama de este tipo contribuye a la obtención de cortes con bordes afilados, caras limpias y mínimo de anchura del corte.

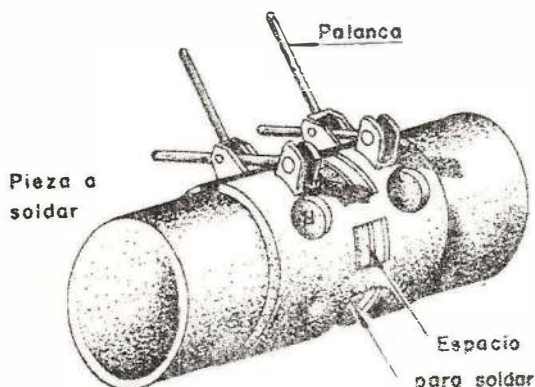
Plantillas o Matrices

Estos dispositivos, sujetan correctamente la pieza, evitan torceduras y - facilitan la operación de soldar formas planas o curvas.

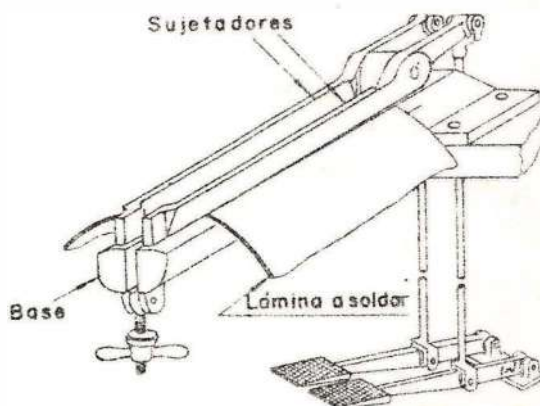
Diseño de la plantilla o matriz

Deben ser considerados varios factores, al proyectar una plantilla. Esta - debe reportar una economía en el costo total de las partes soldadas, ser - cómoda para la producción uniforme y rápida. Además no debe constituir un - peligro para la seguridad del operario y proyectarse en tal forma que no - sea posible situar en ella la pieza en forma indebida. Si es necesario en la matriz partes de sujeción éstas deben ser de manejo sencillo y rápido - y debidamente situadas para evitar excesivo calentamiento al soldar.

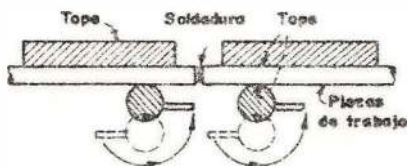
Los ejemplos siguientes darán una idea más clara de como se proyecta un - dispositivo de montaje ( plantilla o matriz ).



Dispositivo para soldar tubos alineados

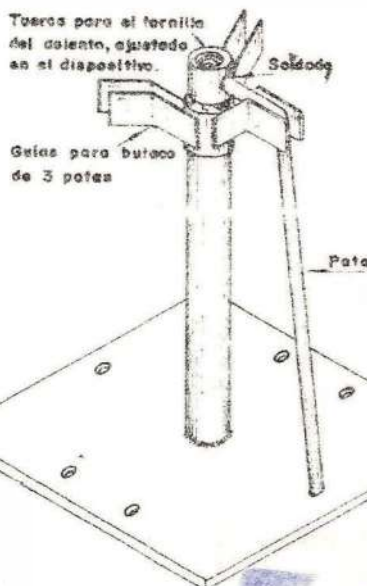


Pedales para regular la presión



Lava y palanca

Fig.2



Los sujetadores arriba ilustrados se utilizan para alinear tubos o varillas y facilitar la operación de puntos o cordones de soldadura.

La plantilla o matriz ilustrada a la derecha, facilita la producción en serie de butacos de 3 o 4 patas, con sólo cambiar la guía superior.



### Identificación del metal

Hay tres tipos de fundición de hierro: la fundición blanca, que rara vez es reparada por medio de soldadura; la maleable empleada para piezas de ferretería y herramientas pequeñas; y la fundición gris. Lo probable es que la mayoría de las piezas de fundición de hierro que haya de reparar, serán de fundición gris. Este es el metal empleado para los bloques de cilindros, las bases de máquinas, y centenares de piezas pequeñas, todas las cuales pueden ser reparadas por la soldadura autógena o por fusión.

La identificación de la fundición se hace por su chispa que se produce al esmerilar la pieza o por la fractura de ésta. Pero no olvide que si no se puede identificar la pieza, deberá repararse con soldadura de latón o bronce.

### Fundición blanca

La fractura muestra muy finas partículas blancas y sedosas. Es muy quebradiza. Al cincelarla se quiebra en fragmentos muy pequeños.

### Fundición gris

La fractura muestra diminutas partículas grises y como escamas. Del metal de base se desprenden briznas de 1/8 de pulgada (3.2 mm.).

### Maleable

La fractura muestra finas partículas grises y redondeadas. Es muy tenaz y difícil de descantillar. Las briznas desprendidas se rizan y son más largas que las de fundición gris.

### Alineación de las piezas

Haga que coincidan los bordes de la rotura utilizando ladrillos refractarios, prensas, mordazas o pasta de carbón.

Después de alineadas las piezas deben hacerse unos puntos de soldadura para mantenerlas fijas en su sitio. Téngase presente que para soldar la fundición de hierro es preferible emplear una boquilla para gran velocidad como la empleada para soldar acero forjado, en vez de una boquilla de poca velocidad que produce una llama bulbosa.

### Punteado

Después se caldea la pieza y se pasa la llama por todo alrededor de la junta, al mismo tiempo se caldea una varilla soldadora de fundición de hierro y se mete el extremo caliente en el fundente apropiado. Emplee una varilla de 1/4" o de menor diámetro y concentre la llama en un punto de la rotura (sin que el cono o dardo toque la pieza), hasta derretir el metal y que forme una pequeña masa en fusión. Añada varilla derretida y recargue hasta formar una pequeña soldadura. Haga otro punto de soldadura como el anterior en el otro lado y deje que se enfríen estos puntos.



