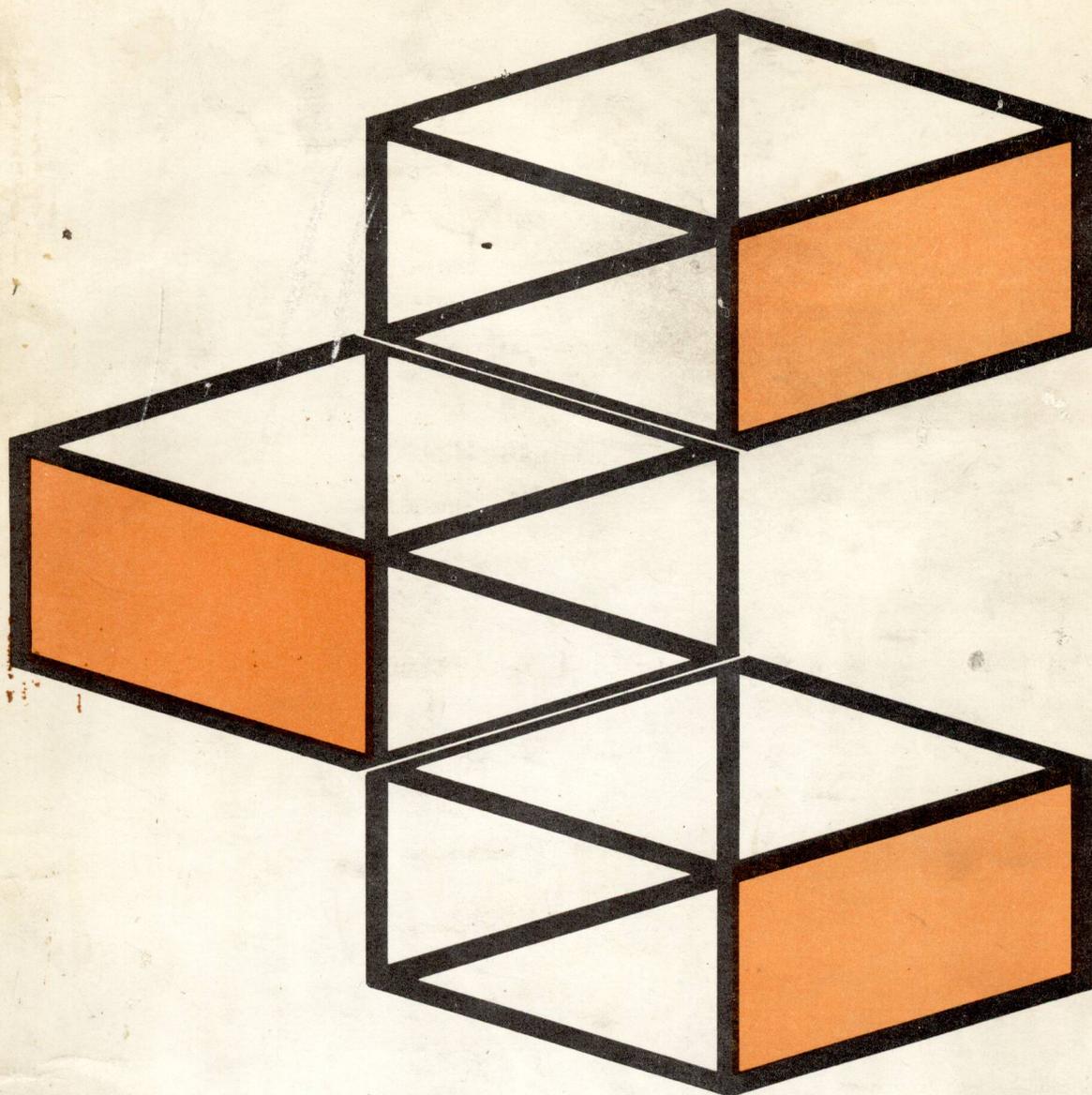


08.10  
72



# Plomero

CIUO:8-71.05



COLECCIONES BASICAS CINTERFOR

Copyright © Oficina Internacional del Trabajo (Cinterfor) 1976

Las publicaciones de la Oficina Internacional del Trabajo están protegidas por el copyright de conformidad con las disposiciones del protocolo núm. 2 de la Convención Universal sobre Derecho de Autor. No obstante, podrán reproducirse breves extractos de las mismas sin necesidad de autorización previa, siempre que se indique la fuente. En todo lo referente a la reproducción o traducción de dichas publicaciones, deberá dirigirse la correspondiente solicitud a Cinterfor, Casilla de Correo 1761, Montevideo, Uruguay. Cinterfor acoge con beneplácito tales solicitudes.

---

CBC Plomero

Primera edición: 1976

Hecho el depósito legal No. 33.463/75

---

El Centro Interamericano de Investigación y Documentación sobre Formación Profesional (Cinterfor) es una agencia especializada de la OIT, establecida en 1964 con el fin de impulsar y coordinar los esfuerzos de las instituciones y organismos dedicados a la formación profesional en la región.

La responsabilidad de las opiniones expresadas en los artículos, estudios y otras colaboraciones firmadas incumbe exclusivamente a sus autores, y su publicación no significa que Cinterfor las apruebe.

Las publicaciones de Cinterfor pueden obtenerse en las oficinas locales de la OIT en muchos países o pidiéndolas a Cinterfor, Casilla de Correo 1761, Montevideo, Uruguay. Puede obtenerse un catálogo y lista de nuevas publicaciones en la dirección anteriormente mencionada.

---

CISC  
6961  
331  
CINTP



COLECCIONES BÁSICAS CINTERFOR

Títulos publicados (segunda edición corregida)

Mecánico Ajustador -CIUO 8-41.05  
Tornero mecánico -CIUO 8-33.20  
Fresador mecánico -CIUO 8-33.30

Títulos publicados (primeras ediciones)

Rectificador mecánico -CIUO 8-33.70  
Tratador térmico de metales -CIUO 7-26.10  
Soldador por arco eléctrico -CIUO 8-72.20  
Soldador oxiacetilénico -CIUO 8-72.15  
Mecánico automotriz -CIUO 8-43.20  
Cocinero profesional -CIUO 5-31.30  
Electricista de automóviles -CIUO 8-55.41  
Electricista de edificios -Instalador- -CIUO 8-55.20  
Ajustador electricista, Bobinador -CIUO 8-51.20/30  
Matricero para metales -CIUO 8-32.21  
Matricero para plásticos -CIUO 8-32.22  
Afilador de herramientas -CIUO 8-35.30  
Operación de máquinas agrícolas -AGRIC.  
Mecánico de maquinaria agrícola -CIUO 8-49.55  
Mecánico de motores diesel -CIUO 8-49.20 y 8-43.21  
Plomero -CIUO 8-71.05

Títulos en preparación

Albañil -CIUO 9-51.20  
Encofrador -CIUO 9-52.20  
Armador de hormigón -CIUO 9-52.30  
Recepcionista de hotel -CIUO 3-94.20  
Conserje de hotel -CIUO 5-40.55  
Cajero de hotel -CIUO 3-31.60  
Camarera de hotel -CIUO 5-40.50  
Herrero -CIUO 8-31.10  
Calderero -CIUO 8-73.10 y 8-74.30  
Trabajador en chapa fina y perfiles -CIUO 8-73.30/40  
Productor de maíz-AGRIC.

*Impresos en los talleres de Cinterfor.*

© Cinterfor.

## INTRODUCCIÓN

Esta Colección Básica Cinterfor -CBC- para *Plomero*, es la primera de un conjunto o familia de CBC de ocupaciones relacionadas denominada "Construcción Civil".

Dicha familia está integrada por la mayoría de las ocupaciones del sub-grupo 9-5 de la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones de la OIT (CIUO). En el caso específico de *Plomero*, aunque no es afín, desde el punto de vista técnico, con las ocupaciones del sub-grupo 9-5, se ha optado por incluirla en la familia de "Construcción Civil" dado que su campo de actividad la vincula estrechamente a esa familia.

Las CBC están destinadas a la preparación de material de instrucción para la parte práctica de los cursos tanto de formación profesional como de educación técnica.

Tienen además validez regional al ser producidas o validadas por grupos de trabajo multinacionales de especialistas de los países latinoamericanos coordinados por Cinterfor.

## ADVERTENCIA PREVIA

El Documento Normativo que se incluye en esta Colección Básica Cinterfor (CBC) es una versión abreviada del documento original. En él se ha prescindido de las recomendaciones generales referentes a la programación de cursos y a las pautas particulares seguidas en la organización de los grupos multinacionales que elaboran las CBC.

## ORGANIZACIÓN DEL DOCUMENTO

En la introducción — puntos 1 al 4 — se presenta el proyecto Cinterfor 023 cuyo principal objetivo es la elaboración de las Colecciones Básicas Cinterfor (CBC); además se incluyen los criterios sobre material didáctico que han llevado a definir las CBC y se explican los objetivos del documento normativo.

El capítulo principal — puntos 5 al 7 — expone las definiciones directamente relacionadas con las colecciones y las normas de elaboración de las hojas de instrucción.

Al final del documento, como anexo, se han incluido sugerencias para la reproducción en gran escala de material didáctico, a partir de las hojas de CBC.

## S U M A R I O

### INTRODUCCIÓN

1. PROYECTO CINTERFOR 023	
1.1 PRESENTACIÓN . . . . .	Pág. 9
1.2 LABOR QUE SE REALIZA	
1.3 OBJETIVOS . . . . .	10
1.3.1 Técnicos	
1.3.2 Económicos	
1.3.3 De integración continental	
2. MATERIAL DIDÁCTICO APROPIADO A LOS FINES DEL PROYECTO	
2.1 CARACTERÍSTICAS	
2.2 TIPO DE MATERIAL . . . . .	11
3. DOCUMENTO NORMATIVO	
3.1 OBJETIVOS	
3.2 ANTECEDENTES . . . . .	12
4. PAUTAS BÁSICAS	
4.1 MATERIAL DIDÁCTICO	
4.2 CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL UNIFORME DE OCUPACIONES DE LA OIT, CIUO	
4.3 CONJUNTO, SUBDIVISIONES Y NIVELES DE OCUPACIONES . . . . .	13
4.4 TAREA, OPERACIÓN Y PASO	
4.5 ANÁLISIS OCUPACIONAL . . . . .	14
4.6 SELECCIÓN DE OPERACIONES A INCLUIR EN LAS CBC	

## COLECCIONES BÁSICAS CINTERFOR - CBC

5. ELEMENTOS GENERALES SOBRE CBC	
5.1 DEFINICIÓN . . . . .	Pág. 17
5.2 OBJETIVOS	
5.3 CONSTITUCIÓN DE UNA CBC	
5.4 ORGANIZACIÓN DE LAS COLECCIONES . . . . .	19
5.5 APLICACIÓN DE LAS CBC . . . . .	20
5.6 REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE LAS HOJAS . . . . .	21
5.7 IDENTIFICACIÓN DE LAS HOJAS . . . . .	22
5.7.1 Rótulos	
5.7.2 Índices . . . . .	24
6. ELABORACIÓN DE LAS HOJAS DE INSTRUCCIÓN	
6.1 ELEMENTOS A CONSIDERAR EN SU ELABORACIÓN . . . . .	30
6.2 ALGUNAS RECOMENDACIONES	
6.3 ELABORACIÓN DE LAS HOJAS DE OPERACIÓN, HO	
6.3.1 Objetivos	
6.3.2 Contenido . . . . .	31
6.3.3 Cómo elaborar la hoja de operación	
6.3.4 Ejemplo de planificación de una hoja de operación . . . . .	32
6.4 ELABORACIÓN DE LAS HOJAS DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICA, HIT . . . . .	36
6.4.1 Objetivo	
6.4.2 Contenido	
6.4.3 Cómo elaborar la hoja de información tecnológica . . . . .	37
6.4.4 Ejemplo de planificación de una hoja de información tecnológica . . . . .	38
6.5 ELABORACIÓN DE HOJAS COMPLEMENTARIAS . . . . .	41
6.5.1 Objetivo y contenido	
6.5.2 Elaboración	
7. PRESENTACIÓN DE LAS CBC	
7.1 NORMAS DE PRESENTACIÓN . . . . .	42
7.1.1 Formato	

7.2 NORMAS GENERALES DE DIAGRAMACIÓN . . . . .	Pág. 42
7.2.1 Principios de las normas	
7.2.2 Principales normas	

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURA 1 - Constitución de una CBC . . . . .	18
FIGURA 2 - Agrupación de CBC en familias . . . . .	19
FIGURA 3 - Proceso de elaboración-revisión de las CBC . . . . .	21
FIGURA 4 - Rótulos de las HO . . . . .	23
FIGURA 5 - Rótulos de las HIT . . . . .	25
FIGURA 6 - Resumen de índices . . . . .	29
FIGURA 7 - Ejemplo de HO . . . . .	33
FIGURA 8 - Ejemplo de HIT . . . . .	39
FIGURA 9 - Pauta de diagramación . . . . .	43
FIGURA 10 - Dimensionado de las hojas y ubicación del área gráfica . .	44

ANEXO

IMPRESIÓN DEL MATERIAL DIDÁCTICO A PARTIR DE LAS HOJAS DE CBC . . . . .	45
---	----

## INTRODUCCIÓN

### 1. PROYECTO CINTERFOR 023

#### 1.1 PRESENTACIÓN

En el Proyecto 023, llamado hasta 1969 "Manuales para la formación profesional" y actualmente "Elaboración de Colecciones Básicas Cinterfor - CBC", pueden reconocerse tres etapas. La primera consistió en la recopilación y análisis de los manuales existentes en la región, a fin de identificar y seleccionar normas para su mejor elaboración; la segunda, en desarrollo, coordina un sistema cooperativo regional para la elaboración, aplicación, evaluación y revisión del material didáctico, base para la preparación de manuales de instrucción; y la tercera corresponde al inicio de la preparación de material especial para el sector rural, al que se aplican normas diferentes, adaptadas a las particularidades de los trabajadores rurales.

La CBC es el conjunto o *colección* de Hojas de Instrucción (de operaciones y de tecnología) que contiene las informaciones *básicas* sobre las operaciones y los conocimientos relacionados con una *familia de ocupaciones*. Se utilizan en la composición de manuales para cursos prácticos de formación profesional y de textos para las asignaturas técnicas complementarias.

En la elaboración de las CBC participan grupos multinacionales de especialistas latinoamericanos coordinados por Cinterfor. El esfuerzo de los técnicos para lograr un contenido válido en todo el continente, y para ajustarse a las normas acordadas, confiere vigencia internacional a estas colecciones.

#### 1.2 LABOR QUE SE REALIZA

Desde sus comienzos, el Proyecto 023 se propuso:

- Establecer *normas* para la confección y utilización del material didáctico, así como los *mecanismos* para evaluar sus aplicaciones.
- Crear y poner en práctica un *sistema cooperativo* regional para la *confección, aplicación y revisión* de material de instrucción destinado a la preparación de manuales para la formación profesional y la educación técnica.

- Asegurar, con dicho sistema, la *evaluación y actualización* de ese material didáctico.
- *Editar* el material didáctico, en forma de prototipos para su distribución continental, con la consiguiente reducción del costo.

### 1.3 OBJETIVOS

En términos más vastos, los objetivos del proyecto son:

#### 1.3.1 Técnicos

Proveer material didáctico preparado en base a las informaciones más completas y considerando los sistemas más modernos, lo que permitirá mantener las colecciones permanentemente actualizadas, a fin de que puedan adaptarse a las modalidades de formación profesional propias de cada país, coadyuvando así a la transferencia de tecnologías entre los países de nuestro continente.

#### 1.3.2 Económicos

Lograr un aprovechamiento integral de los mejores recursos del área, tanto humanos como tecnológicos, lo cual, además de garantizar una producción de calidad superior, representa una fuerte reducción de costos unitarios.

#### 1.3.3 De integración continental

Proporcionar elementos para una descripción uniforme de las ocupaciones en la región, que corresponda a una real similitud profesional derivada de la normalización de la formación. Se facilitaría así el intercambio de mano de obra que podrá producirse de continuar la actual tendencia a la integración de los países del área. Las instituciones, al confirmar y aceptar los materiales preparados en forma multinacional, dan una respuesta concreta a los anhelos de cooperación e integración latinoamericanas.

## 2. MATERIAL DIDÁCTICO APROPIADO A LOS FINES DEL PROYECTO

### 2.1 CARACTERÍSTICAS

Las características básicas que posee el material didáctico para satisfacer los objetivos del proyecto son:

- *Eclecticismo en el contenido* expuesto en el material, exigido por las peculiaridades nacionales y aún locales que presentan las ocupaciones.
- Alto grado de *desagregación en el tratamiento de los temas* tecnológicos.

Este fraccionamiento deliberado se materializa en un sistema de hojas móviles que permite una fácil selección al componer los manuales y también facilita la sustitución de hojas en casos de revisión o actualización.

- *Ductilidad de la terminología y redacción* a fin de permitir su aplicación en las más diversas circunstancias, derivadas de las diferencias en las modalidades de enseñanza y niveles educativos atendidos por las instituciones que harán uso de este material.

## 2.2 TIPO DE MATERIAL

Cada CBC se refiere a una ocupación y cada ocupación está dividida en operaciones que le son peculiares y que dan origen, cada una, a una "Hoja de Operación", HO.

Para realizar las operaciones es necesario poseer informaciones tecnológicas, las que se consignan en hojas apropiadas llamadas "Hojas de Información Tecnológica", HIT.

En resumen, el conjunto de todas las hojas de operación y de informaciones tecnológicas, relacionadas con una ocupación, constituye la CBC de esa ocupación.

## 3. DOCUMENTO NORMATIVO

### 3.1 OBJETIVOS

El objetivo general de este documento es establecer normas y procedimientos para el proceso de elaboración de colecciones básicas ocupacionales y exponer criterios, a título solamente informativo, para la impresión de manuales para la formación profesional. Tiene, además, como objetivos específicos:

- Orientar a los especialistas en el proceso de estructura y redacción del contenido del material didáctico, homogeneizando criterios.
- Normalizar formato, presentación, rotulación y diagramación de textos e ilustraciones.
- Facilitar a los programadores de cursos la utilización de las CBC producidas.
- Servir de base para la capacitación de los programadores y del personal docente, en sus distintos niveles, en la elaboración, aplicación y evaluación de este material didáctico.

### 3.2 ANTECEDENTES

Para la elaboración del documento normativo se tomaron como base varios documentos pertenecientes a instituciones de la región.

Un grupo de especialistas, reunido en la sede de Cinterfor en agosto de 1968, concluyó una versión preliminar. En marzo de 1970 un grupo de trabajo reunido en São Paulo, Brasil, realizó la primera revisión del documento normativo. Posteriormente, en base a la experiencia acumulada durante los trabajos de elaboración de colecciones por grupos multinacionales, se introdujeron modificaciones y aclaraciones incluidas en sucesivas versiones.

## 4. PAUTAS BÁSICAS

### 4.1 MATERIAL DIDÁCTICO

"Material didáctico" es todo aquel que se provee a los educandos y a los docentes y que permite desarrollar en forma ordenada y didáctica el contenido de un curso.

A los fines de este documento el material didáctico se ha clasificado, según su destinatario, en:

- Material didáctico para el docente (Manual del docente, Planes de trabajo y Ayudas didácticas).
- Material didáctico para el educando (Hojas de instrucción: de Tarea, de Operación, de Información Tecnológica y otras).

Las CBC concurren a la preparación de esos materiales, suministrando en general más de un 80 % de las hojas necesarias.

### 4.2 CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL UNIFORME DE OCUPACIONES DE LA OIT, CIUO

Como las CBC están referidas a ocupaciones y a familias de ocupaciones se ha adoptado la CIUO como base para el ordenamiento y la codificación de las colecciones.

En la CIUO la *ocupación* es la menor categoría profesional que se clasifica y abarca un conjunto de categorías profesionales menores, tales como empleos, cargos y niveles. Cada ocupación tiene su título y una descripción de las tareas principales que la caracterizan, lo que permite identificar sin equívocos el tipo de trabajo ejecutado.

En la CIUO, las ocupaciones están reunidas en *grupos primarios*, éstos a la vez en *subgrupos*, y los subgrupos en *grandes grupos*.

#### 4.3 CONJUNTOS, SUBDIVISIONES Y NIVELES DE OCUPACIONES

En el punto anterior se han dado las pautas que usa la CIUO para agrupar las operaciones. En las CBC se han introducido, con fines operativos, dos agrupaciones que corresponden a múltiplos y submúltiplos de la ocupación.

*Familia de ocupaciones:* esta agrupación de carácter tradicional, resulta eficaz en el ordenamiento de las CBC, sobre todo en la parte de informaciones tecnológicas, ya que las ocupaciones agrupadas en estas familias tienen un alto porcentaje de temas comunes. Por ejemplo, la familia de "Mecánica general" que comprende las CBC de Ajustador, Tornero, Fresador, Rectificador, Soldador, Tratador térmico, etc., tiene un 50 % de información tecnológica común. Con estas agrupaciones se evita la repetición de innumerables hojas.

*Bloques de especialización:* esta distribución se aplica a aquellas ocupaciones que pueden ser enseñadas por sectores prácticamente independientes unos de otros. Sirve sobre todo para permitir la clasificación de las operaciones por orden de dificultad creciente, orden que se respeta dentro de cada bloque pero que es imposible mantener entre operaciones de distintos bloques. Tal es el caso de la CBC de "Mecánico automotriz", cuyas operaciones se clasifican por bloques en relación con los sistemas del vehículo: frenos, suspensión, dirección, transmisión y motor.

#### 4.4 TAREA, OPERACIÓN Y PASO

En el estudio del trabajo, destinado a preparar programas de enseñanza práctica, se utilizan y es necesario tener claros, los conceptos de tarea, operación y paso.

*La Tarea:* es un trabajo que se realiza con cierta frecuencia, inherente a una ocupación. A los fines de la instrucción, se considera tarea cualquier trabajo constituido por varias operaciones y concebido con el propósito de capacitar al educando.

*La Operación:* "hace avanzar el material, elemento o servicio un paso más hacia el final, bien sea al modificar su forma, como en el caso de una pieza que se labra, o su composición, tratándose de un proceso químico, o bien al añadir o quitar elementos, si se hace un montaje. La operación también puede consistir en preparar cualquier actividad que favorezca la terminación del producto, por ejemplo cuando se da o se recibe información o cuando se hacen planes o cálculos." (*Introducción al estudio del trabajo*, Ginebra, OIT, cap. 8, inc. 1. Segunda edición, 1973.)

Una operación para fines didácticos puede ser identificada, además, por las siguientes características:

Toda operación está vinculada a una tarea, pero no es exclusiva de ella, ya que esa operación puede realizarse en otras tareas.

La operación se repite con bastante frecuencia en el desempeño de una ocupación.

La operación corresponde a una unidad básica didáctica, pues representa el mínimo que conviene enseñar por separado.

La operación es una acción definida que, cuando queda completa, lleva al ejecutante a hacer un pequeño intervalo mental y/o físico.

El valor de una operación se define por sus relaciones con otras operaciones; en forma aislada puede perder su valor práctico, salvo que se ejecute como ejercicio.

La enseñanza de una operación, por su duración y complejidad necesita en general una demostración práctica.

La operación, para ser ejecutada íntegramente, puede descomponerse en pasos.

*El paso* es un movimiento cuya ejecución contribuye al desarrollo de una operación. Los pasos, por lo tanto, componen una operación y pueden a su vez dividirse en subpasos.

Dadas las definiciones de tarea, operación y paso es importante destacar el carácter relativo de estos conceptos, que causa en la práctica algunas dificultades.

En el estudio de una ocupación con fines de instrucción, el clasificar un trabajo en las categorías de tarea u operación puede prestarse a discusiones inconducentes si se consideran las definiciones en forma estricta y se usa como comparación lo hecho para cualquier otra ocupación.

La clasificación debe encararse para cada ocupación en particular, admitiéndose se como referencia sólo la categorización establecida para otra ocupación de igual carácter (de fabricación, de mantenimiento, de servicios, de instalación o montaje, etc.).

#### 4.5 ANÁLISIS OCUPACIONAL

El análisis ocupacional a los fines de la formación profesional es imprescindible para diseñar científicamente los programas de los cursos y determinar el contenido de los manuales técnicos y toda clase de medios de instrucción. Sobre este tema se recomienda la lectura de libros especializados que tratan las técnicas de análisis para fines didácticos.

#### 4.6 SELECCIÓN DE OPERACIONES A INCLUIR EN LAS CBC

De los análisis ocupacionales realizados a nivel nacional, se obtiene una lista de tareas y operaciones características de la ocupación estudiada en cada país, que constituyen el contenido a enseñar en los programas prácticos de formación.

Como es lógico, el contenido de una misma ocupación varía según los países y regiones.

La dificultad que presenta la selección de las operaciones a incluir en cada CBC se ha superado mediante la convocatoria a grupos de trabajo multinacionales, constituidos por especialistas de las instituciones de formación profesional de la región. Estos especialistas seleccionan las operaciones que aparecen en la mayoría de las definiciones nacionales de una ocupación, y deter-

minan así, mediante acuerdo, el conjunto de operaciones básicas comunes que han de constituir el contenido de la CBC de esa ocupación.

Estos grupos de trabajo multinacionales proceden, además, durante el transcurso de la elaboración de las colecciones, a establecer a nivel regional el contenido válido de cada hoja y un vocabulario técnico común.

## COLECCIONES BÁSICAS CINTERFOR - CBC

### 5. ELEMENTOS GENERALES SOBRE CBC

#### 5.1 DEFINICIÓN

Una Colección Básica Cinterfor es el conjunto ordenado de Hojas de Instrucción (de operación y de información tecnológica) que contienen las informaciones básicas sobre las operaciones correspondientes a una ocupación y conocimientos técnicos relacionados con la ocupación y su familia.

En la elaboración de estas colecciones se toma en cuenta el principio de ductilidad, expuesto en 2.1, a fin de facilitar la aplicación a los manuales para cursos de distintos niveles y modalidades de formación profesional.

#### 5.2 OBJETIVOS

*Racionalizar a nivel latinoamericano los trabajos de preparación de material didáctico.*

*Facilitar a las instituciones el suministro de material didáctico necesario a la formación de los educandos.*

*Contribuir a la sistematización de la programación de cursos y al trabajo docente.*

#### 5.3 CONSTITUCIÓN DE UNA CBC

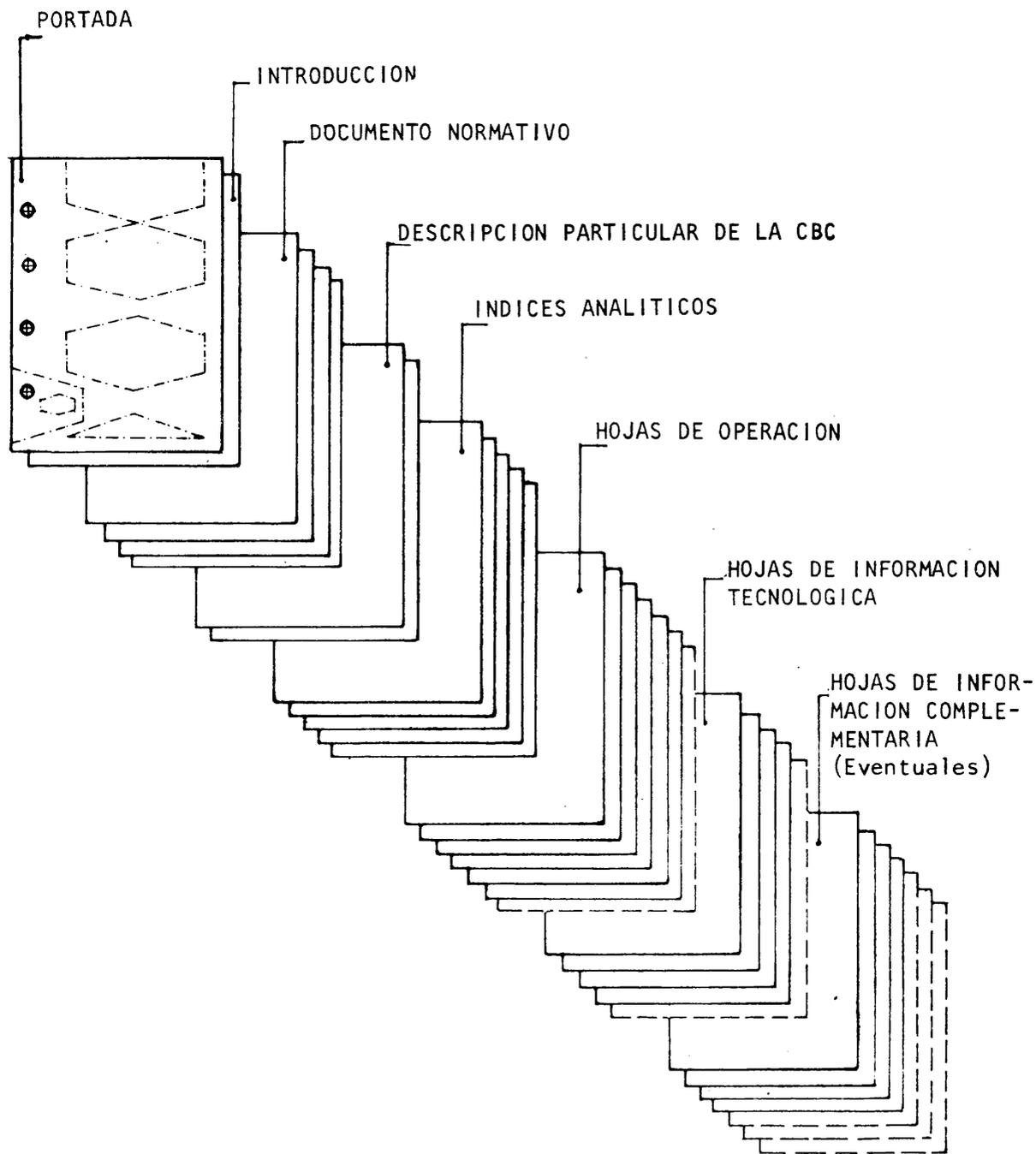
El contenido específico de las CBC son las hojas de operación y de informaciones tecnológicas; a esta composición principal se le agregan documentos que explican los objetivos del proyecto en general y de las CBC en particular facilitando así la utilización de las colecciones.

Una CBC (fig. 1) se compone de los siguientes elementos:

*Portada.* Contiene el nombre de la ocupación correspondiente y su código CIUO.

*Introducción.* Brinda una definición breve de la CBC para situarla en el contexto determinado por las otras CBC ya producidas o proyectadas.

## CONSTITUCIÓN DE UNA COLECCIÓN BÁSICA CINTERFOR-CBC



*Documento normativo.* Se anexa a las colecciones iniciales de cada familia como información general sobre las CBC y particularmente sobre la forma de aplicar las colecciones y elaborar material complementario.

*Descripción particular de la CBC.* Se inicia con las definiciones, según CIUO, de las ocupaciones en cuyo proceso de formación es aplicable esa CBC. Como en general las definiciones de CIUO no se adaptan totalmente a las descripciones ocupacionales de la región latinoamericana, los grupos de trabajo multinacionales que elaboran cada CBC, agregan criterios modificativos de esas definiciones que deben explicarse en esta parte.

*Índices analíticos.* Con el fin de facilitar al usuario, generalmente el programador, la selección de las hojas necesarias para componer los manuales de los cursos con que se impartirá formación, se brindan varios índices analíticos que se detallan en el punto 5.7.2.

*Hojas de operación.* El objetivo principal de las mismas es indicar el proceso correcto de ejecución de las operaciones; es decir, explican "cómo hacer". Se prepara una "Hoja", que podrá constar de varias páginas, para cada operación básica de la ocupación.

*Hojas de información tecnológica.* Tienen por cometido proporcionar al educando las informaciones tecnológicas de aplicación inmediata al realizar las operaciones incluidas en la CBC. Se refieren esencialmente al estudio del equipo y de otros elementos con los cuales el educando va a realizar las tareas; es decir, indican "con qué hacer".

*Hojas de información complementaria.* Este material es de inclusión eventual pues, en una primera instancia, su elaboración quedará a cargo de las instituciones. Tiene el objetivo de completar la información tecnológica inmediata con nociones de cálculo, seguridad, dibujo y otras, de acuerdo a las necesidades de los programas en que se aplique la CBC.

#### 5.4 ORGANIZACIÓN DE LAS COLECCIONES

Para cada ocupación puede hacerse la CBC correspondiente. Cada una de estas colecciones es suficiente para elaborar el material didáctico básico para cualquier tipo de curso práctico de instrucción.

Una simple compilación independiente de las CBC bastaría para operar, pero se ha considerado conveniente agruparlas por familias de ocupaciones afines (ver punto 4.3) para aprovechar el caudal común de conocimientos tecnológicos que tienen, ayudando de esta forma a los que las utilicen en la tarea de escoger las hojas de instrucción necesarias para preparar los manuales. Esquemáticamente, las CBC se agrupan así:

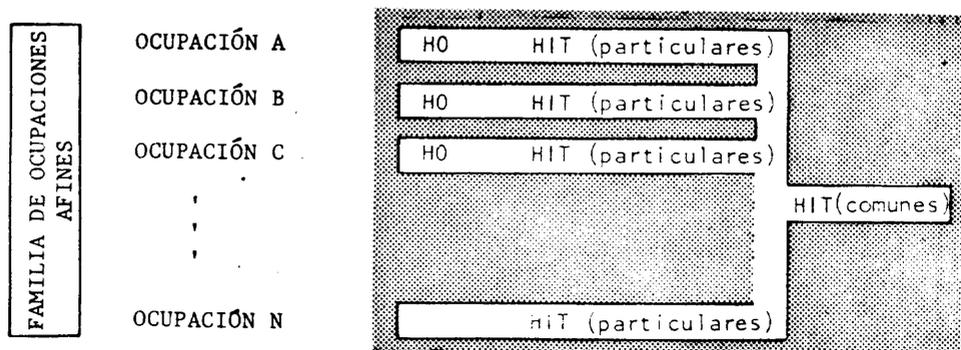


FIGURA 2

## 5.5 APLICACIÓN DE LAS CBC

Las CBC podrán ser utilizadas, por las instituciones de formación profesional y educación técnica, en la preparación de manuales u otros materiales didácticos.

Para dictar cursos, previamente se efectúan, según las metodologías clásicas, la estimación de necesidades de mano de obra, el estudio de la ocupación y de las características de esos cursos, la determinación de las operaciones y de las informaciones tecnológicas a incluir en el programa, la selección de tareas y finalmente el diseño del cuadro-programa.

Cumplidas esas etapas, los programadores comienzan la tarea de planear y redactar las hojas de instrucción, la cual insume del 75 al 90 % del tiempo dedicado a la preparación previa de un curso. En ese momento pueden apreciarse las ventajas de las CBC, que proporcionan casi todas las hojas de instrucción; basta entonces escoger las convenientes y policopiarlas.

En los cursos de perfeccionamiento y en los cursos individualizados, por ejemplo, el porcentaje de ahorro en el tiempo dedicado a la preparación de material didáctico es aun mayor que en el caso anterior, ya que los programas generalmente se desarrollan en base a ejercicios compuestos por operaciones sueltas. Sólo se requiere entonces seleccionar hojas de operación y de tecnología y a veces únicamente estas últimas.

Las hojas de instrucción incluidas en las CBC distribuidas por Cinterfor, son seleccionadas, a criterio de los programadores o docentes, atendiendo a las necesidades de los cursos.

Como el material impreso en Cinterfor no se puede entregar directamente a docentes ni educandos, deben prepararse copias de las hojas seleccionadas, es decir, que los servicios de reproducción de las instituciones se encargarán a partir de las hojas de CBC, de producir el número de ejemplares necesarios para distribuir a docentes y educandos.

Dada la calidad de los originales entregados, esta etapa puede ejecutarse usando procesos mecánicos y cumpliendo los siguientes pasos:

*Retoque de la hoja de CBC para eliminar pequeñas imperfecciones y erratas advertidas, así como para adicionar códigos y otras especificaciones locales.*

*Preparación de matrices offset o estenciles, que puede hacerse por sistemas fotomecánicos, electrofotográficos, etc., para matrices de máquina litográfica (pequeña offset) o con copadoras electrónicas para estenciles de mimeógrafo (duplicador de oficina). (Ver anexo I.)*

*Impresión de los ejemplares que, según los equipos disponibles, puede hacerse mediante máquinas litográficas o pequeñas offset u offset de oficina para grandes y medianos tirajes de buena calidad y mediante mimeógrafos o roneo o duplicador de oficina para tirajes más reducidos con condiciones de calidad menos exigentes.*

## 5.6 REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE LAS HOJAS

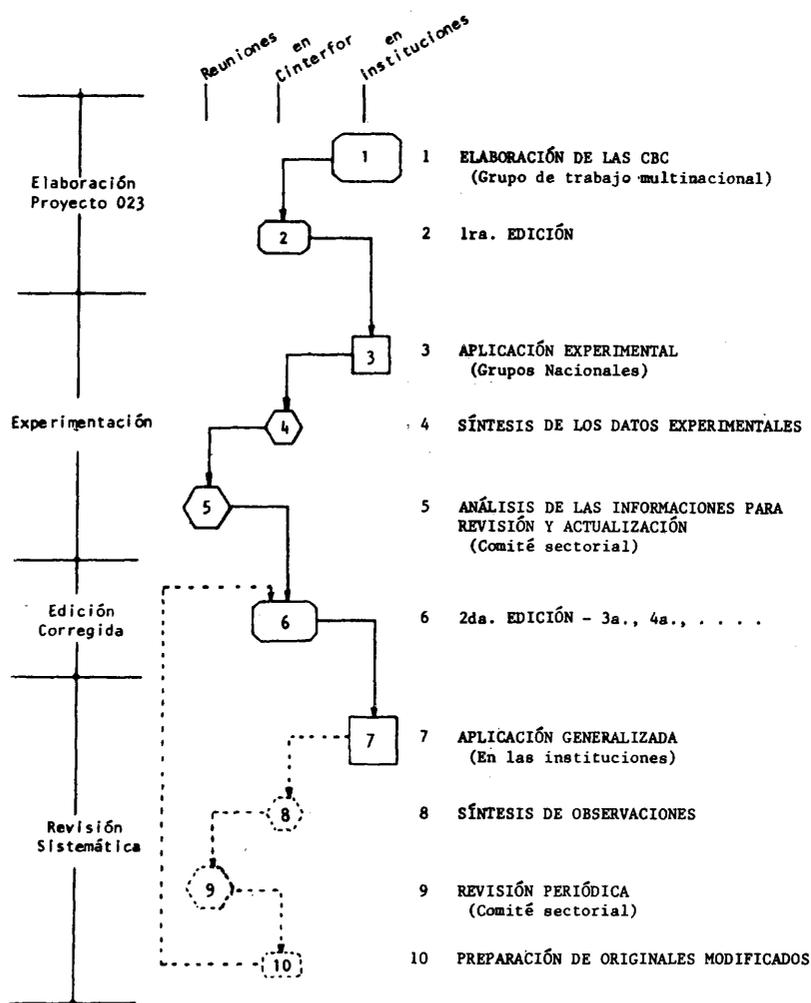
A fin de perfeccionar y actualizar las CBC se ha previsto un proceso dinámico de revisión de este material, basado en la experiencia obtenida de las aplicaciones.

La figura 3 indica las principales etapas de elaboración de una CBC. A partir del punto 6 se inicia el circuito de revisión sistemática y de sucesivas ediciones, totales o parciales, de las hojas defectuosas u obsoletas. De esta manera, podrán ser fácilmente sustituidas, manteniendo la colección su vigencia en forma perenne.

Las etapas 1 y 2 son las que insumen mayores recursos y tiempo. En ellas los grupos multinacionales de especialistas elaboran por primera vez (1) este material, del que Cinterfor edita (2) una cantidad restringida, que se entrega a las instituciones para su ensayo.

Durante las etapas 3, 4 y 5 se realizan aplicaciones experimentales controladas, que permiten una profunda revisión de las hojas y un estudio completo de las normas y criterios en los que se sustenta el proyecto CBC.

FIGURA 3



Las CBC se aplican (3) a cursos de diferentes características, impartidos por las instituciones en el marco del proyecto Cinterfor 108. En el plan de ese proyecto se establece un sistema de recopilación de informaciones que luego son sintetizadas en Cinterfor (4) produciéndose un informe que es analizado (5) por un comité de especialistas de la ocupación correspondiente a la CBC ensayada. Las conclusiones y recomendaciones emanadas de este grupo se materializan en correcciones y sustituciones de hojas integrándose así el material revisado de la 2da. edición (6). Podría quedar concluido el proceso con la 2da. edición corregida, pero se hace necesario prever revisiones periódicas de acuerdo a la esencia misma de las hojas de instrucción que deben mantenerse actualizadas de conformidad con los avances de la tecnología.

Partiendo de la aplicación generalizada (7), mediante un mecanismo similar pero más simplificado que el utilizado en las etapas de experimentación, Cinterfor irá recibiendo en forma continua las observaciones a las hojas que efectúa el personal de las instituciones.

Cuando la cantidad e importancia de las observaciones lo aconseje, Cinterfor preparará una síntesis (8) que someterá a consideración de un comité sectorial (9). Se prepararán así las modificaciones pertinentes (10) lo que dará lugar a sustituciones de algunas hojas (edición parcial) o a la modificación de toda la colección (3era., 4ta., etc., ediciones) (6), cerrándose así el ciclo de revisión sistemática y ediciones sucesivas.

## 5.7 IDENTIFICACIÓN DE LAS HOJAS

### 5.7.1 Rótulos

La sistematización en la aplicación de las CBC exige clasificaciones y por lo tanto codificaciones de carácter práctico que permitan y faciliten:

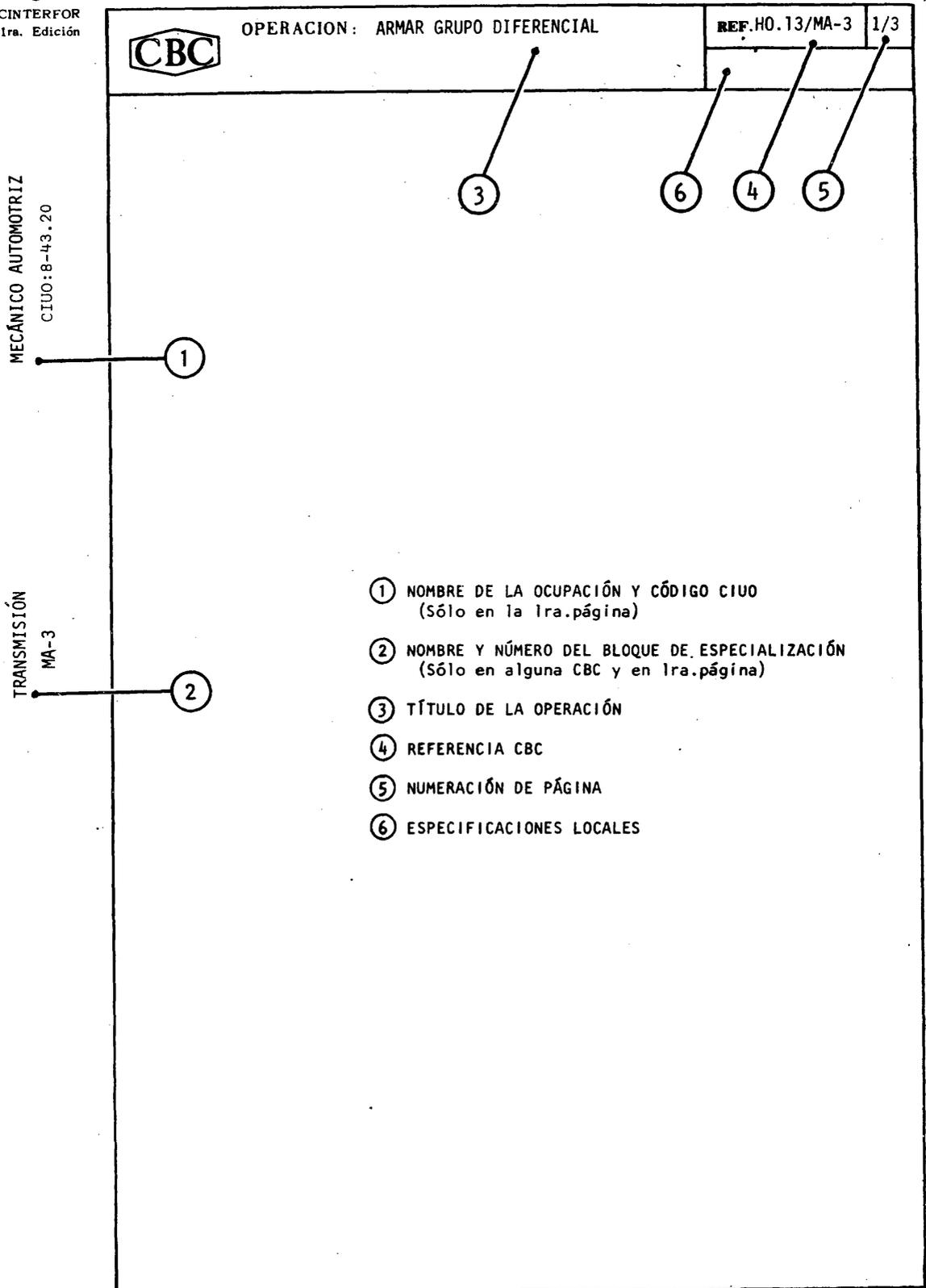
- El conocimiento completo y rápido del contenido de las colecciones;
- La selección ágil del material necesario para componer los manuales;
- La consulta, sencilla y segura, por los docentes y los educandos que las utilicen;
- El archivo y la administración de las colecciones;
- La revisión y ampliación de las colecciones.

Se han diseñado así códigos y referencias que se agrupan, según diferentes criterios, en varios índices, los que fueron ensayados con éxito al aplicar las colecciones durante las etapas de experimentación.

#### 5.7.11 Las hojas de operación (fig. 4) llevan como rótulos:

*Nombre de la ocupación y código CIUO correspondiente a la ocupación principal (5 dígitos).*

©  
CINTERFOR  
1ra. Edición



*Nombre y número de bloque de especialización.* En algunas colecciones es conveniente subdividir la ocupación en bloques de especialización (punto 4.3). Si se ha procedido así, en cada HO que integre la CBC deberá aparecer el nombre y el número del bloque de especialización a que pertenece.

*Título y Referencia* que identifican cada operación. La referencia está compuesta por dos dígitos cuya secuencia corresponde, en general, a un orden de dificultades crecientes.

A esos dos dígitos se les agregan una o dos letras que, con fines prácticos, sustituyen al código CIUO. Por ejemplo la operación 9 de la CBC para ajustador será identificada como HO.09/A.

En caso que las operaciones hayan sido subdivididas en bloques de especialización debe aparecer al final de la referencia el número del bloque. Por ejemplo, la operación No. 13 del bloque 3 de transmisión para mecánico automotriz se identificará como HO.13/MA-3.

*Numeración de página.* Cada HO lleva paginación independiente; por ejemplo, la 2a. carilla, de un grupo de cuatro que ocupa el total de esa operación, se indicará como 2/4.

*Especificaciones locales.* Se deja un espacio en blanco destinado a las instituciones que utilicen las hojas, para colocar allí el logotipo de la institución e indicaciones de acuerdo a sus clasificaciones particulares.

#### 5.7.12 Las hojas de información tecnológica (fig. 5) llevan como rótulos:

*Familia de ocupaciones.* Este rótulo se aplica a las HIT de acuerdo a lo dicho en el punto 4.3.

*Código de temas tecnológicos.* Para caracterizar cada hoja se utilizará una clasificación científica de los temas, materializada en una codificación decimal con un máximo de cinco dígitos. Se ha desarrollado, con carácter experimental, una clasificación de temas para Mecánica General; las otras familias aún no tienen clasificación.

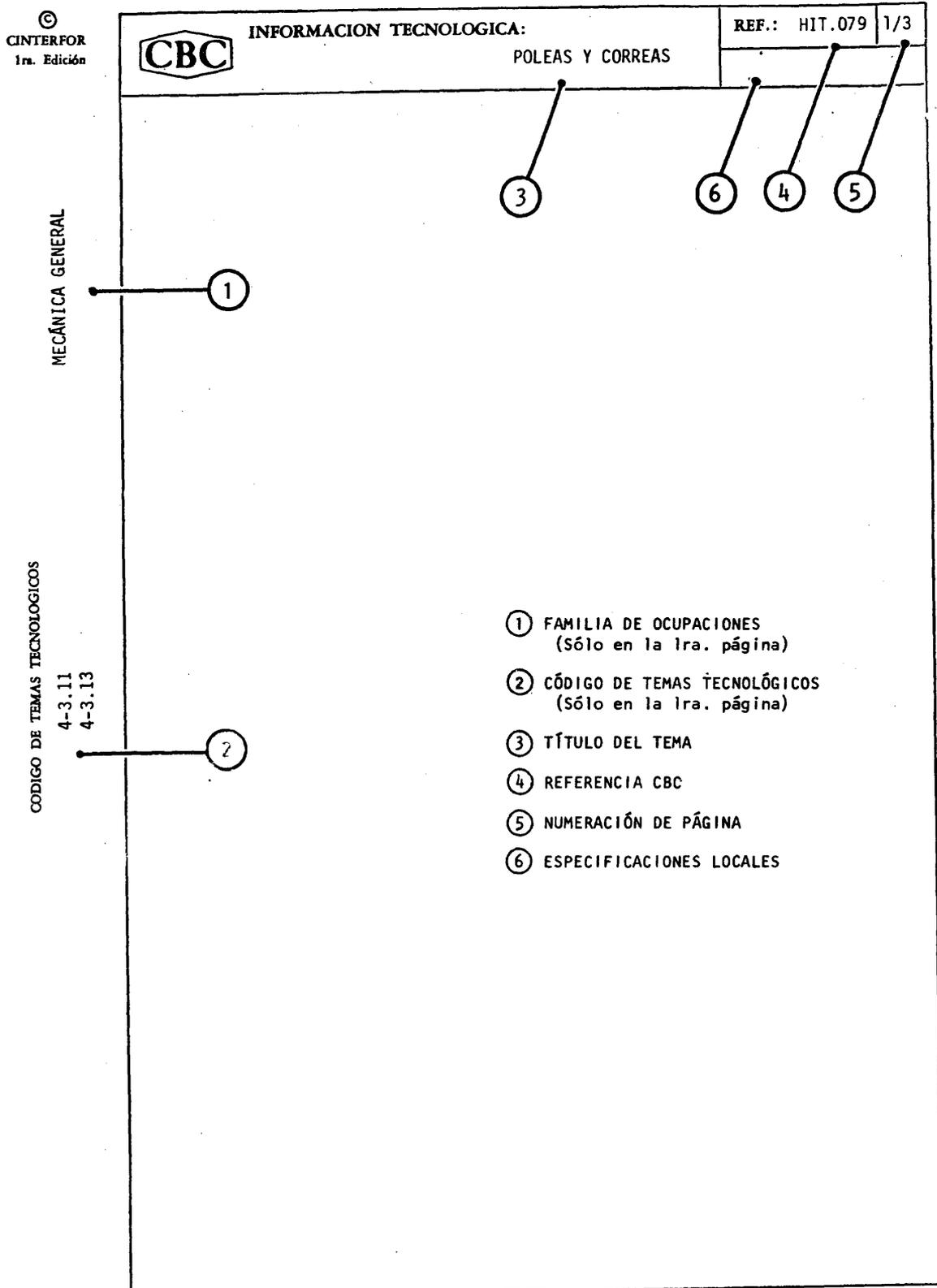
*Título y Referencia.* Para que los educandos puedan identificar en forma fácil cada tema tecnológico, se aplicará numeración correlativa, de acuerdo al orden en que fueron elaboradas las hojas. Para la familia de ocupaciones englobadas en "Mecánica General" se han previsto tres dígitos.

*Numeración de páginas.* Se siguen los mismos criterios utilizados para las HO.

*Especificaciones locales.* Los mismos criterios utilizados para las HO.

#### 5.7.2 Índices

Los índices usados en la organización de las Colecciones Básicas, sirven para relacionar los diversos códigos y referencias, dando mayores facilidades a los programadores y docentes que utilicen las CBC como base para la composición de manuales de instrucción.



En cada CBC se incluyen los siguientes índices (no todos necesariamente):

5.7.21 Para hojas de operación:

I - OPERACIONES ordenadas por número de REFERENCIA. Ocupación: MECÁNICO AJUSTADOR.

REFERENCIA	Nombre de la operación
01/A	Limar superficie plana
02/A	Trazar rectas en el plano
03/A	Trazar arcos de circunferencia
04/A	Limar material fino
05/A	Curvar y doblar chapa fina
06/A	Agujerear en la taladradora
07/A	Avellanar cónico
08/A	Trazar con gramí

II - OPERACIONES por orden ALFABÉTICO. Ocupación: MECÁNICO AJUSTADOR.

NOMBRE DE LA OPERACIÓN	Referencia
Afilar brocas helicoidales	20/A
Afilar herramientas de uso manual	13/A
Agujerear en la taladradora	06/A
Alinear elementos de transmisión	33/A
Aserrar a mano	11/A

III - Tabla de correspondencia entre HO y HIT directamente relacionadas.  
 Distribución tentativa en unidades de instrucción.  
 Ocupación: MECÁNICO AJUSTADOR.

HOJAS DE OPERACIÓN -HO-		HOJAS DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICA -HIT-	
Ref.	Nombre de la operación	Ref.	Título del tema
01/A	Limar superficie plana	001	Limas
		002	Acero al carbono (Noc.prelim.)
		003	Morsa de banco
		004	Regla de control
		005	Mesa de trazado y control
02/A	Trazar rectas en el plano	006	Sustancias cubrir sup. por trazar
		007	Regla graduada

IV - Índice general de operaciones de la familia de CBC.

Este índice, de igual forma que el II, incluye la lista completa de operaciones de cada una de las CBC ya editadas en la familia. Sirve de referencia para componer, por ejemplo, manuales de cursos polidisciplinarios. Aparece cuando la cantidad de CBC editadas en cada familia lo justifica.

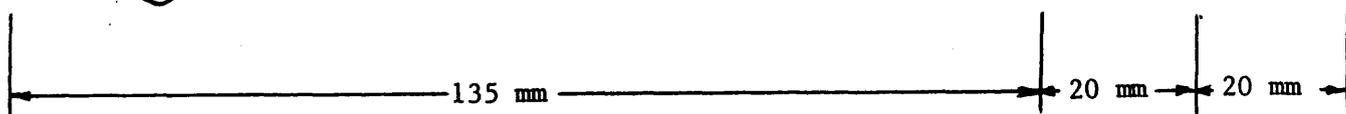
5.7.22 Para hojas de información tecnológica:

V - TEMAS TECNOLÓGICOS por número de REFERENCIA para MECÁNICO AJUSTADOR.  
 (Incluye código de temas.)

REFERENCIA	Título del tema tecnológico	Código de temas
001	Limas	3-4.31
002	Acero al carbono (Nociones preliminares)	1-2.2
003	Morsa de banco	5-2.11
004	Regla de control	2-3.1
005	Mesa de trazado y control	2-3.1
006	Sustancias para cubrir superficies por trazar	5-3.1
007	Regla graduada	2-2.1

VI - Índice alfabético de TEMAS TECNOLÓGICOS para MECÁNICO AJUSTADOR.  
(Incluye referencia y código)

TÍTULO DEL TEMA TECNOLÓGICO	Referencia	Código de temas
Accesorios para fijar piezas (Bridas y Morsas en C)	015	5-2.13
Acero al carbono (Clasificaciones)	011	1-2.3
Acero al carbono (Nociones preliminares)	002	1-2.2
Aleaciones de acero	045	1-2.6
Alicates	053	5-2.14
Anillos graduados en las máquinas herramientas (Cálculos)	069	4-3.53
Avance en las máquinas herramientas	046	3-4.1

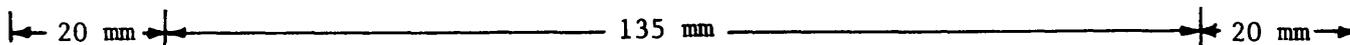


VII - Índice general de TEMAS TECNOLÓGICOS para "MECÁNICA GENERAL" por CÓDIGO (se incluye la referencia).  
Colecciones consideradas: MECÁNICO AJUSTADOR, TORNERO MECÁNICO y FRESADOR (HIT.001 a 145).

CÓDIGO DE TEMAS	Título del tema tecnológico	Referencia
1-2.1	Hierro fundido (Tipos, usos y características)	040
1-2.2	Acero al carbono (Nociones preliminares)	002
1-2.3	Acero al carbono (Clasificaciones)	011
1-2.6	Aleaciones de acero	045

1-3.1	Metales no ferrosos (Metales puros)	012
1-3.2	Metales no ferrosos (Aleaciones)	066

2-2.1	... graduada	007
2-2...	... onio ... de p...	...



VIII - Índice general de TEMAS TECNOLÓGICOS para "MECÁNICA GENERAL" por número de REFERENCIA.

Colecciones consideradas: MECÁNICO AJUSTADOR, TORNERO MECÁNICO Y FRESADOR (HIT.001 a 145).

REFERENCIA	TITULO DEL TEMA TECNOLÓGICO	Código de temas
001	Limas	3-4.31
002	Acero al carbono (Nociones preliminares)	1-2.2
003	Morsa de banco	5-2.11
004	Regla de control	2-3.1
005	Mesa de trazado y control	2-3.1
006	...cias para ...erficie	... 2.1

5.7.23 Cuadro resumen de índices

Se presenta a continuación un compendio de los tipos de índices que pueden incluirse en cada CBC.

RESUMEN DE ÍNDICES

FIGURA 6

No.	Entrada	Contiene además
-----	---------	-----------------

DE OPERACIONES para una OCUPACIÓN determinada

I	Número de referencia	Nombre de la operación
II	Nombre por orden alfabético	Número de referencia
III	Número de referencia y Nombre	HIT correspondientes, ordenadas por referencia

DE OPERACIONES para una FAMILIA de ocupaciones

IV	Nombre por orden alfabético	Número de referencia
----	-----------------------------	----------------------

DE TECNOLOGÍA para una OCUPACIÓN determinada

V	Número de referencia	Título del tema y Código de temas
VI	Título del tema por orden alfabético	Número de referencia y Código de temas

DE TECNOLOGÍA para una FAMILIA de ocupaciones

VII	Código de temas	Título del tema y número de referencia
VIII	Número de referencia	Título del tema y Código de temas

## 6. ELABORACIÓN DE LAS HOJAS DE INSTRUCCIÓN

### 6.1 ELEMENTOS A CONSIDERAR EN SU ELABORACIÓN

*Contenido, presentación y redacción* adecuados, o sea: capítulos bien coordinados; presentación de la materia según una secuencia de dificultades; asuntos fácilmente comprensibles para el educando con explicaciones claras siempre a su nivel; lenguaje simple y conciso; oraciones breves y ejemplos suficientes para aclarar los temas; redacción que despierte en el educando el deseo de leer hasta el final y extensión adecuada a la importancia del tema.

*Aspectos materiales:* calidad del papel; claridad de impresión; tamaños y tipos de letra, espacio entre líneas, márgenes, párrafos e ilustraciones y dibujos (en el punto 7.2 se dan normas generales de diagramación).

*Destinatarios de las hojas:* este punto, sencillo cuando se trata de material elaborado para un determinado curso, plantea en el caso de las CBC problemas especiales, dada la ductilidad que deben tener estas colecciones (punto 2.1). Se ha adoptado, como norma general, la de considerar que las hojas están dirigidas a educandos que saben leer, escribir y hacer las cuatro operaciones.

### 6.2 ALGUNAS RECOMENDACIONES

*Planificar cuidadosamente* las hojas antes de comenzar a redactarlas, considerando los elementos indicados en el punto anterior.

*Seleccionar los conocimientos* esenciales que deben transmitirse en las hojas, de modo que cada una trate exclusivamente un único asunto.

En la planificación de las primeras hojas es conveniente que *participe el grupo de trabajo multinacional en pleno*. La redacción podrá quedar a cargo de una pareja de especialistas, pero es necesario que otras parejas le hagan una revisión.

*Completar los códigos* a medida que se vayan elaborando las hojas; al terminar la colección es muy conveniente ajustar y revisar la codificación.

### 6.3 ELABORACIÓN DE LAS HOJAS DE OPERACIÓN, HO

#### 6.3.1 Objetivos

El objetivo principal de la HO es indicar el proceso correcto de ejecución de la operación, descomponiéndola en pasos o movimientos.

La HO es preparada para indicar *CÓMO HACER* las operaciones.

Para cada una de las operaciones incluidas en la CBC se recomienda preparar una hoja independiente, puesto que una misma HO podrá ser estudiada para la realización de distintas tareas.

### 6.3.2 Contenido

La HO está constituida por las siguientes partes: título, introducción, proceso de ejecución y vocabulario técnico.

*El título:* es la parte de la hoja en la cual se escribe el nombre completo de la operación. La operación debe ser siempre designada con un verbo, puesto que indica siempre una acción, y debe ser expresada en lenguaje muy claro para no dar lugar a dudas e interpretaciones.

*La introducción:* es la parte de la hoja en que se aclara el título, se presentan los objetivos de la operación y se indican sus aplicaciones prácticas, con el propósito de motivar al educando. La introducción debe ser sucinta, limitada a ocho líneas aproximadamente, debiendo contener una ilustración para dar una idea completa y sintética de la operación.

*El proceso de ejecución:* es la parte más importante de la hoja. En ella se describe y se ordenan detalladamente todos los pasos a seguir en la ejecución de la operación, con todas las observaciones y precauciones que se deben tomar. El proceso de ejecución es, en otras palabras, el procedimiento que se sigue cuando se realiza la operación; por esto, debe ser transcrito de modo muy claro y preciso.

Se compone de pasos bien destacados, escritos de preferencia en modo imperativo; por ejemplo: cilindre, lime, desarme, etc. Cuando sea necesario, cada paso debe ser aclarado con las ilustraciones imprescindibles para ayudar al educando a comprender en forma total el texto escrito.

Es recomendable, siempre que sea necesario, indicar en cada paso cualquier observación o precaución a ser respetada en el momento de su ejecución.

La HO podrá indicar variantes en algunos pasos del proceso de ejecución cuando la técnica lo recomiende. Cuando todo el proceso sea distinto deberá eventualmente diseñarse otra HO.

*Vocabulario técnico:* se harán constar en él los distintos términos, utilizados en los países del área para designar cosas iguales. En la redacción de la hoja se emplearán los términos de mayor frecuencia de uso, sin caer en jergas particulares; no obstante, es conveniente la aplicación de términos lo más correctos posibles, con el objeto de ir sentando una terminología técnica que sea racional y de común aceptación.

### 6.3.3 Cómo elaborar la hoja de operación

Un proceso práctico que se sugiere para la elaboración de una hoja de operación, consiste en contestar las preguntas a continuación formuladas, llenando los espacios con el nombre de la operación.

El conjunto de estas contestaciones podrá constituir, en principio, una primera ayuda en la planificación de la hoja. Las preguntas correspondientes a cada una de las partes del contenido de la hoja son las siguientes:

#### 6.3.31 Para el título

¿Cuál es el nombre correcto de la operación?

### 6.3.32 Para la *introducción*

¿Qué es .....? (Definición clara de la operación)

¿Por qué o para qué,.....? (Justificación de su aprendizaje. Objetivos)

¿Dónde.....? (Ejemplificación)

### 6.3.33 Para el *proceso de ejecución*

*1er. paso*

¿Qué es lo primero que debo hacer para .....?

*Sucesivos pasos*

¿Qué debo hacer a continuación para .....?

*Todos los pasos*

¿Qué debo destacar? (Observaciones o notas)

¿Qué cuidados debo tomar para evitar accidentes? (Precauciones)

### 6.3.34 Para el *vocabulario técnico*

A los efectos de la preparación de un futuro glosario (que eventualmente podrá incluirse en las CBC) se recomienda utilizar un formulario que deberá ser llenado una vez definido el vocabulario técnico en cada hoja de instrucción. Servirá para llevar el control de los términos ya incluidos en hojas anteriores, así como para que se use siempre el mismo término ya adoptado.

### 6.3.4 Ejemplo de planificación de una hoja de operación (ver fig. 7)

#### 6.3.41 *Título*

¿Cuál es el nombre correcto de la operación?

LIMAR SUPERFICIE PLANA PARALELA



## OPERACION:

LIMAR SUPERFICIE PLANA PARALELA

REF.:HO.09/A

1/2

Es la operación manual realizada con lima para obtener superficies planas y paralelas, utilizándose como elementos de control el gramil, el calibre con nonio, micrómetro o comparador, según el grado de precisión requerido. Generalmente, esta operación se realiza en la construcción de matrices y en montajes y ajustes diversos.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º Paso - *Lime una cara* hasta que quede plana, para servir de referencia al limado de la otra cara.

## OBSERVACIÓN

Se debe sacar el mínimo posible de material.

2º Paso - *Trace la pieza.*

a Coloque la cara limada de la pieza sobre el mármol de trazado.

b Trace con gramil en todo su contorno para obtener una línea de referencia (fig.1).

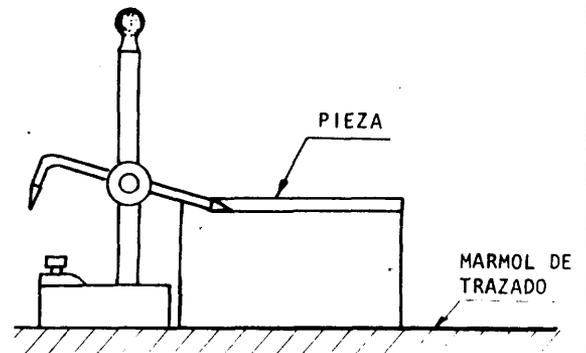


Fig. 1

## PRECAUCIÓN

*CUIDADO DE NO HERIRSE CON LA PUNTA DE TRAZADO DEL GRAMIL.*

3º Paso - *Lime el material en exceso* de la otra cara, observando la línea de referencia.

4º Paso - *Verifique el paralelismo* y la medida, utilizando calibre con nonio (fig. 2).

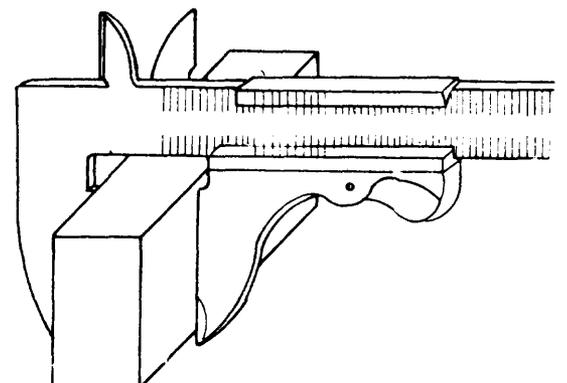


Fig. 2



OPERACION:

LIMAR SUPERFICIE PLANA PARALELA

REF.:HO.09/A

©  
CINTERFOR  
1ra. Edición

## OBSERVACIÓN

Para las piezas que requieren mayor precisión, se debe usar el reloj comparador (fig. 3) o el micrómetro (fig. 4).

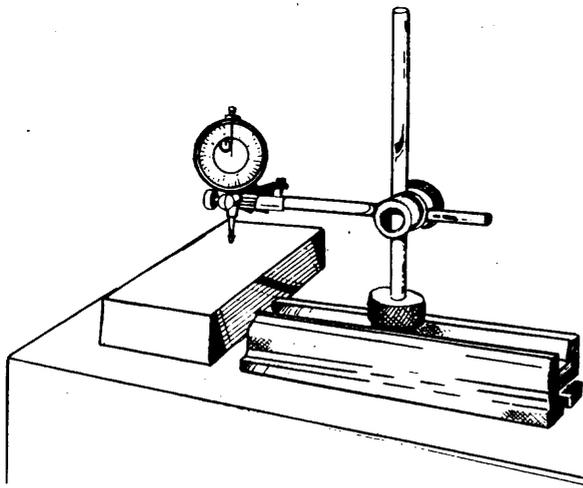


Fig. 3

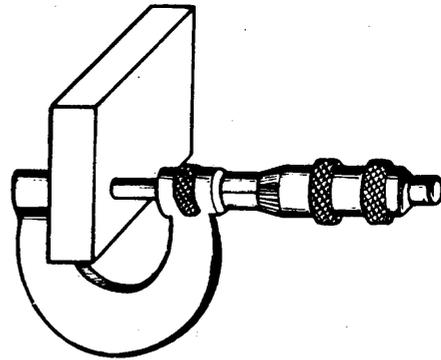


Fig. 4

### 6.3.42 *Introducción*

¿Qué es limar superficie plana paralela?

Es una operación manual, realizada con lima, utilizándose como elementos de verificación el gramil, el calibre con nonio, el micrómetro o el comparador, según el grado de precisión requerido.

¿Para qué limar superficie plana paralela?

Para obtener dos superficies planas que sean paralelas.

¿Dónde limar superficie plana paralela?

En la construcción de piezas prismáticas, matrices y guías y en ajustes diversos.

### 6.3.43 *Proceso de ejecución*

1er. paso:

¿Qué es lo primero que debo hacer para limar superficie plana paralela?

*Lime una cara.*

Lime una cara hasta que quede plana, para servir de referencia al limado de la otra cara.

¿Qué debo destacar?

OBSERVACIÓN

- 1) Se debe sacar el mínimo posible de material.
- 2) En caso de tenerse una cara plana este paso no es necesario.

¿Qué cuidados debo tomar para evitar accidentes?

Ninguno especial.

2o. paso:

¿Qué debo hacer a continuación para limar superficie plana paralela?

*Trace la pieza.*

Coloque la pieza con la cara de referencia sobre el mármol de trazado. Trace con gramil en todo el contorno una línea de referencia.

¿Qué cuidados debo tomar para evitar accidentes?

### PRECAUCIÓN

*Cuidado de no herirse con la punta de trazado del gramil.*

Para los siguientes pasos, se repiten sucesivamente las preguntas formuladas en el 2o. paso.

## 6.4 ELABORACIÓN DE LAS HOJAS DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICA, HIT

### 6.4.1 Objetivo

Este tipo de hoja tiene como objetivo dar al educando las informaciones tecnológicas de aplicación inmediata.

La HIT se refiere, esencialmente, al estudio del equipo y de los elementos con los cuales (CON QUE) el educando va a realizar la tarea.

Por su contenido, la HIT constituye para el educando una fuente permanente de información y ayuda en su trabajo.

### 6.4.2 Contenido

La HIT está constituida por las siguientes partes: título, introducción, desarrollo del tema, resumen (facultativo) y vocabulario técnico.

*El título:* es la parte de la hoja en la cual se escribe el nombre correcto del tema tecnológico a ser estudiado. Esta denominación debe ser escrita en un lenguaje muy claro, para dar al educando una idea global del asunto que va a estudiar. Debe tratarse un solo tema, o parte de un tema tecnológico, por hoja.

*La introducción:* en esta parte de la hoja se procura aclarar el significado del título y presentar las aplicaciones prácticas del tema, con el propósito de motivar al educando para su estudio.

La extensión de la introducción debe limitarse a unas diez líneas aproximadamente.

*Desarrollo del tema:* ésta es la parte de la hoja que contiene los elementos esenciales de la materia que tendrá aplicación inmediata en la ejecución de la operación.

En lo posible, el tema debe ser aclarado con ilustraciones para despertar el interés por la lectura y ayudar al educando a comprender mejor la materia.

En el desarrollo del tema pueden caber, entre otros, algunos de los siguientes puntos:

Nomenclatura.

Tipos.

Constitución.

Construcción.

Características.  
Accesorios.  
Tablas y normas.  
Ventajas y desventajas.  
Usos y condiciones de uso.  
Mantenimiento.  
Conservación.  
Precauciones (higiene y seguridad).  
Funcionamiento.  
Observaciones, etc.

*Resumen:* esta parte de la hoja constituye una síntesis del texto y está destinada a facilitar el estudio al educando. Sólo se incluye en algunas hojas; el resumen de las demás debe ser hecho por el educando mismo.

*Vocabulario técnico:* corresponde lo mismo que se expuso para hojas de operación.

#### 6.4.3 Cómo elaborar la hoja de información tecnológica

El mismo proceso práctico sugerido para la elaboración de la hoja de operación se puede emplear también para la planificación de la HIT. Se sugiere, por lo tanto, responder las preguntas formuladas a continuación, llenando los espacios con el nombre de la información tecnológica.

Las preguntas que se pueden formular para cada una de las partes del contenido de la hoja, son las siguientes:

##### 6.4.31 Para el *título*

¿Cuál es el nombre correcto del tema?

##### 6.4.32 Para la *introducción*

¿Qué es.....? (Significado del título)

¿Para qué sirve.....? (Justificación del conocimiento. Objetivos)

¿Cuándo se utiliza.....? (Aplicación)

##### 6.4.33 Para el *desarrollo del asunto*

¿Qué es *indispensable* saber con respecto a .....para ejecutar correctamente la operación?

#### 6.4.34 Para las *referencias adicionales*

¿Qué más debo destacar o recomendar sobre el asunto? (Observaciones y/o recomendaciones)

¿Qué documentos debo consultar para ampliar el estudio del asunto? (Indicaciones bibliográficas)

#### 6.4.35 Para el *vocabulario técnico*

Corresponde lo mismo que se expuso para hojas de operación.

#### 6.4.4 Ejemplo de planificación de una hoja de información tecnológica (ver fig. 8)

##### 6.4.41 *Título*

¿Cuál es el nombre correcto del tema?

INSTRUMENTOS DE TRAZAR (Regla - Punta de trazar - Escuadra).

##### 6.4.42 *Introducción*

¿Qué son instrumentos de trazar?

Son instrumentos que se usan exclusivamente para efectuar trazados, por eso se estudian juntos aunque tienen distintas características.

¿Para qué sirven los instrumentos de trazar?

Se utilizan para guiar y hacer trazos de referencia sobre las piezas.

- Al programar el desarrollo de la hoja se determina qué puntos, de los sugeridos, deben contemplarse, por ejemplo para la punta de trazar:

##### 6.4.43 *Constitución*

Una varilla de acero al carbono con dos puntas cónicas.

##### 6.4.44 *Características*

El cuerpo tiene partes moleteadas para facilitar la sujeción, y las puntas templadas.

Estos instrumentos se usan exclusivamente para trazar; por eso, se estudian juntos aunque tienen características diferentes. Se fabrican generalmente de acero al carbono y la punta de trazar lleva sus extremos templados y afilados.

La regla de trazar tiene uno de los bordes o cantos biselados (fig. 1). Sirve de guía para la punta cuando se trazan líneas rectas.

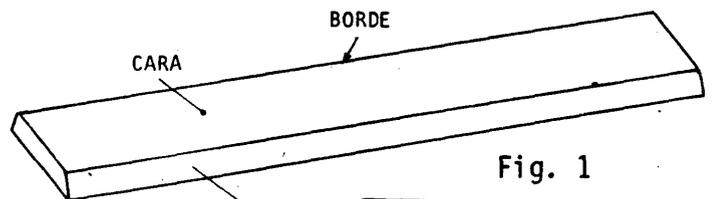


Fig. 1

La escuadra se caracteriza por tener una pestaña o borde de apoyo (fig. 2). Sirve de guía a la punta cuando se trazan perpendiculares.

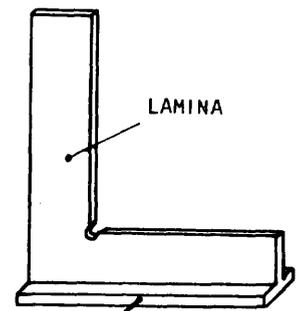


Fig. 2



Fig. 3

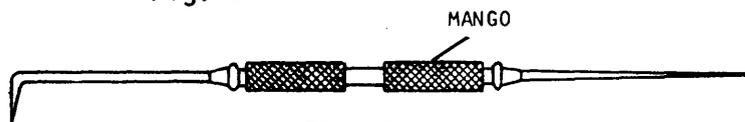


Fig. 4

La punta de trazar tiene generalmente el cuerpo moleteado. Las hay de varias formas, como por ejemplo, las indicadas en las figs. 3 y 4. Se usa para hacer trazos sobre los materiales.

Estos instrumentos son fabricados en diversos tamaños. La longitud de la regla varía de 150 a 1000 mm.

La lámina de la escuadra varía de 75 a 2000 mm.

La longitud de la punta de trazar varía de 120 a 150 mm.

**CONSERVACIÓN**

Al terminar de utilizarlos, se deben limpiar, lubricar y guardar en lugar adecuado para cada uno, protegidos contra golpes.



### PRECAUCIÓN

ES CONVENIENTE INSERTAR A LA PUNTA DE TRAZAR, EN EL EXTREMO QUE NO SE UTILIZA, UN TROZO DE CORCHO O GOMA, PARA EVITAR LESIONARSE CON ELLA. DEBE HACERSE LO MISMO, EN AMBOS EXTREMOS, CUANDO SE LA GUARDA, TANTO PARA EVITAR LESIONES COMO PARA IMPEDIR SU DETERIORO.

### R E S U M E N

Instrumentos de Trazar	<i>regla</i>	guía para trazar rectas
	<i>escuadra</i>	guía para trazar perpendiculares
	<i>punta</i>	para hacer trazos sobre materiales

### Tamaños en milímetros:

<i>regla</i>	150 a 1000
<i>escuadra</i>	75 a 2000
<i>punta</i>	120 a 150

### CONSERVACIÓN

Limpios, lubricados y guardados en lugar adecuado para protegerlos contra golpes.

### VOCABULARIO TÉCNICO

PUNTA DE TRAZAR - rayador

#### 6.4.45 Tipos y terminología

Existen varios tipos como pueden verse en las figuras ....



#### 6.4.46 Normas

Su longitud varía entre 120 y 150 mm.

#### 6.4.47 Condiciones de uso

Puntas bien afiladas.

¿Qué más es conveniente saber respecto a la punta de trazar?

#### 6.4.48 Mantenimiento

Puntas protegidas para que no se deterioren.

#### 6.4.49 Precaución

*Las puntas expuestas pueden producir lesiones.*

Se procede de la misma manera con los otros dos instrumentos y luego se redacta la hoja.

### 6.5 ELABORACIÓN DE HOJAS COMPLEMENTARIAS

#### 6.5.1 Objetivo y contenido

Como es necesario completar los conocimientos tecnológicos inmediatos con nociones de cálculo, seguridad, dibujo y otras de acuerdo a las diversas necesidades, se han previsto las hojas mencionadas para cumplir con esta finalidad. Eventualmente podrán ser incluidas en las CBC.

#### 6.5.2 Elaboración

Estas hojas deben ser preparadas siguiendo las normas establecidas para las HIT.

## 7. PRESENTACIÓN DE LAS CBC

### 7.1 NORMAS DE PRESENTACIÓN

#### 7.1.1 Formato

El tamaño de la hoja es de 210 x 297mm (formato DIN A-4).

### 7.2 NORMAS GENERALES DE DIAGRAMACIÓN

#### 7.2.1 Principios de las normas

Se ha adoptado un cuerpo uniforme de normas para la diagramación de las páginas, para la rotulación y para la tipografía. Estas normas están basadas en principios de orden funcional y estético, adaptados al uso didáctico a que se destinan las CBC.

#### 7.2.2 Principales normas

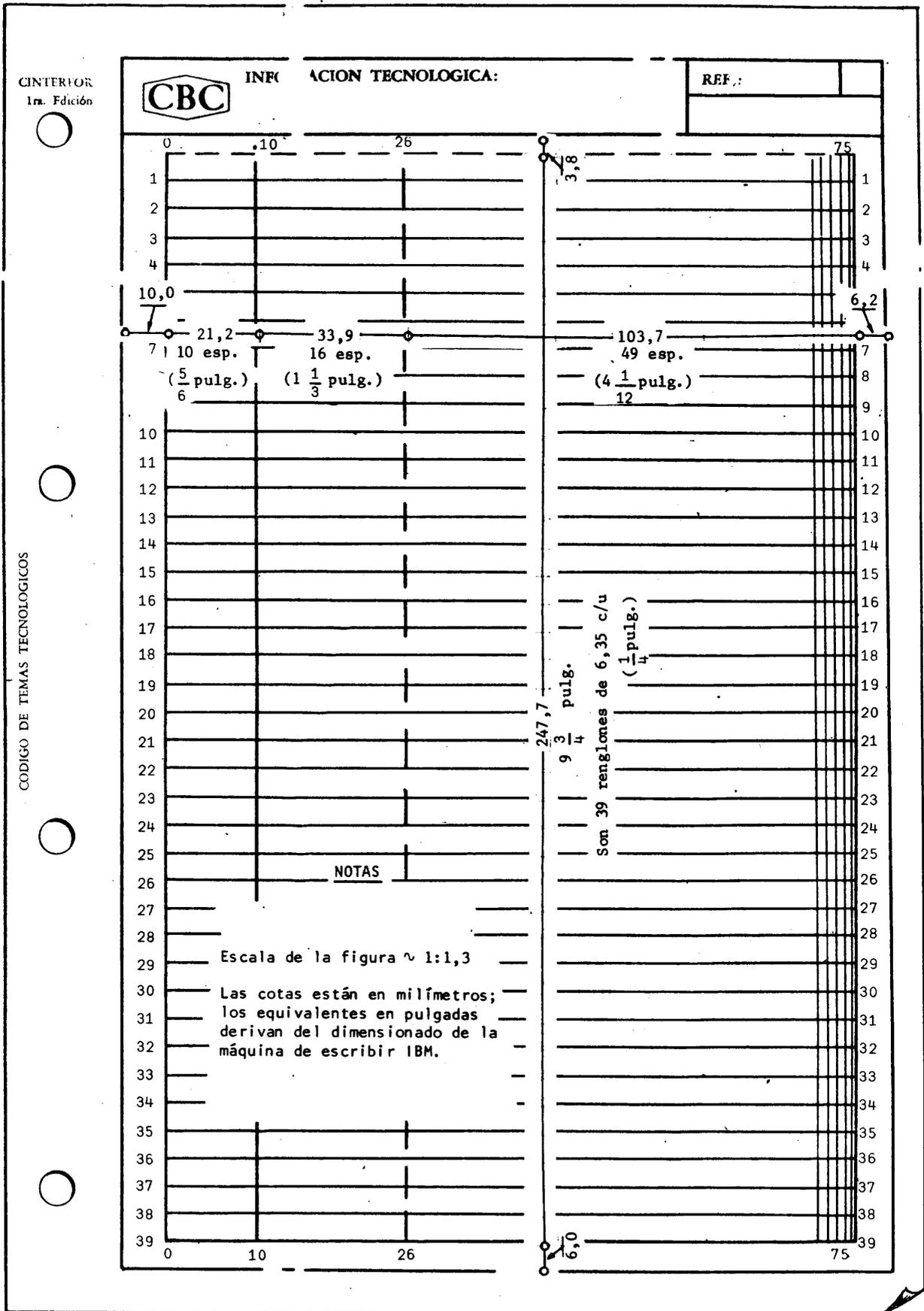
7.2.21 *Rótulos.* Se ubicarán según se indica en las figuras 3 y 4, manteniendo las características especificadas en 5.7.1.

7.2.22 *Mancha gráfica.* Los textos y figuras estarán contenidos dentro de un rectángulo de 247,7mm x 158,9mm (9 3/4 pulg x 6 1/4 pulg), en el que se han trazado 39 renglones, tres márgenes de iniciación de textos y un margen de finalización. Las dimensiones de esta área se indican en la figura 9. Su ubicación respecto al marco y las dimensiones de éste se incluyen como figura 10 equidistarán, de 6,35mm (1/4 pulgada).  
nalización al espacio 75, en una máquina de escribir de 12 letras por pulgada (12 pitch). Los renglones equidistarán 6,35mm (1/4 pulgada).

7.2.23 *Composición.* Para la composición de los textos se usarán máquinas de escribir IBM, de 12 pitch, con monoelementos. Los tipos de letras seleccionados son el Letter Gothic y el Light Italic. Para el espaciado entre títulos y textos se deberá adoptar un criterio flexible, procediendo el diagramador según las posibilidades de cada hoja.

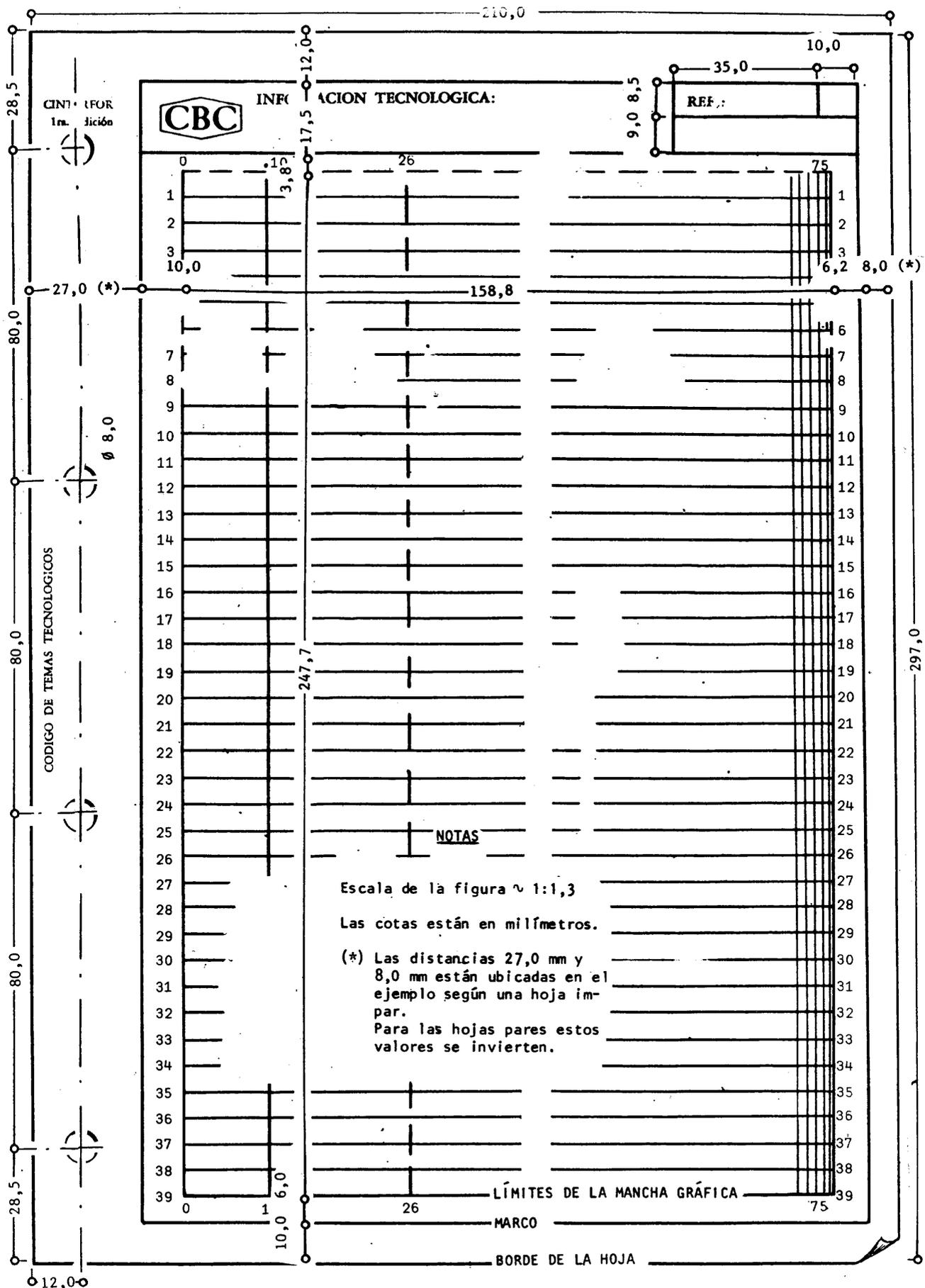
7.2.24 *Blancos e ilustraciones.* Los blancos serán distribuidos en forma generosa tratando que predominen. Las ilustraciones se ubicarán en lo posible, sobre el lado derecho de la hoja. En la nomenclatura de las partes de una figura, si las leyendas son pocas, podrán colocarse en la misma figura; si son muchas, se referirán con números en la figura y abajo se incluirá la correspondiente lista con los textos de las leyendas.

7.2.25 *Originales.* Los grupos de trabajo producirán originales que serán entregados a Cinterfor para su edición. Estarán escritos en papel muy blanco, de formato DIN A-4, con el marco, el logotipo y los rótulos de norma. Para su mecanografiado se usará cinta de acetato (carbónica), para lo cual la máquina debe estar provista de un mecanismo especial.



DIMENSIONADO DE LAS HOJAS Y UBICACION DEL AREA GRÁFICA.

FIGURA 10



## IMPRESIÓN DEL MATERIAL DIDÁCTICO A PARTIR DE LAS HOJAS DE CBC

### 1. INDICACIONES PREVIAS

Las hojas de las colecciones básicas que imprime Cinterfor, *no se distribuyen directamente* a docentes ni educandos (ver punto 5.5 del documento normativo). El material a entregar a esos usuarios debe ser *copia* de las hojas de instrucción de las CBC. Para obtener estas copias puede recurrirse a diversos procedimientos de reproducción de los que se trata de dar una síntesis en este anexo.

### 2. PROCESO DE POLICOPIADO

Las CBC, en efecto, son elaboradas cumpliendo con una serie de requisitos de dibujo, tipografía y diagramación, que permiten, precisamente, policopiarlas mediante procedimientos óptico-mecánicos.

Pueden distinguirse en estos procesos tres etapas: la *preparación de los originales*; la *confección de las matrices o estenciles*; y la *impresión en la máquina duplicadora*.

#### 2.1 PREPARACIÓN DE LOS ORIGINALES

Como ya se ha dicho, se utilizarán como originales directamente las hojas de operación y tecnología incluidas en las CBC, por ello *debe reservarse un ejemplar* de cada colección en muy buenas condiciones.

Eventualmente, será necesario hacer adiciones y corrección de erratas en las hojas.

Así, las pequeñas imperfecciones podrán retocarse con tintas de dibujo o aun con un lápiz bien negro, que dé un trazo nítido.

Las manchas pueden ser tapadas con *gouache* (témpera blanca). Los errores de texto y las adiciones de códigos locales, logotipo de la institución, etc., podrán escribirse en negro sobre papel blanco y luego de recortados se pegarán en los lugares reservados al efecto o superpuestos a los textos a sustituir. Con esto quedan prontos los originales para iniciar la confección de las matrices o estenciles.

## 2.2 CONFECCIÓN DE LAS MATRICES

La preparación de los originales es bastante independiente de los sistemas de impresión que se utilicen, no así la confección de las matrices que está condicionada a los equipos que se usen para la impresión.

Se hará referencia aquí a dos tipos principales de equipos: los *mimeógrafos* o duplicadores de oficina y las *pequeñas offset* u *offset* de oficina o máquinas litográficas livianas.

Los procesos de impresión con equipos pesados no serán tratados, pues además de ser competencia de una industria especializada, no están, en la mayoría de los casos, al alcance técnico o económico de escuelas o centros que utilicen las CBC.

### 2.2.1 Matrices para mimeógrafo o estenciles

Estos estenciles trabajan por permeabilidad, es decir, la tinta pasa a través de la imagen (compuesta por pequeñísimos agujeros) y se deposita directamente sobre el papel que está en contacto directo con la matriz.

Los equipos para la producción de matrices para mimeógrafos se basan en el principio del belinógrafo: a) el original y la matriz virgen se desplazan en forma sincrónica; b) una célula fotoeléctrica va captando los negros y los tonos grises del original; c) el impulso eléctrico que produce la célula, proporcional a la densidad de los colores, se amplifica y se transmite a una púa térmica que va "quemando" más o menos la matriz, dejando allí la impresión de la imagen.

Estos equipos se llaman vulgarmente copiadores de "matrices electrónicas" y se venden bajo las marcas de Gestetner, Rex-Rotary, y Roneo, entre otras.

### 2.2.2 Matrices para offset

Las planchas para offset trabajan por afinidad diferencial para el agua y las tintas grasas. Así, la superficie de la matriz se divide en partes impresoras que aceptan la tinta y partes blancas que aceptan el agua y rechazan la tinta.

Puesta en la máquina de imprimir esta matriz entra en contacto con tres tipos diferentes de rodillos: uno que la provee de agua; otro que la entinta y un tercero, cubierto por una capa de caucho que recibe la imagen entintada de la matriz. A su vez, el rodillo de caucho entra en contacto con el papel al que le trasmite la imagen, quedando de este modo impresa la hoja.

#### 2.2.21 Matrices de "chapa metálica"

Estas matrices se preparan generalmente en talleres de fotograbado, mediante procesos complejos con transportes intermedios por película fotográfica. La calidad de impresión obtenida con estas "chapas metálicas" es muy buena, pero el precio relativo resulta alto para tiradas inferiores a 5.000 ejemplares. Este procedimiento resulta recomendable para imprimir entre 6.000 y 75.000 ejemplares.

#### 2.2.22 Matrices de cartón

Últimamente se ha difundido un tipo de máquinas de fabricar matrices más livianas para offset (que admiten tirajes de 6.000 ejemplares) con el que se mantiene una buena calidad y se reducen los costos unitarios por matrices.

Estos equipos están basados en diferentes principios. Se describirán sólo los de electro-fotografía, por ser los más simples y modernos.

Uno de los sistemas de electro-fotografía utiliza una combinación de fotoconducción y de atracción electrostática de cargas opuestas. La matriz virgen está recubierta por una capa de óxido de zinc y resina sintética. Esta capa tiene la propiedad de reducir su resistencia eléctrica al ser expuesta a la luz.