Soporte de las piezas y caldeo previo

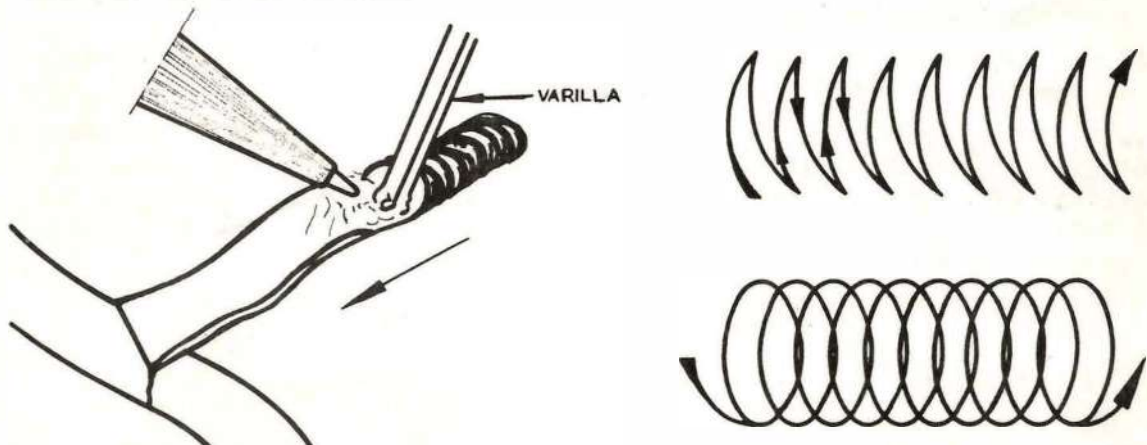
A continuación hay que hacer un montaje para poder caldear previamente la pieza con el soplete de soldar. Por regla general, toda pieza de fundición de hierro que pese menos de 25 libras puede ser caldeada previamente con sólo la llama del soplete soldador. Las piezas mayores exigen un caldeo previo en horno.

Coloque la pieza de manera que se pueda soldar en posición horizontal. Para las grandes piezas fundidas hay que tener presente que un buen soporte es todavía más importante porque la fundición de hierro tiende a combarse cuando es calentada. Esto puede hacer que se alabee por su propio peso.

Fusión del chaflán en "V"

Generalmente, los bordes de la rotura de una pieza deben ser biselados. Sin embargo, si se hace un bisel en las piezas pequeñas será casi imposible lograr que encajen bien. Con una pieza de este tamaño es más fácil derretir una canal en "V" con la llama del soplete, después de hechos los puntos de soldadura.

Caliente toda la pieza fundida y después concentre la llama a lo largo de la hendidura hasta que el metal se ponga al rojo sombra. Derrita cuidadosamente una canal en "V" a lo largo de la rotura. La hendidura aparecerá blanca a través de las gafas. Basta caldear a lo largo de esta línea blanca y utilizar una varilla soldadora para raspar y apartar ese metal derretido hasta formar una canal en "V" de 1/8 de pulgada aproximadamente de profundidad. Durante esta operación hay que tener cuidado de no derretir los puntos de soldadura.



Comienzo de la soldadura

Comience por un extremo del bisel, acercando la varilla a la llama, hasta que el bisel se derrita y forme una pequeña masa en fusión de aspecto pastoso, meta la varilla en el fundente y después póngala en el metal fundido. Es necesario introducir la varilla en el baño de fusión, al mismo tiempo que se le dé un movimiento transversal, para eliminar las posibles burbujas o porosidades. Figura 1.- La aplicación del fundente debe hacerse frecuentemente. La soldadura hacia la izquierda es la más aconsejable.

Cuando sea necesaria la soldadura por ambos lados de la pieza, se procede en igual forma.

La soldadura debe sobresalir 2 mm. aproximadamente de la superficie soldada, para luego ser desgastada con esmeril cuando la pieza esté completamente fría.

### Hornos.

Si no se dispone de un horno apropiado para el calentamiento de las piezas, se puede improvisar uno con ladrillos refractarios tal como se ilustra en las figuras 1, 2 y 3.

La rotura a reparar se chaflana y se puntea en la forma ya indicada.

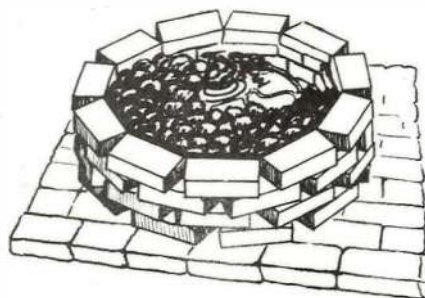
Las piezas se cubren con carbón vegetal seco, colocando alrededor ladrillos refractarios en forma de rejilla para dar paso al aire.

La soldadura se ejecuta cuando la pieza está completamente caliente, descubriendo únicamente la parte que se va soldando.

Una vez terminada la soldadura la pieza se cubre para obtener así un enfriamiento lento y completo.



Fig. 1



Haga un lecho de ladrillo refractario, coloque la pieza sobre éste y puntee la rotura. Construya una especie de cerco alrededor de la pieza como se indica en la figura 1.

Coloque carbón vegetal sin cubrir totalmente la pieza, dejando libre la parte a soldar, e inicie el fuego controlando el calentamiento excesivo de la pieza. Figura 2.

Funda los costados y el fondo del bisel y después añada metal de la varilla soldadora. Observe que el metal de aporte sobresalga un poco más que el resto de la pieza soldada. Después de concluir la operación cubra la pieza y déjela enfriar lenta y completamente. Figura 3.



CLINICA DE LA SOLDADURA CON BRONCE

SI OCURRIERA ESTO, CUANDO SUELDE UD. CON BRONCE

LA SOLUCION ES ESTA:

EL PROBLEMA ES ESTE:

Al "estañar", la varilla de bronce se corre al borde de la masa derretida, dejando una zona oxidada en el centro. La varilla derretida desprende burbujas o borboliones, como el agua sobre una estufa muy caliente.

Al "estañar", la varilla de bronce se acúmula y forma terrones. La varilla forma bolas y no se esparce fácilmente.

Al "estañar", la varilla de bronce no fluye, sino que se comporta como si fuera depositada sobre un ladrillo retroactivo.

El bronce cae goteando del extremo de la varilla, formando glóbulos.....

El bronce se esparce en capa demasiado delgada, y fluye demasiado adelante de la zona de soldadura

Retire la llama, o vea si la soldadora es del tamaño correcto que se debe emplear.

Acerque la llama al metal.

Antes de soldar con bronce, quite todo rastro de aceite, grasa, herrumbre o materias extrañas, de la zona de la soldadura.

Haga mas lento el avance de la soldadura.

Retire algo la llama

Se está aplicando demasiado calor.

No se está aplicando suficiente calor.

El metal no se ha limpiado debidamente.

La soldadura ha avanzado con demasiada rapidez, con el resultado de que el metal de base está demasiado frío.