Los pasos para imprimir una imagen en estas matrices son los siguientes:

- La matriz virgen recibe una carga electrostática en toda su superficie quedando sensibilizada a la luz.
- A continuación recibe en su cara sensible la imagen óptica proveniente del original. Las partes oscuras conservan su carga eléctrica, las partes blancas (más iluminadas) se descargan.
- La matriz con la "imagen electrizada" entra en contacto con una mezcla de polvo de carbón y resina, cargados eléctricamente con signo contrario al que recibió la matriz.
- Este polvo es atraído por la imagen electrizada y se deposita en la matriz apareciendo así una imagen en carbón.
- El último paso consiste en tratar a la matriz con el polvo adherido, en un horno que funde la resina y fija la imagen.

Las marcas más conocidas de estos equipos son: Elefax de Iwatsu Electric; Bruning de la Addressograph Multigraph; Electronic Printer de la Ricoh; y otros modelos similares de la Xerox, la A-B Dick, etc.

### 2.2.23 Comparación entre matrices

Se tratará de resumir en un cuadro comparativo, algunas de las características de los distintos tipos de matrices, tales como: *costo* de cada matriz procesada; *tiempo de procesamiento*; *calidad de las copias* que se obtienen con ellas; y *tiraje máximo* que admite la matriz en condiciones normales de operación.

Se ha tomado como base de comparación, la calidad, el costo y el tiempo de procesamiento de las matrices metálicas para offset. Los valores son sólo aproximados y los costos pueden variar en forma sustancial según las condiciones de mercado locales.

#### COMPARACIÓN ENTRE MATRICES

Tipo de matriz	Tiraje máximo	Calidad de las copias	Costo unitario	Tiempo de procesamiento
Metálica para offset	50.000 a 75.000	100 %	100 %	100 %
Cartón para offset	2.000 a 6.000	70 %	20 %	20 %
"Electrónica" para mimeógrafo	1.000 a 4.000	20 %	40 %	50 %

## 2.3 IMPRESIÓN EN MÁQUINA DUPLICADORA

Como ya se ha explicado al hablar de las matrices, hay dos tipos básicos de impresoras livianas: los mimeógrafos y las pequeñas offset.

### 2.3.1 Los mimeógrafos

Dan hasta 4.000 copias con sus mejores matrices; la calidad es bastante baja, trabajan a poca velocidad, son de operación sencilla y pueden utilizar papel relativamente barato.

Los precios de estos equipos, su reparación y su mantenimiento son económicos. Su uso está muy extendido y casi todos los centros y escuelas poseen equipos de esta clase. Estas razones, más las observaciones expresadas en el punto 2.2.23 de este anexo obligan a considerar a estos equipos para tirajes pequeños sin mayores exigencias de calidad.

### 2.3.2 Las pequeñas offset

Estos equipos dan hasta 75.000 copias con matrices metálicas bien procesadas; pueden trabajar a velocidades de 5.000 a 9.000 copias por hora y la calidad de las copias es muy buena.

Tienen el inconveniente de requerir personal especializado para manejarlas ya que son de operación algo compleja; además, el papel que utilizan debe reunir ciertas condiciones de calidad, que lo hacen un poco más caro que el papel común para mimeógrafo.

En cuanto a precios, las pequeñas offset son más caras que los mimeógrafos, también lo son los costos de reparación y mantenimiento.

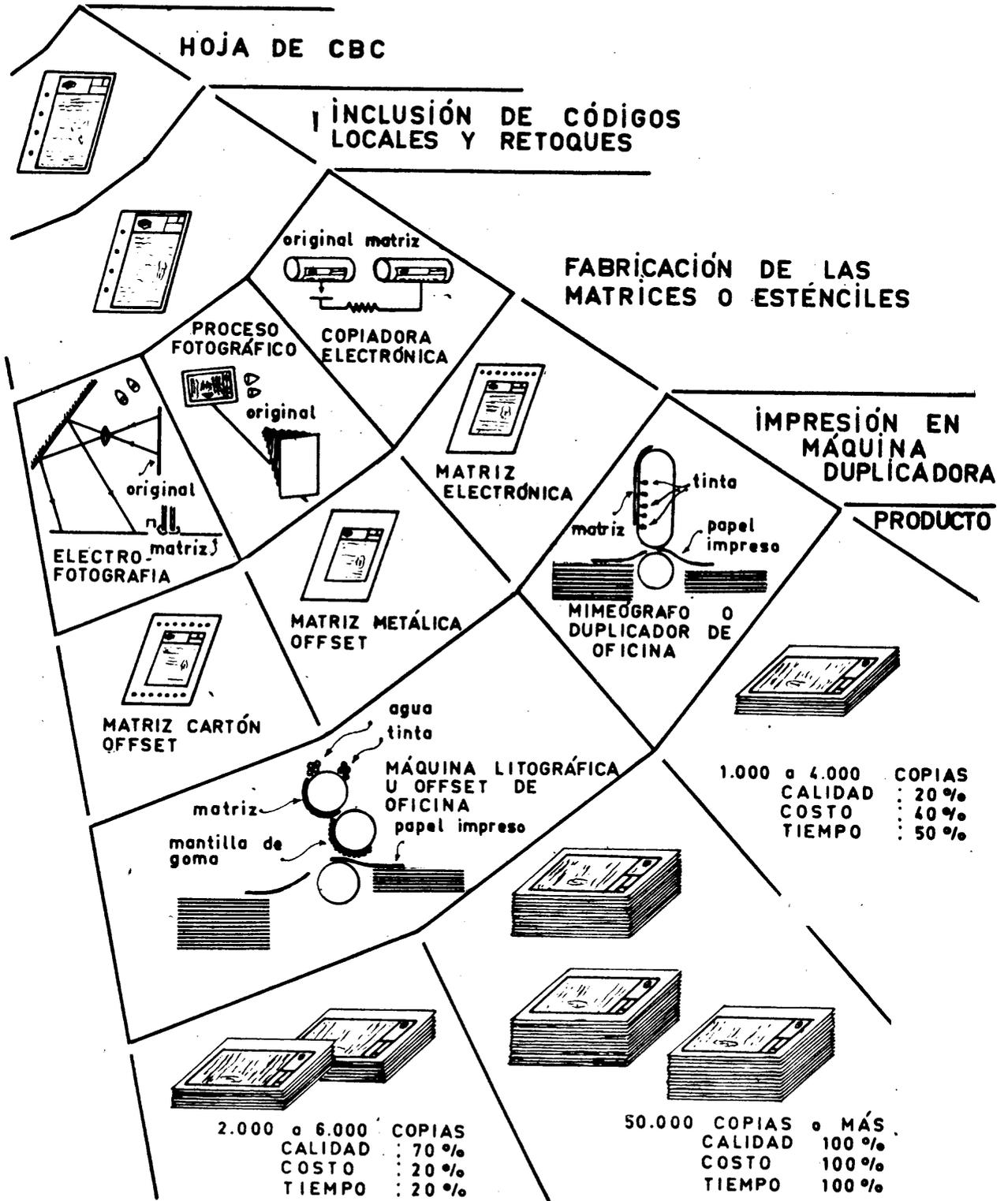
A nivel de escuela o centro tienen poca difusión, salvo en los grandes institutos o en los departamentos de publicaciones centralizados.

Resumiendo, puede decirse que estos equipos son insustituibles para grandes tirajes, o ediciones de calidad.

Hay que aclarar sin embargo que, aunque no se ha hablado de la imprenta tradicional, debe considerársela como alternativa de las pequeñas offset, si es que hay posibilidades de utilizarla, sobre todo tratándose de grandes tirajes con exigencias de calidad.

En la figura 2-A se ha procurado esquematizar lo expuesto en este anexo.

# RESUMEN DE PROCESOS



DESCRIPCIÓN DE LA CBC

## Aplicación de la CBC para Plomero

Las operaciones y las informaciones tecnológicas contenidas en la presente CBC para *Plomero* son aplicables a la enseñanza de las prácticas de taller de las siguientes ocupaciones previstas en la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones de la OIT (CIUO):

### 8-71.05 PLOMERO\*

Monta, instala y conserva las cañerías, aparatos, accesorios y demás elementos de los sistemas de desagüe, calefacción, abastecimiento de agua y saneamiento:

examina los planos y especificaciones; señala el lugar de colocación de los aparatos, de las cañerías, juntas y agujeros de paso en paredes y suelos para la instalación de las conducciones; practica las aberturas en paredes y suelos para introducir las cañerías y sus accesorios; corta, ensancha, atornilla y curva las cañerías; monta e instala las válvulas y demás accesorios de la conducción, así como las tuberías, tanto metálicas (de hierro, acero, cobre o plomo) como no metálicas (de vidrio, arcilla vitrificada o plástico); junta los tubos y demás elementos con pernos y tuercas, tornillos y golillas o codos, o por medio de soldaduras; tapona las juntas y se asegura de que no queda ningún resquicio abierto, efectuando ensayos con manómetros de aire o de agua a presión; instala los soportes y accesorios; ejecuta trabajos de reparación y conservación, como cambiar las roscas de los grifos, componer las tuberías agujereadas y desatranca los conductos; cierra los agujeros abiertos en los muros o suelos y rehace la pintura de las paredes que ha sido dañada.

Puede utilizarse parte de esta CBC para complementar, ampliar o profundizar el material didáctico aplicable en el proceso de formación de otras ocupaciones tales como:

Instalador de tuberías, en general	8-71.10
Instalador de tuberías de gas	8-71.20
Instalador de tuberías en barcos	8-71.30
Instalador de tuberías en aviones	8-71.40
Plomero	8-72.40

## Operaciones e informaciones tecnológicas

Esta CBC incluye la mayoría de las operaciones típicas que ejecuta un plomero.

---

\* El término correcto en español, que aparece en la CIUO, es FONTANERO, pero se ha optado por la denominación de Plomero, dado que es más extendido en América Latina. También se le llama en algunos países Instalador Sanitario.

La diversidad de modelos de aparatos sanitarios, de accesorios y de materiales con que se construyen las cañerías en los diversos países, no permitió preparar una colección en forma tal que abarcara todas las variantes.

Se decidió entonces redactar en forma prioritaria las hojas referentes a los aparatos y materiales más comunes, para luego desarrollar, según la disponibilidad de tiempo, las hojas referentes a materiales modernos de gran aceptación, aunque poco difundidos actualmente.

Puede ocurrir que los programadores o docentes de las instituciones al preparar algún manual para cursos específicos, noten la falta de algunas hojas de operación o de tecnología que necesiten. Esta carencia se explica por lo dicho en el párrafo anterior y puede subsanarse sin mayores dificultades redactándola ellos mismos, siguiendo los procedimientos indicados en el documento normativo. De esta manera quedan salvadas las omisiones inevitables debidas a las peculiaridades locales.

ÍNDICES

HOJAS DE OPERACIÓN

I - OPERACIONES ordenadas por número de REFERENCIA. Ocupación: PLOMERO. (cont.)

REFE- RENCIA	Nombre de la operación
01/P	Medir con metro
02/P	Fijar tubo
03/P	Cortar tubo con segueta
04/P	Roscar tubo con terraja
05/P	Hacer junta roscada
06/P	Conectar con rosca larga
07/P	Trazar con guaral
08/P	Nivelar con nivel de burbujas
09/P	Aplomar y pasar puntos
10/P	Trazar con regla y escuadra
11/P	Armar llave de ducha
12/P	Conectar piezas de P.V.C.
13/P	Dar pendiente a los ramales
14/P	Cortar con cortatubos de rodillos
15/P	Cortar con cortatubos de cadena
16/P	Cortar con cortatubos para cobre
17/P	Cortar tubo de hierro fundido con cincel
18/P	Calafatear juntas de hierro fundido
19/P	Emplomar
20/P	Hacer junta elástica
21/P	Prender el soplete
22/P	Curvar tubos a mano
23/P	Estañar pieza de cobre
24/P	Soldar con estaño
25/P	Instalar desagüe

I - OPERACIONES ordenadas por número de REFERENCIA. Ocupación: PLOMERO.

REFE- RENCIA	Nombre de la operación
26/P	Montar grifería
27/P	Conectar pieza sanitaria a los ramales de alimentación
28/P	Perforar concreto
29/P	Fijar pieza sanitaria
30/P	Montar desagüe de W.C.
31/P	Montar flotantes de presión
32/P	Probar funcionamiento de W.C.
33/P	Montar fluxómetro de palanca
34/P	Regular fluxómetro
35/P	Fijar anclajes con pistola
36/P	Escariar
37/P	Cortar con máquina
38/P	Escariar con máquina
39/P	Roscar con máquina
40/P	Fijar anclajes tipo "Philips"

II - OPERACIONES por orden ALFABÉTICO. Ocupación: PLOMERO. (cont.)

NOMBRE DE LA OPERACIÓN	Referencia
Aplomar y pasar puntos	09/P
Armar llave de ducha	11/P
Calafatear juntas de hierro fundido	18/P
Conectar con rosca larga	06/P
Conectar piezas de P.V.C.	12/P
Conectar pieza sanitaria a los ramales de alimentación	27/P
Cortar con cortatubos de cadena	15/P
Cortar con cortatubos de rodillos	14/P
Cortar con cortatubos para cobre	16/P
Cortar con máquina	37/P
Cortar tubo con segueta	03/P
Cortar tubo de hierro fundido con cincel	17/P
Curvar tubos a mano	22/P
Dar pendiente a los ramales	13/P
Emplomar	19/P
Escariar	36/P
Escariar con máquina	38/P
Estañar pieza de cobre	23/P
Fijar anclajes con pistola	35/P
Fijar anclajes tipo "Philips"	40/P
Fijar pieza sanitaria	29/P
Fijar tubo	02/P
Hacer junta elástica	20/P
Hacer junta roscada	05/P

II - OPERACIONES por orden ALFABÉTICO. Ocupación: PLOMERO.

NOMBRE DE LA OPERACIÓN	Referencia
Instalar desagüe	25/P
Medir con metro	01/P
Montar desagüe de W.C.	30/P
Montar flotantes de presión	31/P
Montar fluxómetro de palanca	33/P
Montar grifería	26/P
Nivelar con nivel de burbujas	08/P
Perforar concreto	28/P
Prender el soplete	21/P
Probar funcionamiento de W.C.	32/P
Regular fluxómetro	34/P
Roscar con máquina	39/P
Roscar tubo con terraja	04/P
Soldar con estaño	24/P
Trazar con guaral	07/P
Trazar con regla y escuadra	10/P

V - TEMAS TECNOLÓGICOS por número de REFERENCIA para PLOMERO.  
(Incluye código de temas) (cont.)

REFERENCIA	Título del tema tecnológico	Código de temas
001	Trípode y prensa para tubos	
002	Segueta	
003	Elementos de trazado	
004	Limas	
005	Metro	
006	Tubos (Generalidades)	
007	Tubos de cobre	
008	Tubos galvanizados	
009	Tubos de plástico	
010	Tubos de asbesto	
011	Tubos de hierro fundido	
012	Terraaja para tubos	
013	Llaves de apriete	
014	Lubricación	
015	Cepillos de cerdas	
016	Brochas y pinceles	
017	Conexiones	
018	Materiales para juntas	
019	Nivel de burbuja	
020	Plomada	
021	Martillos y mandarrias (Tipos y usos)	
022	Determinación de medidas para tubos	
023	Llaves de paso	
024	Elementos para juntas en plástico	
025	Pendientes en cañerías	

V - TEMAS TECNOLOGICOS por número de REFERENCIA para PLOMERO.  
(Incluye código de temas) (cont.)

REFE- RENCIA	Título del tema tecnológico	Código de temas
026	Cortatubos	
027	Cinceles	
028	Plomo	
029	Elementos para emplomar	
030	Estopa alquitranada	
031	Sopletes	
032	Combustibles para sopletes	
033	Alicates	
034	Escariadores	
035	Doblatubos (Tipos)	
036	Soldadura de estaño	
037	Elementos para soldar con estaño	
038	Abocinadores	
039	Tijera manual para chapas	
040	Piezas sanitarias	
041	Punzones, granetes y sacabocados	
042	Válvulas de desagüe	
043	Mezcladores	
044	Canillas	
045	Taladros portátiles	
046	Mechas (Brocas)	
047	Tanques prefabricados	
048	Anclajes	
049	Pernos, tuercas y arandelas	
050	Flotantes de presión	

V - TEMAS TECNOLOGICOS por número de REFERENCIA para PLOMERO.  
(Incluye código de temas) (cont.)

REFERENCIA	Título del tema tecnológico	Código de temas
051	Válvulas de retención	
052	Válvula rompe-vacíos	
053	Sifones	
054	Soportes para lavamanos	
055	Fluxómetros	
056	Figuras geométricas (Generalidades)	
057	Planos, proyecciones y vistas	
058	Proyecciones en tres planos	
059	Interpretación de vistas	
060	Cortes	
061	Acotamientos	
062	Escala	
063	Herramientas (Generalidades)	
064	Llaves para tubos	
065	Llaves hexagonales	
066	Llave reversible	
067	Llave interna	
068	Llave ajustable	
069	Llave inglesa	
070	Llave de correa	
071	Llaves para plomero (Resumen)	
072	Cortatubos para hierro galvanizado	
073	Cortatubos para hierro fundido	
074	Cortatubos para metales blandos	

V - TEMAS TECNOLÓGICOS por número de REFERENCIA para PLOMERO.  
(Incluye código de temas)

REFERENCIA	Título del tema tecnológico	Código de temas
075	Cortatubos para plástico	
076	Sistema métrico decimal	
077	Terrajas (Generalidades)	
078	Terrajas de dados fijos	
079	Terraja de dados ajustables	
080	Terrajas de apertura rápida	
081	Terrajas antitrabantes con trinquete	
082	Terrajas antitrabantes engranadas	
083	Motopropulsor portátil	
084	Motopropulsores convertibles	
085	Combinaciones con los motopropulsores	
086	Máquina de roscar (Hasta 2")	
087	Máquinas de roscar (Hasta 8")	
088	Prensas para tubos	
089	Doblatubos manuales	
090	Expandidores	
091	Extractores	
092	Llaves ensambladoras	
093	Escuadra tres, cuatro, cinco (Fundamentos y aplicación)	
094	Junta roscada	
095	Juntas lisas	
096	Junta lateral	

ÍNDICE

HOJAS DE INFORMACIÓN  
TECNOLÓGICA

VI - Índice alfabético de TEMAS TECNOLÓGICOS para PLOMERO.  
(Incluye referencia y código) (cont.)

TÍTULO DEL TEMA TECNOLÓGICO	Referencia	Código de temas
Abocinadores	038	
Acotamientos	061	
Alicates	033	
Anclajes	048	
Brochas y pinceles	016	
Canillas	044	
Cepillos de cerdas	015	
Cinceles	027	
Combinaciones con los motopropulsores	085	
Combustibles para sopletes	032	
Conexiones	017	
Cortatubos	026	
Cortatubos para hierro fundido	073	
Cortatubos para hierro galvanizado	072	
Cortatubos para metales blandos	074	
Cortatubos para plástico	075	
Cortes	060	
Determinación de medidas para tubos	022	
Doblatubos (Tipos)	035	
Doblatubos manuales	089	
Elementos de trazado	003	
Elementos para emplomar	029	
Elementos para juntas en plástico	024	

VI - Índice alfabético de TEMAS TECNOLÓGICOS para PLOMERO.  
 (Incluye referencia y código) (cont.)

TÍTULO DEL TEMA TECNOLÓGICO	Referencia	Código de temas
Elementos para soldar con estaño	037	
Escala	062	
Escariadores	034	
Escuadra tres, cuatro, cinco (Fundamentos y aplicación)	093	
Estopa alquitranada	030	
Expandidores	090	
Extractores	091	
Figuras geométricas (Generalidades)	056	
Flotantes de presión	050	
Fluxómetros	055	
Herramientas (Generalidades)	063	
Interpretación de vistas	059	
Junta lateral	096	
Junta roscada	094	
Juntas lisas	095	
Limas	004	
Llave ajustable	068	
Llave de correa	070	
Llave inglesa	069	
Llave interna	067	
Llave reversible	066	
Llaves de apriete	013	
Llaves de paso	023	

VI - Índice alfabético de TEMAS TECNOLÓGICOS para PLOMERO.  
(Incluye referencia y código) (cont.)

TÍTULO DEL TEMA TECNOLÓGICO	Referencia	Código de temas
Llaves ensambladoras	092	
Llaves hexagonales	065	
Llaves para plomero (Resumen)	071	
Llaves para tubos	064	
Lubricación	014	
Máquina de roscar (Hasta 2")	086	
Máquinas de roscar (Hasta 8")	087	
Martillos y mandarrias (Tipos y usos)	021	
Materiales para juntas	018	
Mechas (Brocas)	046	
Metro	005	
Mezcladores	043	
Motopropulsor portátil	083	
Motopropulsores convertibles	084	
Nivel de burbuja	019	
Pendientes en cañerías	025	
Pernos, tuercas y arandelas	049	
Piezas sanitarias	040	
Planos, proyecciones y vistas	057	
Plomada	020	
Plomo	028	
Prensas para tubos	088	
Proyecciones en tres planos	058	
Punzones, granetes y sacabocados	041	
Segueta	002	
Sifones	053	

VI - Índice alfabético de TEMAS TECNOLÓGICOS para PLOMERO.  
(Incluye referencia y código)

TÍTULO DEL TEMA TECNOLÓGICO	Referencia	Código de temas
Sistema métrico decimal	076	
Soldadura de estaño	036	
Sopletes	031	
Soportes para lavamanos	054	
Taladros portátiles	045	
Tanques prefabricados	047	
Terraja de dados ajustables	079	
Terraja para tubos	012	
Terraja antitrabante con trinquete	081	
Terrajas antitrabantes engranadas	082	
Terrajas de apertura rápida	080	
Terrajas de dados fijos	078	
Terrajas (Generalidades)	077	
Tijera manual para chapas	039	
Trípode y prensa para tubos	001	
Tubos de asbesto	010	
Tubos de hierro fundido	011	
Tubos de cobre	007	
Tubos de plástico	009	
Tubos galvanizados	008	
Tubos (Generalidades)	006	
Válvulas de desagüe	042	
Válvula rompe-vacíos	052	
Válvulas de retención	051	

### ADVERTENCIAS

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

HOJAS DE OPERACIÓN

Es determinar la distancia entre dos puntos, el tamaño de un objeto o fijar sobre un objeto cualquier longitud, con el fin de precisar los diferentes largos que intervienen en los elementos de las obras; también para efectuar comparaciones.

Se puede presentar dos casos:

*I - Determinar la distancia entre dos puntos.*

*II - Fijar sobre un objeto, cualquier longitud.*

*CASO I - DETERMINAR LA DISTANCIA ENTRE DOS PUNTOS.*

### PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Despliegue las partes del metro una por una, sujetándolas con una mano y con la otra haga girar las partes, cuidando que el metro no se rompa (fig. 1).*

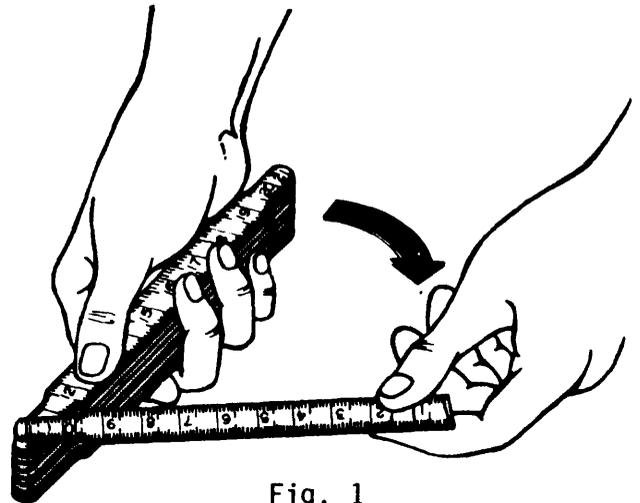


Fig. 1

### OBSERVACIONES

- 1) Debe mantenerse sujeta la parte del metro ya desplegada, mientras hace girar la otra parte.
- 2) El despliegue del metro se debe comenzar por el inicio de la numeración (fig. 1).
- 3) El metro se debe abrir (desplegar) proporcionalmente a la medida por tomar.

2º paso *Coloque el metro de manera que el extremo cero del mismo, coincida con uno de los puntos (fig. 2).*

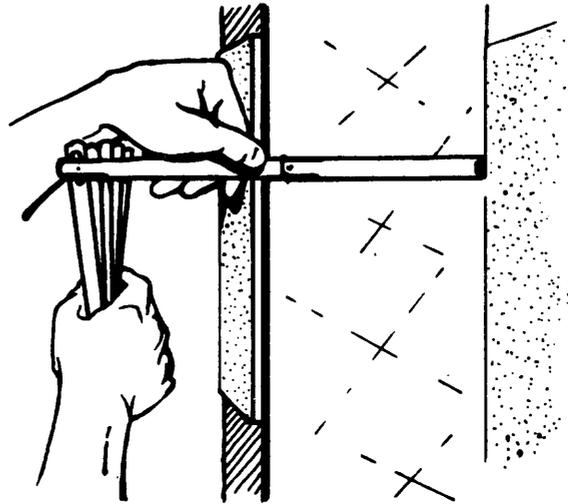


Fig. 2

**OBSERVACIÓN**

Los puntos o referencias cuya separación deban medirse, pueden ser unas marcas o los extremos de un objeto.

3º paso *Lea en el metro la medida que coincida con el otro punto (fig. 2).*

**OBSERVACIÓN**

Si la distancia que se está midiendo, es mayor que el metro o doble metro conque se mide, al final de éste, haga una marca y continúe hasta completar la medición.

**CASO II - FIJAR SOBRE UN OBJETO CUALQUIER LONGITUD.**

**PROCESO DE EJECUCIÓN**

1º paso *Determine el punto desde donde se va a medir.*

**OBSERVACIÓN**

El punto puede ubicarse en cualquier parte del objeto, o ser un extremo del mismo.

2º paso *Coloque el extremo cero del metro en el punto determinado y haga una marca sobre el objeto, en la medida deseada (fig. 3).*

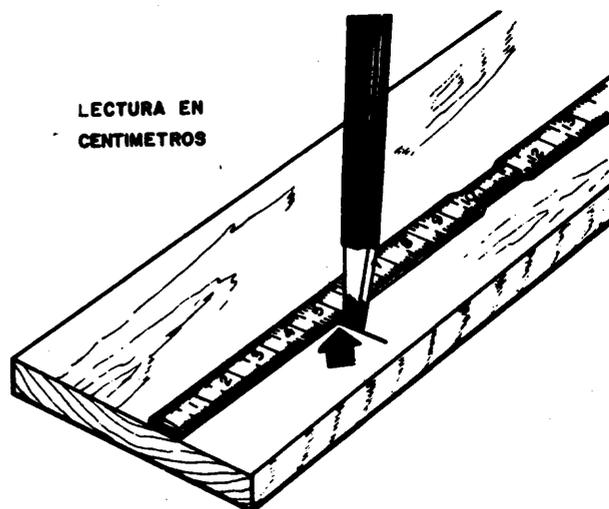


Fig. 3

**OBSERVACIÓN**

En algunos casos es más práctico hacer coincidir la medida deseada con el extremo del objeto y marcar en el punto cero del metro (fig. 4).

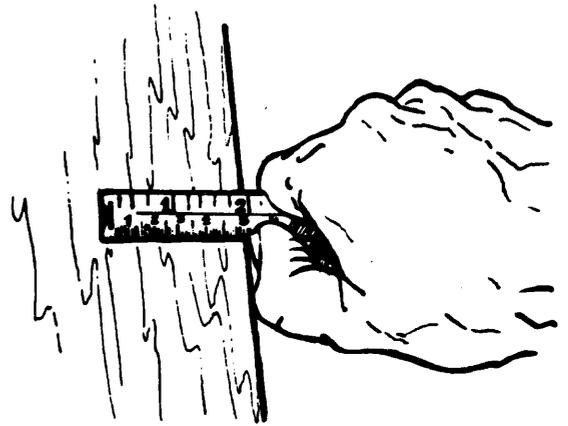


Fig. 4

**PRECAUCIÓN**

*CUANDO NO ESTÉ UTILIZANDO EL METRO, MANTÉNGALO PLEGADO (CERRADO), YA QUE ES MUY DELGADO Y CON CUALQUIER GOLPE SE DOBLA O SE ROMPE FÁCILMENTE.*

Es una operación manual que consiste en sujetar los tubos en una prensa, para cortarlos, roscarlos o enroscarle conexiones, con el fin de utilizarlos en distintas instalaciones sanitarias (fig. 1).

PLOMERO  
CIUO: 8-71.05

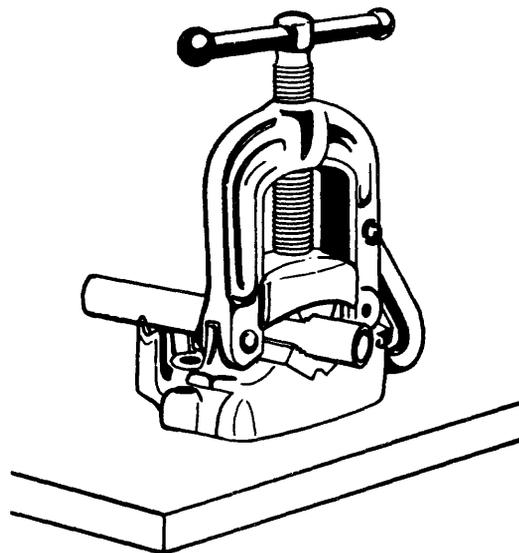


Fig. 1

*CASO I - EN LA PRENSA DE MORDAZA.*

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Abra la prensa.*

a Gire el tornillo en sentido antihorario, hasta que las quijadas permitan la entrada del tubo (fig. 2).

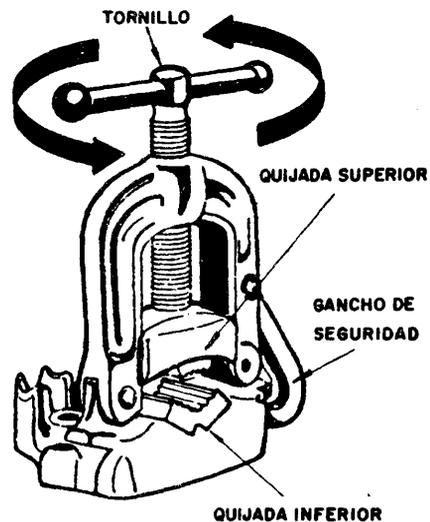


Fig. 2

b Suelte el trinquete halándolo hacia atrás y levante la parte superior de la prensa (fig. 3).

2º paso *Coloque el tubo en la prensa.*

**OBSERVACIONES**

- 1) Debe dejarse fuera de las quijadas un largo de tubo que permita realizar el trabajo.
- 2) Si el tubo es entero debe colocarse un calce de madera entre el tubo y el banco, (fig. 4), o bien coloque el trípode-soporte.

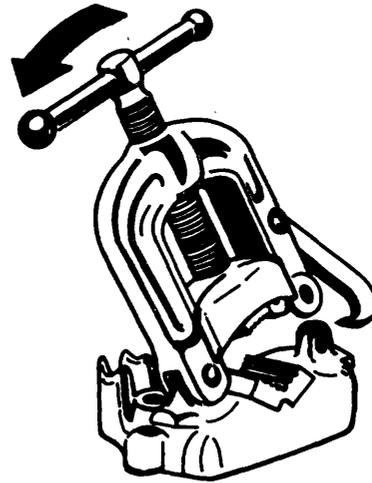


Fig. 3

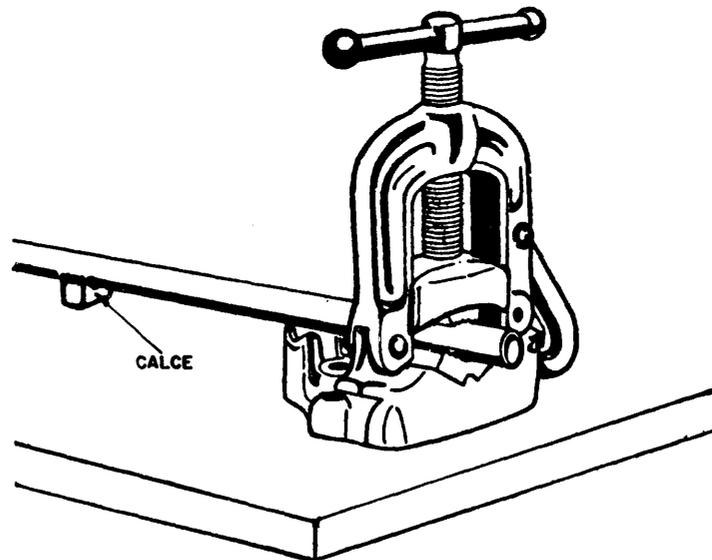


Fig. 4

3º paso *Cierre la prensa.*

**OBSERVACIÓN**

Debe verificarse que el trinquete quede asegurado.

4º paso *Fije el tubo girando el tornillo en sentido horario.*

**PRECAUCIÓN**

*LA PALANCA DEL TORNILLO DEBE QUEDAR DESPLAZADA HACIA EL OPERARIO.*

CASO II - CON LA PRENSA DE CADENA.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Coloque el tubo en el trípode (fig. 5).*

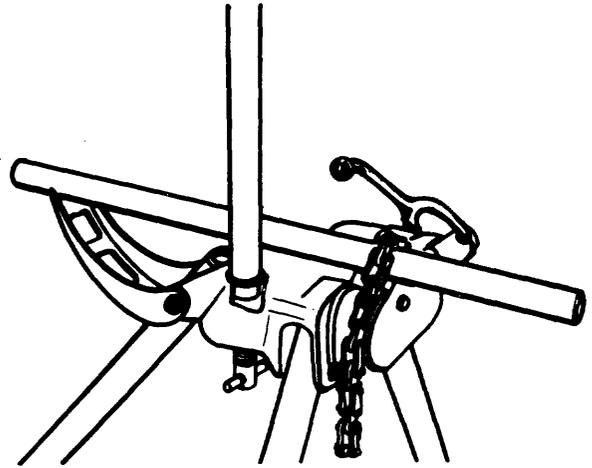
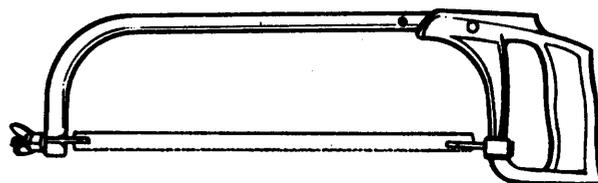


Fig. 5

- a Afloje el tornillo de sujeción, haciendo girar la palanca en sentido antihorario.
- b Pase la cadena por encima del tubo y encájela en el eslabón.
- c Fije el tubo haciendo girar la palanca en sentido horario.

El instalador necesita trabajar con tubos de diferentes largos. Para ello debe cortar de un tubo grande una parte menor que va a utilizar. Esta operación se realiza con una sierra de dientes finos (fig. 1).

Fig. 1

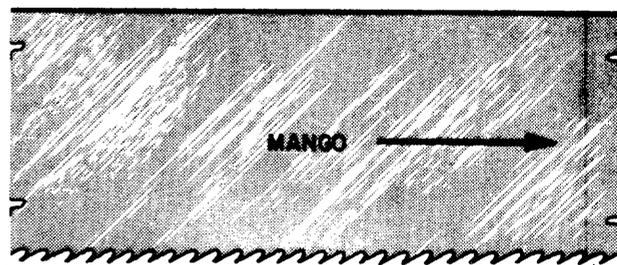


PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Prepare la segueta.*

\_\_\_a Coloque la hoja en el arco con los dientes orientados hacia adelante (fig. 2).

Fig. 2



\_\_\_b Tense la hoja girando la mariposa.

2º paso *Haga una marca para cortar.*

3º paso *Corte el tubo.*

\_\_\_a Apoye la hoja en la marca y guíela con el dedo pulgar (fig. 3).

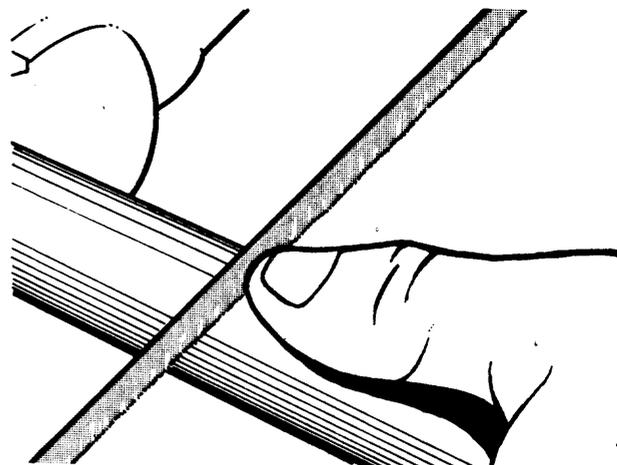


Fig. 3

PLOMERO  
CIUO: 8-71.05

OBSERVACIÓN

Incline la hoja ligeramente para que no resbale.

b Mueva la segueta en vaivén corto hasta que se haya producido una pequeña muesca.

c Empuñe el arco con las dos manos y corte con un movimiento de vaivén largo (fig. 4).

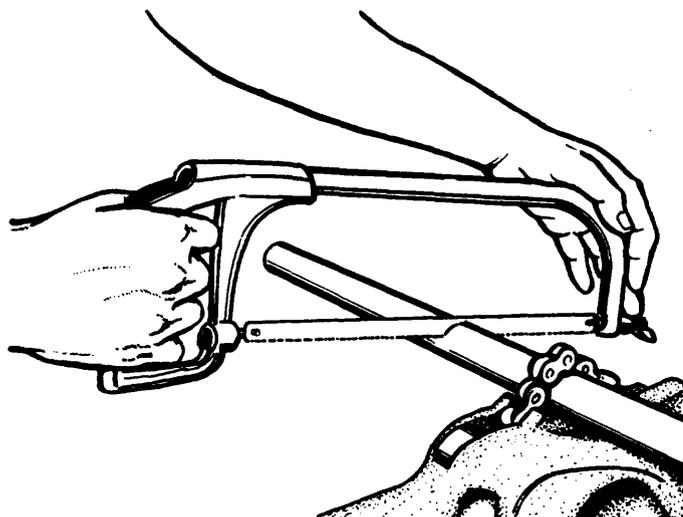


Fig. 4

OBSERVACIONES

- 1) Durante el corte, la segueta debe permanecer perpendicular al tubo.
- 2) Debe mantenerse el cuerpo inmóvil y usar la mayor longitud posible de la segueta sin golpear los extremos del arco contra el tubo.

PRECAUCIÓN

*POCO ANTES DE TERMINAR EL CORTE, SUJETE EL TUBO CON UNA MANO Y TERMINE DE CORTAR CON LA OTRA.*

(fig. 5).

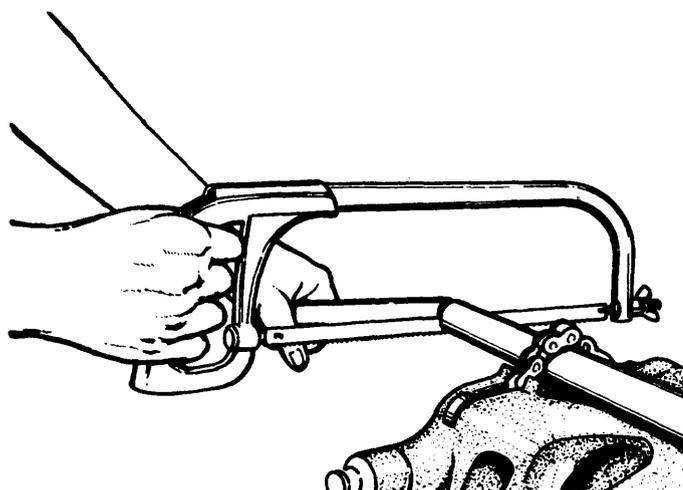


Fig. 5

Es una operación que se realiza con una herramienta llamada terraja. Consiste en abrir un surco helicoidal externo que permita la unión de un tubo con una conexión roscada (fig. 1).

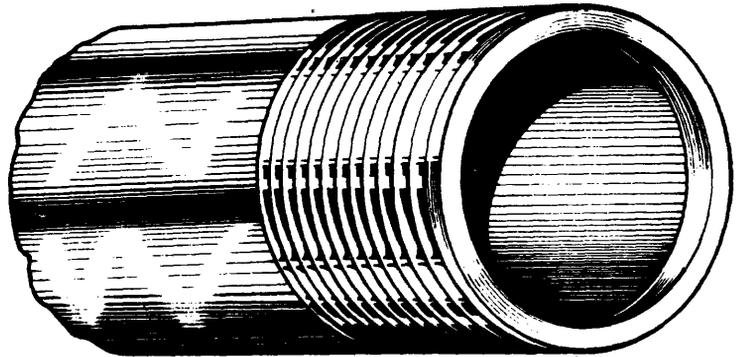


Fig. 1

CASO I - CON TERRAJA DE DOS DADOS.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Prepare la terraja.*

- a Seleccione los dados de acuerdo con el diámetro del tubo por roscar.
- b Retire los dados que están montados en la terraja, si es necesario.
- c Coloque los dados seleccionados en su respectivo encaje (fig. 2).

OBSERVACIÓN

La medida indicada en el dado debe quedar hacia arriba.

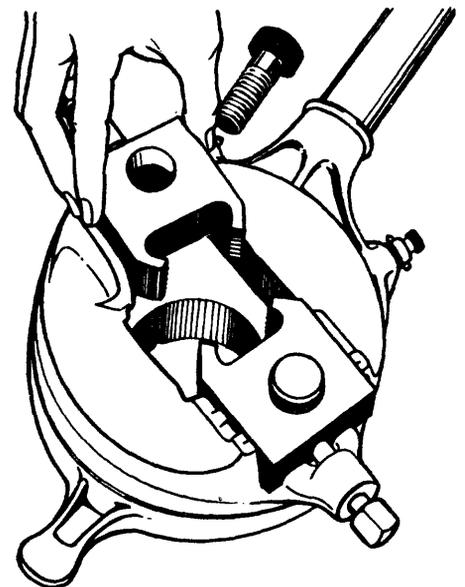


Fig. 2.

- d Ajuste los dados para la 1ra. pasada, dejando los trazos de referencia separados aproximadamente 3 mm. de los trazos de la terraja (fig. 3).

e Abra la guía.

2º paso *Inicie la rosca.*

a Coloque la terraja en el tubo, con la guía hacia la prensa.

b Ajuste la guía, girando la oreja del disco en sentido anti-horario hasta el tope.

c Oriente los trinquetes (fig. 4).

d Presione la terraja contra el tubo, utilizando la mano izquierda.

e Haga girar la terraja en sentido horario, hasta que los dados agarren (fig. 5).

f Haga la pasada, accionando el mango con las dos manos (fig. 6).

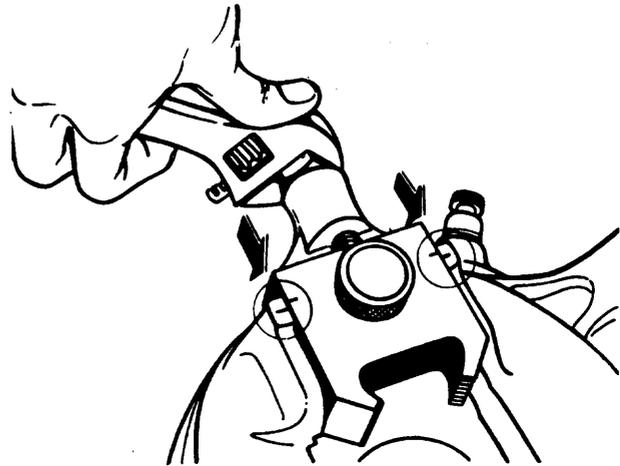


Fig. 3

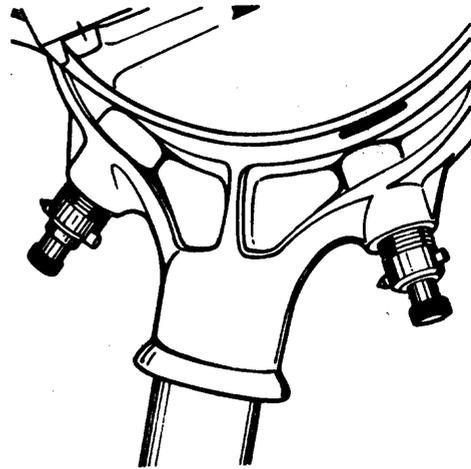


Fig. 4

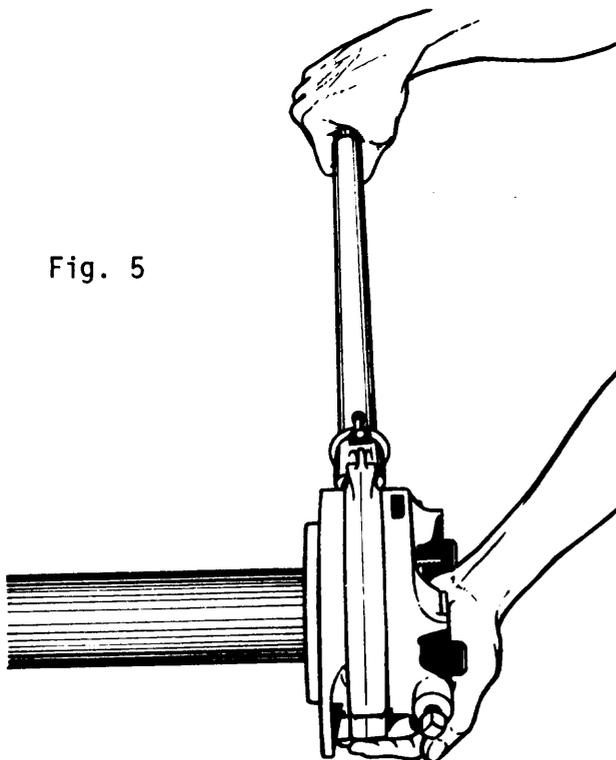


Fig. 5

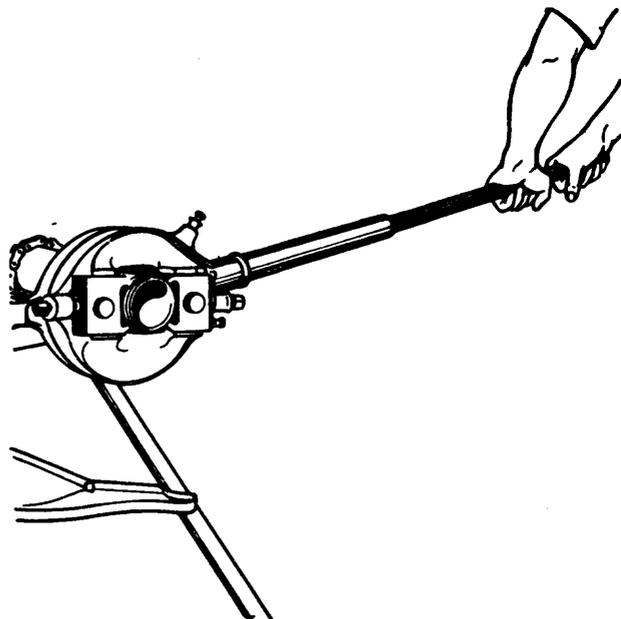


Fig. 6



OBSERVACIONES

- 1) Lubrique periódicamente, en cada pasada, utilizando aceite o manteca.
- 2) La longitud de la rosca debe ser igual al espesor del dado.

g Invierta la posición de los trinquetes y retire la terraja girándola en sentido antihorario.