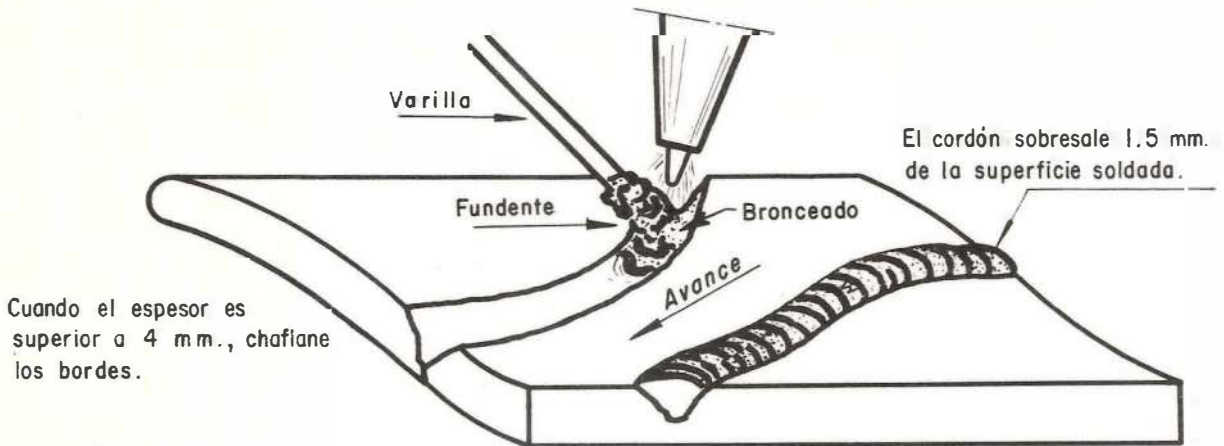
El metal de base está demasiado caliente.

Esta es una buena soldadura con bronce. El metal de base fue limpiado debidamente, para quitar el aceite, la grasa, la herrumbre o el óxido. La pieza fue calentada solamente hasta un rojo sombra, y después fue estañada. Se empleó un buen fundente. La varilla fue mantenida en la masa derretida cuando se añadió metal derretido. Tanto la varilla como el soplete fueron mantenidos a un ángulo de 45°, respecto a la pieza que se iba a soldar. Las gotitas que se ven a lo largo de la soldadura son de fundente derretido, y pueden ser quitadas fácilmente con un cepillo de alambres.



HAGA QUE SUS SOLDADURAS CON BRONCE PRESENTEN UN ASPECTO PARECIDO A ESTE

Bronceado y Soldadura



Cuando la junta o bordes de unión no se encuentran perfectamente limpios no es posible el bronceado. Esta limpieza se hace con esmeril, lima, tela esmeril, cepillo de acero, etc.

La junta o unión más empleada es a tope chaflanada, pues generalmente se trata de reparar piezas que han sufrido alguna fractura.

La llama más apropiada es la neutra.

El calentamiento se hace con el soplete hasta obtener en la junta el color rojo oscuro, aplicando el fundente de la siguiente manera:

La varilla se calienta por un extremo y se introduce en el fundente (en polvo) quedando impregnada de él y acercándola al punto a soldar. El fundente con el calor de la llama se esparce a lo largo del chaflán, permitiendo así que la varilla de bronce se funda en forma de capa delgada. Esto se llama "broncear", depositando al mismo tiempo la cantidad de soldadura necesaria para llenar la junta, formándose así el cordón. Para economizar tiempo en la aplicación del fundente, se usa varilla que viene recubierta con fundente.

Si la pieza está demasiado caliente, el bronce no se adhiere al metal, sino que hierve o forma gotas que salen rodando a medida que se funde la varilla, cuando el metal de base no está lo suficientemente caliente.

Espesor de la Pieza Pulg. (mm.)	Varilla de Bronce Pulg.	No. de la Boquilla
1/4 (6)	1/4	6
3/8 (10)	3/16	8
1/2 (13)	3/16 a 1/4	10
3/4 (20)	1/4	12
1 (25)	1/4 a 3/8	14
1-1/2 (38 o más)	3/8	16

Al concluir la soldadura debe cubrirse la pieza con papel de asbesto para protegerla del aire frío. No debe someterse una soldadura de bronce a ningún esfuerzo hasta que esté completamente fría.

Este cuadro indica los tamaños recomendados de varilla y de boquilla para diversos espesores de la pieza a soldar.

Preparación de las juntas

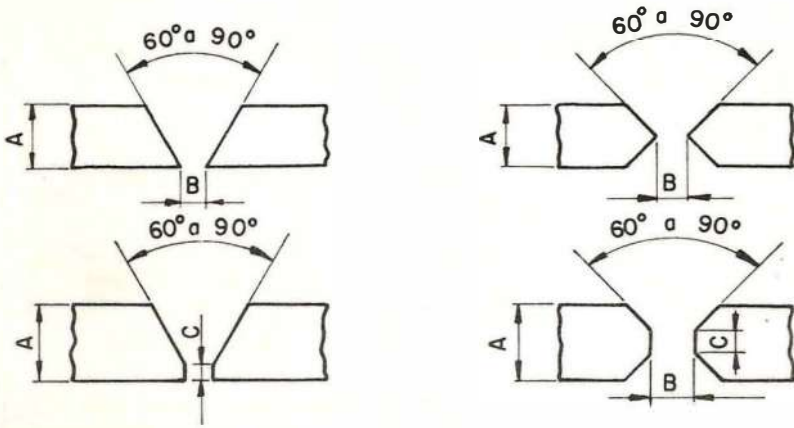
Existen dos tipos de cobre: desoxidado y electrolítico.

Si se calienta el cobre desoxidado hasta el rojo vivo y se le martilla sobre un yunque se aplanará sin romperse.

El cobre electrolítico contiene un pequeño porcentaje de oxígeno, el cual causa que se debilite al soldarse. Se puede probar martillándolo sobre un yunque al rojo vivo. Si se rompe es difícil de soldar. Si no se rompe se puede soldar para usos donde no se requiere mucha fuerza.

Los bordes de la junta se limpian con esmeril, lima o cepillo de acero ( después de esmerilar, lime ).

Las figuras 1, 2 y 3 ilustran la preparación de las juntas a tope para diferentes espesores.



A = 3 a 6 mm.  
B = 1,5 a 4 mm.  
C = 1,5 aprox.

Fig. 1

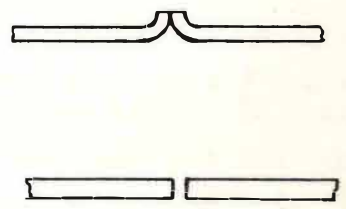


Fig. 2

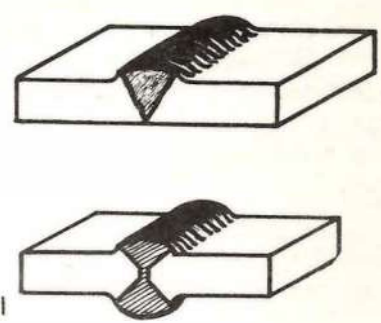


Fig. 3

En piezas de gran espesor se hace un biselado en V o en X (chaflanado), -- usando un martillo neumático con la forma indicada en la figura 4.

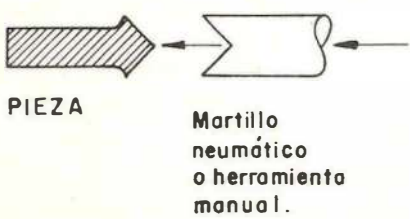


Fig. 4

Es necesario el precalentamiento hasta el color rojo oscuro y cubrir la pieza con papel de asbesto donde sea posible, para reducir la pérdida de calor.



ELIJA EL TIPO DE JUNTA MAS ADECUADO

Ejecución de la soldadura

La boquilla debe ser mayor que la que se emplearía para soldar hierro del mismo espesor, debido a la elevada conductividad calorífica del cobre; ésto hace que el calor se disperse rápidamente a toda la pieza. Por consiguiente, la boquilla se mantiene en posición vertical sobre la junta, hasta obtener el punto de fusión. Ver cuadro

ESPESOR A SOLDAR en mm.	CONSUMO DE ACETILENO en ltrs.	Nº DE LA BOQUILLA.	Ø DE LA VARILLA
1	2 00	3	1/16"
2	6 00	7	1/8 "
3	1.000	10	5/32"
4	1.200	12	5/32"
5	1.500	14	5/32"
5	2x 600	7	1/8 "
6	2x 750	8	5/32"
8	2x1.000	10	5/32"
10	2 x1.200	12	5/32"
12	2 x1.500	14	5/32"

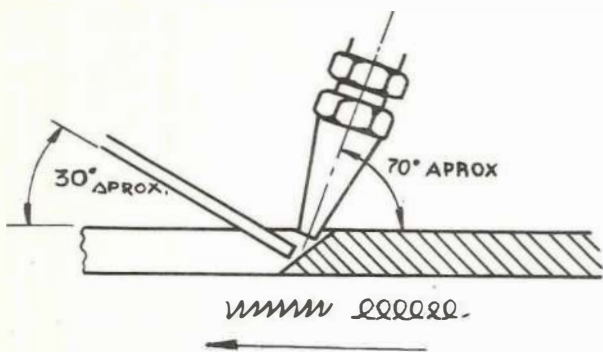


Fig. 1

Soldadura a la izquierda

La varilla se desplaza en línea recta. Los movimientos -- del soplete van acompañados, -- frecuentemente, de un ligero vaivén. Fig. 1.

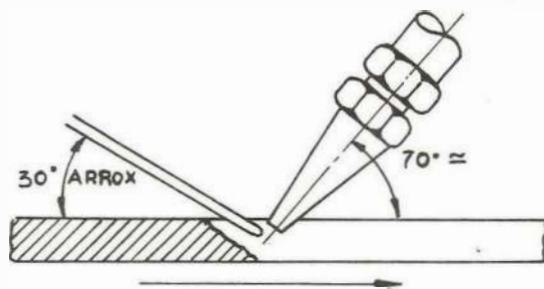


Fig. 2

Soldadura a la derecha

El soplete se desplaza en -- línea recta. (raramente se -- emplea en el cobre y sus -- aleaciones). Fig. 2.

### Ejecución de la soldadura

La llama se gradúa perfectamente neutra, un exceso de oxígeno - en ella, hace que se presente la oxidación; un exceso de acetileno, hace "hervir" la soldadura, presentando porosidad, el dar do no debe ponerse nunca en contacto con el metal.

Es preciso hacer la soldadura lo más continua que sea posible, - para evitar que se produzcan desgarramientos en la unión, debido a las tensiones del metal al enfriarse. Por ésto, no es acon sejable en la soldadura del cobre "puntear" la pieza antes de - hacer toda la soldadura.

El metal en fusión es más fluido que el acero y por lo tanto, - hay que tener cierto cuidado en el manejo del soplete y de la - varilla. Muchas veces es necesario apoyar las piezas que se -- sueldan mediante un trozo de hierro cubierto con papel de asbes to.

Cuando se empleen dispositivos de fijación, será necesario des- plazarlos de vez en cuando a medida que se progresa en el traba- jo para tener en cuenta la contracción.

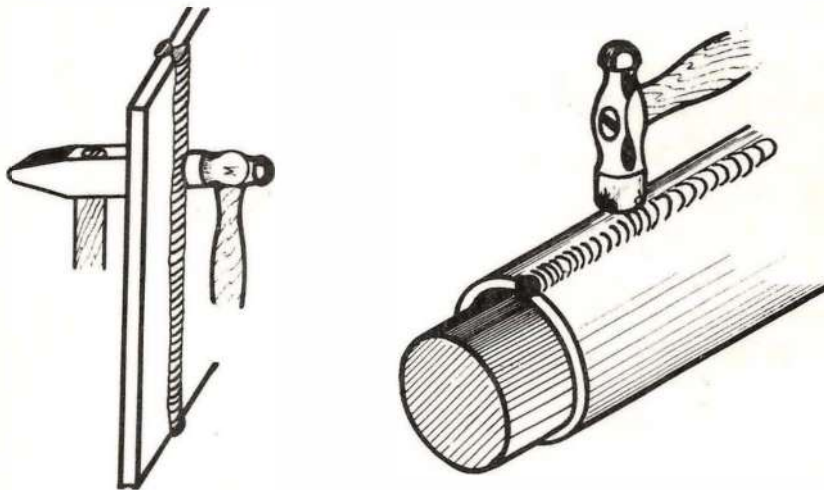


Fig. 1

Se mejora considerablemente la soldadura del cobre por medio -- del martillado. Es importante que éste no se realice cuando el - metal esté a una temperatura de 250° a 600° C, pues a esta tem- peratura el cobre es muy frágil. Pero como a simple vista y sin la experiencia debida no se pueden apreciar estas temperaturas, es mejor hacerlo cuando el cobre está bien caliente (color rojo oscuro), o completamente frío.

El martillado se hace con golpes ligeros, teniendo siempre una- base o herramienta por el lado opuesto (Figura 1); se golpea en la zona soldada y área adyacente. Después del martillado, la -- unión se recoce de 600° a 650° C con el soplete.