OBSERVACIÓN

Antes de retirar la terraja, debe abrirse ligeramente la guía.

PRECAUCIÓN

*LA TERRAJA DEBE SUJETARSE CON AMBAS MANOS PARA QUE NO SE CAIGA.*

3º paso *Termine la rosca.*

a Apoye la terraja en el banco y ajuste para la segunda pasada.

OBSERVACIÓN

El ajuste será correcto cuando los trazos de los dados coincidan con los de la terraja.

b Haga la segunda pasada repitiendo el segundo paso.

4º paso *Compruebe la exactitud de la rosca enroscando con la mano una conexión.*

OBSERVACIONES

- 1) Para la comprobación debe utilizarse una conexión nueva.
- 2) La rosca estará correcta si una conexión puede apretarse con la mano hasta la mitad.

*CASO II - CON TERRAJA DE CUATRO DADOS.*

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Coloque los dados en la terraja (fig. 7).*

a Seleccione los dados.

**OBSERVACIÓN**

Una de las dos medidas indicadas en los dados debe coincidir con el diámetro del tubo por roscar.

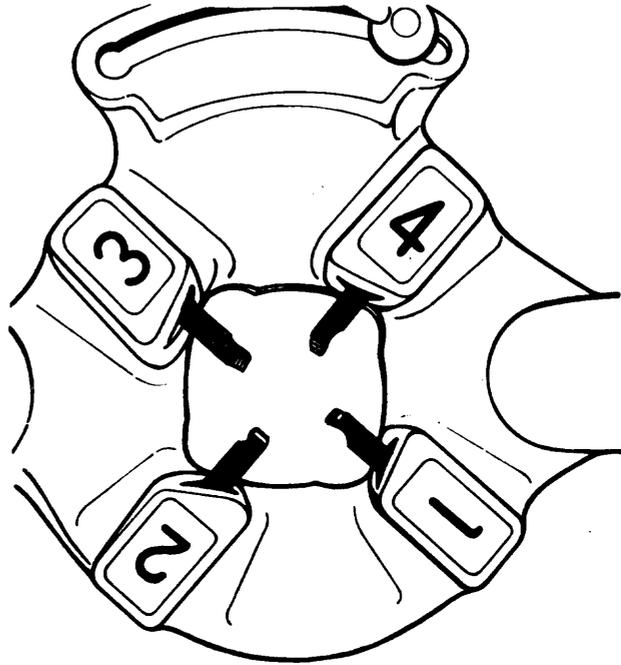


Fig. 7

b Afloje las palancas de apertura y sujeción (fig. 8).

c Desplace el plato hacia la izquierda hasta el tope.

d Introduzca los dados en los huecos respectivos y cierre la palanca de apertura.

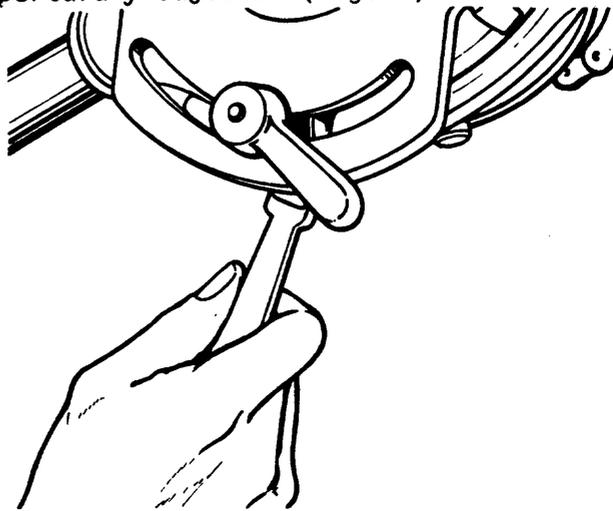


Fig. 8

e Desplace el plato hacia la derecha hasta que las marcas coincidan, y apriete la palanca de sujeción.

**OBSERVACIÓN**

Sobre el plato existe una marca por cada diámetro normalizado de tubería.

2º paso *Ajuste la terraja al tubo.*

3º paso *Haga la rosca y enrosque una conexión con la mano para comprobar el ajuste (fig. 9).*

**OBSERVACIÓN**

La rosca estará ajustada cuando la conexión entre con la mano hasta la mitad. Si no entra, será necesario otra pasada de terraja.

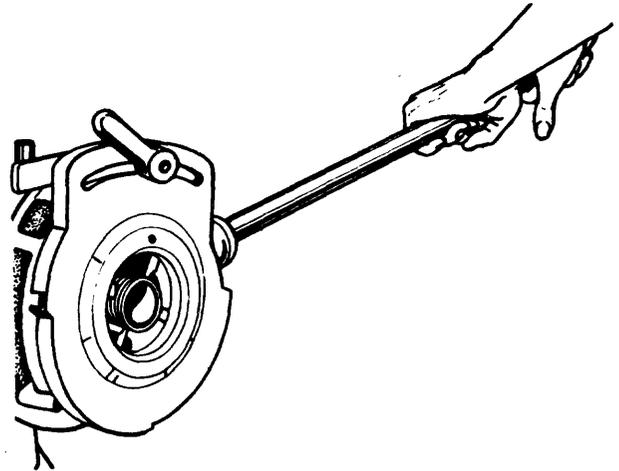


Fig. 9

4º paso *Dé una segunda pasada.*

a Afloje la palanca de sujeción, dé unos golpes muy ligeros al plato hasta que la marca pase ligeramente. Cierre la palanca de nuevo.

b Rosque nuevamente.

*CASO III - CON TERRAJA DE DADOS FIJOS.*

**PROCESO DE EJECUCIÓN**

1º paso *Coloque e inmovilice el tubo en una prensa (fig. 10).*

2º paso *Coloque la guía y el dado en la terraja:*

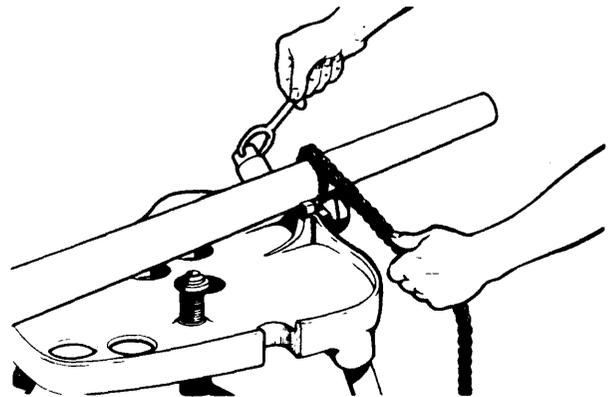


Fig. 10

a Seleccione la guía y el dado de acuerdo al diámetro del tubo por roscar.

b Retire los tornillos de sujeción e introduzca la guía en la terraja (fig. 11).

**OBSERVACIÓN**

Algunas terrajas de dados fijos traen una guía graduable a diferentes diámetros.

c Coloque el dado de manera que la cara donde está la numeración quede hacia arriba (fig. 12).

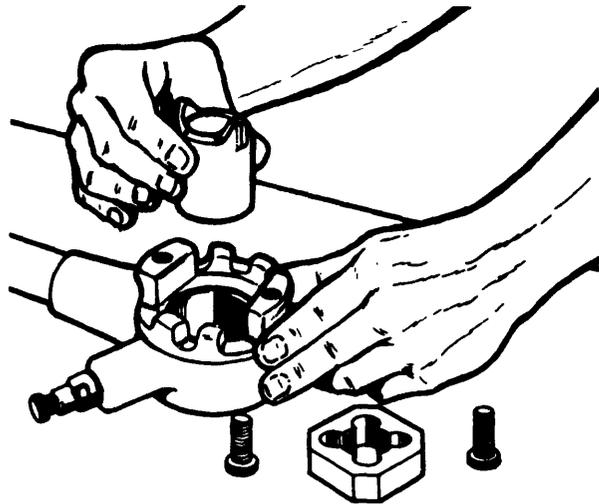


Fig. 11

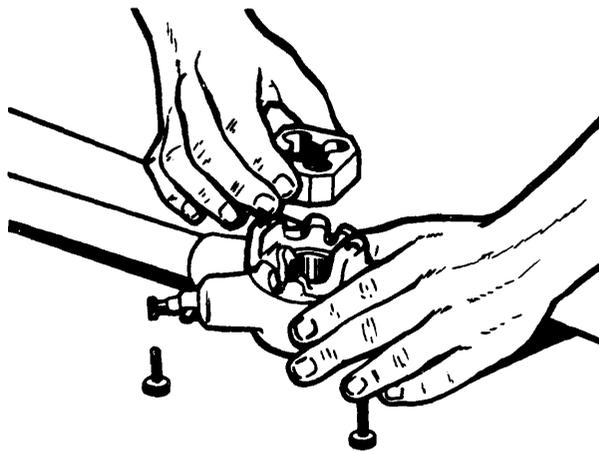


Fig. 12

**OBSERVACIÓN**

Asegúrese que el asiento del dado en el encaje no contenga virutas.

d Coloque los tornillos de sujeción y apriételos con las manos. (fig. 13).

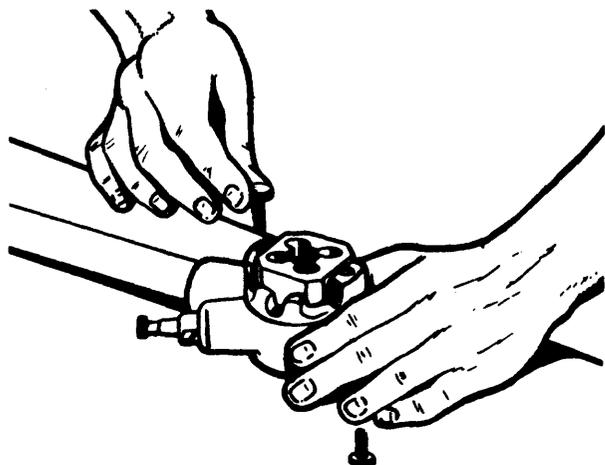


Fig. 13

3º paso *Haga la rosca.*

a Oriente los trinquetes, colocando las flechas en el mismo sentido de giro de la terraja (fig. 14).

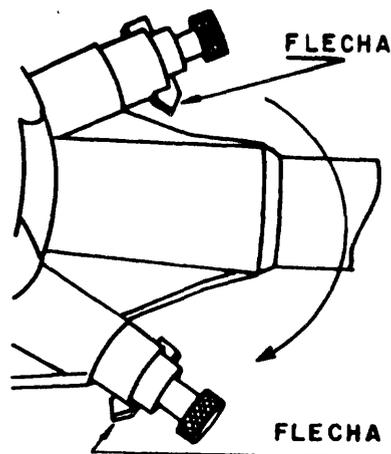


Fig. 14

b Coloque la terraja en el extremo del tubo por roscar, acercándola a este por el lado de la guía (fig. 15).

c Haga girar la terraja y empújela simultáneamente contra el extremo del tubo para que agarre.

d Continúe girando la terraja hasta conformar dos o tres hilos de rosca.

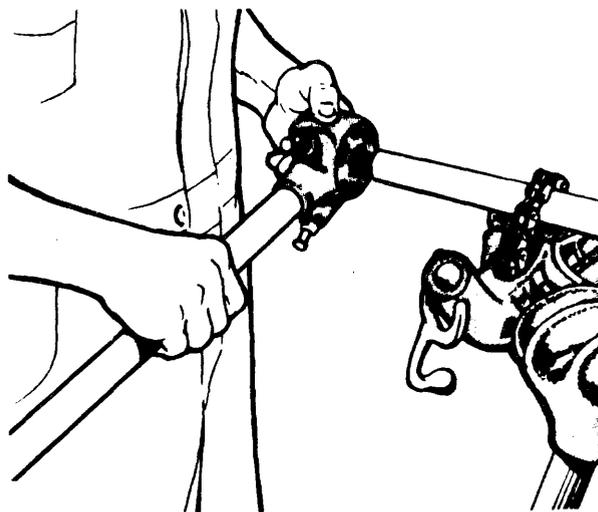


Fig. 15

#### OBSERVACIONES

Lubrique el extremo del tubo porque si no se lubrica, se rompen los hilos de la rosca, (se desgranar).

El lubricante se pierde si se pone antes de empezar a roscar.

4º paso *Continúe roscando* hasta que sobresalga del dado uno o dos hilos.

5º paso *Saque la terraja.*



OPERACION:

ROSCAR TUBO CON TERRAJA MANUAL

REF: H0.04/P

8/8

   a Invierta los trinquetes.

   b Haga girar la terraja en sentido contrario hasta sacarla.

   c Golpee el tubo para que salten las virutas.

VOCABULARIO TÉCNICO

*DADOS* - Peines, piezas dentadas de acero.

*TRÍPODE* - Mesa de tres patas plegables.

Es enroscar un tubo a una conexión interponiendo un material impermeable entre las dos roscas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Sujete el tubo en el trípode (fig. 1).*

2º paso *Enrolle en la rosca un pedazo de pabilo (fig. 2).*

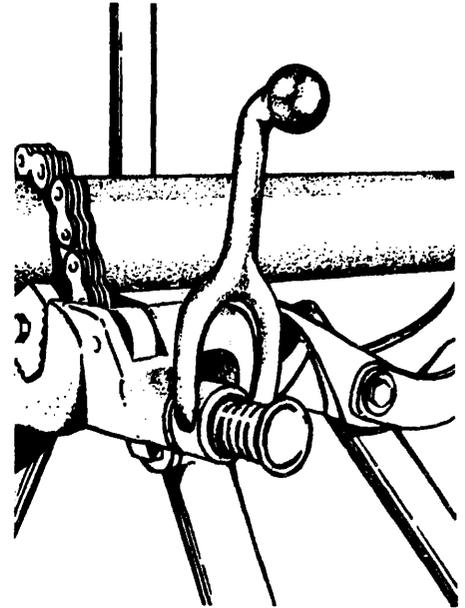


Fig. 1

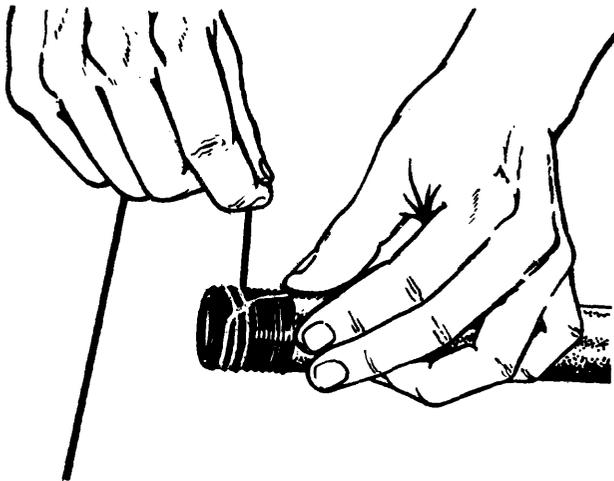


Fig. 2

3º paso *Pinte la rosca (fig. 3).*

4º paso *Enrosque la conexión con la mano.*

5º paso *Elija una llave de tubo adecuada.*

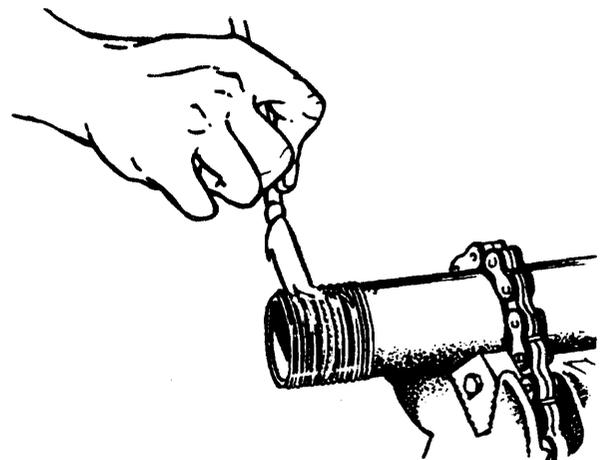


Fig. 3

**OBSERVACIÓN**

La relación entre el tamaño de las llaves y el diámetro de las conexiones es la siguiente:

Llave de 14" - 1/2" - 3/4"

Llave de 18" - 1" - 1 1/4"

Llave de 24" - 1 1/2", 2"

6º paso *Coloque la llave en la conexión y apriete (fig. 4).*

7º paso *Oriente la boca.*

**OBSERVACIÓN**

No será necesario orientar la primera conexión que se enrosque.

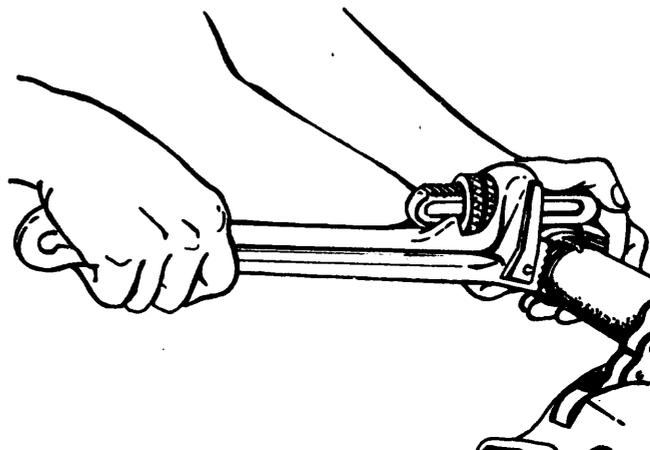


Fig. 4

a Coloque, apretándolo con la mano, un niple en cada conexión.

b Verifique a ojo si la posición está correcta y corrija cualquier inexactitud.

**OBSERVACIÓN**

Los niples colocados provisionalmente permitirán apreciar la posición con mayor exactitud.

**VOCABULARIO TÉCNICO**

**TRÍPODE** - Mesa de tres patas plegables provista de una grapa para sujetar tubos.

**PABILO** - Hilo de cáñamo o de algodón.

**LLAVE DE TUBO** - Llave de mordaza; llave con quijadas dentadas.

**NIPLE** - Pedazo de tubo con rosca en ambos extremos.

**MINIO** - Pintura roja a base de minio de plomo.

Es una operación frecuente en instalaciones de agua, gas y ventilaciones, cuando se hacen cuadrantes, ramales continuos y uniones entre ramales.

Consiste en unir tubos que no se pueden hacer girar, por medio de un niple provisto de rosca corredera (fig. 1).

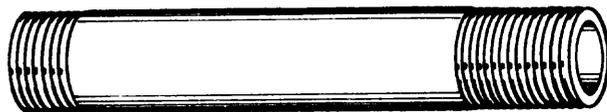


Fig. 1

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Enrosque la contratuerca con la mano, hasta donde sea posible (fig. 2).*

2º paso *Prepare el niple de cierre.*

a Aplique minio en la rosca normal.

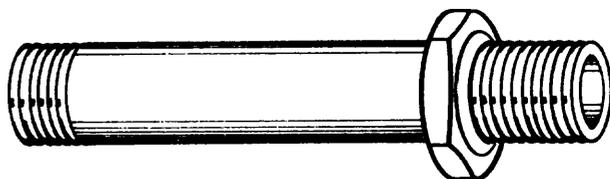


Fig. 2

b Prepare varias hebras de cáñamo.

c Sujete con el pulgar al final de la rosca normal, una de las puntas del cáñamo (fig. 3-A).

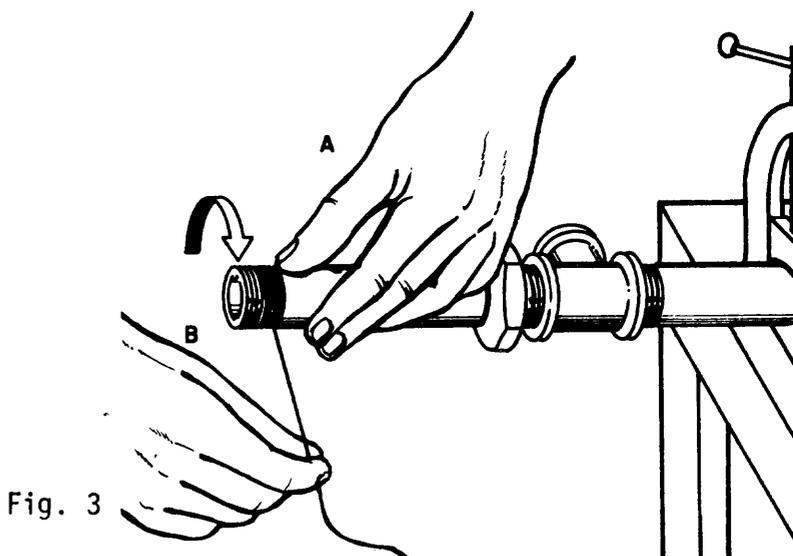


Fig. 3

d Enrolle el cáñamo en la rosca en sentido horario (fig. 3-B).

3º paso *Haga el cierre.*

a Enrosque el tubo por el lado de la corredera, hasta el extremo.

PLOMERO  
CIUO: 8-71.05

OBSERVACIÓN

El tubo debe penetrar en la conexión hasta la contra-tuerca (fig. 4).

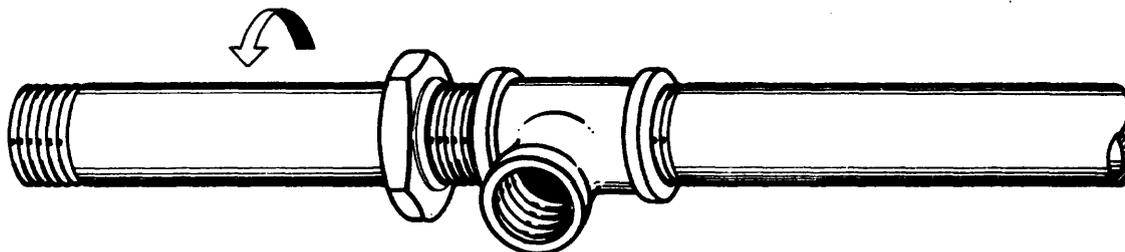


Fig. 4

b Desenrosque el tubo de cierre.

OBSERVACIÓN

La rosca corredera irá saliendo de la conexión y simultáneamente, la rosca normal irá penetrando en el lado opuesto de la conexión (fig. 5).

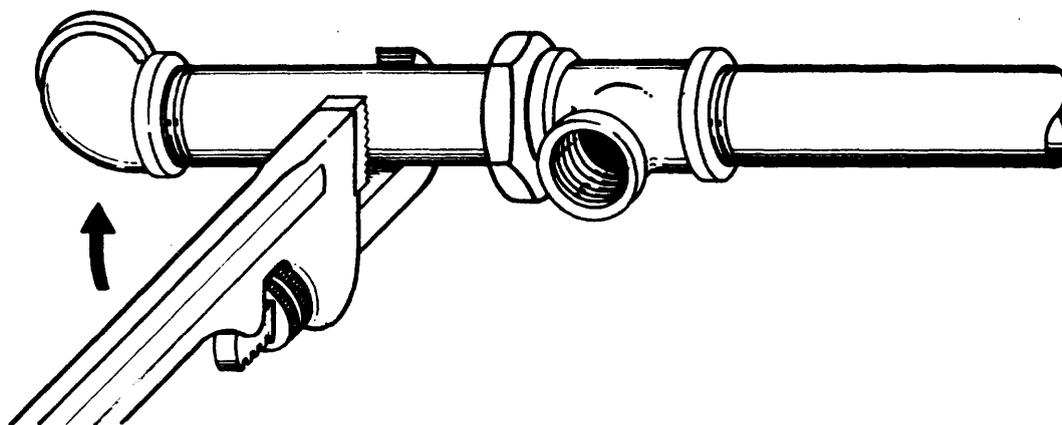


Fig. 5

c Haga una junta en la corredera, entre la contra-tuerca y la conexión.

OBSERVACIÓN

Debe usarse pabito impregnado en minio.

d Enrosque la contra-tuerca.

OBSERVACIÓN

Se utilizará llave de tubo para apretar suficientemente.

Para trazar líneas rectas, los plomeros utilizan un guaral que impregnado en polvo de colores visibles (azul, rojo, blanco, etc.), sujeto en dos extremos y bien tensado permite, con un solo golpe, dejar establecido el trazo deseado.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Saque el guaral del interior del tiralíneas (fig. 1).*

#### OBSERVACIONES

- 1) El tramo de guaral que se saque será algo mayor que la longitud de la recta por trazar.
- 2) Si no dispone de tiralíneas restriegue el guaral enrollado en una porción de yeso en polvo, y estírelo.

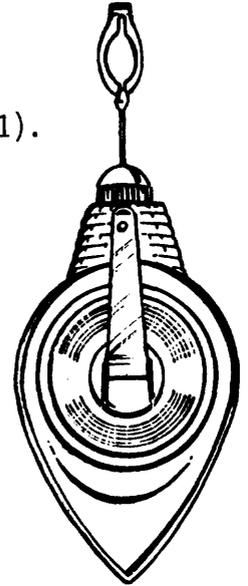


Fig. 1

2º paso *Coloque un extremo del guaral sobre el punto por donde debe pasar la raya, y oprímalo contra el piso con el dedo pulgar (fig. 2).*

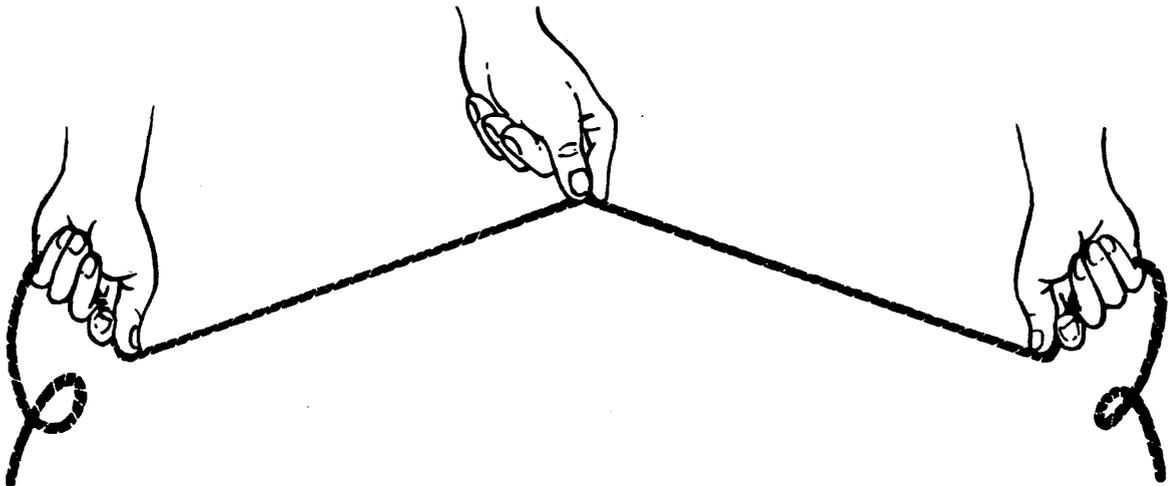


Fig. 2

3º paso *Haga que el ayudante coloque el otro extremo del guaral en la marca correspondiente.*

4º paso *Tense el guaral, levántelo verticalmente y déjelo caer (fig. 2).*

#### OBSERVACIONES

- 1) Si no se levanta verticalmente, el trazo no queda recto.
- 2) Si el guaral no está bien tenso, el trazo queda poco visible.

#### VOCABULARIO TÉCNICO

*GUARAL* - Cabuya, curricán, cordel.

*TIRALÍNEAS* - Caja metálica.

Es comprobar la horizontalidad de un elemento por medio del nivel.

El obrero en el ejercicio de su trabajo en la construcción frecuentemente necesita colocar en posición horizontal, piezas y superficies, como pisos, paredes, escalones, etc. Esto, puede realizarse con el nivel de burbujas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Coloque el nivel de canto sobre el elemento (fig. 1).*

2º paso *Observe la posición de la burbuja.*

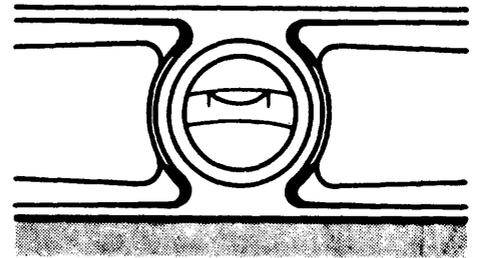


Fig. 1

**OBSERVACIONES**

- 1) Si la burbuja está centrada entre las dos rayas, el nivelado es correcto (fig. 1).
- 2) Si la burbuja está desplazada, baje la parte del nivel hacia donde se desplazó o eleve la parte opuesta al desplazamiento de la burbuja hasta que ésta, quede centrada entre las marcas (figs. 2 y 3).

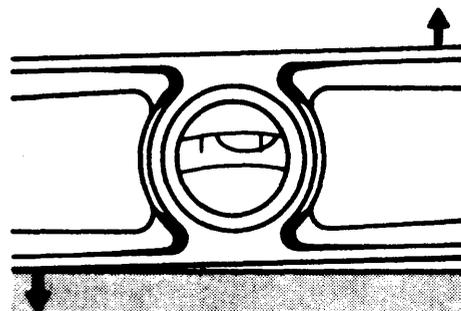


Fig. 2

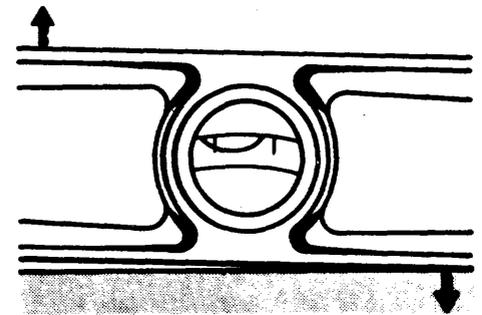


Fig. 3

3º paso *Compruebe la exactitud del nivel.*

- a *Invierta la posición del nivel (fig. 4).*
- b *Observe la posición de la burbuja.*

**OBSERVACIÓN**

Si el nivel es exacto, la burbuja quedará igualmente centrada.

**PRECAUCIÓN**

*PROCURE NO GOLPEAR EL NIVEL NI EXPONERLO AL SOL, PUES ES UN INSTRUMENTO DE PRECISIÓN DELICADO Y POR ESAS CAUSAS PUEDE PERDER SU EXACTITUD.*

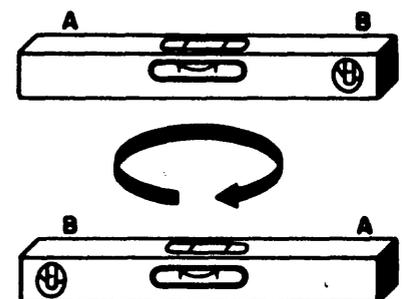


Fig. 4

El plomero, frecuentemente, necesita colocar elementos en posición vertical, o sea, a plomo, para facilitar las condiciones de funcionamiento en una instalación. Es una operación manual ejecutada por medio del plomo o del nivel, que consiste en pasar puntos de un piso a otro o colocar las tuberías, de manera que todas sus partes queden en posición vertical (fig. 1).

CASO I - PASAR PUNTOS.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Seleccione el plomo.*

OBSERVACIÓN

Cuanto mayor sea la distancia por aplomar, más peso deberá tener la plomada.

2º paso *Reúna los accesorios necesarios tales como: escuadra, clavo, martillo, tiza, lápiz, etc.*

3º paso *Transporte el punto.*

a Ponga el guaral en la cara inferior del encofrado, encima de la placa donde está el punto por transportar (fig. 2).

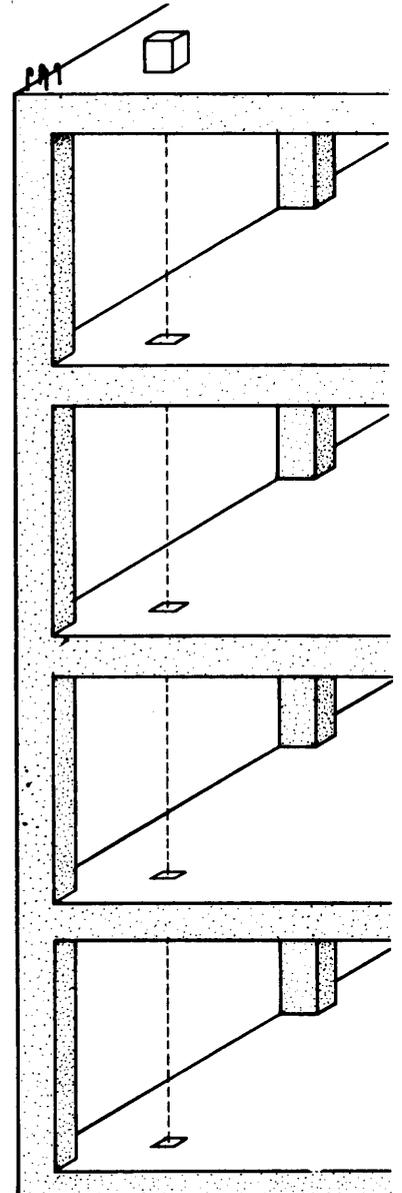


Fig. 1

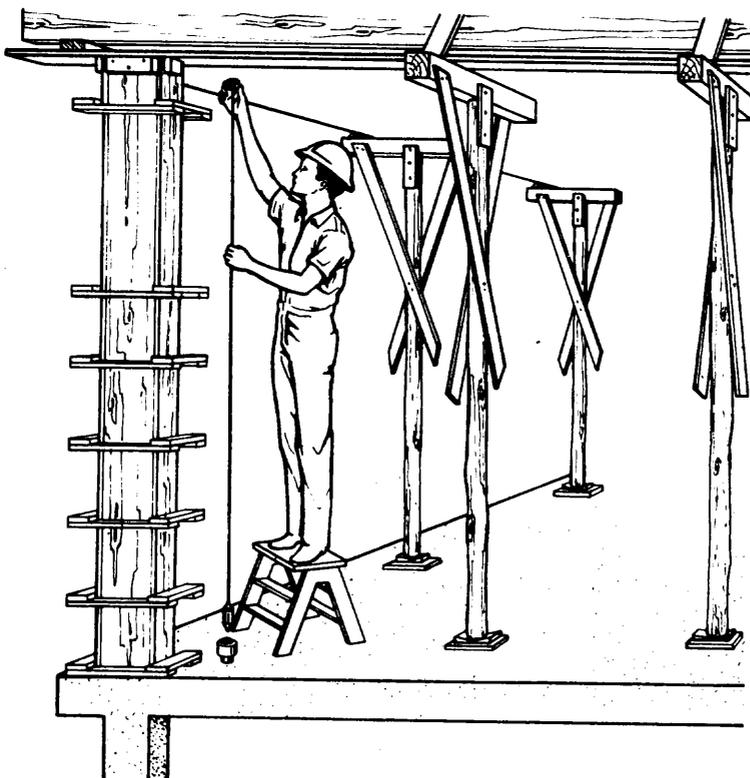


Fig. 2

OBSERVACIONES

- 1) Debe comprobarse que no haya obstáculos en el trayecto del guaral de la plomada.
- 2) Debe sujetarse el guaral presionándolo con el pulgar sobre el encofrado, soltando el plomo hasta que se aproxime al piso.

b Desplace lentamente el guaral hasta que la punta del plomo, coincida con el punto por transportar (fig. 3).

OBSERVACIÓN

La punta del plomo debe quedar próxima al punto, pero sin llegar a tocarlo.

c Coloque un clavo de manera que la punta coincida con el guaral, e inmediatamente suelte el plomo (fig. 4).

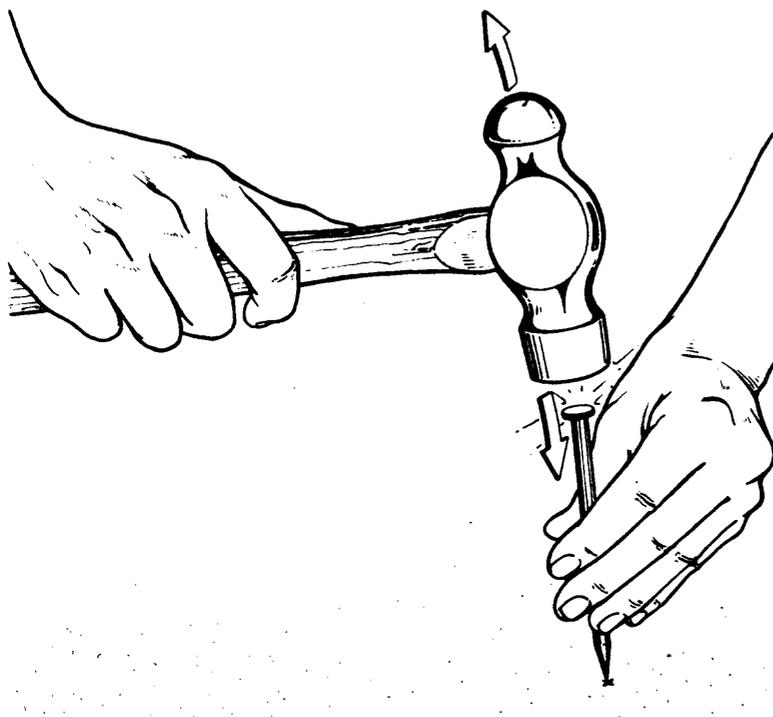


Fig. 4.

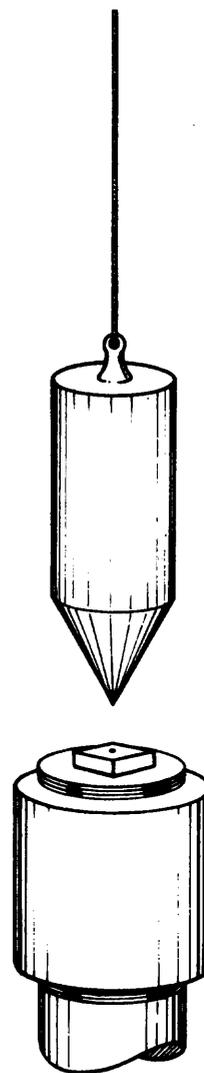


Fig. 3

d Introduzca el clavo en la madera hasta que la punta salga por encima.

OBSERVACIÓN

El clavo debe penetrar perpendicularmente en la madera.

CASO II - APLOMAR CON NIVEL.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Selecione el nivel.*

OBSERVACIÓN

El nivel solamente debe emplearse para longitudes pequeñas.

2º paso *Reina los accesorios necesarios para fijar el tubo: alambre, cuñas, etc.*

3º paso *Aplome con nivel.*

a Apoye el canto del nivel contra el tubo (fig. 5 y 6).

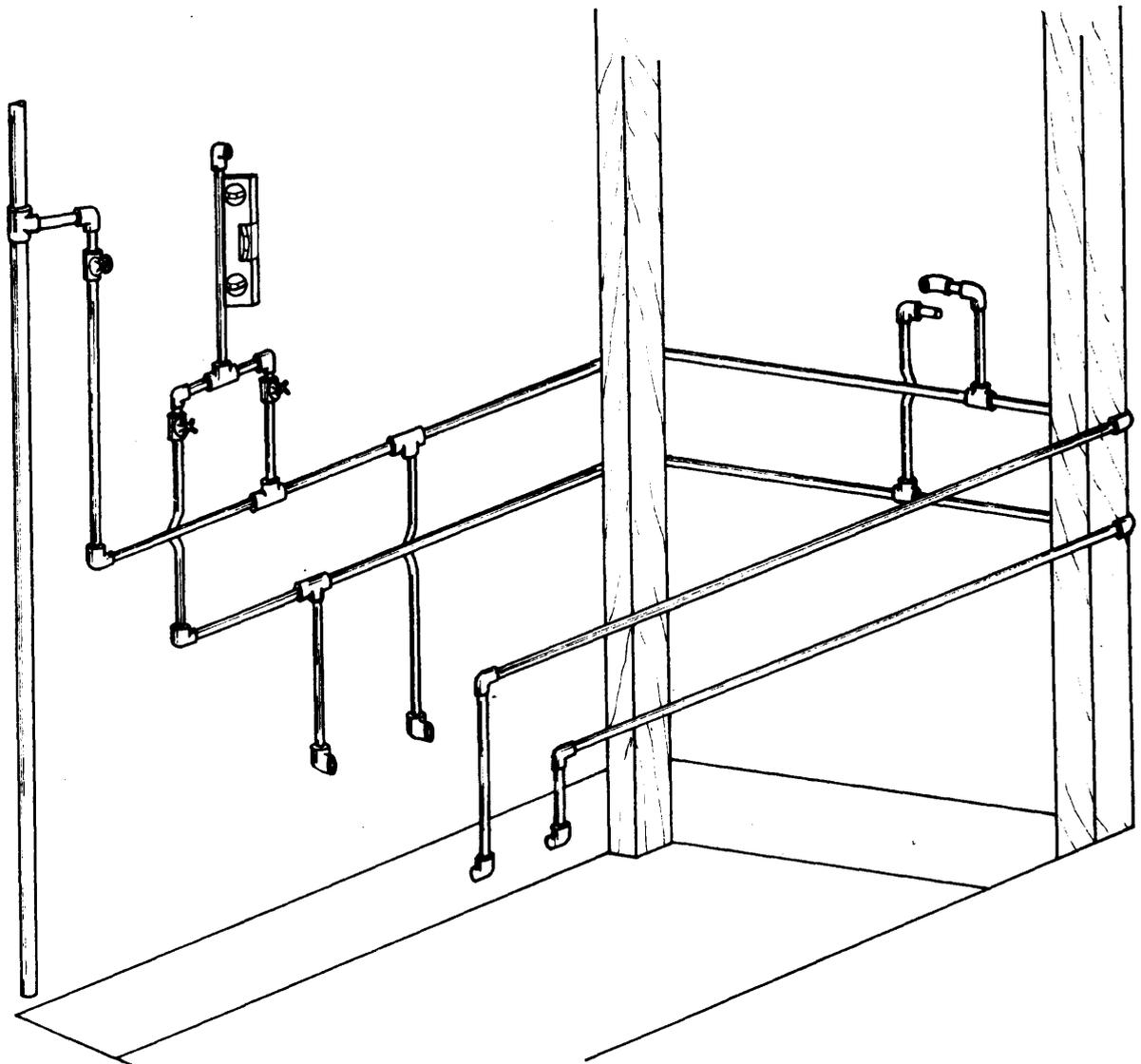


Fig. 5

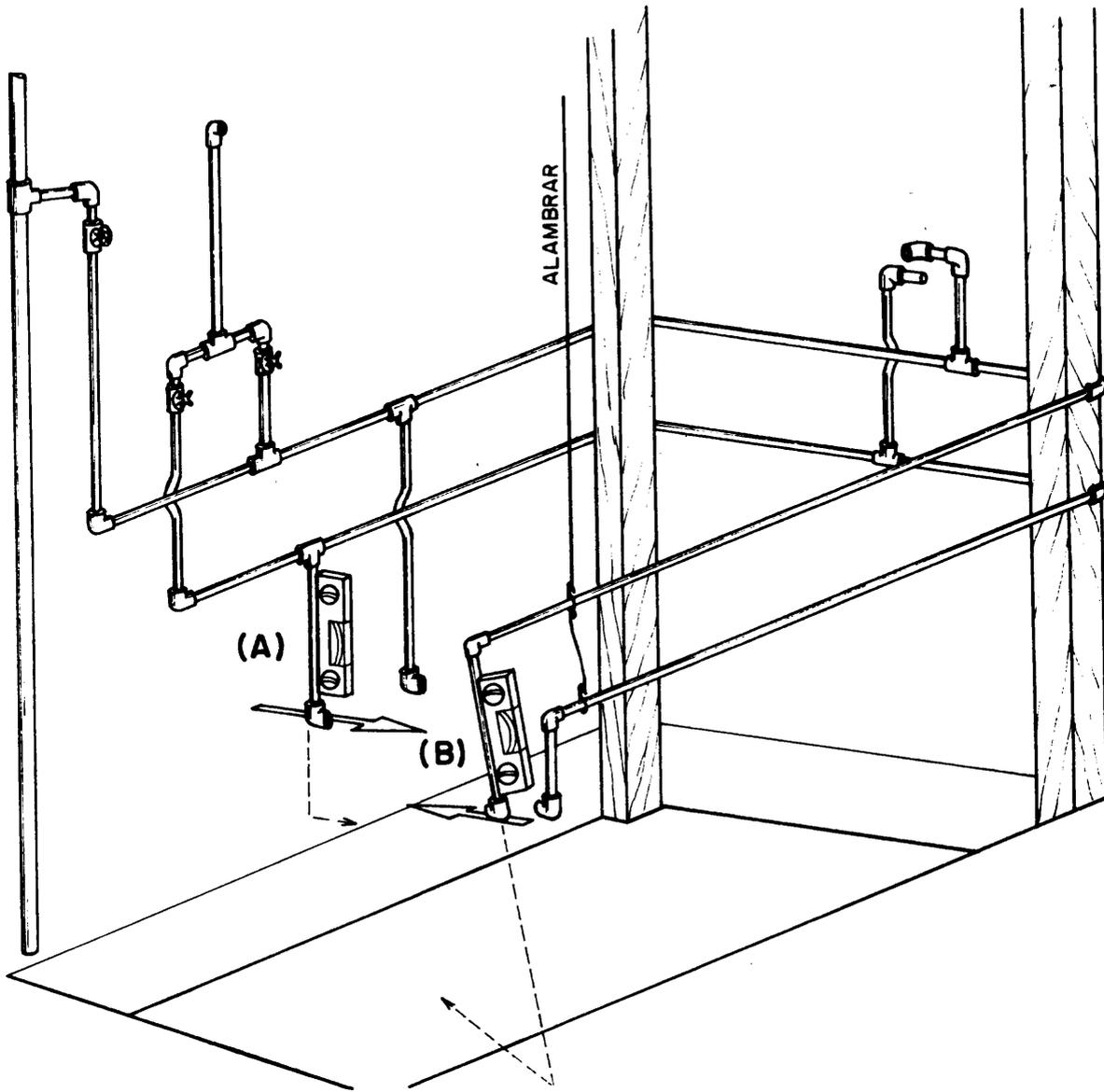


Fig. 6

OBSERVACIÓN

Comprobar que el tubo no tenga pegotes, rebabas u otros elementos extraños.

   b Mueva el tubo lentamente hacia donde la burbuja se desplazó.

OBSERVACIÓN

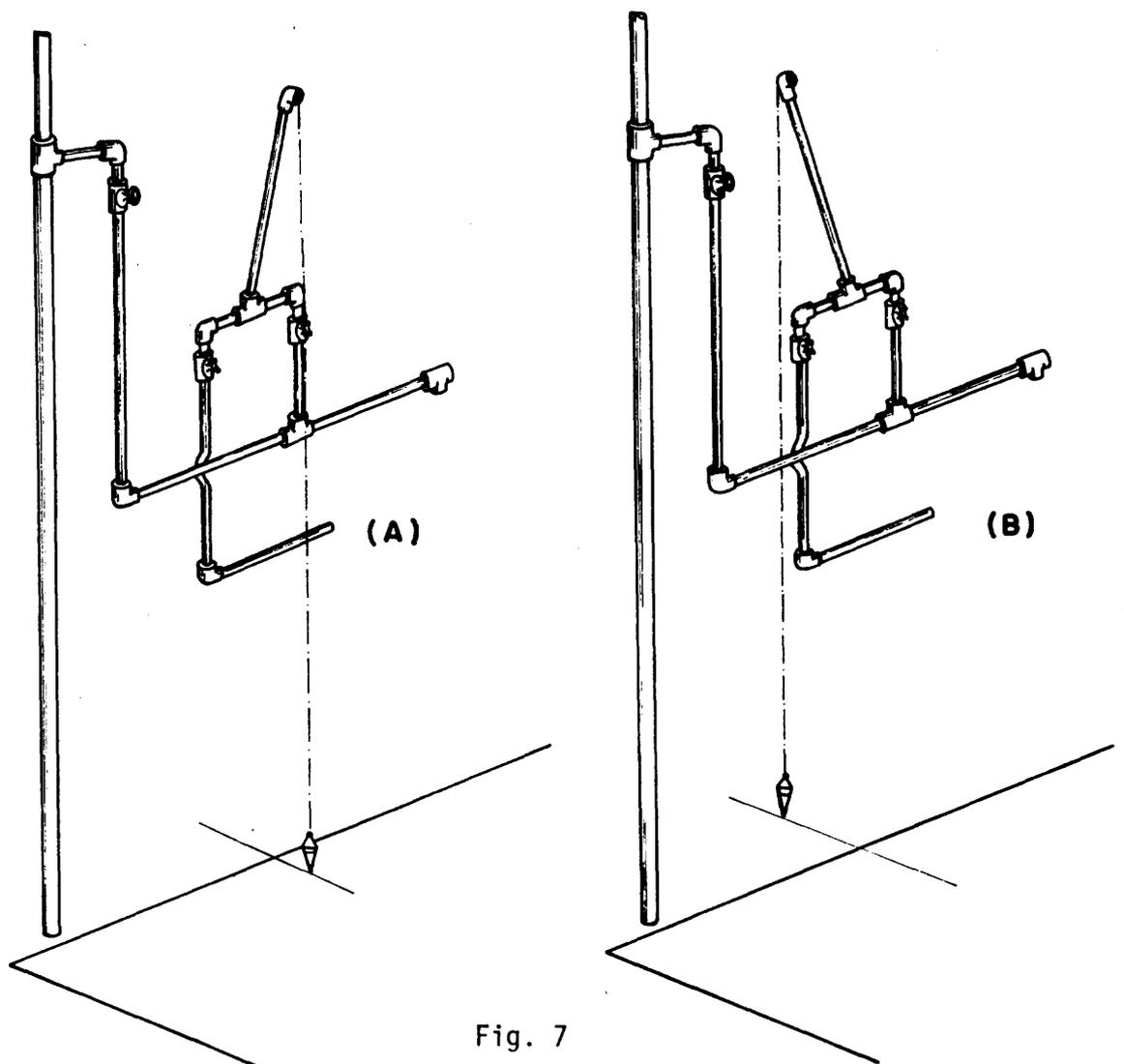
El movimiento que se efectúa, hace regresar lentamente a la burbuja hasta que se sitúe entre las rayas indicadoras.

   c Fije el tubo, amarrándolo con alambre o sujetándolo con cuñas, según el caso.

CASO III - APLOMAR CON PLOMADA DE CENTRO.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- 1º paso *Limpie la boca de la conexión por aplomar, caso de ser necesario, y verifique si el borde de la conexión está orientado hacia el interior del ambiente y paralelo con la pared.*
- 2º paso *Fije el guaral contra el borde de la conexión y espere que el plomo se detenga (figs. 7A y 7B).*



- 3º paso *Mueva el tubo lentamente, haciendo que la conexión se aproxime o se separe de la pared.*

OBSERVACIÓN

Debe pararse el movimiento cuando la punta del plomo coincida con el trazo de la pared (fig. 8).

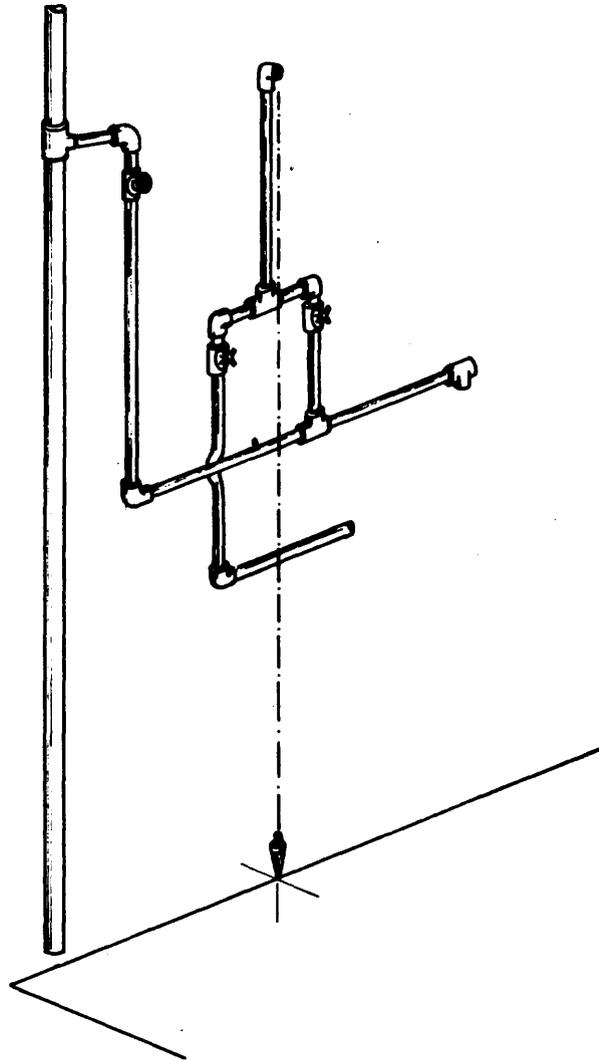


Fig. 8

4º paso *Fije el tubo, amarrándolo con alambre o sujetándolo con cuñas, según el caso.*

Es hacer, con la guía de una regla, una o varias líneas, en cualquier posición dirección o sentido y determinar sobre una superficie, una línea o trazo, que forme un ángulo de  $90^\circ$  con una línea de referencia establecida. Este último trabajo se realiza con una escuadra de albañil y es frecuente en los replanteos de paredes y pavimentos.

*CASO I - TRAZAR CON REGLA.*

PROCESO DE EJECUCIÓN

- 1º paso *Elija una regla de la medida apropiada.*
- 2º paso *Compruebe la rectitud de la regla a ojo (fig. 1).*

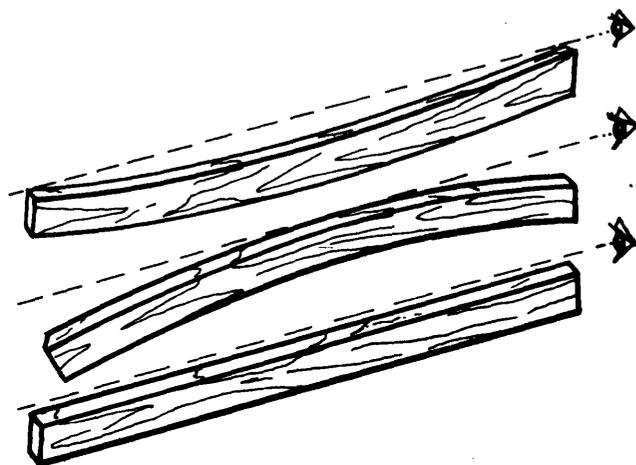


Fig. 1

**OBSERVACIÓN**

Para comprobar si una regla está recta, mire con un solo ojo por el canto de un extremo a otro. Si está torcida, el ojo lo apreciará (fig. 1).

- 3º paso *Coloque la regla de plano sobre la superficie donde ha de trazar.*
- 4º paso *Arrime el canto de la regla a las marcas o puntos por donde ha de pasar el trazo (fig. 2).*



Fig. 2

- 5º paso *Sujete la regla con firmeza.*

**OBSERVACIONES**

- 1) La regla puede sujetarse con la mano y un pie cuando se traza verticalmente en una pared (fig. 3) y con la mano y una rodilla para trazar en un piso (fig. 4).

2) En muchos casos es necesaria la ayuda de otra persona (fig. 5).



Fig. 3



Fig. 4



Fig. 5

6º paso *Raye guiado por el canto de la regla (fig. 6).*

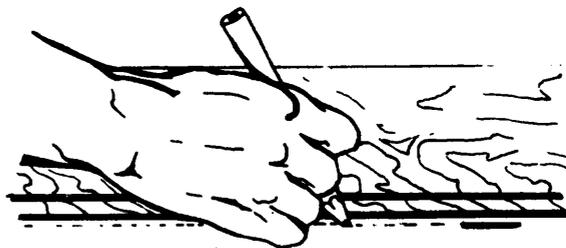


Fig. 6

**OBSERVACIÓN**

Generalmente el trazado se hace de arriba hacia abajo, de izquierda a derecha o de delante hacia atrás, según sea, en posición vertical u horizontal en una pared, o en el piso.

**CASO II - TRAZAR CON ESCUADRA.**

**PROCESO DE EJECUCIÓN**

1º paso *Compruebe la escuadra.*

2º paso *Coloque el canto exterior de un lado de la escuadra, justo con la guía o referencia conocida (fig. 7).*

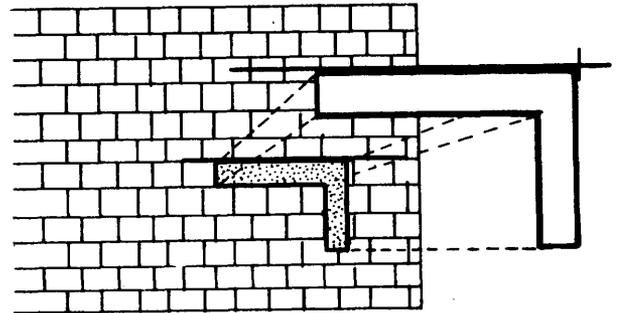


Fig. 7

OBSERVACIONES

La guía puede ser:

- 1) Un trazo o un guara! con los cuales se hace coincidir uno de los lados de la escuadra.
- 2) Una pared, una regla o similar, que estén rectas.

3º paso *Haga coincidir el vértice de la escuadra con el punto donde se haya de trazar la perpendicular (fig. 7).*

4º paso *Trace desde ese punto, siguiendo el canto de la escuadra.*

OBSERVACIÓN

Si se desea trazar la perpendicular a ambos lados de la guía, coloque una regla pegada al canto de la escuadra, retire ésta y raye guiado por la regla (fig. 8).

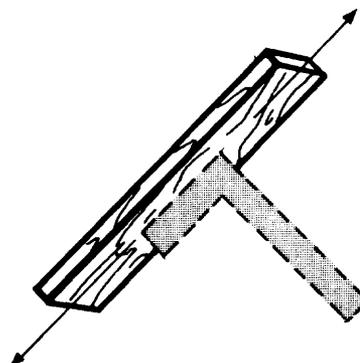


Fig. 8

Operación manual que consiste en desmontar las piezas de una llave para inspeccionarla. El plomero comprueba el funcionamiento y probables defectos de uso o de fabricación. Es de uso frecuente en instalaciones sanitarias (fig. 1).

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Abra completamente la llave.*

OBSERVACIÓN

Se debe hacer girar el volante, en sentido antihorario (fig. 2).

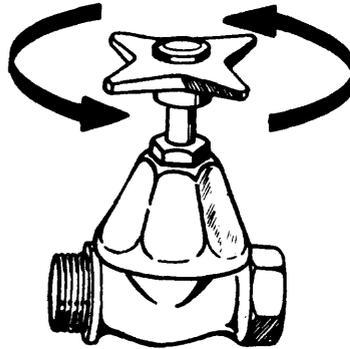


Fig. 2

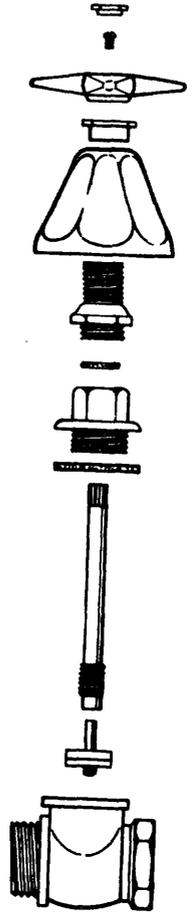


Fig. 1

2º paso *Quite el volante.*

a Destornille el botón que identifica caliente o frío.

OBSERVACIÓN

Debe desatornillarse con la mano, siempre que sea posible (fig. 3).

b Quite el tornillo que fija el volante.

OBSERVACIÓN

Debe desatornillarse con el destornillador adecuado.

c Quite el volante del eje.



Fig. 3

PLOMERO  
CIUO: 8-71.05

3º paso *Remueva el tapajuntas desenroscando la pieza fijadora.*

**OBSERVACIONES**

- 1) Es conveniente desenroscar con la mano en caso de piezas estriadas (fig. 4).
- 2) Es conveniente desenroscar con llave (ajustable o fija) en caso de piezas hexagonales (fig. 5).

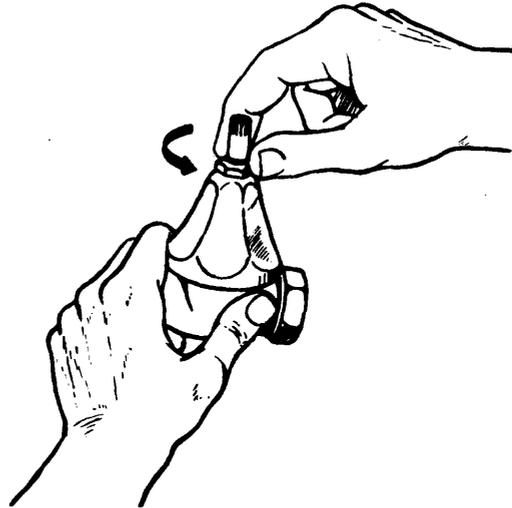


Fig. 4

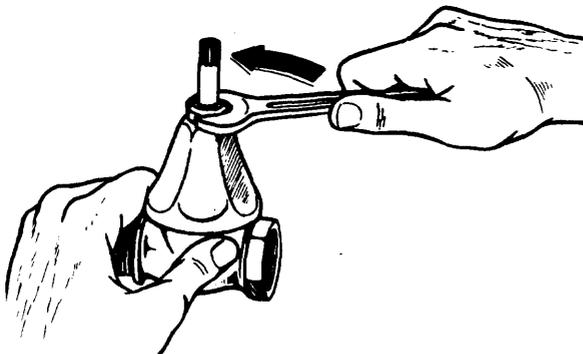


Fig. 5

4º paso *Quite la montura.*

     a Desenrosque con llave ajustable o fija (fig. 6).

     b Quite la válvula.

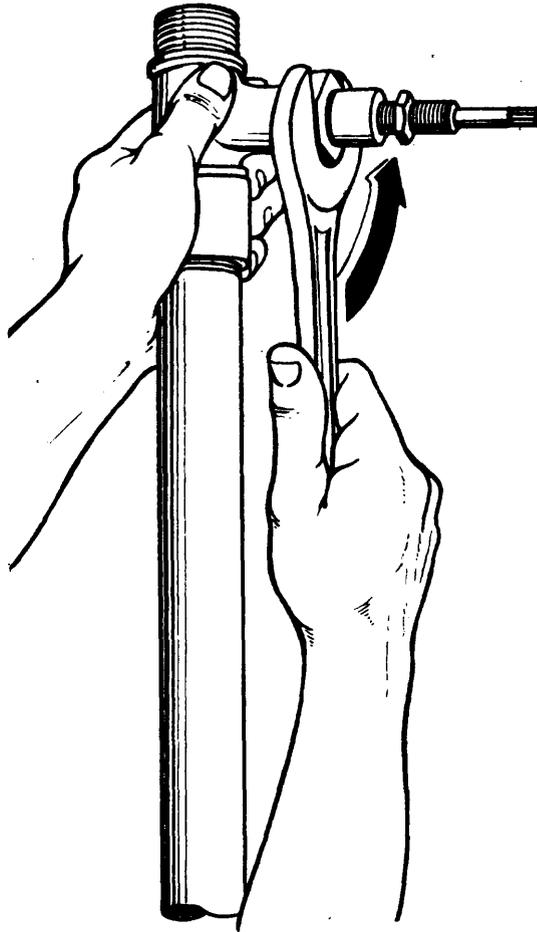


Fig. 6

OBSERVACIONES

- 1) Deben comprobarse las piezas de la llave, principalmente el cuerpo, chequeando si hay fallas de fabricación o de uso en el asiento de la válvula que puedan perjudicar su funcionamiento.
  
- 2) El proceso de montaje se hace siguiendo los pasos descritos, en sentido inverso.

Consiste en hacer uniones estancas en tubería de P.V.C. (plástico) por medio de juntas pegadas con adherente o utilizando empaaduras de goma. Se utiliza en instalaciones sanitarias, agua fría, agua de lluvia, ventilaciones y aguas negras.

CASO I - JUNTAS POR ADHERENCIA.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Prepare las superficies por unir.*

a Lije las superficies (figs. 1 y 2).

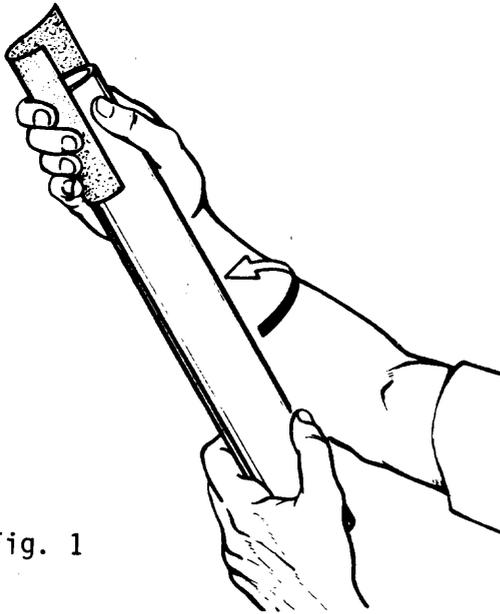


Fig. 1



Fig. 2

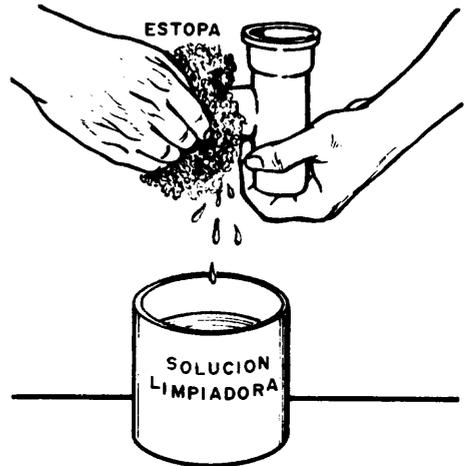


Fig. 3

OBSERVACIÓN

Debe usarse tela de lija.

b Aplique solución limpiadora (fig. 3).

OBSERVACIÓN

Debe usarse estopa blanca y limpia, para no ensuciar la superficie.

PRECAUCIÓN

LA SOLUCIÓN LIMPIADORA ES TÓXICA E INFLAMABLE; NO LA ACERQUE A LA CARA Y MANTÉNGALA LEJOS DEL FUEGO.

2º paso *Aplique el adherente en la superficie (figs. 4 y 5).*

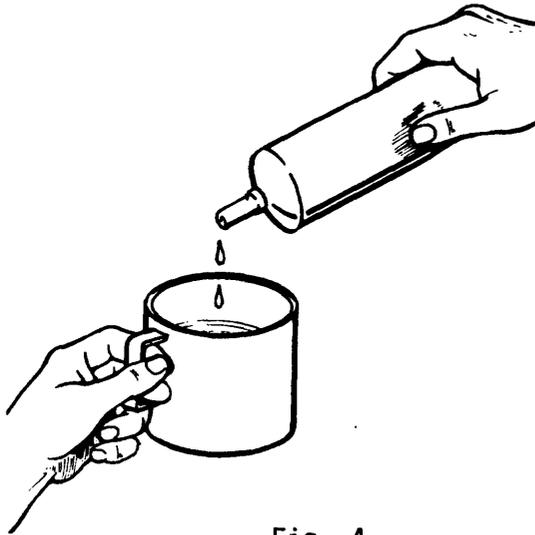


Fig. 4

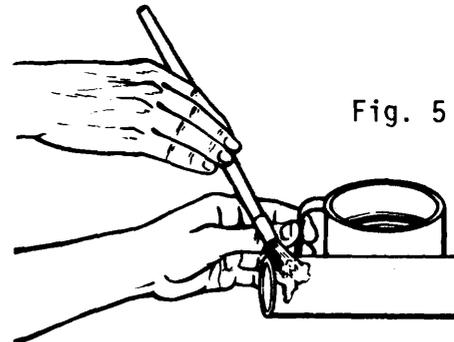


Fig. 5

3º paso *Efectúe la unión.*

a Introduzca el tubo en la campana, presionando y girando hasta llegar al tope (fig. 6).

#### OBSERVACIÓN

Las piezas no deben moverse hasta que se consolide la unión.

4º paso *Limpie el exceso de adherente si es necesario, con estopa limpia.*

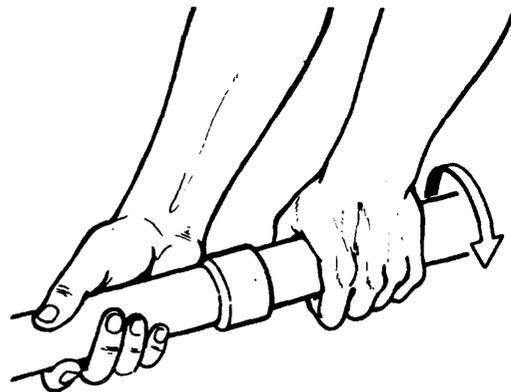


Fig. 6

*CASO II - CON EMPACADURA DE GOMA.*

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Prepare las superficies por unir.*

a Lime la punta del tubo en forma de bisel (fig. 7).

b Limpie las superficies (espiga y campana) con estopa.

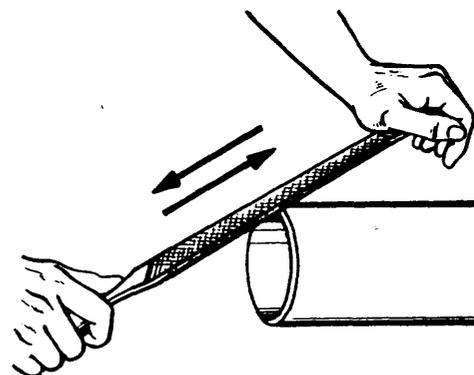


Fig. 7

2º paso *Coloque la empacadura en el asiento de la campana (fig. 8).*

OBSERVACIÓN

Compruebe que la empacadura no presente grumos y no esté reseca.

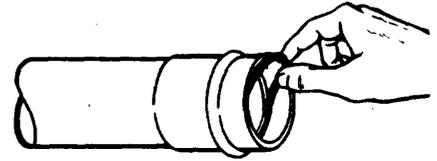


Fig. 8

3º paso *Lubrique con aceite, espiga y empacadura.*

4º paso *Acople las piezas.*

a Coloque en la prensa el tubo con campana, si es necesario.

b Introduzca la espiga presionando y girando hasta llegar al tope (fig. 9).

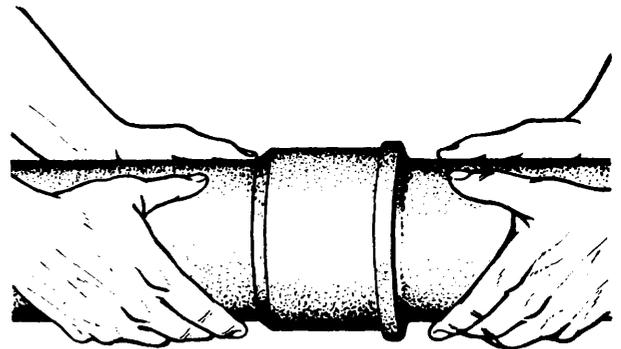


Fig. 9

5º paso *Limpie el tubo con estopa.*

Consiste en inclinar las tuberías según normas legales y detalles de proyecto, que determinan los puntos de inicio y final de la inclinación. Persigue facilitar la circulación de aguas negras e impedir que llegue agua condensada a los aparatos que funcionan con gas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Ubique los puntos inicial y final de la pendiente, de acuerdo al plano o a las normas existentes (fig. 1).*

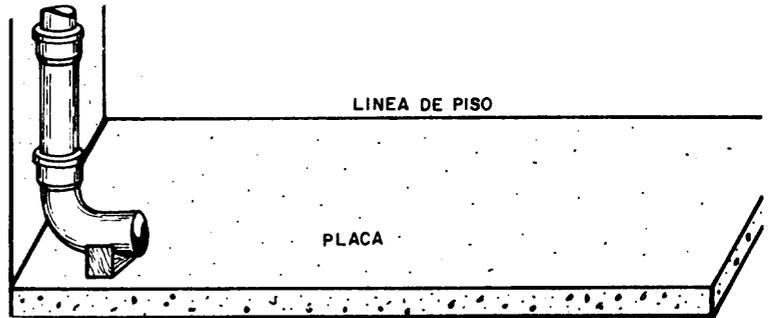


Fig. 1

2º paso *Présente las piezas en posición inicial y final, con la ayuda de alambre o guaral.*

OBSERVACIÓN

El guaral o alambre debe colocarse en la parte superior de las piezas (fig. 2).

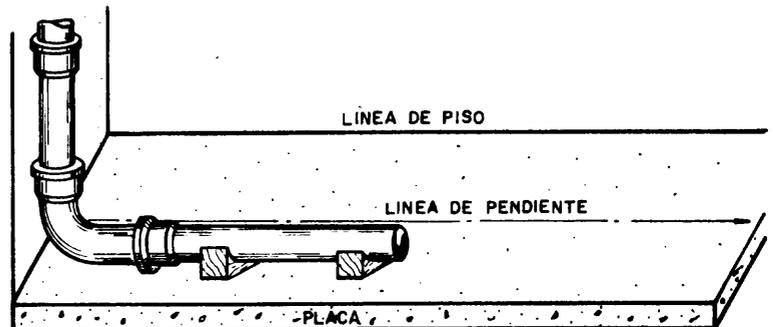


Fig. 2

3º paso *Monte provisionalmente el ramal, calzando las piezas para inmovilizarlas.*

OBSERVACIÓN

El guaral sirve de guía a la pendiente y para la alineación (fig. 3).

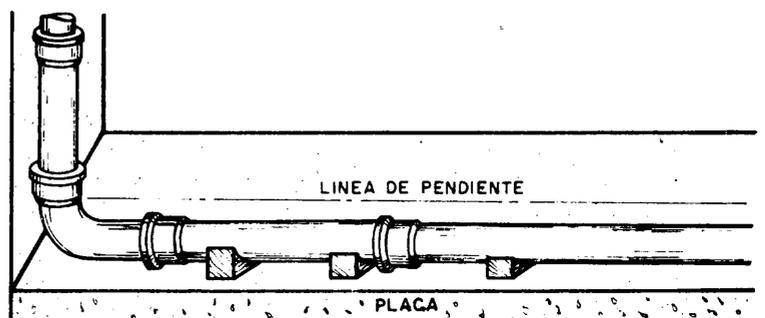


Fig. 3



OPERACION:

DAR PENDIENTE A LOS RAMALES

REF: HO.13/P

2/2

4º paso *Instale los ramales en pendiente.*

   a Enrosque o emplome las piezas.

OBSERVACIÓN

Se debe dar a cada tramo la pendiente y alineamiento establecidos.

   b Fije los calces con tornillos o amarres.

   c Fije definitivamente las piezas.

   d Retire el guaral o alambre.

Es un proceso mediante el cual se divide un tubo en dos pedazos por medio de una herramienta provista de una cuchilla de corte y dos rodillos - guía.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Sujete el tubo en el tripode (fig. 1).*

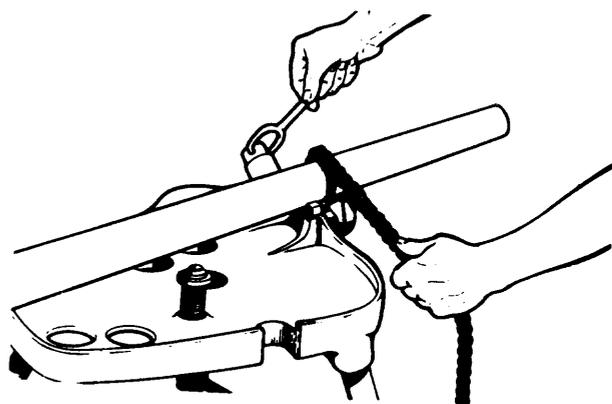


Fig. 1

OBSERVACIÓN

El tubo debe sobresalir un tramo algo mayor de la medida por cortar.

2º paso *Coloque el cortatubos de modo que la cuchilla coincida con la marca (figs. 2 y 3).*

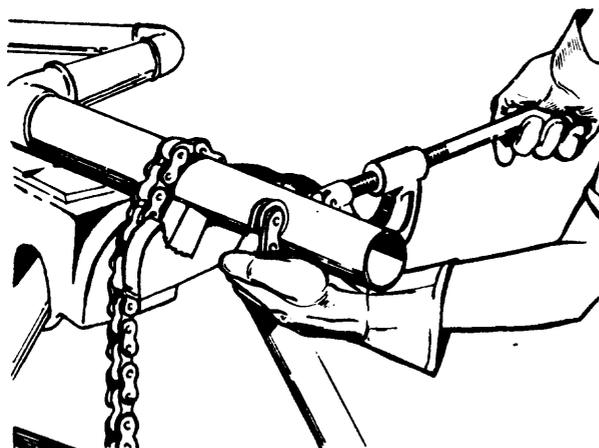


Fig. 2

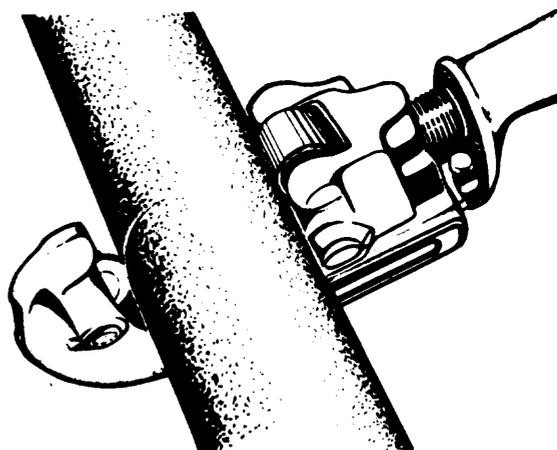


Fig. 3

3º paso *Apriete el cortatubos hasta que la cuchilla presione sobre el tubo.*

4º paso *Haga girar el cortatubos una vuelta completa (figs. 4 y 5).*

5º paso *Coloque un poco de manteca en la línea de corte.*

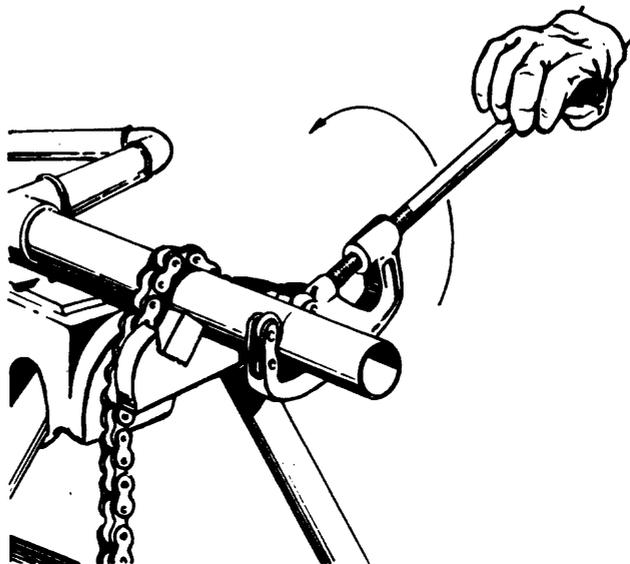


Fig. 4

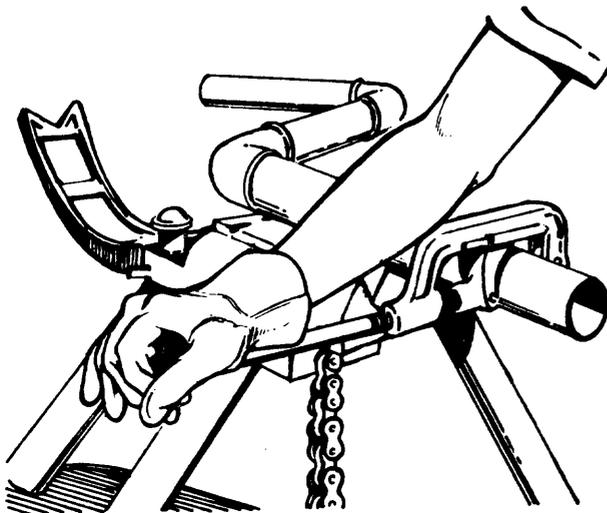


Fig. 5

6º paso *Continúe haciendo girar y apretando el cortatubos hasta terminar el corte.*

**VOCABULARIO TÉCNICO**

**CORTATUBOS H.G.** - Cortatubos de rodillos.

**TRÍPODE** - Mesa de tres patas plegables provista de una mordaza para sujetar tubos.

El plomero frecuentemente necesita cortar tubos H.F. de diferentes diámetros a fin de conseguir distintas medidas. Esta operación consiste en hacer penetrar las cuchillas de la cadena al apretar un mecanismo de trinquete provisto de una palanca (fig. 1).

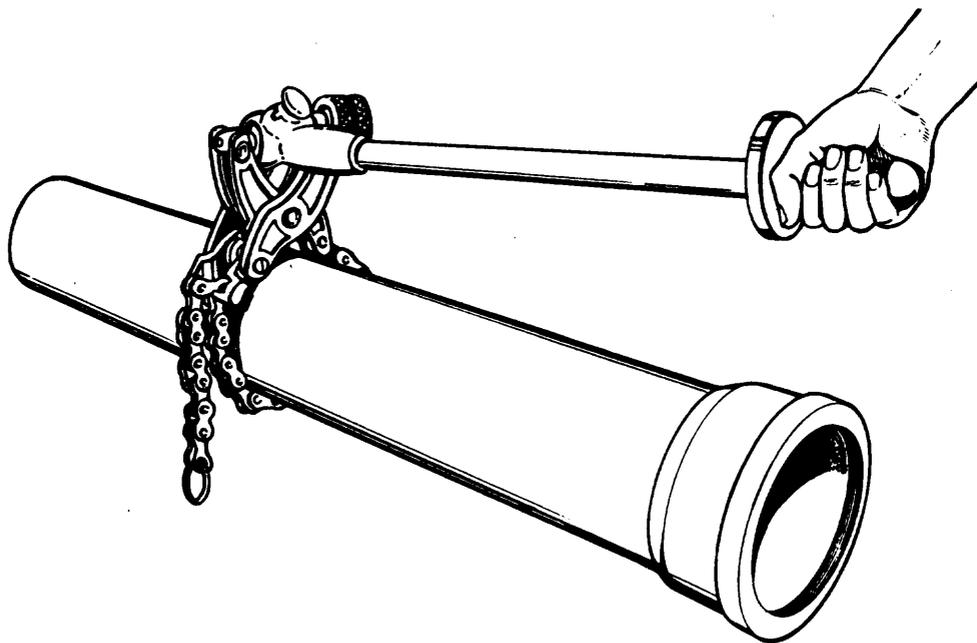


Fig. 1

PROCESO DE EJECUCIÓN

- 1º paso *Coloque el cortatubos en el suelo con la cadena extendida.*
- 2º paso *Coloque el tubo sobre la cadena, pegado al cuerpo del cortatubos, y haga coincidir la marca de corte con las cuchillas (fig. 2).*
- 3º paso *Pase la cadena por encima del tubo y encájelo en el eslabón (fig.3).*

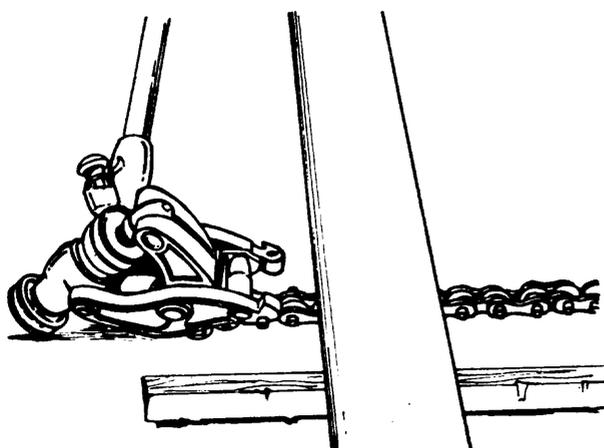


Fig. 2

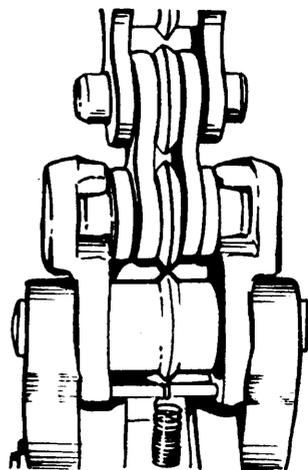


Fig. 3

4º paso *Apriete la cadena con la mano y coloque el trinquete.*

5º paso *Accione la palanca con un movimiento alternativo hasta que el tubo esté cortado (fig. 4).*



Fig. 4

#### VOCABULARIO TÉCNICO

*CORTATUBOS DE CADENA* - Cortatubos de presión,  
 cortatubos de eslabones.

Es una operación manual que consiste en hacer penetrar una cuchilla circular alrededor de la pared hasta el desprendimiento de los dos pedazos. Se realiza con un cortatubos especial para tubería de cobre.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Sostenga el cortatubos con una mano y el tubo con la otra.*

2º paso *Coloque el cortatubos en posición de corte (fig. 1).*

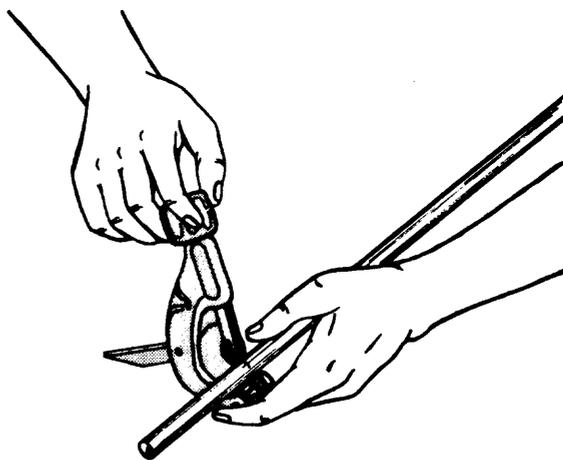


Fig. 1

a Sitúe el cortatubos y guíelo con los dedos medio, índice y pulgar de la misma mano con que sostiene el tubo.

b Sitúe la cuchilla sobre la marca de corte y haga girar la empuñadura del cortatubos en sentido horario.

**OBSERVACIÓN**

La cuchilla debe presionar el tubo ligeramente.

3º paso *Sujete firmemente el tubo con una mano y haga girar el cortatubos circularmente varias vueltas completas en cualquier sentido (fig. 2).*

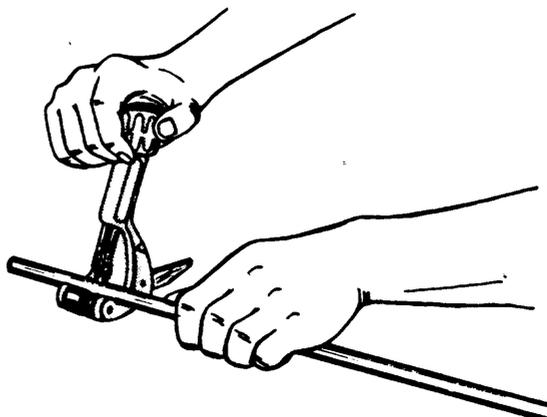


Fig. 2

- 4º paso *Atornille nuevamente la empuñadura* y continúe haciendo girar el cortatubos.
- 5º paso *Repita el cuarto paso* hasta cortar el tubo.
- 6º paso *Quite las rebabas* (fig. 3).

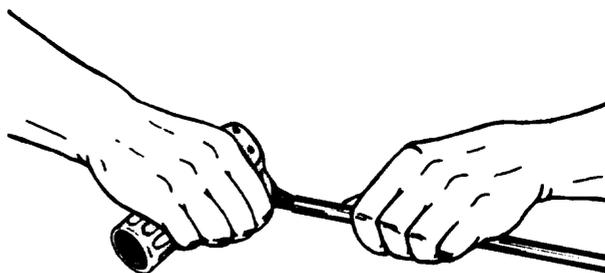


Fig. 3

   a Extraiga la cuchilla incorporada al cortatubos.

**OBSERVACIÓN**

La cuchilla sale con un movimiento de visagra.

   b Introduzca el extremo de la cuchilla en el tubo y hágalo girar varias veces, presionándola simultáneamente contra el tubo.

   c Cierre la cuchilla con un movimiento inverso al descrito en (a).

El plomero necesita frecuentemente cortar tubos de H.F. a fin de obtener diferentes medidas. Esta operación la hace por medio de un martillo y un cincel, cuando no cuenta con cortatubos.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Haga la marca de corte.*

a Determine la medida necesaria y marque con una tiza.

b Coloque una cartulina coincidiendo con el trazado y enróllela en el tubo.

c Trace guiándose por la cartulina (fig. 1).

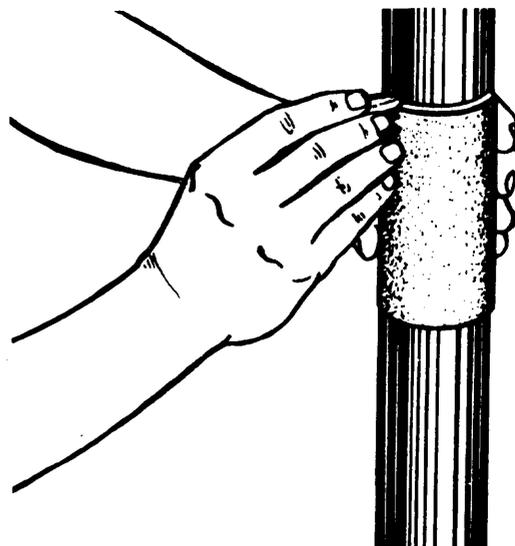


Fig. 1

2º paso *Apoye el tubo sobre arena.*

a Haga un pequeño montón de arena cerca del sitio donde va a cortar.

b Haga coincidir la marca de corte sobre el montón de arena (fig. 2).



Fig. 2

**OPERACION:**

CORTAR TUBO DE HIERRO FUNDIDO CON CINCEL

REF: HO.17/P

2/2

3º paso *Corte el tubo.*

   a Apoye el filo del cincel en la marca de corte.

   b Golpee el cincel con el martillo y desplácelo siguiendo la marca.

   c Gire el tubo y prosiga el corte hasta la separación de las partes.

**OBSERVACIÓN**

Debe comprobarse que las piezas cortadas no estén dañadas.

Consiste en unir manualmente piezas de hierro fundido, introduciendo y apretando estopa alquitranada en una junta de espiga y campana para lograr un empate sin filtraciones. Es una operación frecuente para instalar desagües y bajantes de lluvia en la construcción de inmuebles.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Introduzca la espiga en la campana, alinie las piezas y oriente las bocas si se trata de conexiones.*

2º paso *Desprenda un pedazo de estopa suficiente para dar dos vueltas a la espiga.*

3º paso *Prepare la estopa.*

a *Sostenga un extremo con la mano y retuerza el otro (fig. 1).*

b *Enrolle la estopa retorcida en la mano con que la sujeta.*

4º paso *Introduzca y asiente las dos primeras vueltas.*

a *Coloque una vuelta de estopa alrededor de la espiga.*



Fig. 1

OBSERVACIONES

1) El pedazo de estopa sobrante deberá permanecer enrollada en la mano.

2) Mantenga los tubos inmóviles; si se mueven puede ocurrir que la estopa se deslice hacia el interior de la tubería.

b *Introduzca y asiente la estopa con el calafate largo (figs. 2 y 3).*

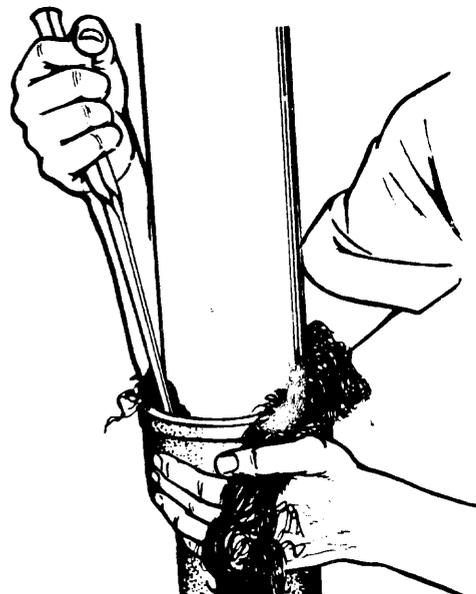


Fig. 2

c Desenrolle la estopa de la mano y continúe introduciéndola hasta agotar el pedazo.



Fig. 3

### OBSERVACIÓN

Asegúrese de que la estopa no sale hacia el interior del tubo; si saliera, desempate los tubos y empiece de nuevo.

5º paso *Compruebe, a ojo, la alineación.*

6º paso *Corrija la alineación.*

a Introduzca un calafate media-caña en el lado de la junta hacia donde se incline el tubo (fig. 4).

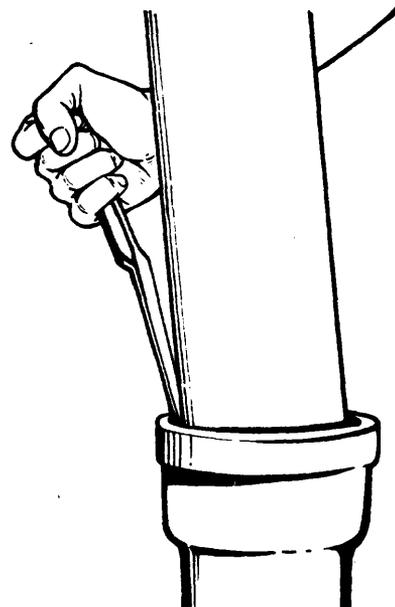


Fig. 4

b Haga palanca hasta lograr la alineación correcta.

7º paso *Termine el calafateo.*

a Corte e introduzca dos vueltas más de estopa; compruebe nuevamente la alineación.