Generalidades

El bronce es una aleación de cobre y estaño.

El latón es una aleación de cobre y zinc.

Al aumentar en el bronce la proporción de estaño o de zinc en el latón, aumenta la dureza y resistencia a la rotura del metal.

Estos metales se presentan en forma laminada o fundida (tubos, perfiles, varillas).

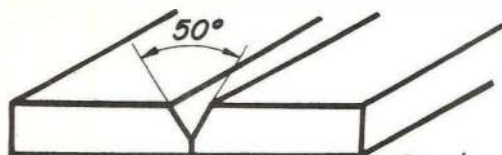


Fig. 1

Proceso para soldar

Para espesores inferiores de 3 mm. se emplea la junta a tope sin bise-lar y se suelda hacia adelante.

Para espesores mayores de 3 mm. se biselan los bordes formando un ángulo - aproximado de 50°, observando al mismo tiempo la mejor limpieza de las par-tes a soldar y se usa el método de contra-soldadura. Figura 1.

Si la pieza es de metal fundido, se hace necesario un calentamiento previo. El tamaño de la boquilla para soldar es el mismo que el que se usaría para soldar acero del mismo espesor.

Para el bronce es más aconsejable usar una llama neutra.

Para el latón la llama debe ser ligeramente oxidante (reductora).

La potencia de la boquilla para soldar latón es de 100 litros a/h por mm.- de espesor

La potencia de la boquilla para soldar bronce es de 150 litros a/h por mm. de espesor.

Cuando se trate de bronce que contengan aluminio, debe usarse fundente para aluminio.

La técnica para soldar es la misma que la empleada para el acero o hierro.

El fundente se debe preparar disuelto en agua, hasta formar una textura pastosa y se aplica con pincel o brocha. Es aconsejable preparar solamente la cantidad necesaria para la operación.-  
Figura 2.

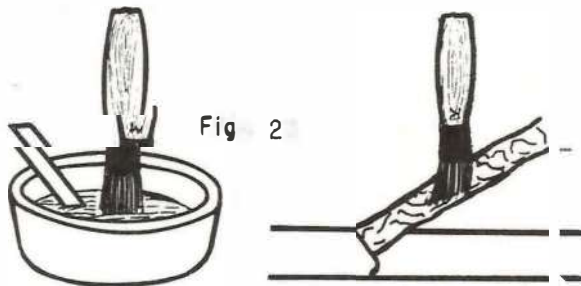


Fig. 2

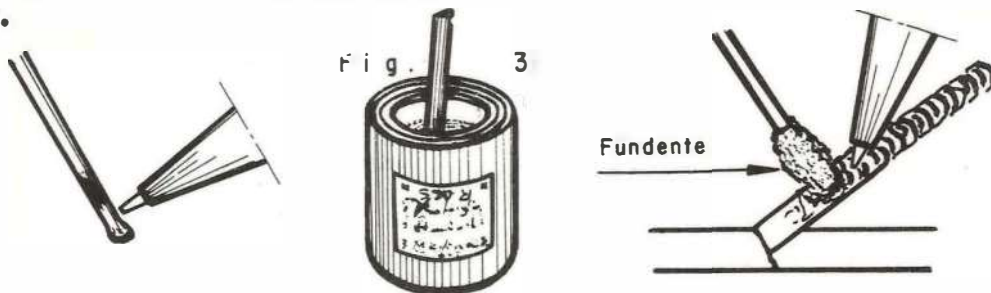


Fig. 3

Otra forma de aplicar el fundente es calentando el extremo de la varilla de soldar, introduciéndola luego en el fundente y llevándola a la junta, al - aproximarse la llama de la boquilla, el fundente va fluyendo y la varilla se-va fundiendo. Se repite esta operación cada vez que sea necesario. Fig. 3.








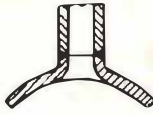

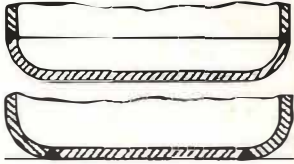


Al soldar el bronce un movimiento brusco o un ligero golpe, pueden producir en la pieza deformaciones o roturas, pues a una temperatura de 400° C. es - demasiado frágil.

Lo mismo el estaño en el bronce que el zinc en el latón tienen tendencia a-vaporizarse o gasificarse durante la soldadura, por exceso de calentamiento produciendo una unión porosa.

Preparación de las juntas

El presente cuadro ilustra algunos ejemplos típicos de uniones.

Las superficies a soldar se limpian con tela esmeril, lima o -- grata, observando que no queden residuos de esmeril.

INCORRECTO	TIPO DE JUNTA	CORRECTO
	Unión de planchas	
	Union de tubos	
	Chopas en T	
	Tubos en T	
	Fondo de recipiente convexo o plano	
	Rebordes para tubos	

La boquilla se elige con un número mayor que el que se usaría para -- soldar acero del mismo espesor.

ESPESOR A SOLDAR	NUMERO DE BOQUILLA	Ø DE LA VARILLA
0.5 a 1mm	0	1/16" - 3/32"
1 a 2	2	3/32"
3	4	1/8"
4	5	1/8"

**ELIJA EL TIPO DE JUNTA MAS APROPIADO**

### Ejecución de la soldadura

Es aconsejable calentar previamente la junta para el soplete varias veces a lo largo de ésta.

En el aluminio, lo contrario de lo que ocurre con otros metales, no aparece ningún cambio de color como indicación de estar próximo al punto de fusión. Al calentarlo, conserva exactamente el mismo aspecto hasta que esté a punto de fundir, lo cual hace en tonces bruscamente. A causa de su poca resistencia cuando se calienta, es aconsejable sostener el metal durante la operación de soldar, con plantillas o soportes fijos (asbesto en polvo o en pasta, arcilla, etc.). Figura 1.