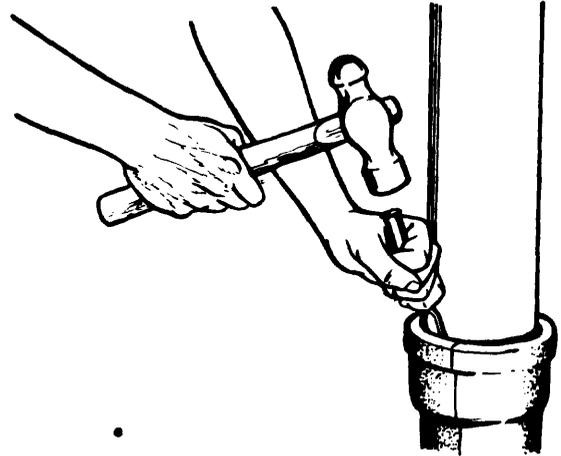


Fig. 5

- b Seleccione un calafate de pala ancha y un martillo.
- c Apoye el calafate sobre la estopa y golpee la cabeza repetidamente (fig. 5).
- d Desplace el calafate alrededor del tubo y golpee simultáneamente la cabeza del mismo.

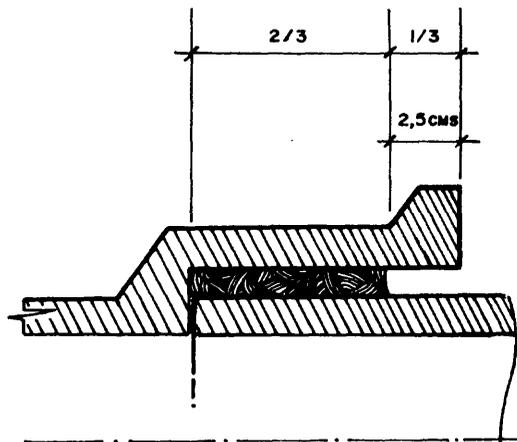


Fig. 6

**OBSERVACIÓN**

Debe quedar un espacio de 25 mm. entre la estopa y el borde superior de la campana (fig. 6).

**VOCABULARIO TÉCNICO**

*CALAFATE* - Calafateador

Es una operación manual frecuente en la construcción que consiste en vaciar plomo fundido, por medio de un cucharón de hierro, en una junta de espiga y campana de piezas de hierro fundido ya calafateadas, hasta llenarla, apretando el plomo solidificado con calafates, con objeto de impedir que la estopa se afloje.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Prepare el plomo fundido.*

a Coloque el plomo en cantidad suficiente en un caldero de hierro.

PRECAUCIONES

- 1) EL PLOMO DEBE ESTAR SECO.
- 2) EL CALDERO DEBERA ESTAR FIRMEAMENTE APOYADO.

b Caliente el caldero hasta la fusión del plomo (fig. 1).

c Quite las impurezas usando el cucharón previamente calentado.

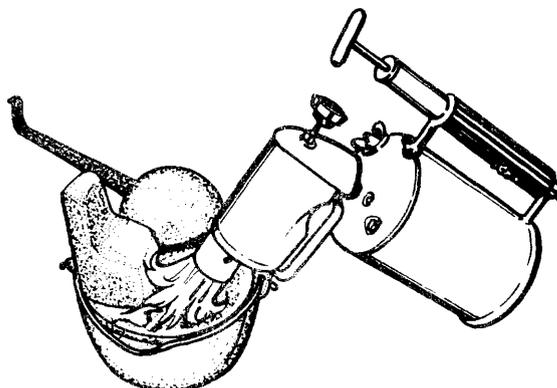


Fig. 1

PRECAUCIÓN

*LAS IMPUREZAS DEBERÁN COLOCARSE EN UN LUGAR SECO, NO TRANSITADO Y ALEJADO DE MATERIAS INFLAMABLES.*

OBSERVACIÓN

El plomo estará en buenas condiciones de uso cuando la superficie esté limpia y azulada.

*CASO I- EMPLOMAR JUNTA HORIZONTAL.*

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Coloque el cucharón sobre el plomo fundido y espere uno o dos minutos para que se caliente.*

OBSERVACIÓN

El plomo se solidifica si se llena el cucharón en frío.

2º paso *Llene el cucharón de plomo y trasládelo hasta la junta.*

3º paso *Sujete el tubo con una mano y vacíe el plomo fundido en la campana; simultáneamente, incline ligeramente el tubo, de forma que el plomo fundido se nivele (fig. 2).*

**OBSERVACIONES**

- 1) El plomo fundido debe llenar la campana por completo.
- 2) El vaciado debe hacerse de una sola vez.

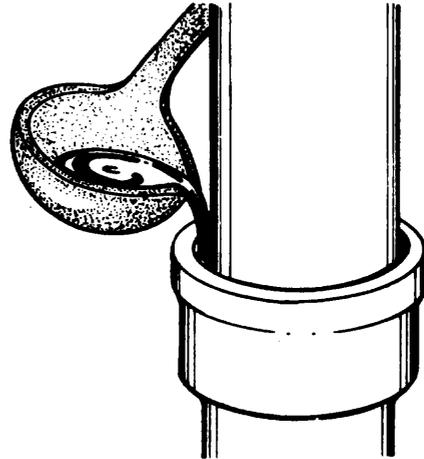


Fig. 2

4º paso *Asiente, provisionalmente, el anillo de plomo.*

     a Seleccione un calafate de pala corta sin bisel, y un martillo.

     b Apoye el calafate en el anillo de plomo y dé un golpe fuerte en la cabeza del mismo (fig. 3).

     c Repita los golpes en tres o cuatro puntos alrededor del tubo.

**OBSERVACIÓN**

Los puntos donde se practica el primer asentamiento deben estar suficientemente separados para que el anillo no se incline.

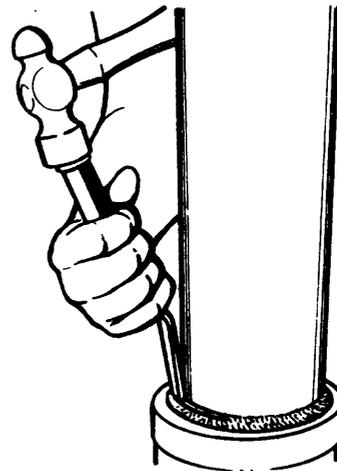


Fig. 3

5º paso *Asiente, definitivamente, el anillo de plomo.*

     a Golpee y desplace simultáneamente el calafate alrededor del tubo.

     b Continúe hasta que el anillo de plomo deje de ceder.

6º paso *Efectúe el retoque y acabado de la emplomadura.*

     a Recorte, con un cincel, el plomo que sobresalga (fig. 4).

b Con un calafate de bisel interior empareje el plomo tocando la espiga (fig. 5).

c Con un calafate de bisel exterior, empareje el plomo tocando la campana (fig. 6).

d Con un calafate sin bisel, empareje el centro del anillo de plomo.

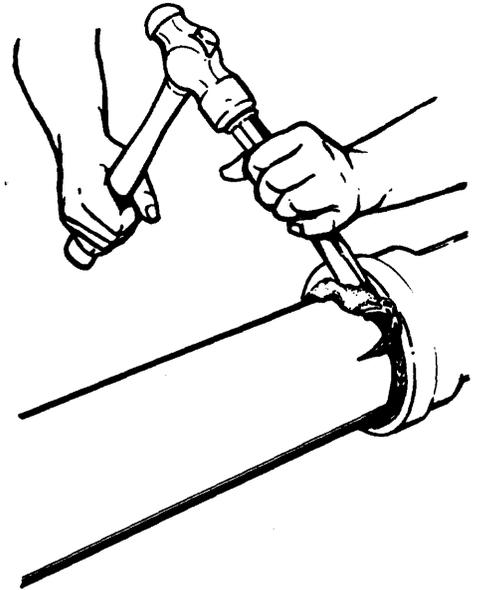


Fig. 4

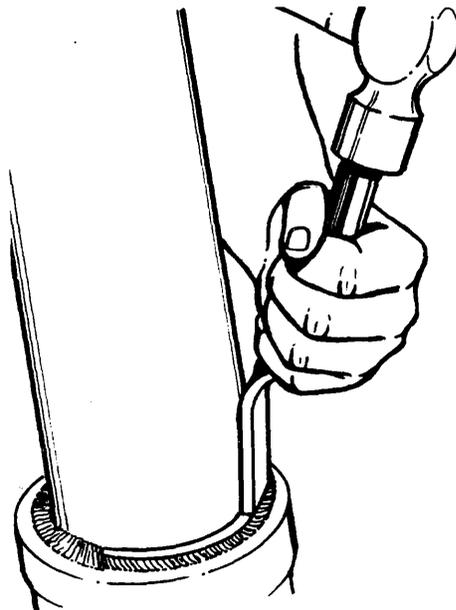


Fig. 5

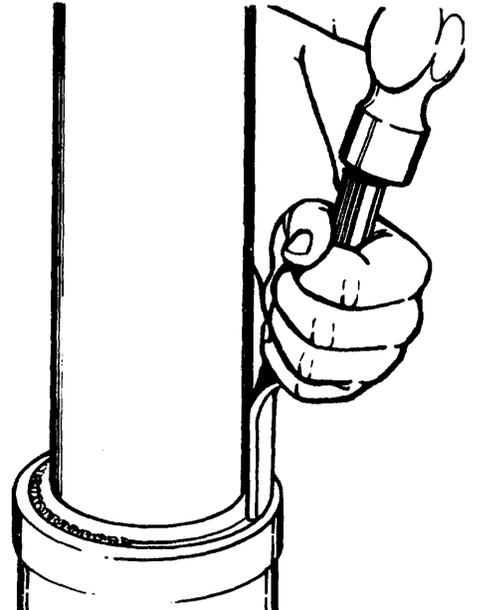


Fig. 6

*CASO II- EEMPLOMAR JUNTAS VERTICALES.*

PROCESO DE EJECUCIÓN

- 1º paso *Coloque la culebra (collarín) alrededor del tubo y tape con estopa el hueco de la parte trasera.*
- 2º paso *Asiente bien la culebra contra la campana con unos cuantos golpes de martillo.*
- 3º paso *Vacíe el plomo, siguiendo los pasos 1, 2 y 3 del caso I, espere uno o dos minutos y saque la culebra (fig. 7).*

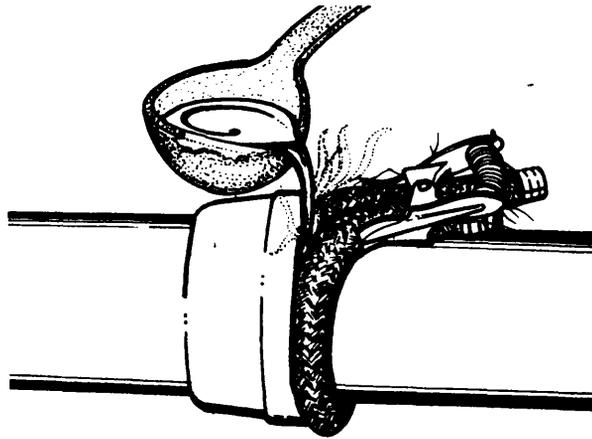


Fig. 7

4º paso *Asiente y retoque el plomo siguiendo los pasos 5, 6 y 7 del caso I.*

## VOCABULARIO TÉCNICO

*CULEBRA* - Collarín

Frecuentemente el plomero necesita unir piezas de espiga y campana, utilizando empaaduras de goma para formar las llamadas juntas elásticas en instalaciones de aguas negras y de lluvia.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Prepare las piezas por unir.*

a Lime el extremo del tubo. (Fig. 1).

**OBSERVACIÓN**

Debe hacerse un pequeño bisel alrededor del tubo.

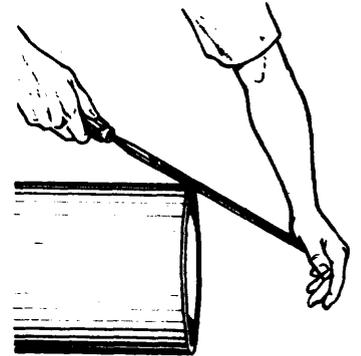


Fig. 1

b Seleccione la empaadura según el diámetro del tubo. (Fig. 2).

c Píntela con aceite lubricante.

**OBSERVACIÓN**

Para facilitar la entrada del tubo que se va a introducir.

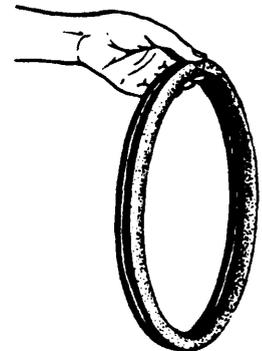


Fig. 2

d Colóquela en el resalto interior del tubo. (Figs. 3 y 4).

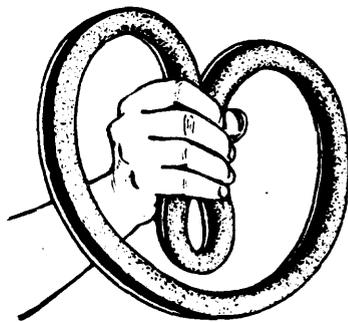


Fig. 3

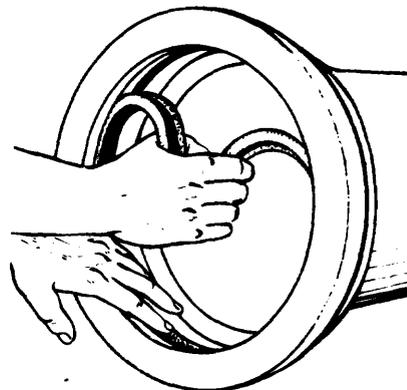


Fig: 4

e Asíéntela con las manos. (Fig. 5).

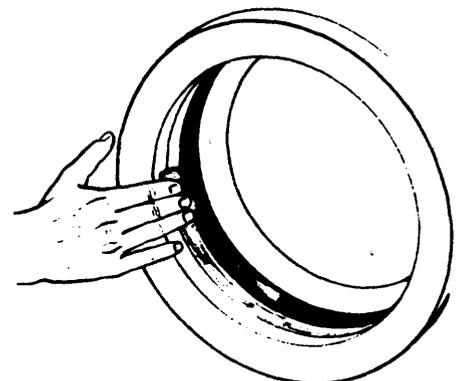


Fig. 5

2º paso *Sitúe la llave ensambladora.*

a Ponga el ratchet en neutro. (Fig. 6).

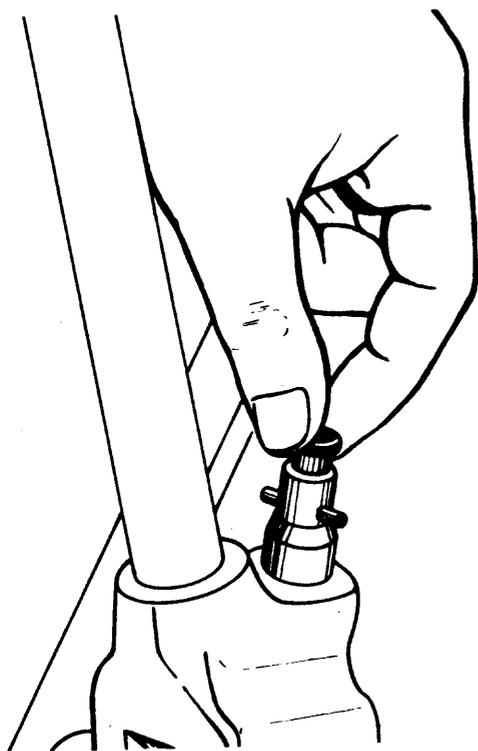


Fig. 6

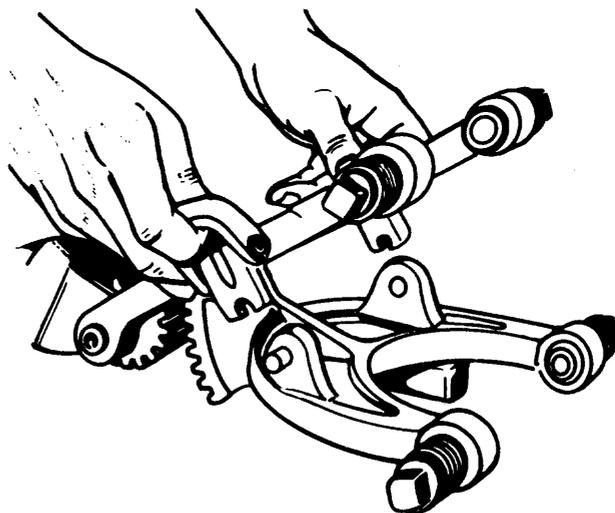


Fig. 7

b Desacople las dos partes de la llave; levante las dos orejas de sujeción y separe la pieza que contiene el ratchet. (Fig. 7).

c Tome con una mano la pieza que contiene el engranaje fijo y coloque los tornillos de sujeción en la medida. (Fig. 8).

#### OBSERVACIÓN

Las dos muescas del tornillo corresponden a 4" y 3"; para 2" el tornillo estará enroscado hasta el final de la rosca.

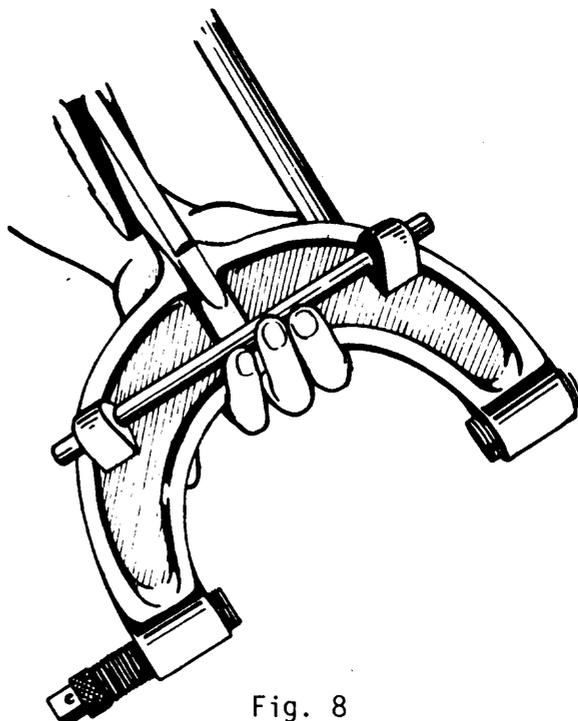


Fig. 8

d Coloque la pieza sobre el refuerzo de la campana de forma que los tornillos queden centrados, y apriételos con la mano hasta que la pieza se sostenga, (fig. 9); apriete después con una llave de 6".

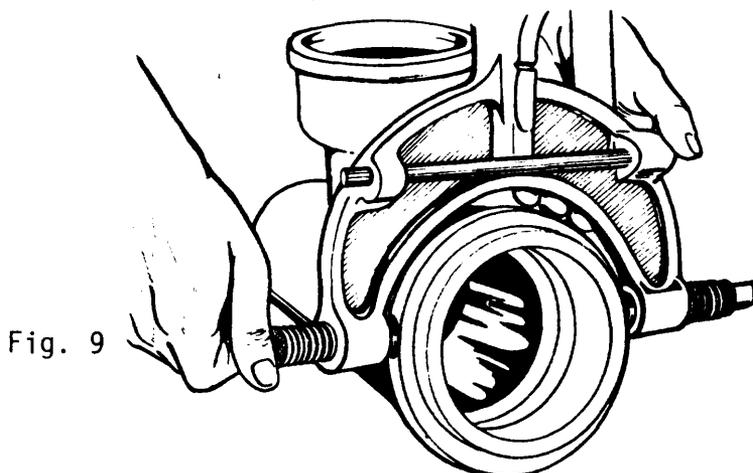


Fig. 9

OBSERVACIÓN

Con una llave mayor se corre el riesgo de romper la campana.

e Acople la pieza que contiene el ratchet; encájela en el buje y baje las orejas de sujeción. (Fig. 10).

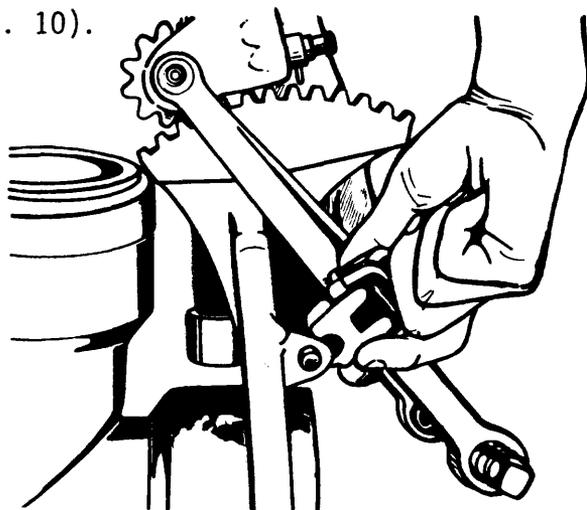


Fig. 10

f Suelte la llave, introduzca y centre la conexión; con los tornillos flojos mueva la pieza utilizando la palanca fija hasta que los tornillos queden centrados; apriételos con una llave de 6". (Fig. 11).

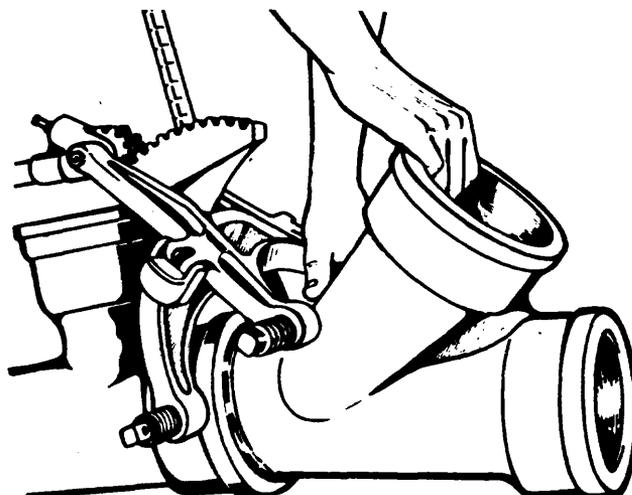


Fig. 11

3º paso *Ensamble la junta.*

a) Ponga el ratchet en posición de trabajo. (Fig. 12).

**OBSERVACIÓN**

El ratchet puede actuar en uno u otro sentido, según la posición del puntero.

b) Haga entrar la espiga en la campana, moviendo alternativamente la palanca del ratchet, y sujetando la palanca fija. (Fig. 13).

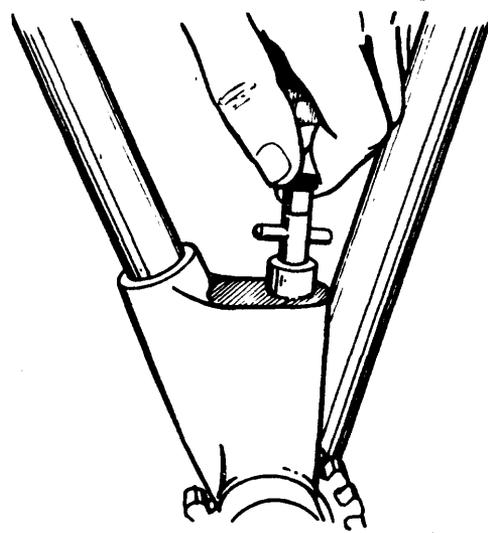


Fig. 12

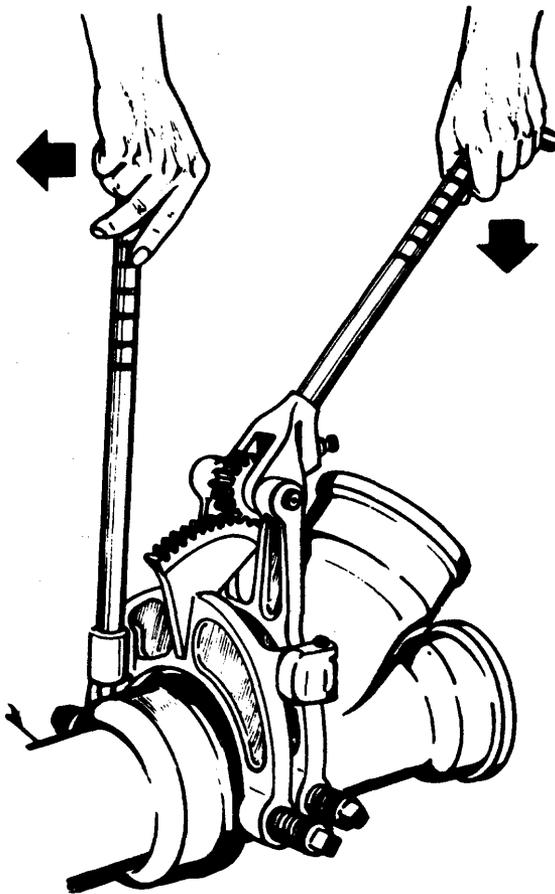


Fig. 13

**OBSERVACIÓN**

Las franjas moleteadas de las palancas indican el punto donde deben apoyarse las manos, para que el brazo de palanca esté acorde con la fuerza necesaria para cada diámetro de tubo y así evitar rotura de campanas. Cada dos muescas equivalen a una pulgada.

Es obtener la llama necesaria para fundir plomo o soldar con estaño.

CASO I - CON EL SOPLETE DE GASOLINA.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Desenrosque el tapón (fig. 1).*

2º paso *Coloque el embudo y vierta gasolina hasta 3/4 de tanque (fig. 2).*

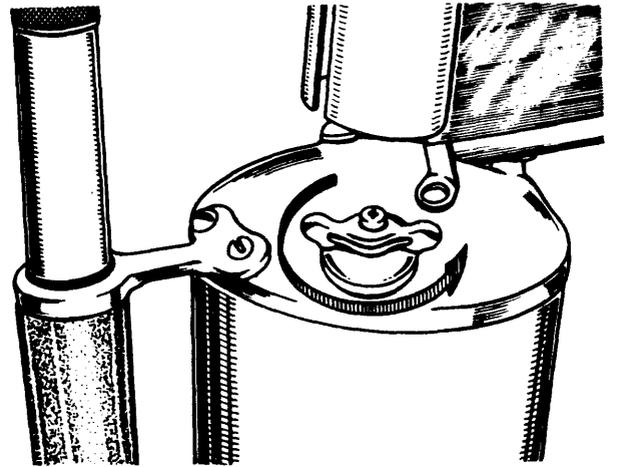


Fig. 1

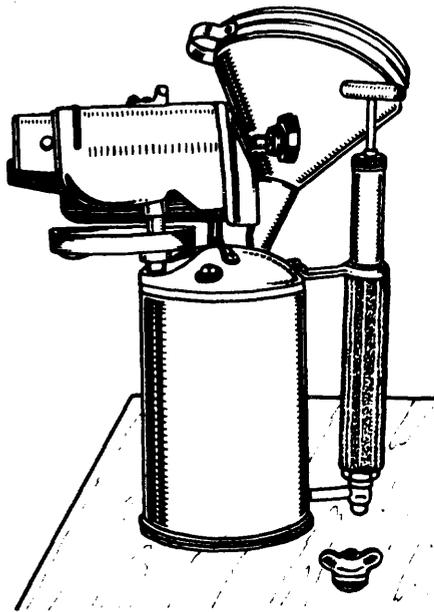


Fig. 2

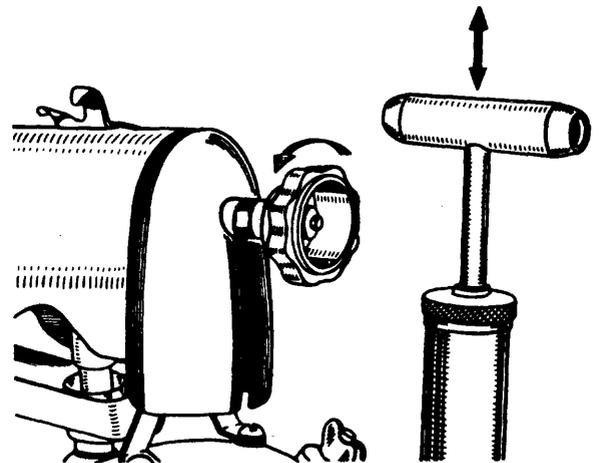


Fig. 3

**PRECAUCIONES**

- 1) *UTILICE GASOLINA SIN ADITIVOS (BLANCA); LA GASOLINA CON ADITIVOS, (DE COLOR ROJO, AZUL U OTROS) CAUSA OBSTRUCCIÓN EN LOS CONDUCTOS DEL SOPLETE.*
- 2) *EVITE QUE SE DERRAME LA GASOLINA.*

3º paso *Enrosque el tapón, llene la alcuza con gasolina, y préndala.*

**PRECAUCIÓN**

*MANTENGA ALEJADO Y TAPADO EL RECIPIENTE QUE CONTIENE LA GASOLINA.*

4º paso *Cuando la llama se haya extinguido, abra el paso de la gasolina y prenda el mechero (fig. 3).*

5º paso *Gradúe la intensidad de la llama.*

     a Espere dos o tres minutos y accione la bomba (fig. 3).

     b Haga girar la llave en uno y otro sentido, hasta obtener la intensidad deseada.

**OBSERVACIÓN**

Si fuese necesario, accione nuevamente la bomba.

     c Para apagar el soplete, cierre la llave.

*CASO II - CON EL SOPLETE DE GAS.*

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Arme el soplete.*

     a Acople la manguera a la bombona (fig. 4).

     b Acople el mango y la boquilla (fig. 5).

2º paso *Abra la bomba, y prenda el soplete (fig. 6).*

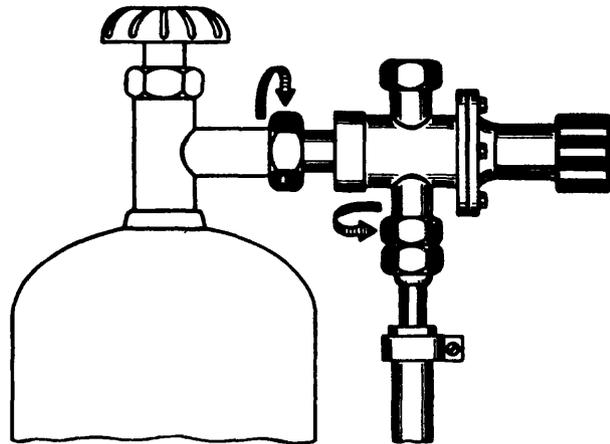


Fig. 4

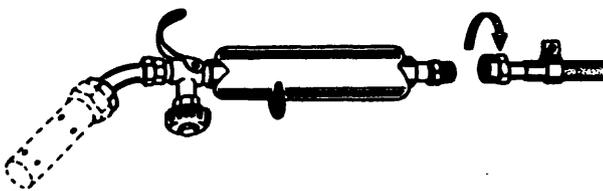


Fig. 5

     a Gire la llave de la bombona en sentido anti-horario.

     b Abra ligeramente la llave del mango.

     c Prenda el soplete.

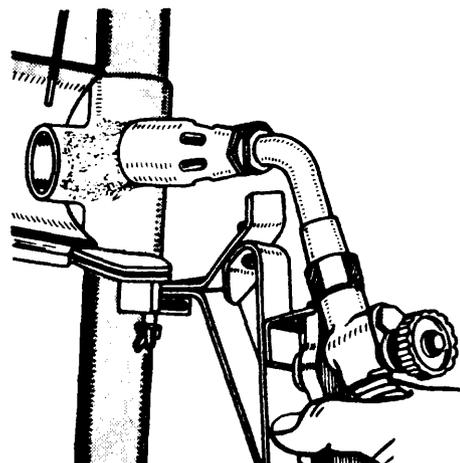


Fig. 6



OBSERVACIONES

- 1) Para apagar el soplete momentáneamente basta con cerrar la llave del mango sin apretarla; quedará una pequeña llama piloto para prender automáticamente cuando la llave del mango se vuelva a abrir.
  
- 2) La intensidad de llama deseada se obtendrá abriendo más o menos la llave del mango.

El plomero hace con frecuencia curvas en los tubos, desviando las tuberías para atender a las necesidades de un proyecto.

Esta operación se hace manualmente, en instalaciones donde se emplee tubo de plástico (P.V.C.), plomo o cobre.

*CASO I - CURVAR TUBO DE COBRE.*

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Trazar la plantilla para la curva.*

**OBSERVACIÓN**

Se debe trazar sobre un objeto plano a tamaño natural (fig. 1).

2º paso *Marque el tubo a la medida y corte.*

**OBSERVACIÓN**

Se debe considerar una pequeña holgura debida a pérdidas en las puntas, caso de que los extremos se dañen.

3º paso *Elimine la rebaba interna.*

4º paso *Prenda el soplete.*

5º paso *Prepare para curvar.*

a Recueza el tubo si es necesario.

**OBSERVACIÓN**

Es necesario calentar el tubo al rojo y enfriarlo rápidamente con agua (fig. 2).

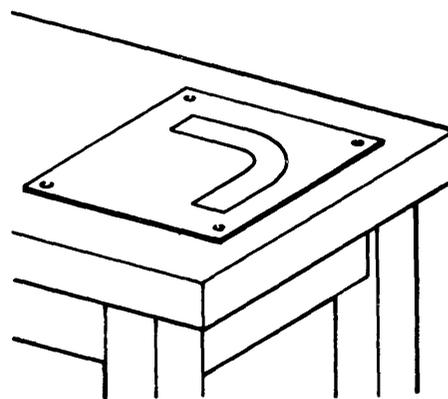
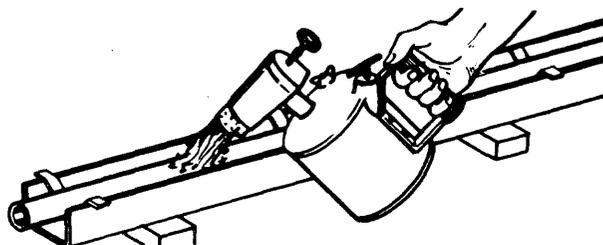


Fig. 1

Fig. 2



b Cierre una de las puntas con un tapón, de trapo, papel o madera.

c Llene el tubo con arena fina y seca (fig. 3).

d Comprima la arena.

**OBSERVACIÓN**

Se debe golpear rápidamente el tubo, con un cabo de martillo o un taco de madera.

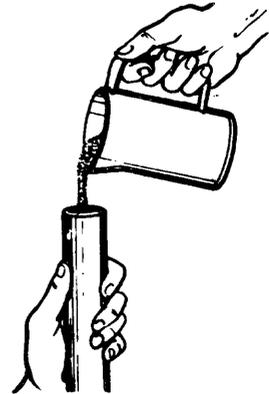


Fig. 3

     e Cierre la otra punta del tubo.

6º paso *Doble en curva* según la plantilla (fig. 4).

**OBSERVACIONES**

1) Es preciso utilizar un niple de gran diámetro, para doblar sobre el mismo pequeñas curvas.

2) Los movimientos deben hacerse lentamente, hasta obtener la curva deseada (fig. 4).

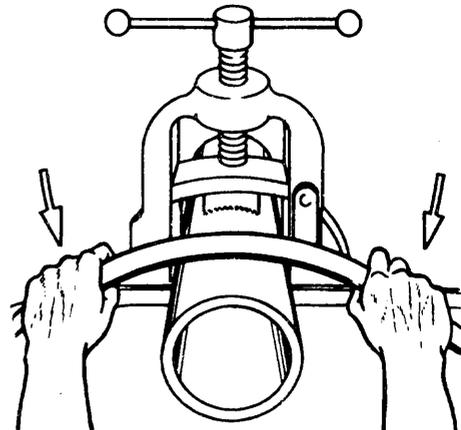


Fig. 4

7º paso *Apague el soplete.*

8º paso *Saque los tapones.*

9º paso *Vacíe la arena.*

**OBSERVACIÓN**

Se debe golpear levemente con el cabo del martillo o con un taco de madera.

**CASO II - CURVAR TUBO DE PLÁSTICO.**

**PROCESO DE EJECUCIÓN**

1º paso *Trace la plantilla para la curva.*

**OBSERVACIÓN**

Se debe trazar sobre un objeto plano a tamaño natural (fig. 5).

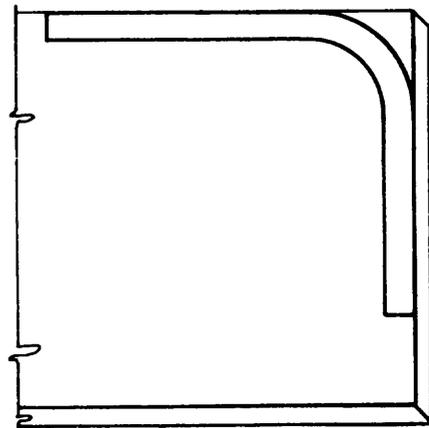


Fig. 5

2º paso *Marque el tubo a la medida y corte.*

**OBSERVACIÓN**

Se debe considerar una pequeña holgura debida a pérdida en las puntas, caso de que los extremos se dañen.

3º paso *Elimine la rebaba interna con la lima.*

**OBSERVACIÓN**

Debe utilizarse lima redonda o de media caña.

4º paso *Prepare para curvas.*

     a Cierre una de las puntas del tubo con un tapón de papel, trapo o madera (fig. 6).

     b Llene el tubo con una mezcla de arena y aserrín secos.

     c Comprima la mezcla.

**OBSERVACIÓN**

Se debe golpear repetidamente con un cabo de martillo o con un taco de madera.

     d Cierre la otra punta del tubo.

     e Prenda el soplete.

     f Caliente la parte por curvar.

**OBSERVACIONES**

1) Debe calentarse con el soplete distanciado del tubo (fig. 7).

2) Gire el tubo alternativamente hacia uno y otro lado (fig. 7).

5º paso *Doble en curva según la plantilla.*

     a Coloque el tubo sobre la plantilla.

     b Doble siguiendo la plantilla.



Fig. 6

c Enfríe la parte calentada con estopa mojada.

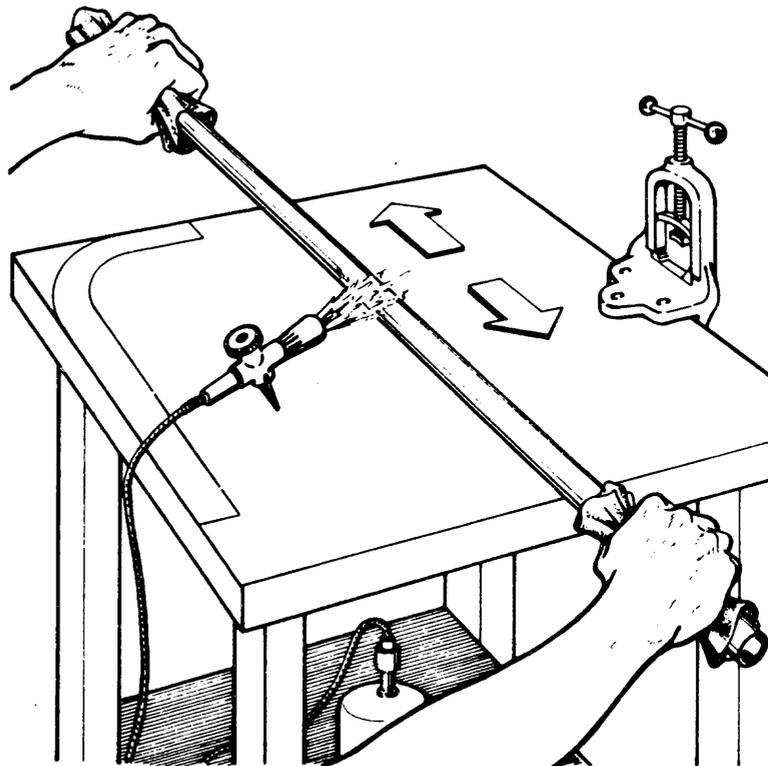


Fig. 7

**OBSERVACIÓN**

Mantenga el tubo inmóvil hasta que enfríe por completo

6º paso *Apague el soplete.*

7º paso *Vacíe la arena y el aserrín.*

**OBSERVACIÓN**

Se debe golpear levemente con el cabo del martillo o con un taco de madera.

*CASO III - CURVAR TUBO DE PLOMO.*

**PROCESO DE EJECUCIÓN**

1º paso *Corte el tubo a medida.*

2º paso *Enderece el tubo.*

3º paso *Trace la plantilla para la curva.*

**OBSERVACIÓN**

Se debe trazar sobre un objeto plano a tamaño natural (fig. 5).

4º paso *Marque sobre el tubo, en la zona por curvar, la medida del arco.*

5º paso *Aplaste ligeramente el tubo, golpeando con un taco de madera.*

6º paso *Doble el tubo según la plantilla.*

a Sujete el tubo con la mano izquierda.

OBSERVACIONES

1) La mano debe ubicarse donde empieza la zona por curvar.

2) Mantenga el tubo con la parte aplastada contra el banco (fig. 8).

b Doble lentamente con la otra mano, manteniendo el tubo contra el banco (fig. 9).

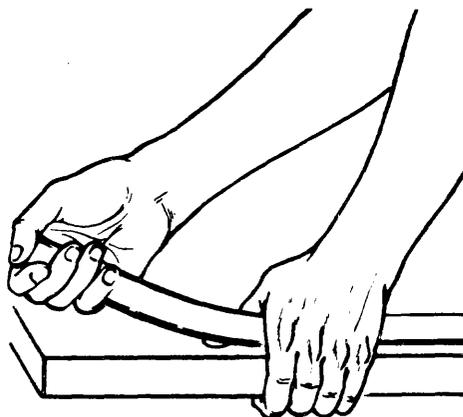


Fig. 9

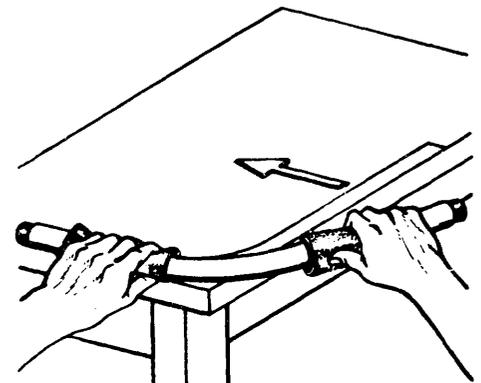


Fig. 8

OBSERVACIONES

1) Debe avanzarse la mano izquierda siguiendo los movimientos de la mano derecha.

2) Observe que la curva vaya aproximándose a la plantilla.

3) Se debe curvar despacio para evitar aplastamientos y arrugas en el tubo.

7º paso *Acabe la curva (fig. 10).*

OBSERVACIÓN

Se deben corregir las irregularidades del tubo, golpeando ligeramente con un taco de madera redondeado.

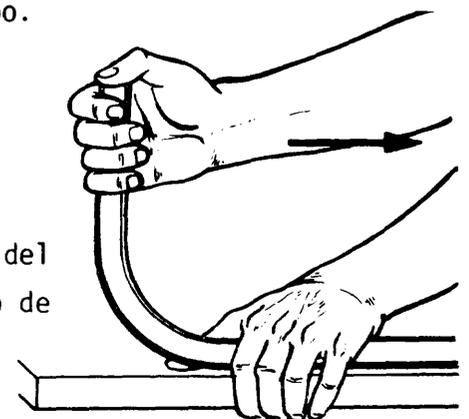


Fig. 10

Consiste en aplicar uniforme y superficialmente, una delgada capa de estaño en estado de fusión a las piezas por soldar, aumentando así la adherencia de la soldadura. Es una operación que hace el plomero en instalaciones para agua blanca y aguas negras.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Prepare la superficie por estañar.*  
\_\_\_ a Elimine el óxido.

OBSERVACIÓN

Debe utilizarse lija, lima o rasqueta (fig. 1).

\_\_\_ b Aplique pasta de soldar.

OBSERVACIÓN

Debe utilizarse una pequeña cantidad y aplicarla con pincel.

2º paso *Prenda el soplete.*

3º paso *Prepare el paño.*

\_\_\_ a Doble un paño liso y limpio en cuatro o más partes iguales (fig. 2).

\_\_\_ b Derrita parafina sobre el paño con la llama del soplete (fig. 3).

OBSERVACIÓN

El paño debe quedar bien impregnado de parafina (fig. 3).

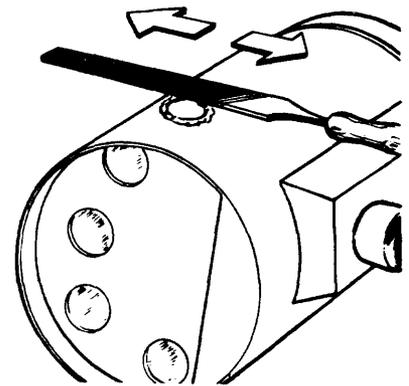


Fig. 1

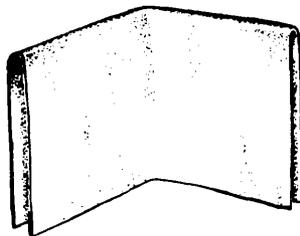


Fig. 2

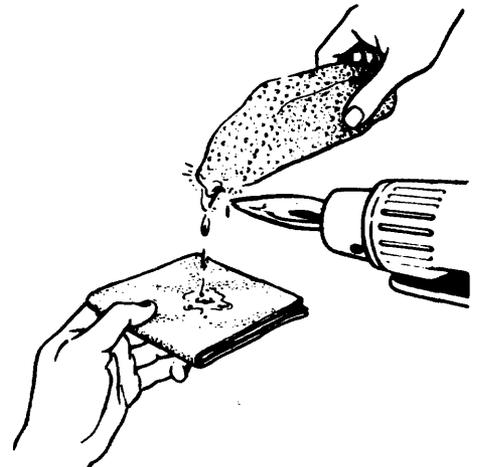


Fig. 3

4º paso *Estañe.*

\_\_\_ a Caliente la superficie por estañar.

**OBSERVACIÓN**

Se debe utilizar llama fuerte y azulada.

b Deslice la barra de estaño por la superficie (fig. 4).

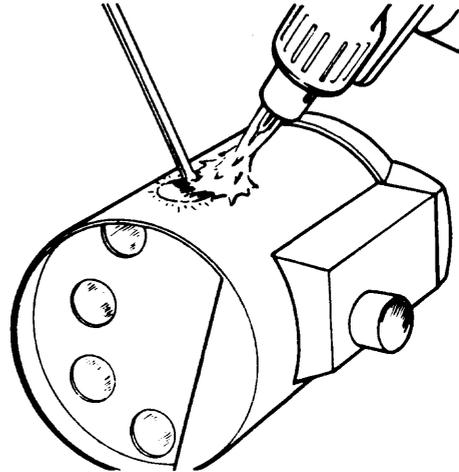


Fig. 4

**OBSERVACIÓN**

La cantidad de estaño aplicada debe ser suficiente para cubrir toda la superficie.

c Extienda con el paño el estaño sobre toda la superficie completando el estañado (fig. 5).