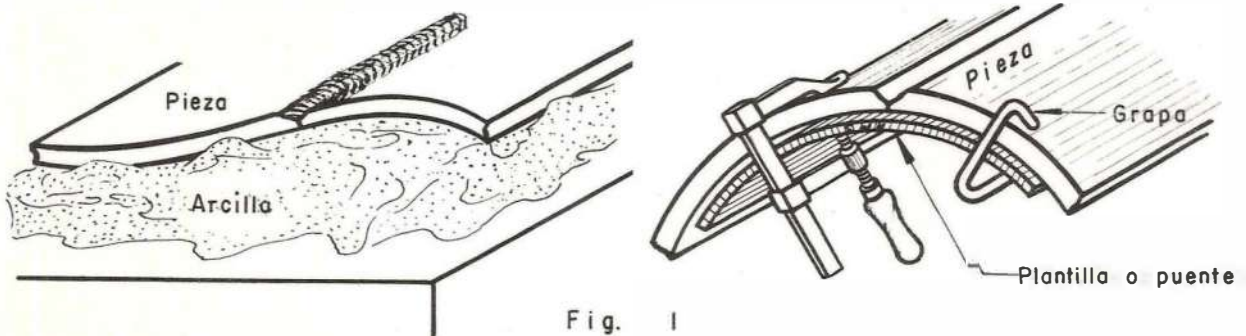


Fig. 1

En el aluminio fundido se forma óxido que impide la operación de soldar; por ésto es necesario un fundente apropiado; generalmente éste se prepara disuelto en agua, hasta formar una textura pastosa y se aplica antes de iniciar la soldadura con pincel o brocha de cerdas limpias. Es aconsejable preparar solamente la cantidad necesaria para la operación.

La llama se regula en forma neutra, vigilando continuamente para que ésta no varíe, sobre todo en el sentido de hacerse oxidante (es preferible con un pequeño exceso de acetileno). Mientras se suelda el aluminio, el soplete se mantiene formando un ángulo de unos 30 grados con el plano de la soldadura, para evitar que cuando esté caliente se produzcan sopladuras en el metal. Es mejor emplear la soldadura a la izquierda.

El cono de la llama se mantiene alejado al menos unos 3 mm. del punto en fusión. El soplete debe moverse rápidamente con movimiento transversal de balanceo a lo largo de la costura. La varilla se introduce en el baño de fusión.

Al terminar la soldadura, ésta se lava con agua caliente y se cepilla para eliminar los residuos del fundente.

Cuando se suelda aluminio fundido, es necesario darle a la pieza el precalentamiento y cuidados que exige el hierro fundido.

Evite el enfriamiento brusco de la unión para eliminar las porosidades.

### Método de Ejecución

La soldadura de este acero requiere, por consiguiente, algunas medidas especiales, debido a que la acumulación de calor dá lugar a mayores tensiones y alabeos que en aceros corrientes. Estos aceros, por otra parte, deben ser trabajados con llamas de soldar muy pequeñas en virtud de su escasa conductibilidad calorífica. Llamas demasiado grandes favorecen la formación de óxidos difíciles de soldar.

La soldadura oxiacetilénica se emplea normalmente para láminas de espesor menor o igual a 1.5 m.m.- Las superficies se limpian perfectamente, al ser posible se lijan con tela esmeril. La boquilla del soplete que debe emplearse será de un tamaño **inmediatamente** menor que el que se emplearía para soldar acero ordinario del mismo espesor. La llama se gradúa neutro o ligeramente carburante, ya que de tener algo más de oxígeno se forma un óxido de cromo que contribuye a que el cordón de soldadura tenga porosidades, y en caso de que sea carburante, el carbono en exceso procedente del acetileno disminuye la resistencia a la corrosión y puede hacer que la unión sea atacable por el óxido.

Como metal de aporte se utilizan varillas cuyas características sean similares a las del metal a soldar.

Las láminas delgadas deben sujetarse con un dispositivo apropiado, dejando cierta tolerancia para la dilatación de la pieza al ser soldada. El respaldo o base de este dispositivo generalmente es de cobre o acero. Con él se evitan las perforaciones de la pieza y además se mantienen alineadas las láminas. Figura 1.

En vista de las tensiones producidas por el calor de la llama, es necesario un precalentamiento. Las tensiones que quedan en la soldadura se eliminan recociendo la pieza y dejándola enfriar después, pero muy lentamente.

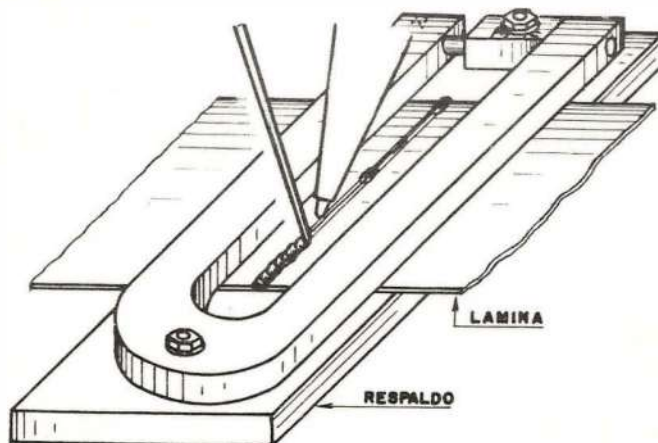


Fig. 1

Generalidades.

Por metal chapeado se entiende un material que se obtiene por laminación - en caliente de una plancha metálica delgada sobre otra diferente más gruesa, alcanzando entre estos dos metales una sólida unión por soldadura a presión. El metal básico es acero (hasta 60 mm. de espesor), revestido por una o por las dos caras con un metal como por ejemplo: cobre, níquel, metal monel, acero inoxidable, aluminio, etc. El espesor del chapeado varía de acuerdo con la aplicación que se quiere dar al metal.

Preparación.

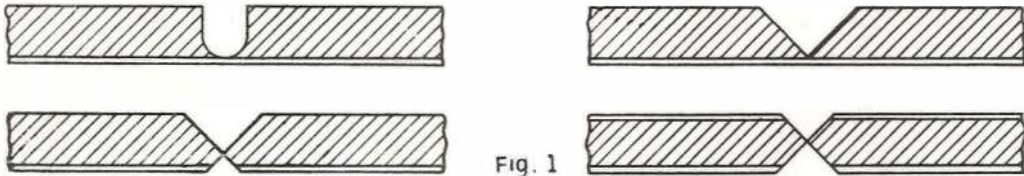


Fig. 1

La preparación de los bordes a soldar se hace como se indica en la figura 1.

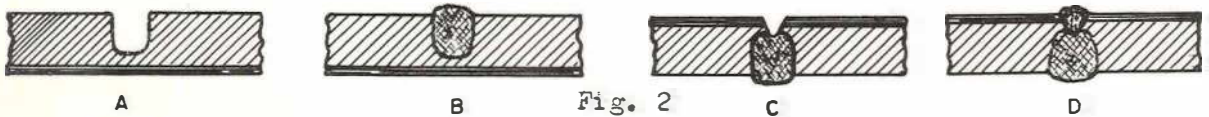


Fig. 2

Quando el metal base tiene un espesor superior a 4 mm., se prepara la pieza como sigue:

- 1º - Chaflane los bordes de la junta como se indica en A de la figura 2.
- 2º - Suelde la junta hacia la derecha empleando una boquilla apropiada para este espesor (B de la figura 2.).
- 3º - Esmerile el chapeado sobre la junta hasta la raíz del metal depositado anteriormente (C de la misma figura).
- 4º - Aplique el metal de aporte empleando para ello una boquilla ligeramente menor que la que se usaría para soldar acero ordinario del mismo espesor del chapeado.