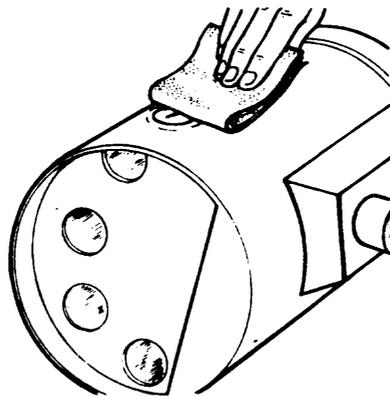


Fig. 5

5º paso *Apague el soplete.*

Es una operación manual que ejecuta el plomero en ramales para agua, consiste en unir piezas de cobre, plomo o latón por medio de aleaciones de estaño adecuadas, que se aplican en estado de fusión.

*CASO I - SOLDAR TUBO DE PLOMO (fig. 1).*

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Enderece los tubos.*

a Enderece el tubo con las manos apoyándolo sobre un banco.



Fig. 1

b Sujete un tubo de H.G. en la prensa.

OBSERVACIONES

- 1) El tubo de H.G. debe poder penetrar en el tubo de plomo.
- 2) El tubo de H.G. debe ser más largo que el tubo de plomo.

c Introduzca el tubo H.G. en el tubo de plomo.

OBSERVACIÓN

Debe apoyarse en un caballete la otra punta del tubo H.G.

d Enderece definitivamente el tubo golpeándolo con un pedazo de madera hasta que gire libremente en el tubo de H.G. (fig. 2).

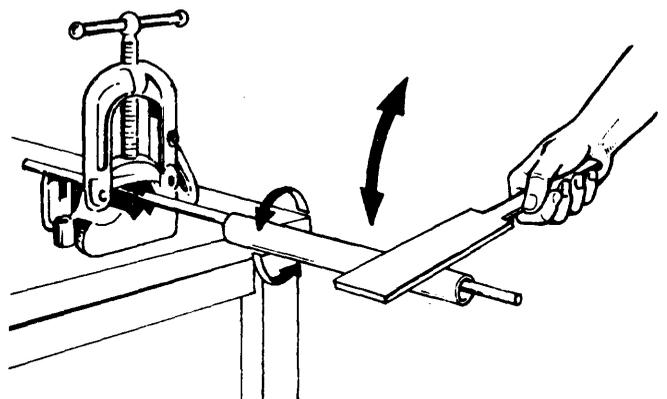


Fig. 2

2º paso *Prepare los extremos de los tubos por soldar.*

a Expanda la punta del tubo receptor "A" (fig. 1), utilizando un expandidor, o un taco cónico de madera (fig. 3).

b Expanda ligeramente el borde del tubo que penetra "B" (fig. 1).

c Escofine los extremos por soldar (fig. 4).

**OBSERVACIÓN**

Debe escofinarse el extremo "B" por fuera y el "A" por dentro (fig. 4).

d Una los tubos haciendo penetrar "B" en "A" (fig. 5).

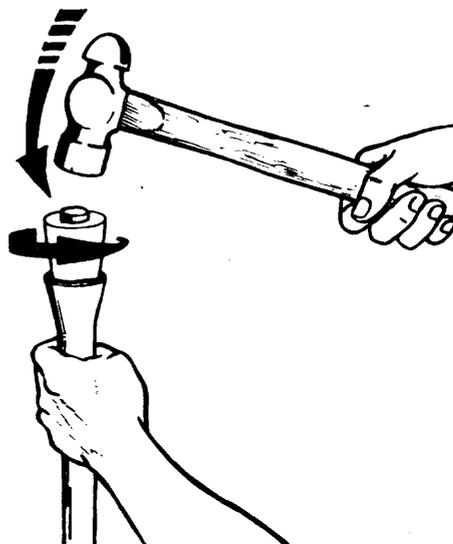


Fig. 3

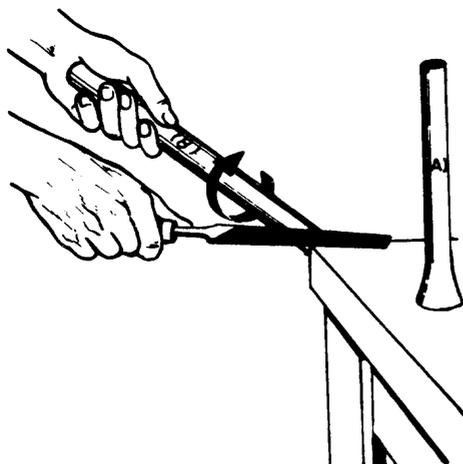


Fig. 4



Fig. 5

e Ajuste el borde del tubo "A" sobre el tubo "B", golpeando con un pedazo de madera hasta inmovilizarlos.

f Fije el conjunto para soldar (fig. 6).

g Escofine ligeramente la parte por soldar.

**OBSERVACIÓN**

El escofinado tiene por objeto limpiar la superficie.

3º paso *Prenda el soplete.*

4º paso *Suelde.*

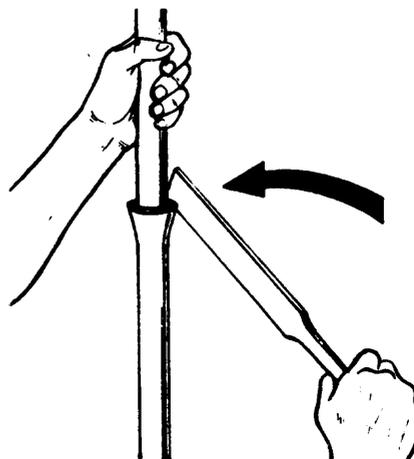


Fig. 6

a Aplique la llama sobre la parte por soldar (fig. 7).

OBSERVACIÓN

Debe calentarse con cuidado separando el soplete del tubo.

b Aplique parafina en la parte calentada.

OBSERVACIÓN

Es necesario que la parafina se extienda sobre la parte por soldar.

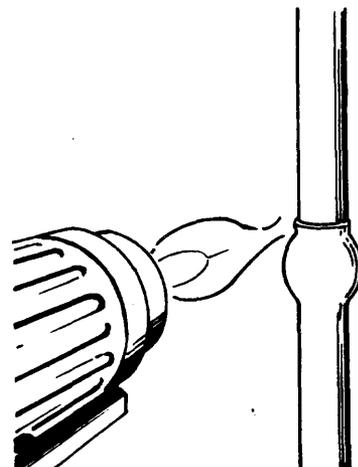


Fig. 7

c Aplique la llama y la punta de la varilla de aporte sobre la parte por soldar.

OBSERVACIÓN

Debe colocarse una pequeña cantidad de soldadura sobre el sitio (fig. 8).

d Extienda la soldadura, con un paño, sobre la superficie, después de haber calentado ésta.

e Llene la soldadura colocando porciones de la misma sobre la superficie.

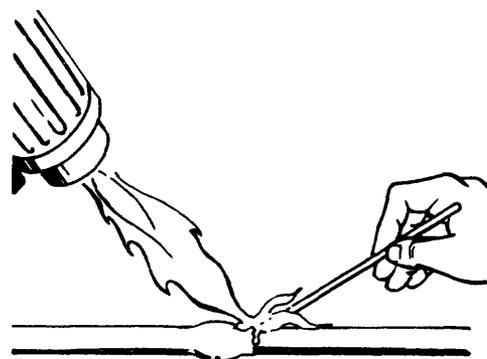


Fig. 8

f Modele la soldadura con el paño bordeándola uniformemente (fig. 9).

g Dele el acabado aplicando parafina en la superficie y alisando con el paño.

5º paso *Enfríe la soldadura con estopa mojada.*

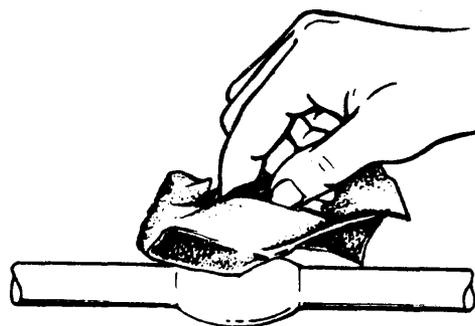


Fig. 9

**CASO II - SOLDAR TUBO DE PLOMO EN DERIVACIÓN (fig. 10).**
**PROCESO DE EJECUCIÓN**

1º paso *Repita el paso primero del caso I.*

2º paso *Prepare las partes por soldar.*

a Modele la punta del tubo "B" ajustándola a la superficie externa de "A" (fig. 11).

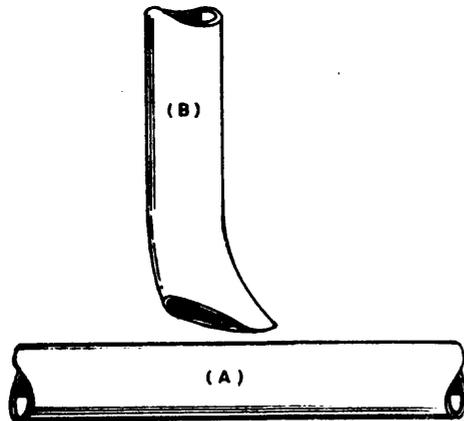


Fig. 11

**OBSERVACIÓN**

Debe utilizarse escofina o tijera.

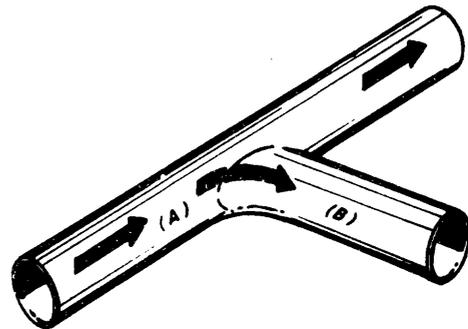


Fig. 10

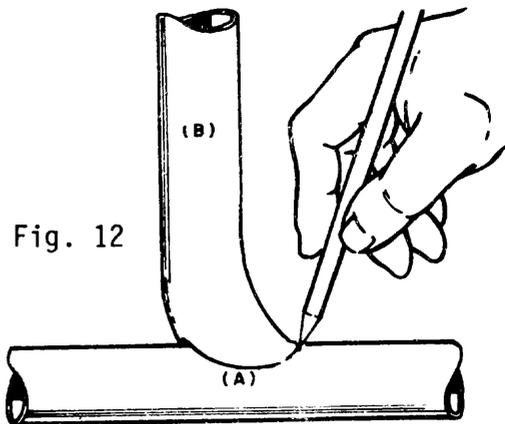


Fig. 12

b Marque sobre "A" el contorno de la punta "B" (fig. 12).

**OBSERVACIÓN**

Es conveniente utilizar un rayador.

c Taladre el tubo "A" en el interior del contorno de "B".

**OBSERVACIÓN**

El hueco debe hacerse tan pequeño como sea posible.

d Expanda el hueco levantando el borde del mismo.

**OBSERVACIÓN**

Es necesario que el hueco permita que encaje la punta "B" (fig. 13).

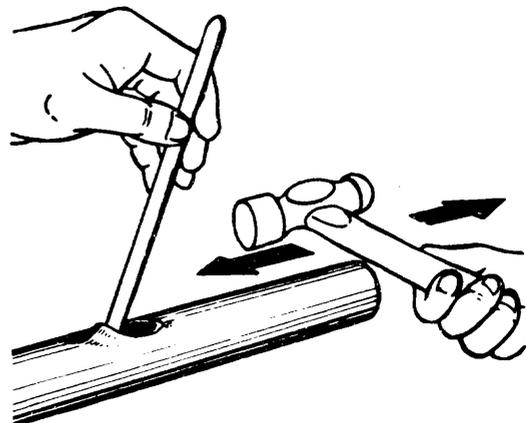


Fig. 13

\_\_\_ e Escofine las partes por soldar.

\_\_\_ f Encaje la punta del tubo "B" en el hueco hecho al tubo "A".

\_\_\_ g Ajuste el borde del hueco del tubo "A" sobre la punta del "B" (fig. 14).

OBSERVACIONES

- 1) Se debe usar un taco de madera u otra herramienta especial.
- 2) El tubo "B" debe quedar inmobilizado después del ajuste del borde de "A", sobre la punta de "B".
- 3) La punta de "B" no debe estrangular el diámetro interno del tubo "A" (fig. 15).

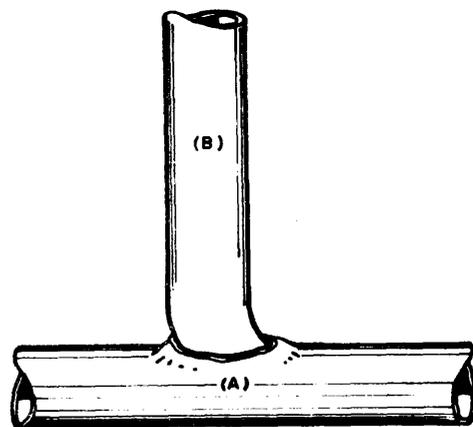


Fig. 14

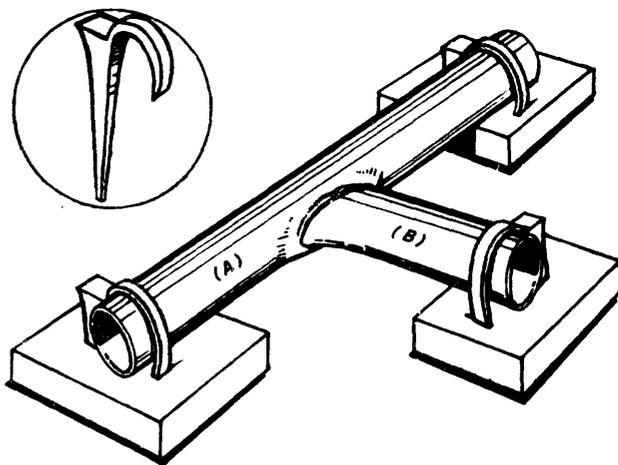


Fig. 15

\_\_\_ h Fije el conjunto para soldar.

\_\_\_ i Escofine la parte por ser soldada.

CASO III - SOLDAR TUBO DE PLOMO Y PIEZA DE LATÓN (fig. 16).

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Seleccione la pieza de latón según las especificaciones.*

OBSERVACIÓN

Debe comprobarse que no haya defectos de fabricación.



Fig. 16

2º paso *Haga la marca de corte en el tubo, si es necesario, después de ajustarlo en la posición adecuada (fig. 17).*

3º paso *Corte el tubo si es preciso.*

4º paso *Estañe la pieza de latón (fig. 18).*

5º paso *Prepare la punta del tubo.*

a *Expanda la punta con un expansidor o con un taco cónico de madera.*

b *Ajuste el tubo a la pieza de latón.*

c *Escofine la superficie externa de la punta del tubo.*

d *Fije el conjunto para soldar.*

6º paso *Suelde.*

a *Aplique una llama suave sobre el sitio.*

b *Aplique parafina en la zona calentada (fig. 19).*

c *Aplique la llama y la varilla de aporte, hasta que una pequeña porción de soldadura se derrita sobre el sitio.*

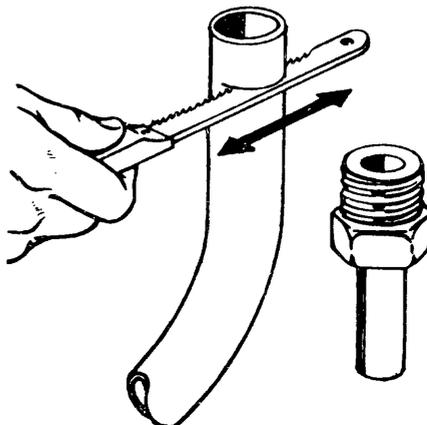


Fig. 17

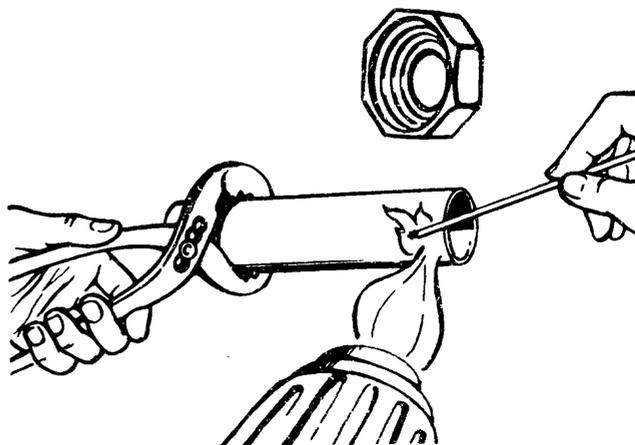


Fig. 18



Fig. 19

**OBSERVACIÓN**

La pieza de latón debe calentarse más que el tubo de plomo.

d *Extienda con el paño el metal depositado, después de haber calentado la zona por soldar.*

e Llene la soldadura, colocando porciones de metal derretido sobre la zona por soldar (fig. 20).

f Moldee la soldadura con un paño rebordeando uniformemente.

g Termine la soldadura aplicando parafina y alisando con el paño.

7º paso *Enfríe la soldadura con estopa mojada.*

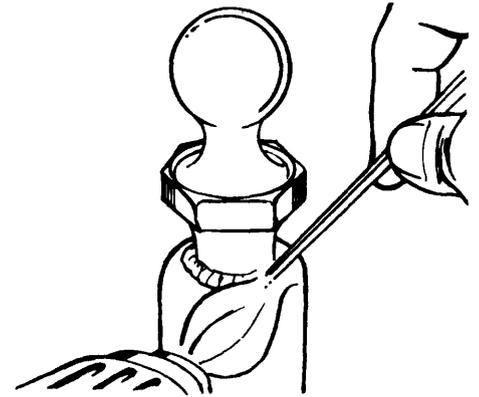
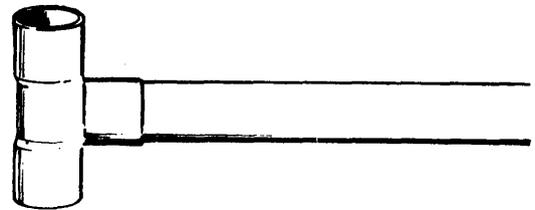


Fig. 20

CASO IV - UNIR TUBO Y CONEXIÓN DE COBRE (fig. 21).

Fig. 21



PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Escarie el tubo (fig. 22).*

2º paso *Lije la punta del tubo (fig. 23).*

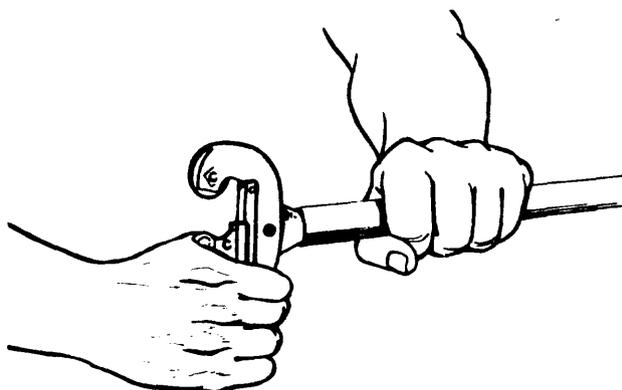


Fig. 22

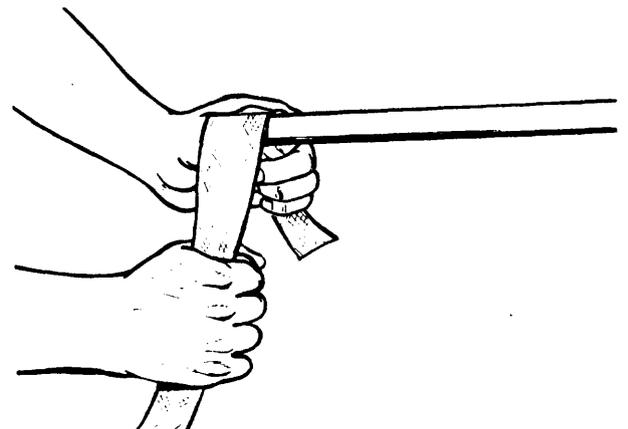


Fig. 23

3º paso *Raspe el interior de la conexión (fig. 24).*

**OBSERVACIÓN**

Debe lijarse hasta que haya desaparecido todo rastro de óxido.

4º paso *Aplique pasta de soldar (figs. 25 y 26).*

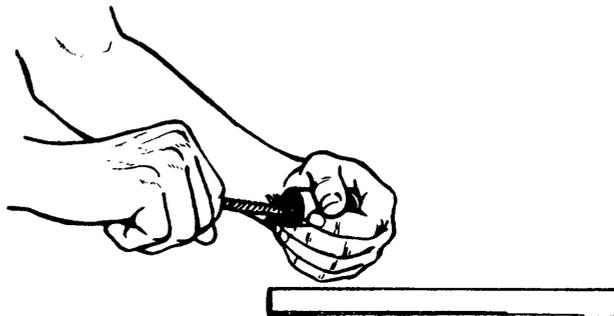


Fig. 24

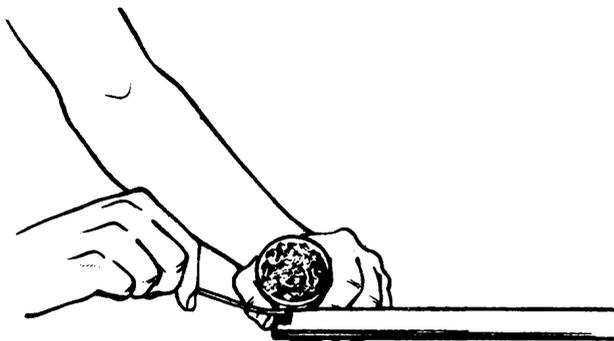


Fig. 25

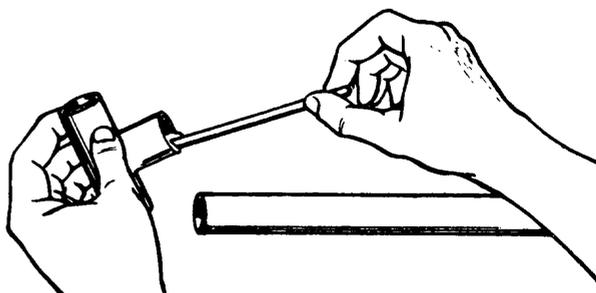


Fig. 26

5º paso *Encaje la conexión en el tubo con la posición correcta (fig. 27).*

6º paso *Limpie el exceso de pasta (fig. 28).*

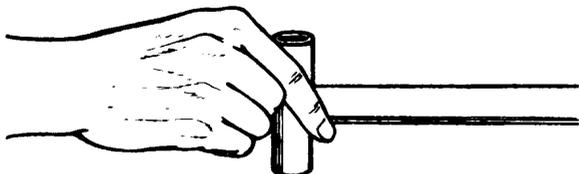


Fig. 27

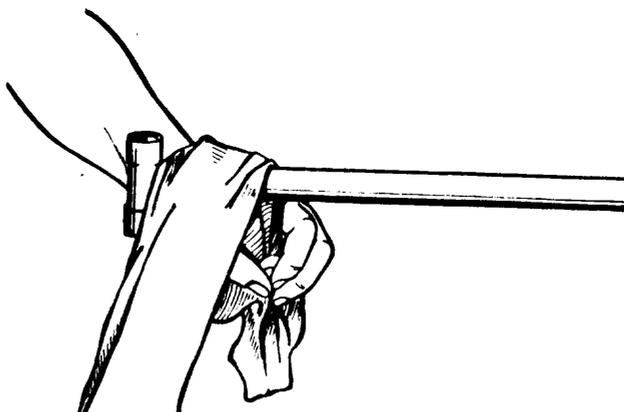


Fig. 28

7º paso *Caliente la parte por soldar (fig. 29).*

8º paso *Aplique la varilla de aporte al borde de la conexión (fig. 30).*

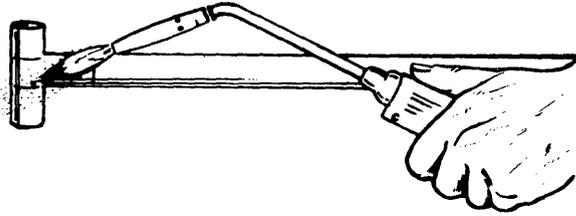


Fig. 29

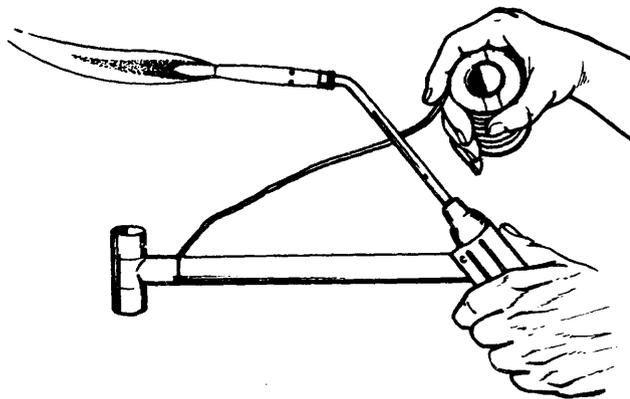


Fig. 30

OBSERVACIÓN

El estaño derretido deberá penetrar entre la conexión y el tubo.

Operación manual frecuentemente realizada por el plomero para lograr la unión de piezas sanitarias a la red de aguas negras. Consiste en colocar la válvula (desagüe) de metal o de plástico en la pieza sanitaria, haciendo una junta-es-tanca por medio de una empackadura de goma o plomo y pintura de minio, fiján-dola por medio de una tuerca.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Seleccione la válvula adecuada.*

2º paso *Retire la tuerca de la válvula (fig. 1).*

3º paso *Instale la válvula.*

a Aplique minio por debajo del reborde supe-rior de la válvula y en la cara superior de la empackadura (fig. 2).

b Introduzca la válvula en el hueco de la pieza sanitaria de dentro hacia fuera.

c Coloque la empackadura en la válvula (fig. 3 ).

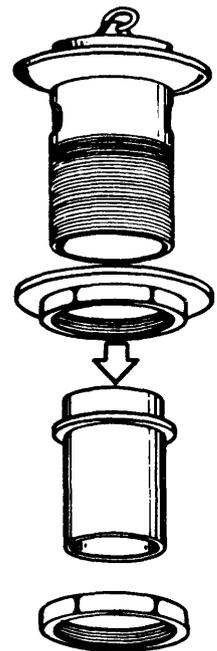


Fig. 1

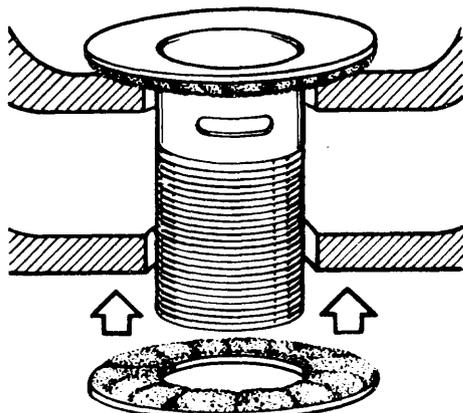


Fig. 2

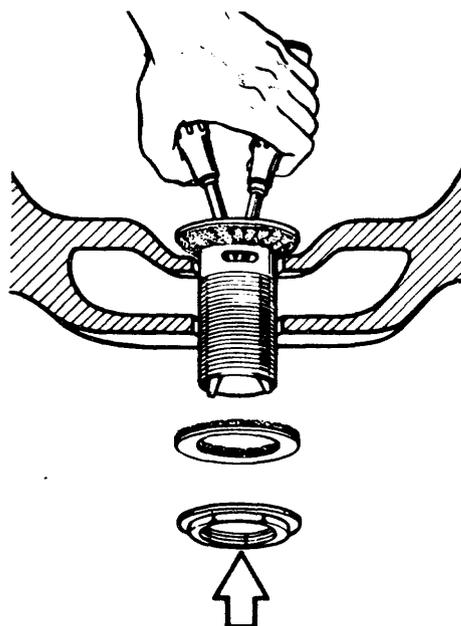


Fig. 3

d Enrosque la tuerca manualmente (fig. 4).

OBSERVACIÓN

Debe inmovilizarse la válvula con dos destornilladores.

e Apriete la tuerca con llave exagonal (fig. 5).

**OBSERVACIÓN**

Si la empacadura es de plomo debe rematarse acomodando el borde de la arandela a la pieza sanitaria, golpeándola suavemente con una cuña de madera.

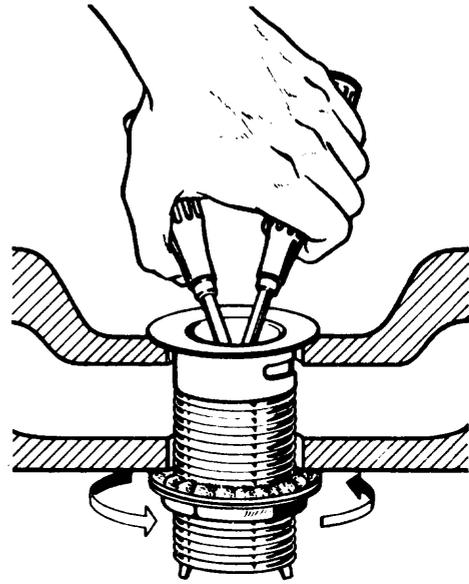


Fig. 4

f Limpie los cromados y la porcelana.

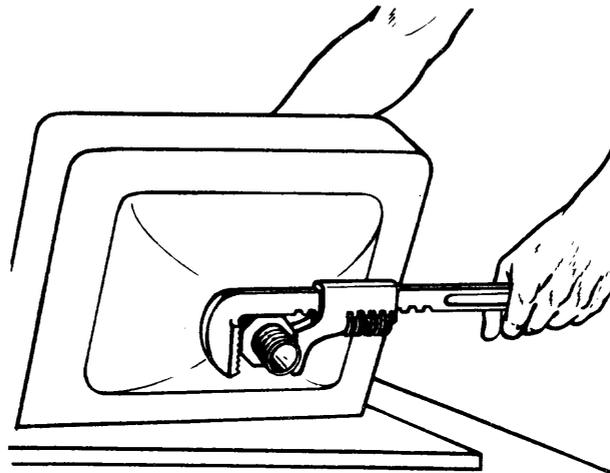


Fig. 5

Consiste en colocar accesorios metálicos: mezclador, llaves y duchas, unidos entre sí; en las piezas sanitarias y otras fijándolas con tuercas y logrando la estanquidad con empaaduras y minio o mastique. Estos conjuntos tienen por objeto regular la entrada de agua caliente y fría en las piezas sanitarias, mezclándolas en la proporción deseada por el usuario.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Retire las tuercas y las empaaduras.*

2º paso *Coloque provisionalmente el mezclador (fig. 1).*

a Enrosque la tuerca con la mano hasta donde le sea posible (fig. 2).

b Coloque una empaadura de plomo sobre la tuerca.

c Introduzca el mezclador en el correspondiente hueco de la pieza sanitaria (fig. 3).

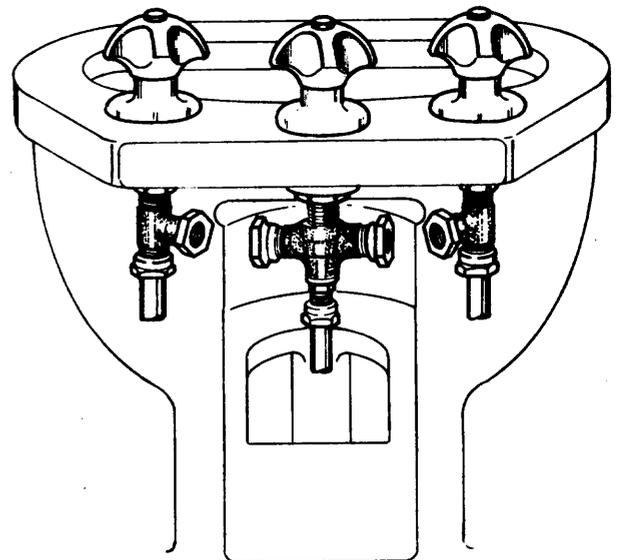


Fig. 1

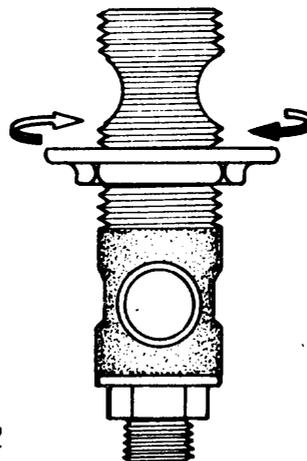


Fig. 2

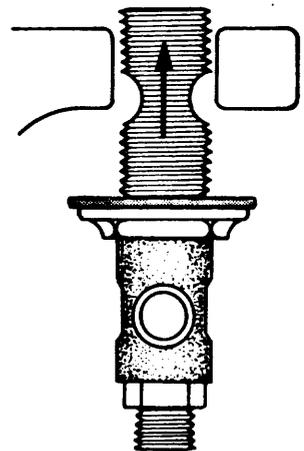


Fig. 3

**OBSERVACIÓN**

Debe introducirse por debajo.

d Coloque una empaadura en la parte superior y enrosque una tuerca con la mano (fig. 4).

e Coloque el tapajuntas y fíjelo enroscando la pieza de fijación del mismo (fig. 5-A).

3º paso *Fije el mezclador enroscando con la mano la tuerca inferior (fig. 5-B).*

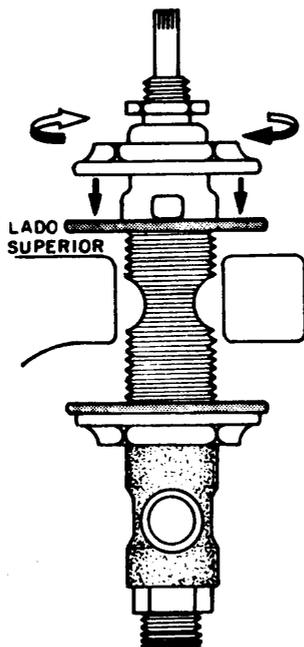


Fig. 4

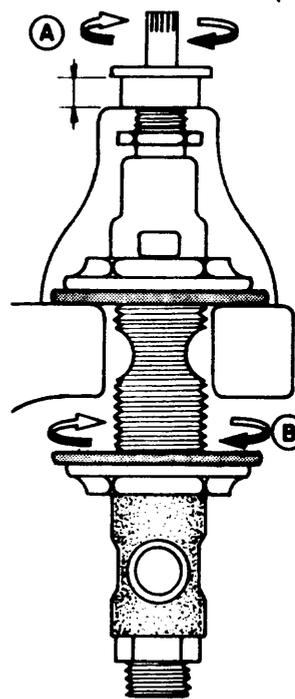


Fig. 5

4º paso *Coloque provisionalmente las llaves.*

a Enrosque con la mano la tuerca inferior de la llave, hasta una profundidad similar a la del mezclador.

**OBSERVACIÓN**

El mezclador y las llaves deberán sobresalir en igual medida.

b Coloque una empacadura sobre la tuerca inferior de la llave.

c Coloque la llave en la pieza (fig. 6).

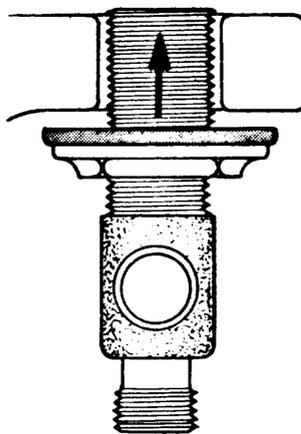


Fig. 6

d Coloque una empackadura en la parte superior y enrosque una tuerca con la mano.

OBSERVACIÓN

Es necesario que el mezclador y la llave queden alineados (fig. 7).

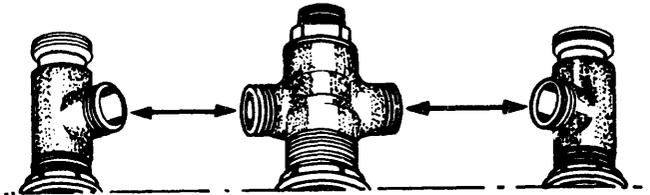


Fig. 7

    e Repita el 4to. paso con la otra llave.

5º paso *Ajuste provisionalmente los tubos de cobre entre el mezclador y las llaves.*

    a Corrija la curvatura de los tubos si es necesario.

    d Corte el sobrante de tubo si fuera preciso.

    e Introduzca los tubos en las uniones telescópicas y apriete ligeramente con llave las tuercas de éstas.

6º paso *Retire todo el conjunto, primero las llaves y después el mezclador desenroscando las tuercas superiores.*

OBSERVACIÓN

No deben tocarse las tuercas inferiores pues ya se encuentran en su posición definitiva (fig. 8).

7º paso *Vuelva a colocar el mezclador en la pieza.*

    a Aplique minio en la cara correspondiente de las empackaduras superior e inferior.

    b Coloque la empackadura sobre la tuerca inferior (fig. 9).

    c Coloque el mezclador.

    d Coloque la empackadura y la tuerca superiores (fig. 10).

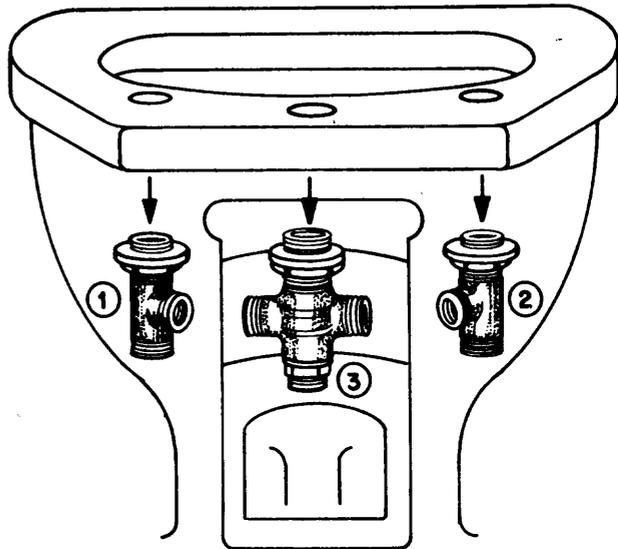


Fig. 8

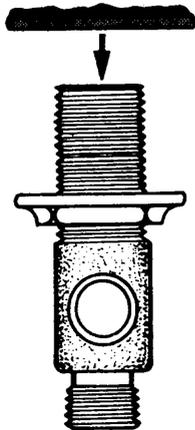


Fig. 9

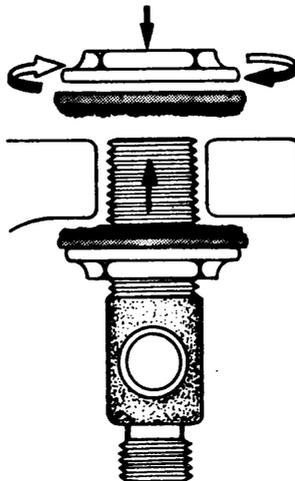


Fig. 10

8º paso *Vuelva a colocar las llaves.*

**OBSERVACIÓN**

Debe procederse como en el paso séptimo.

9º paso *Coloque las tuercas y las virolas de las uniones telescópicas en los tubos de cobre (fig. 11).*

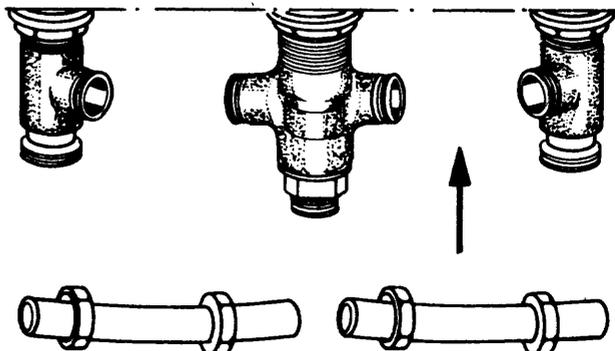


Fig. 11

OBSERVACIÓN

Debe enrollarse un poco de pabilo en la rosca (fig. 12).

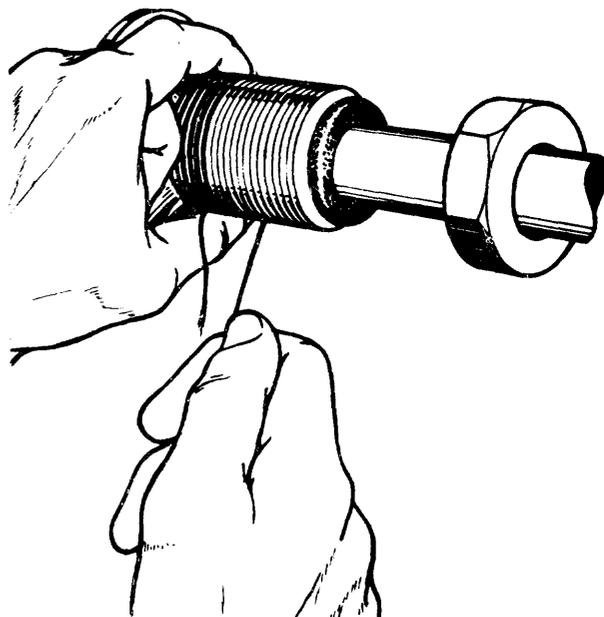


Fig. 12

10º paso *Coloque los tubos de cobre entre los mezcladores y las llaves.*

a Introduzca cada tubo primero en el mezclador, después en la llave.

OBSERVACIÓN

Debe hacerse girar ligeramente la llave para que el tubo de cobre pueda entrar en el mezclador.

b Enrosque las tuercas con la mano a mezclador y llave respectivamente (fig. 13).

11º paso *Fije definitivamente el mezclador y las llaves a la pieza sanitaria.*

a Apriete definitivamente la tuerca superior del mezclador con la llave hexagonal.



Fig. 13

OBSERVACIÓN

Debe dejarse el mezclador alineado con las llaves.

b Apriete finalmente las tuercas superiores de las llaves con la llave hexagonal.

#### OBSERVACIÓN

Debe comprobarse la alineación correcta, desenroscando ligeramente con la mano las tuercas de las uniones telescópicas; si no se logra, es que el conjunto está forzado.

12º paso *Apriete con llave ajustable* las tuercas de las uniones telescópicas (fig. 14).

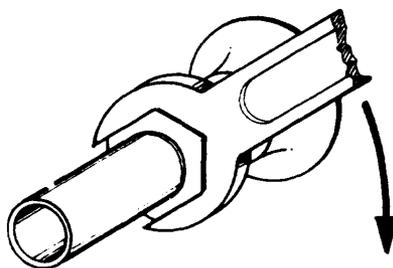


Fig. 14

Para que una pieza sanitaria pueda utilizarse, después de armar los accesorios y fijada, el plomero conecta a la pieza los ramales de alimentación. En construcción, es una operación frecuente cuyo fin es alimentar de agua fría o caliente las piezas sanitarias. Las conexiones se hacen por medio de tubos delgados llamados canillas, que pueden ser de cobre, de plástico y también de plomo.

CASO I - CON CANILLA DE MACHO Y HEMBRA (fig. 1).

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Seleccione la canilla adecuada.*



Fig. 1

OBSERVACIONES

- 1) Se debe atender a lo pautado en las normas y especificaciones.
- 2) Es necesario comprobar si la canilla tiene algún defecto.

2º paso *Enrosque con la mano la contratuerca de la salida, hasta el final de la rosca.*

3º paso *Aplique minio en la rosca de salida.*

OBSERVACIÓN

Debe utilizarse pincel y aplicar el minio en cantidad adecuada y uniformemente (fig. 2).

4º paso *Coloque pabulo en la rosca de salida.*

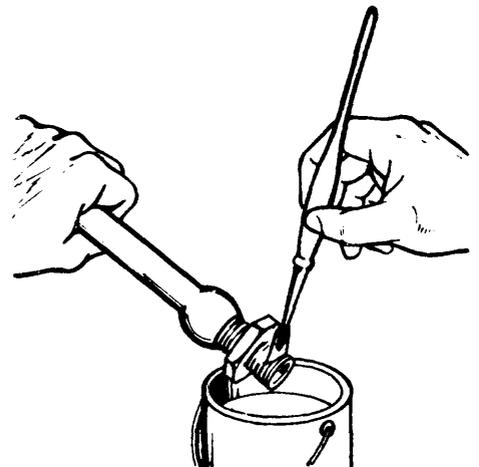


Fig. 2

a Prepare el cordón con varias hebras de cáñamo.

b Sujete con el pulgar al final de la rosca, el extremo "A" del cordón (fig. 3-A).

c Enrolle el cordón en la rosca pegado a la contra-tuerca (fig. 3-B).

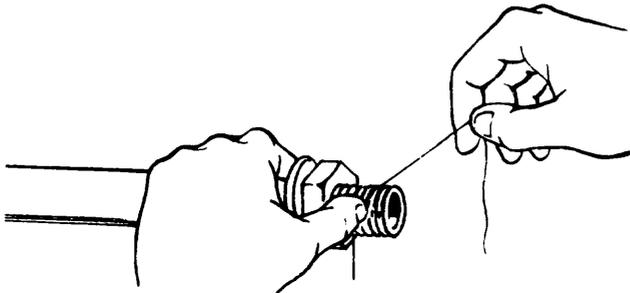


Fig. 3A

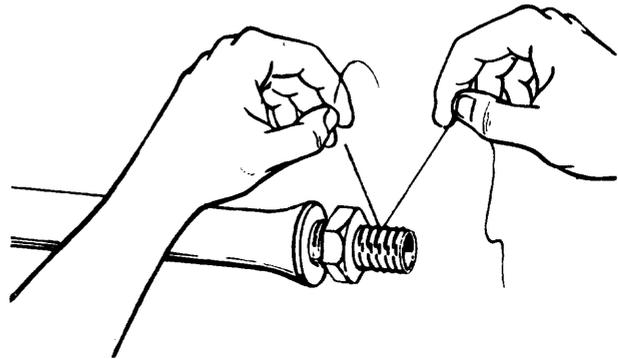


Fig. 3B

5º paso *Enrosque la salida a la conexión existente (fig. 4).*

**OBSERVACIÓN**

Debe dejarse una pequeña holgura entre la contra-tuerca de la salida y la conexión.

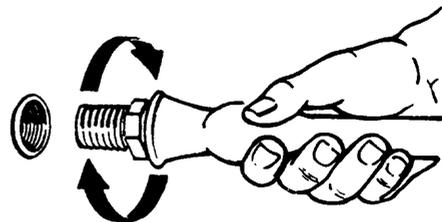


Fig. 4

6º paso *Curve la canilla, aproximando la tuerca a la llave de la pieza sanitaria.*

7º paso *Coloque la empacadura en la junta.*

**OBSERVACIÓN**

La empacadura debe entrar sin ser forzada (fig. 5).

8º paso *Apriete la tuerca en la llave.*

a Encaje el macho en la llave, interponiendo una arandela de plomo.

**OBSERVACIÓN**

Se debe comprimir la arandela entre el macho de la canilla y la parte hembra de la llave.

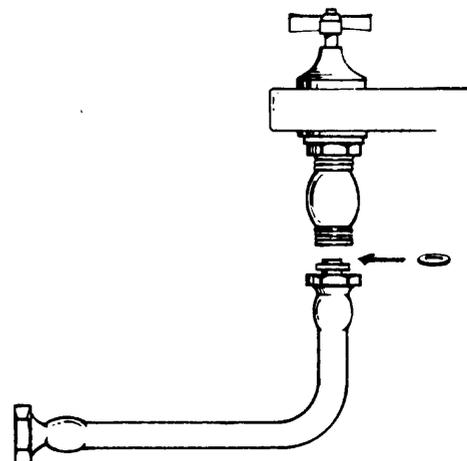


Fig. 5

b Apriete la tuerca con la mano.

c Apriete con la llave (fig. 6).