Quando el chapeado es de cobre puede ser martillada la soldadura en frío o en caliente.

Si el chapeado es de níquel, deberá procederse con mucho cuidado a la limpieza de la costura soldada (escorias y salpicaduras de hierro). Conviene también hacer con un cincel estrecho o agudo una pequeña acanaladura en el vértice de la soldadura de acero y aplicar en seguida el níquel con una llama "blanda", es condición indispensable ejecutar la soldadura con rapidez, efectuando un calentamiento previo.

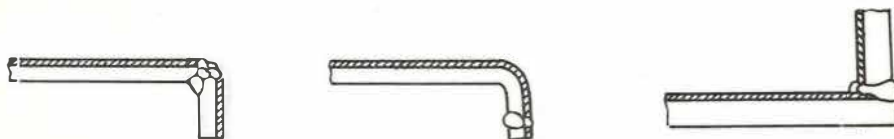


Fig. 3

La figura 3 indica algunos ejemplos de soldaduras en ángulo con chapeado interior y exterior.

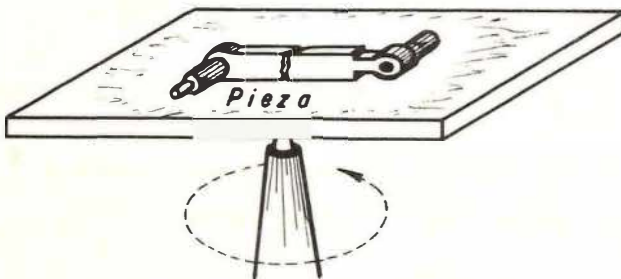
Instrucciones

El metal blanco comunmente llamado antimonio es una aleación a base de zinc, es usado en piezas fundidas en moldes de acero bajo presión y con el cual es tán construidos los cuerpos de los carburadores y la mayoría de los adornos de los automóviles.

Cuando la parte a soldar tiene un espesor superior a 4 mm. se debe biselar formando una V. Es indispensable observar completa limpieza en los bordes de la junta.

Como la dilatación y contracción del metal es elevada, se hace necesario para ciertas piezas el precalentamiento. Si no se dispone de horno para esta operación y la pieza no es grande, se puede emplear una lámina de hierro de 1/4" a 1/2" de espesor, sobre la cual se coloca ésta, y se calienta la lámina por debajo sin que llegue al rojo vivo, utilizando una boquilla grande. Figura 1.

La boquilla para soldar debe ser ligeramente más pequeña que la que se usaría para soldar acero del mismo espesor, empleando una llama ligeramente carburante. Es necesario que la boquilla conserve en su avance un ángulo no mayor de 30°, con respecto al cordón de soldadura, y que su desplazamiento sea hacia la izquierda.



Movimiento de la boquilla para el precalentamiento.

Fig. 1

Cuando no se dispone de soldadura apropiada, se funden varillas del mismo metal a soldar, o similar.

La varilla de soldar y la unión de la pieza se mantienen a la misma temperatura; la varilla debe estar tocando el baño en fusión la cual correrá fundida dentro del chaflán. Se debe desplazar rápidamente la boquilla, para evitar perforaciones por demasiada presión, sobre todo cuando se trata de piezas de poco espesor. (Fig. 2)

Al terminar de soldar es necesario un calentamiento ligero y general a la pieza, dejándola luego enfriar lentamente.

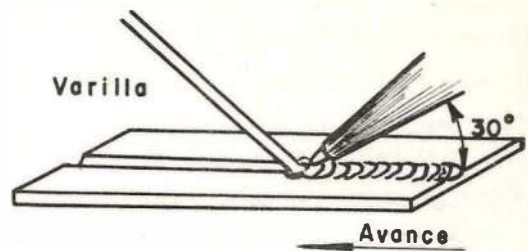


Fig. 2

REGIONAL ANTIOQUIA  
UNIDAD DE INFORMACION  
COMPLEJO NORTE

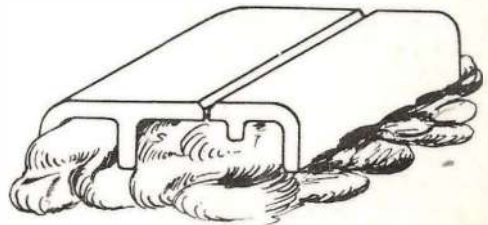


Fig. 3

Use arcilla para sostener las partes de piezas irregulares. -  
Figura 3.

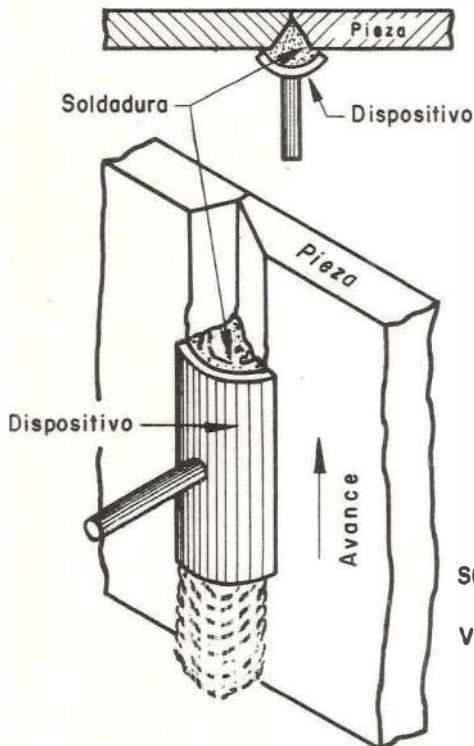
Preparación y ejecución de la soldadura.

La preparación de los bordes a soldar se pueden hacer a tope, sobrepuestas, con o sin chaflán o en cualquier otra forma conveniente, lo importante es la limpieza completa de las partes a soldar.

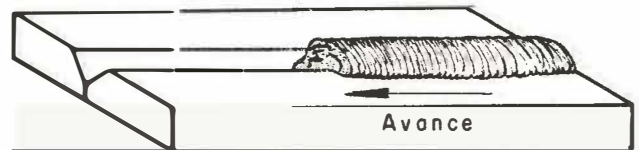
El tamaño de la boquilla debe ser ligeramente más pequeño que el que se usaría para soldar acero del mismo espesor.

Gradúe una llama neutra y la punta o cono de la misma, se mantendrá a una distancia de 2 o 3 mm. del baño de fusión. Es aconsejable el avance de la soldadura a la izquierda.

En la soldadura del plomo no es necesario hacer preparaciones anteriores para evitar las deformaciones debidas a tensiones, pues en este metal no se presentan, por ser mal conductor del calor.



SOLDADURA  
VERTICAL



Soldadura a la izquierda

SOLDADURA HORIZONTAL

Como material de aportación pueden emplearse alambres de plomo o varillas cortadas del mismo metal a soldar. No se emplea fundente aunque puede usarse cebo común (de res), aplicado en pequeña cantidad sobre los bordes a soldar; ésto hace que el metal de aportación tenga una mejor fluidez.

La soldadura sobre cabeza y la vertical presentan mucha dificultad, pues es necesario disponer de mucha habilidad y de un dispositivo que impida que el metal se escurra.

Es aconsejable el uso del gas propano para la mejor ejecución de la soldadura del plomo.

Debido a los gases venenosos que se desprenden al soldar el plomo, es necesario protegerse de ellos con una máscara respiradora adecuada.

GUIDE su SALUD  
USE



APLICACION

Donde al soldar se corre el riesgo de dañar las partes ya pulidas, se usan pla-  
cas o pasta de carbón o grafito.

Las placas se pueden adaptar facilmente a la forma de la parte o pieza que se  
desea proteger. Igualmente se usa como elemento retenedor de la soldadura en-  
fusión, como se indica en la figura 1.

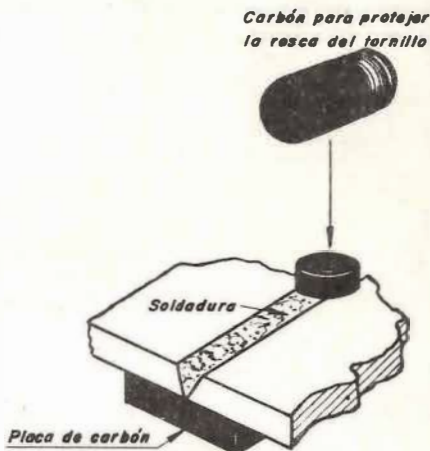
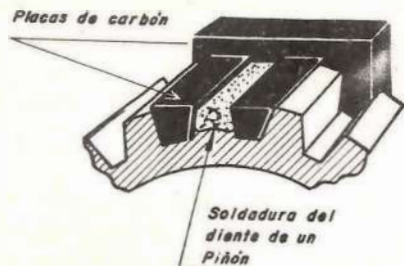
Las placas se pueden cortar, limar pulir -  
etc, sin que se agrieten o desmoronen.  
Una vez adaptada la forma en la placa de -  
grafito y fijada en la posición requerida,  
inicie el arco en el sitio que facilite mas  
el avance o movimiento del electrodo, evi-  
tando en lo posible, hacer varias pasadas.

El dispositivo de carbón se puede usar va-  
rias veces sin que éste sufra mayor des-  
gaste.



Fig. 1

Los ejemplos siguientes dan idea de las aplicaciones que se pueden dar a es-  
tas placas.



Comercialmente las placas de carbón o grafito, vienen en diferentes medidas:  
su longitud casi siempre es de 12" y su forma puede ser de sección rectangu-  
lar, como por ejemplo:  $\frac{1}{4}$  " X 6" X 12", o de forma cilíndrica ( $\frac{3}{16}$ " X 12" ).

Además de las placas o pastillas de carbón se puede usar, combinada o separa-  
damente, una pasta de carbón que llena la misma finalidad de protección que -  
la placa. Esta viene lista para su aplicación o moldeo.

Antes de efectuar la soldadura, pule y moldee la placa de tal manera que se  
adapte exactamente a la superficie protegida.

Asbesto.

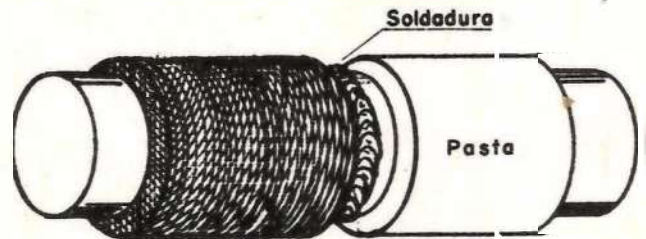
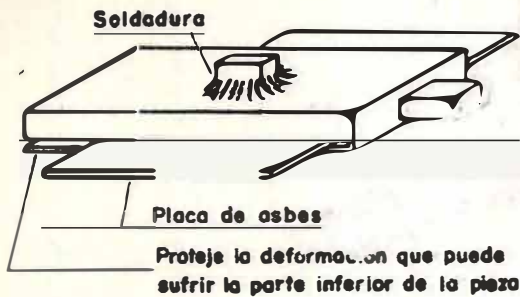


Fig. 1

El asbesto es un mineral fibroso de color pardusco o verdoso que tiene la propiedad de ser incombustible, no conductor del calor y resistente a los agentes químicos; por estas características es usado en soldadura para — proteger partes de una pieza que se ha de soldar.

El asbesto comercialmente se consigue en forma sólida (láminas o placas) — en forma de tela o en pasta. Los ejemplos indicados en la figura 1 presentan la aplicación de cada una de estas formas.

Cobre.

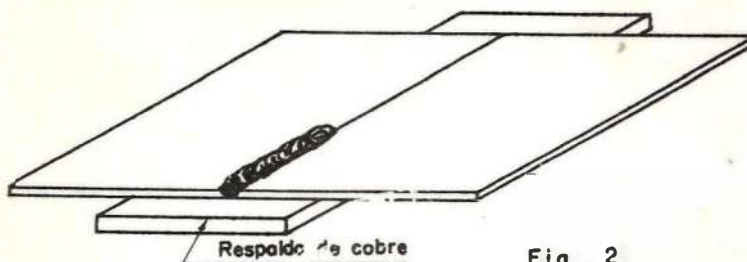


Fig. 2

Cuando se sueldan láminas delgadas de hierro, acero o acero inoxidable al — tope en posición plana, se usa como respaldo una tira o platina de cobre. Esto para que en caso de una posible perforación de los bordes de las láminas sirva de soporte para la soldadura que se deposita, ya que en el cobre ésta no se pega. Figura 2.