9º paso *Complete la estanquidad.*

a Enrolle pabilo empapado en minio, en la holgura entre la contratuerca de salida y la conexión (fig. 7).

b Apriete la contra-tuerca con llave (fig. 8).

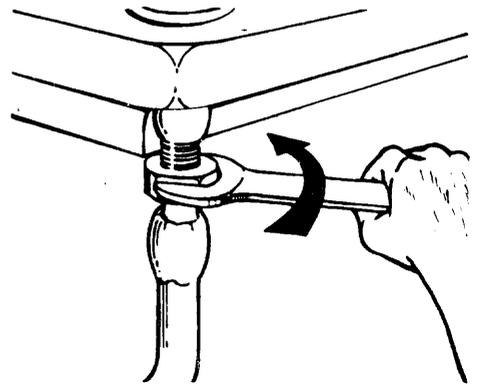


Fig. 6

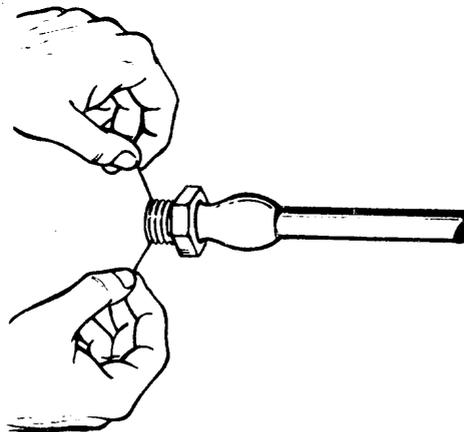


Fig. 7

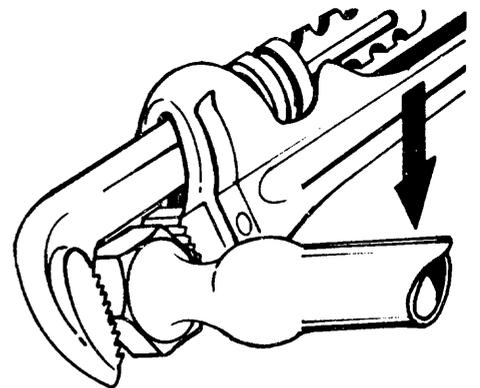


Fig. 8

CASO II - CON CANILLA DE DOS TUERCAS (fig. 9).

PROCESO DE EJECUCIÓN

OBSERVACIONES

1) Es similar al caso I,

en los pasos 1ro. 6to. 7to. y 8to.

2) Después del primer paso, se debe conectar el bushing que lleva la canilla a la conexión de la pared.

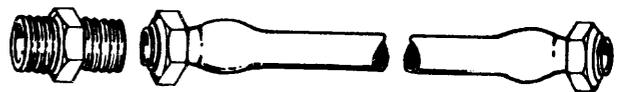


Fig. 9

CASO III - CON CANILLA DE UNIÓN TELESCÓPICA (fig. 10).

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Seleccione la canilla.*

2º paso *Conecte un niple adecuado a la conexión de la instalación.*

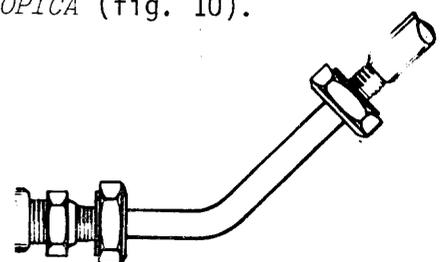


Fig. 10

**OBSERVACIÓN**

Se aprieta simultáneamente el niple y la tuerca de la unión telescópica (fig. 11).

3º paso *Prepare la canilla.*

a Curve y corrija la curvatura, si fuese necesario.

b Corte el exceso si lo hay.

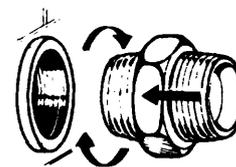


Fig. 11

4º paso *Coloque las tuercas en la canilla (figs. 12 y 13).*

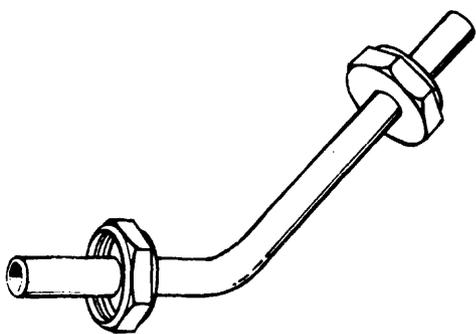


Fig. 12

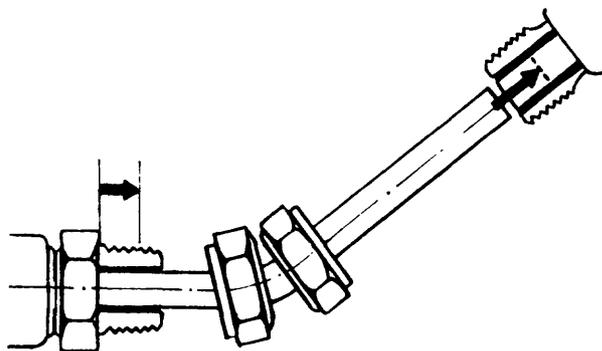


Fig. 13

**OBSERVACIÓN**

Las roscas de las tuercas, deben quedar orientadas hacia los extremos de la canilla.

5º paso *Conecte la canilla a la pieza y a la instalación.*

**OBSERVACIÓN**

Debe introducirse en el niple de la instalación, el extremo liso de la canilla, hasta que el otro extremo pueda encajar en la llave de la pieza sanitaria.

Es abrir huecos redondos en el concreto por medio de un cincel de varios filos y un martillo, o por medio de un taladro eléctrico.

*CASO I - CON EL CINCEL DE ESTRELLA.*

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Apoye el cincel en el centro de la marca hecha previamente (fig. 1).*

2º paso *Golpee repetidamente la cabeza del cincel y haga girar éste al mismo tiempo; continúe hasta completar el hueco.*

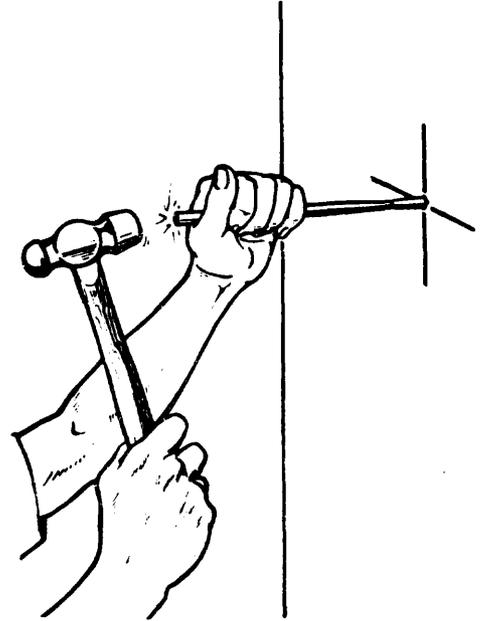


Fig. 1

*CASO II - CON EL TALADRO ELÉCTRICO.*

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Seleccione una mecha para concreto de suficiente diámetro y un taladro de tamaño acorde con la mecha.*

2º paso *Coloque la mecha en el taladro.*

a *Abra el mandril.*

b *Introduzca la mecha y cierre el mandril (figs. 2 y 3).*

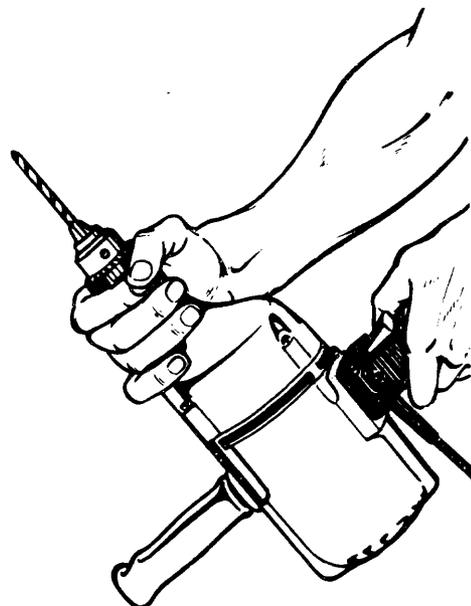


Fig. 2

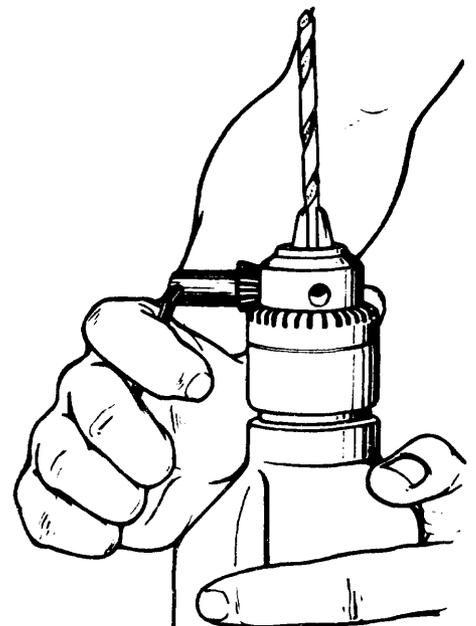


Fig. 3

3º paso *Abra el hueco.*

a Apoye el extremo de la mecha en la marca y ponga en marcha el taladro (fig. 4).

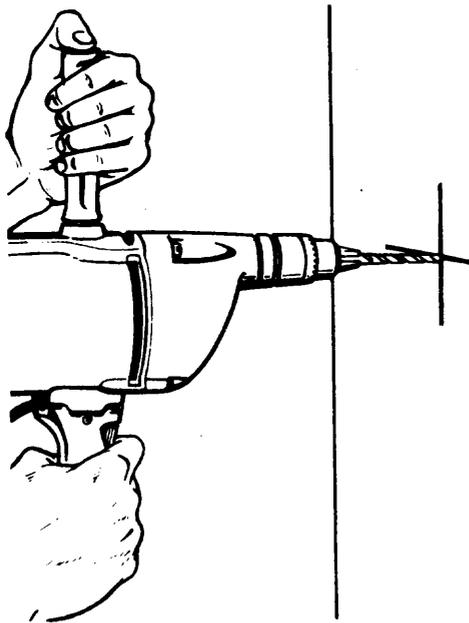


Fig. 4

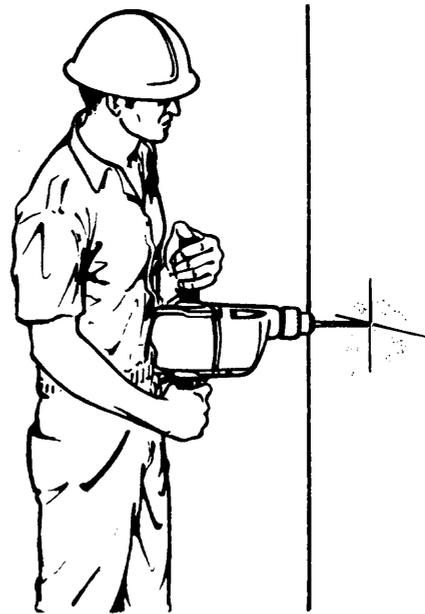


Fig. 5

**OBSERVACIÓN**

Mantenga el taladro perpendicular a la placa o muro (fig. 5).

b Continúe hasta completar el hueco.

**OBSERVACIÓN**

Se debe soplar el hueco de vez en cuando para limpiar el polvo.

**PRECAUCIÓN**

*UTILICE LOS ANTEOJOS PROTECTORES.*

Es una operación manual, necesaria para inmobilizar las distintas piezas sanitarias tales como lavamanos, W. C. y otros, por medio de anclajes, mezcla de arena y cemento, tacos de madera y tornillos.

*CASO I - FIJAR CON ANCLAJE PLÁSTICO.*

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Marque el sitio del anclaje.*

a Coloque la pieza sanitaria en la posición correcta.

b Marque los huecos y si es necesario el contorno de la base (fig. 1).

c Retire la pieza sanitaria.

2º paso *Seleccione el anclaje adecuado.*

3º paso *Haga los huecos para los anclajes.*

4º paso *Limpie los huecos.*

5º paso *Introduzca los anclajes en los huecos golpeándolos con el martillo.*

6º paso *Coloque de nuevo la pieza sanitaria.*

a Coloque los tornillos en los huecos de la pieza.

b Atornille con la mano.

7º paso *Nivele la pieza.*

OBSERVACIÓN

1) Si se trata de un W.C. utilice cuñas de madera para llevarlo a la posición correcta.

2) Debe nivelarse en dos direcciones perpendiculares (figs. 2-A, 2-B).

8º paso *Tape las juntas en la base de la pieza con carato (lechada) de cemento blanco (fig. 3).*

9º paso *Apriete los tornillos con destornillador (fig. 4).*

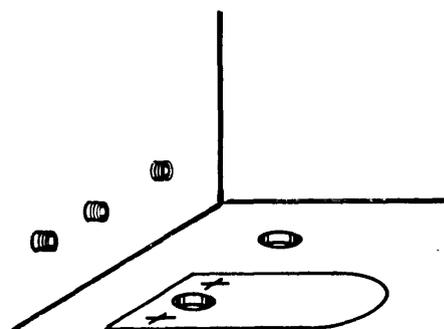


Fig. 1

10º paso *Limpie el exceso de cemento con trapo o estopa.*

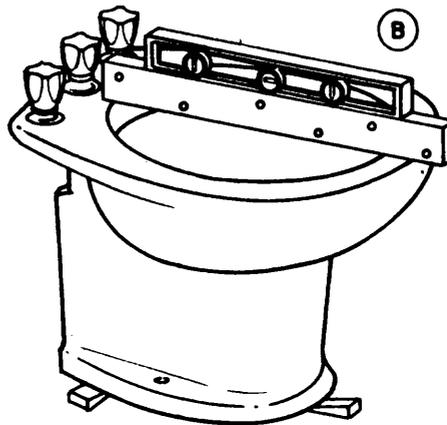
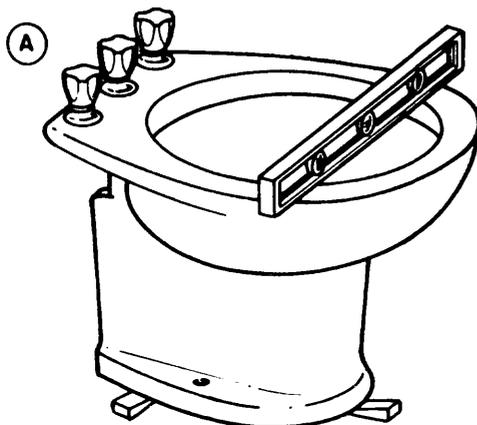


Fig. 2

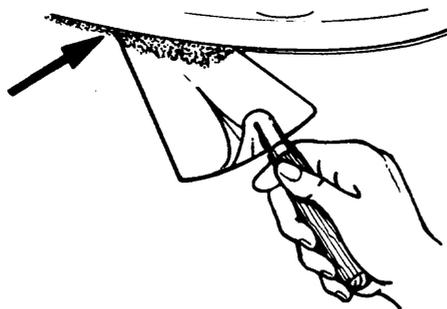


Fig. 3

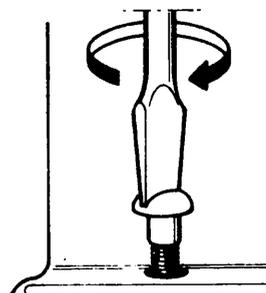


Fig. 4

*CASO II - FIJAR CON TACOS DE MADERA.*

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Marque el sitio del taco.*

a Coloque la pieza sanitaria en la posición correcta.

b Marque los huecos y si es necesario el contorno de la base (fig. 5).

c Retire la pieza sanitaria.

2º paso *Seleccione el taco de madera.*

3º paso *Abra los huecos para los tacos.*

a Marque el contorno del hueco (fig. 6).

b Haga el hueco con cincel y martillo siguiendo el contorno (fig. 7).

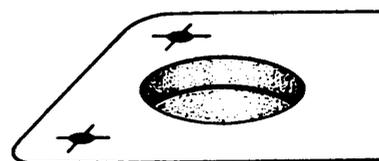


Fig. 5

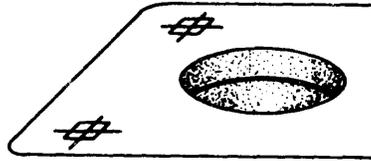


Fig. 6

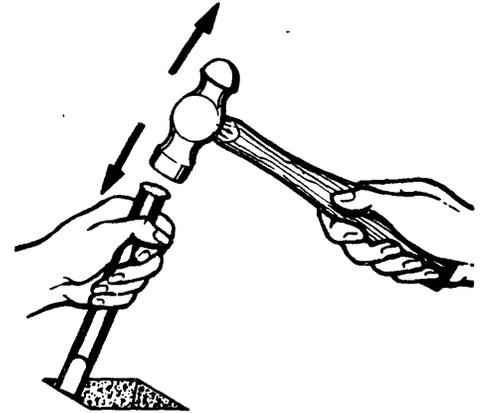


Fig. 7

**OBSERVACIÓN**

La profundidad del hueco dependerá de la longitud del tornillo.

4º paso *Fije los tacos.*

a Limpie los huecos.

b Moje los huecos.

c Aplique pega con la cuchara.

d Coloque los tacos y asiéntelos con el martillo.

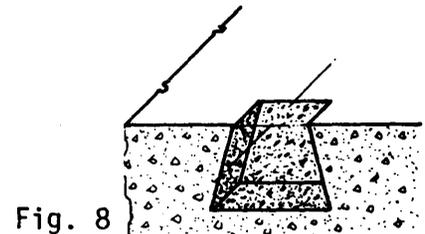


Fig. 8

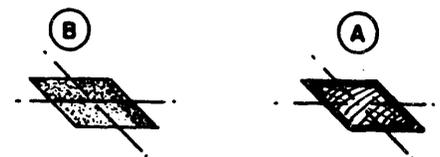


Fig. 9

**OBSERVACIÓN**

El taco no debe sobresalir del ras del piso o pared (fig. 8).

5º paso *Marque sobre los tacos la posición de los tornillos rehaciendo los trazos anteriores (figs. 9-A y 9-B).*

6º paso *Abra los huecos para los tornillos.*

**OBSERVACIÓN**

El diámetro del hueco debe ser aproximadamente igual al núcleo del tornillo.

7º paso *Presente la pieza sanitaria.*

a Coloque los tornillos en los huecos de la pieza y apriételes con la mano.

8º paso *Nivele la pieza sanitaria.*

**OBSERVACIONES**

- 1) Si se trata de un W.C. utilice cuñas de madera para llevarlo a la posición correcta.
- 2) Debe nivelarse en dos direcciones perpendiculares (figs. 10A y 10B).

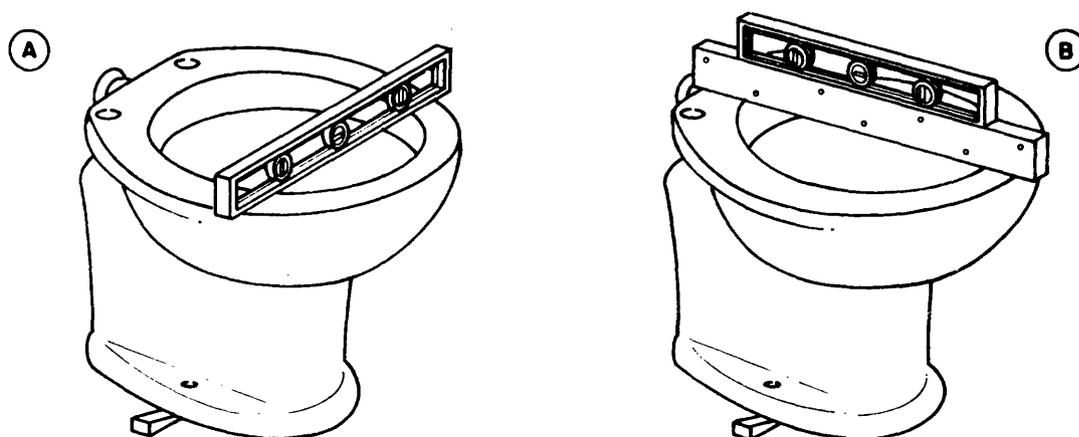


Fig. 10

9º paso *Tape las juntas en la base de la pieza con carato (lechada) de cemento blanco (fig. 11).*

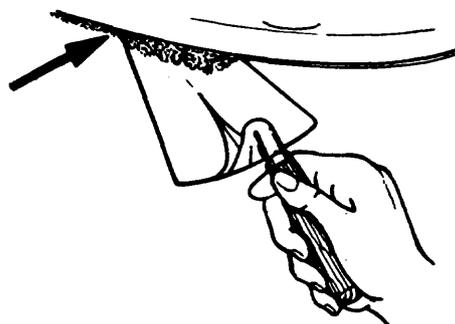


Fig. 11

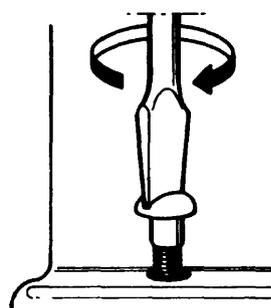


Fig. 12

10º paso *Apriete los tornillos con destornillador (fig. 12).*

11º paso *Limpie el exceso de cemento con trapo o con estopa.*

Consiste en armar y acoplar manualmente las diferentes piezas que componen el desagüe y rebosadero de un W.C. de palanca con tanque adosado, para permitir el paso del agua del tanque a la poceta sin filtraciones.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Coloque el tanque de W.C. acostado en el piso.*

OBSERVACIÓN

Debe colocarse sobre un cartón o sobre dos tablas, para protegerlo de raspaduras; la caja de embalaje puede servir.

2º paso *Coloque la perilla (válvula) en el desagüe.*

a Introduzca la varilla en el soporte (fig. 1) y enrosque la perilla con la mano.

OBSERVACIÓN

Debe apretarse hasta que haciendo una ligera presión en sentido antihorario no se desenrosque.

b Coloque el soporte en el tubo de rebose y apriete el tornillo con un destornillador.

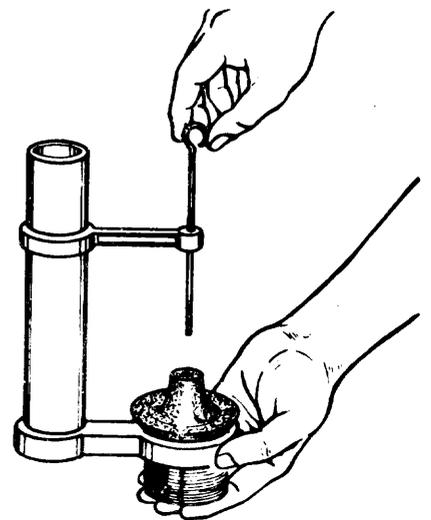


Fig. 1

OBSERVACIONES

1) Con la perilla en posición de cierre, el gancho de la varilla debe quedar uno o dos centímetros por encima del soporte (fig. 2).

2) La varilla debe quedar paralela al tubo de rebose, para que pueda caer sin trabas.

3º paso *Coloque el desagüe.*

a Coloque la empacadura en el desagüe.

OBSERVACIÓN

El lado cónico de la empacadura debe ir hacia abajo.

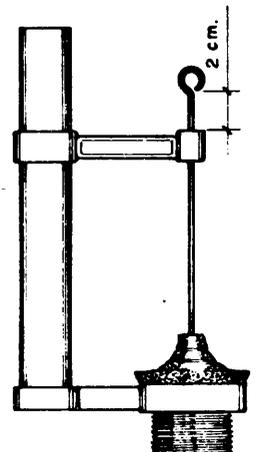


Fig. 2

b Introduzca el desagüe en el hueco.

c Sujete el desagüe con una mano y enrosque la tuerca en sentido horario con la otra, hasta donde sea posible (fig. 3).

**OBSERVACIÓN**

El tubo de rebose debe quedar del lado del surtidor (fig. 4).

d Apriete la tuerca con la llave acodada (llave hexagonal).

**OBSERVACIÓN**

La llave acodada es especial para el montaje del W.C. (fig. 5).

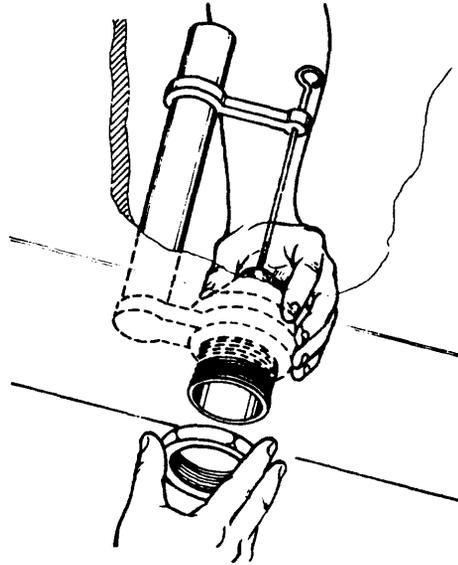


Fig. 3

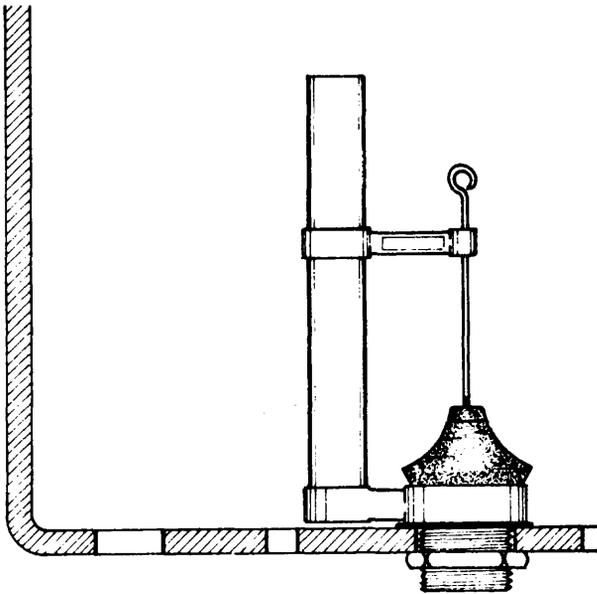


Fig. 4

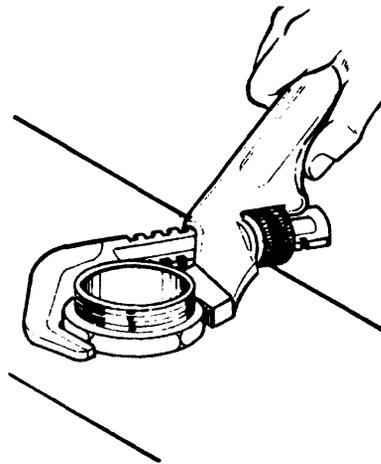


Fig. 5

Es colocar en los tanques de agua un tipo especial de válvulas de metal o de plástico llamados flotantes. Se conectan el tubo de alimentación, con el fin de regular el nivel del agua para evitar desbordamiento.

*CASO I - PARA TANQUES EN GENERAL.*

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Seleccione el flotante adecuado.*

2º paso *Compruebe el funcionamiento.*

a Enrosque con la mano a un punto de agua existente para este fin, controlado por una llave.

**OBSERVACIÓN**

Debe dejarse en la posición de funcionamiento, o sea, con la varilla moviéndose libremente.

b Mueva la varilla varias veces, conservando abierta la llave.

**OBSERVACIONES**

1) Debe comprobarse si el pistón cierra totalmente el paso del agua cuando la varilla está levantada.

2) Es preciso constatar que la lengüeta de la varilla no se atasque (fig. 1).

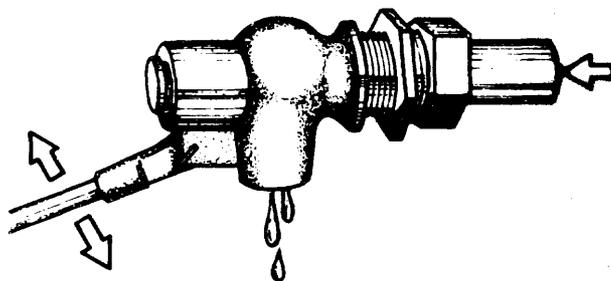


Fig. 1

3º paso *Desarme el flotador (fig. 2).*

a Desenrosque la boya con la mano.

b Retire la varilla.

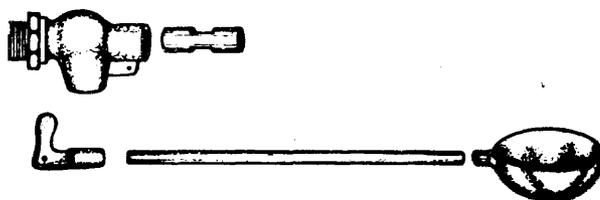


Fig. 2

OBSERVACIÓN

Es indispensable comprobar que no haya grietas en la lengüeta (fig. 3).

c Saque el pistón del cuerpo.

OBSERVACIÓN

Debe comprobarse el buen estado de la em-  
pacadura (fig. 2).

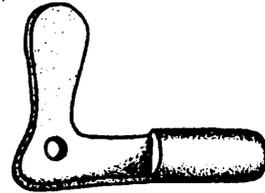


Fig. 3

4º paso *Monte de nuevo el flotante, pero sin la boya.*

5º paso *Enrosque la contratuerca con la mano, hasta el final de la rosca (fig. 4).*

6º paso *Aplique minio sobre la rosca del cuerpo.*

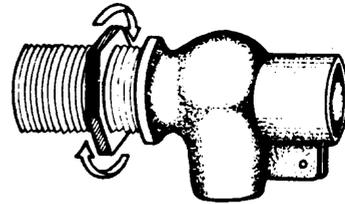


Fig. 4

7º paso *Enrolle un cordón de cañamo en la rosca del cuerpo del flotante.*

a Retuerza varias hebras del cañamo.

b Sujete con el pulgar izquierdo al final de la rosca del flotante, el extremo "A" del cordón (fig. 5-A).

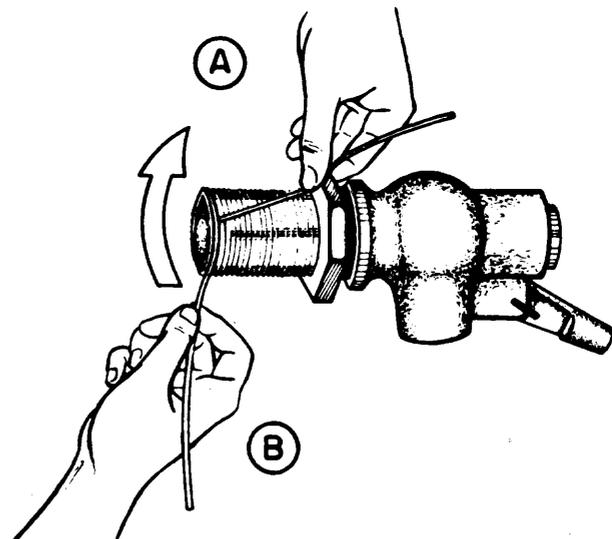


Fig. 5

c Coloque el cordón en la rosca, moviendo la punta "B" del cordón en sentido horario partiendo del extremo de la rosca (fig. 5-B).

d Amarre las puntas del cordón al final de la rosca.

8º paso *Enrosque con la mano el cuerpo del flotante* en la conexión de la instalación (fig. 6).

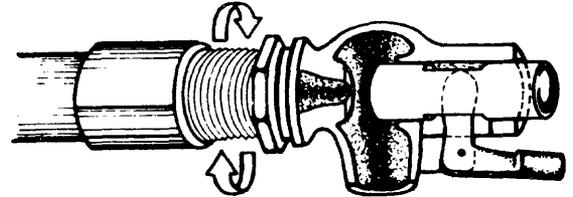


Fig. 6

**OBSERVACIÓN**

Debe dejarse una pequeña holgura entre el borde de la conexión y la contratuerca del cuerpo del flotante.

9º paso *Haga un anillo de pabilo untado con manteca en la holgura referida anteriormente.*

     a Sujete con el pulgar izquierdo la punta "A" del pabilo en el borde de la conexión (fig. 7).

     b Enrolle el pabilo en la rosca del cuerpo del flotante entre la conexión y la contratuerca, varias veces en sentido horario, hasta completar el anillo (fig. 7).

**OBSERVACIÓN**

Deben amarrarse los puntos del cordón.

10º paso *Termine la junta.*

     a Apriete el cuerpo del flotante.

**OBSERVACIÓN**

Debe quedar con la varilla hacia abajo.

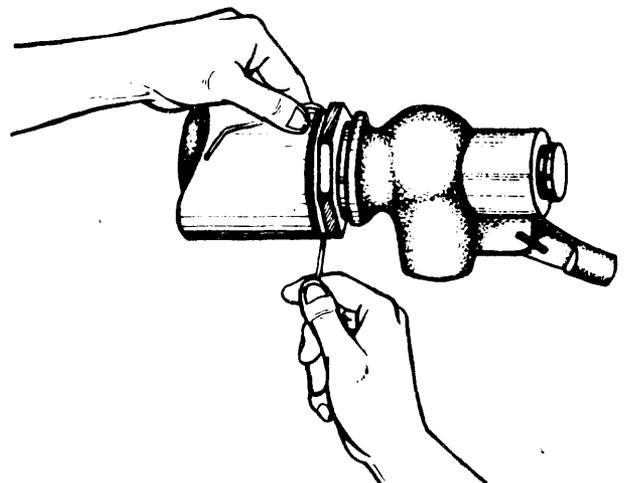


Fig. 7

     b Apriete con la llave la contratuerca sin alterar la posición del flotante (fig. 8).

11º paso *Coloque la boya, enroscándola con la mano.*

12º paso *Curve la varilla.*

**OBSERVACIONES**

- 1) Al curvar la varilla, debe hacerse lentamente para que no se quiebre.
- 2) El nivel del agua al cerrarse el flotante, deberá quedar siempre por debajo del rebose (fig. 9).

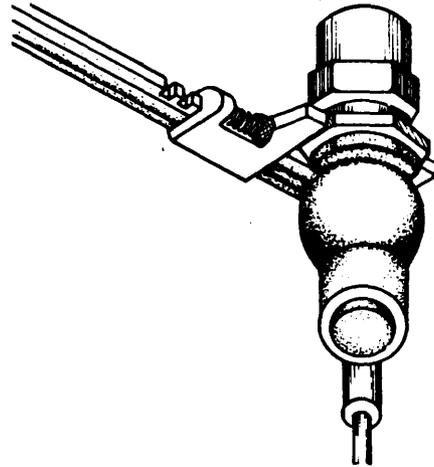


Fig. 8

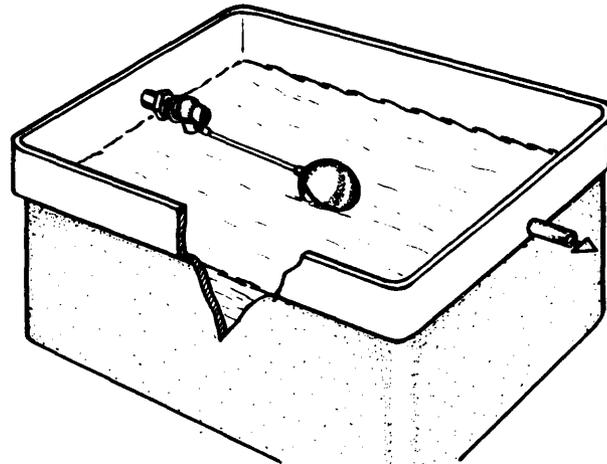


Fig. 9

**CASO II - PARA TANQUES DE W.C.**
**PROCESO DE EJECUCIÓN**

1º paso *Coloque el tanque de W.C. acostado en el piso.*

**OBSERVACIONES**

- 1) Asegúrese antes de que el tanque no esté roto.
- 2) Deberá interponerse un cartón grande o dos tablas entre el piso y el tanque para evitar que éste se ralle. La caja de embalaje abierta, puede servir.

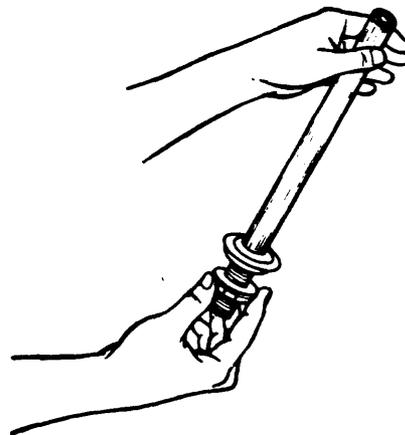


Fig. 10

2º paso *Separe la tuerca y la arandela del surtidor, haciéndolas girar en sentido antihorario y ponga un poco de manteca o de aceite en la rosca del mismo (fig. 10).*

OBSERVACIÓN

Asegúrese de que el surtidor tiene colocada la empackadura.

- 3º paso *Introduzca el surtidor en el hueco del tanque, sujételo con una mano, y coloque la empackadura y apriete la tuerca con la otra, haciéndola girar en sentido horario hasta donde sea posible.*

OBSERVACIÓN

La pieza donde irá enroscada la palanca del flotante, deberá quedar orientada hacia el centro del tanque (fig. 11).

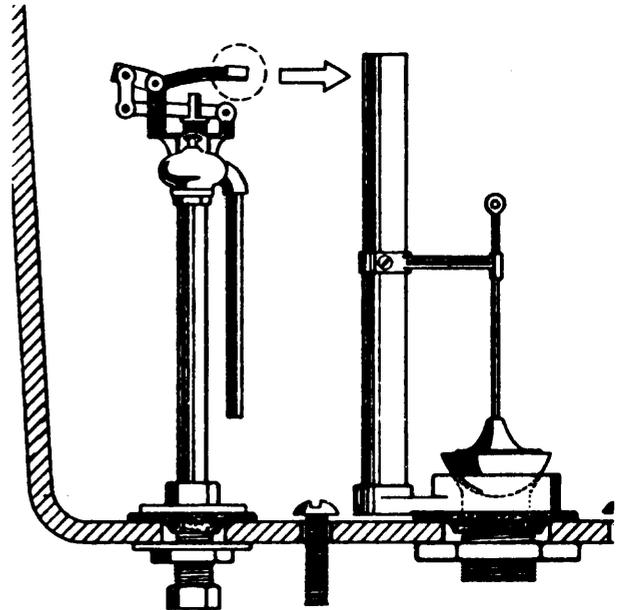


Fig. 11

- 4º paso *Coloque la palanca y el flotante enroscando ambos con la mano en sentido horario.*

OBSERVACIÓN

Deben quedar apretados de forma que haciendo un ligero esfuerzo en sentido antihorario no se desenrosque.

- 5º paso *Compruebe y corrija la posición del surtidor. Levante el flotante y déjelo caer varias veces, y observe si roza contra el tanque o contra el tubo de rebose (fig. 12).*

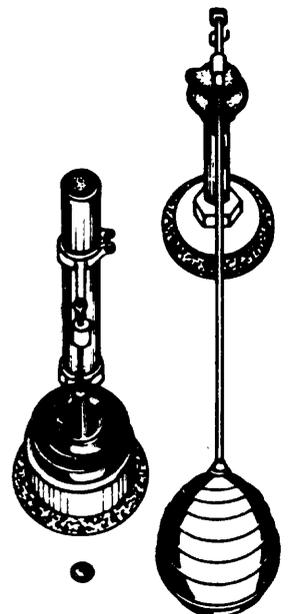


Fig. 12

b Haga girar el surtidor en el sentido que sea necesario para alejar el flotante de la zona de roce.

**OBSERVACIÓN**

Puede ocurrir que el flotante roce simultáneamente en la pared del tanque y en el tubo de rebose. En este caso habría que variar la posición del desagüe.

6º paso *Fije el tanque a la poceta* (fig. 13).

a Coloque la empaadura de goma blanda en el desagüe del tanque.

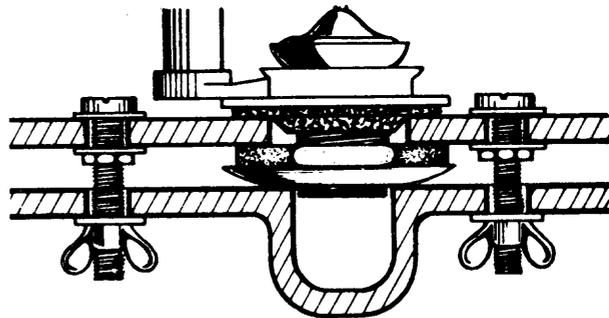


Fig. 13

**OBSERVACIÓN**

La parte cónica de la empaadura hacia abajo.

b Coloque las empaaduras en las cabezas de los tornillos de sujeción, e introduzca éstos en los dos huecos del tanque.

**OBSERVACIÓN**

Antes habrá tenido que quitar las mariposas de sujeción.

c Sitúe el tanque sobre la poceta haciendo que los tornillos entren en los respectivos huecos.

d Coloque las arandelas, enrosque las dos mariposas hasta el final de la rosca sin apretarlas y apriete después una y otra con la mano hasta donde sea posible.

**OBSERVACIÓN**

Si apretase una mariposa antes de haber enroscado la otra, el tanque quedaría ladeado.

e Apriétele nuevamente la tuerca con una mano, mientras sujeta el surtidor con la otra.

**OBSERVACIÓN**

Cuide de que el surtidor no se mueva. Si se moviese, podría ocurrir que el flotante quedase rozando.



70. paso *Apriete el surtidor definitivamente.*

   a Atornille la tuerca con una llave ajustable.

OBSERVACIÓN

Debe sujetar el surtidor con otra llave para que no se mueva.

   b Pruebe el funcionamiento del flotante de nuevo y si rozase, vuelva a corregir la posición.

OBSERVACIÓN

Para corregirla será necesario aflojar levemente la tuerca con la llave ajustable y repetir el paso quinto.

8º paso *Coloque el tubo de restitución.*

   a Enrosque el tubo con la mano en la parte superior de la alimentación.

   b Curve el tubo hasta que la punta del mismo se introduzca en el rebose.

OBSERVACIÓN

La curva deberá ser suave (de radio grande) para que el tubo no se aplaste.

9º paso *Coloque la tuerca que sujetará la canilla en el extremo del surtidor.*

OBSERVACIÓN

Para que no se extravíe.

Es una operación necesaria para acabar, comprobar y corregir el montaje de todos los accesorios que integran un W.C. de tanque bajo, con el fin de entregarlo en perfecto estado de funcionamiento.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Coloque la palanca de mando.*

a Separe la tuerca de la palanca haciéndola girar en sentido horario.

**OBSERVACIÓN**

La palanca tiene rosca izquierda.

b Introduzca la palanca en el hueco con una mano y enrosque la tuerca con la otra, (fig. 1), haciéndola girar en sentido antihorario.

2º paso *Conecte la válvula con la palanca de mando.*

a Saque el tramo de varilla que está enroscado en la válvula (perilla), haciéndola girar en sentido antihorario.

b Pase el primer tramo de la varilla por el anillo del segundo tramo. (Fig. 2).

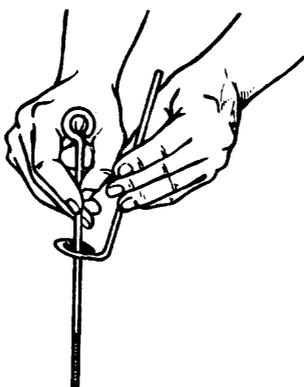


Fig. 2

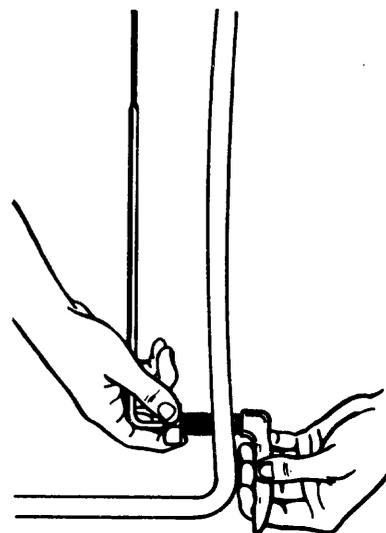


Fig. 1

c Enrosque nuevamente el varillaje en la válvula (perilla).

d Haga un dobléz con el alicate, aproximadamente a escuadra a la altura de la palanca. (Fig. 3).

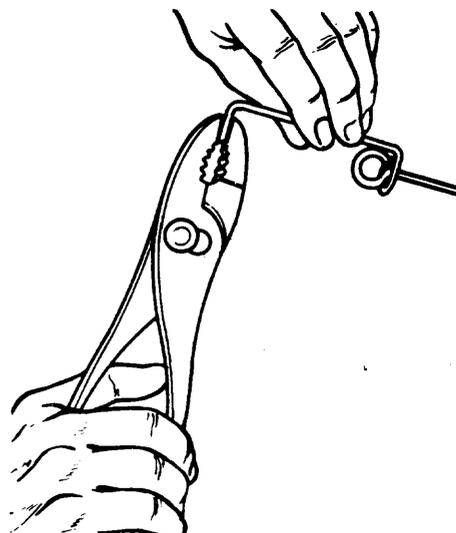


Fig. 3

e Introduzca el extremo doblado en el hueco más próximo de la palanca. (Fig. 4).

3º paso *Pruebe el funcionamiento mecánico.*

a Accione con la mano la palanca de mando (externa) y observe si la perilla cae centrada sobre el desagüe.

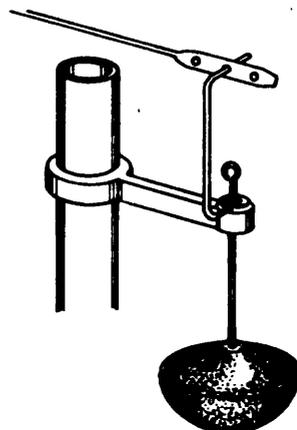


Fig. 4

**OBSERVACIÓN**

La palanca interna debe halar a la perilla verticalmente.

b Doble con la mano la palanca interna hacia el centro o hacia la periferia del tanque, según sea necesario, hasta que la varilla sea halada verticalmente.

**OBSERVACIÓN**

Si fuese necesario, cambie la varilla de hueco.

4º paso *Termine el doblar iniciado en el segundo paso, aparte d. (Fig. 5).*

5º paso *Pruebe el funcionamiento hidráulico.*

a Abra el paso del agua y espere que el tanque se llene.

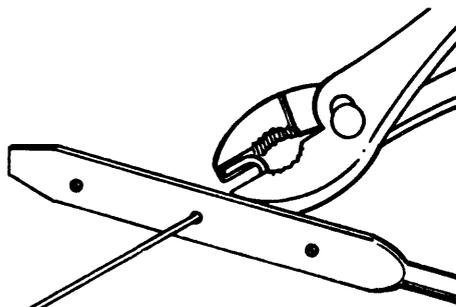


Fig. 5

**OBSERVACIÓN**

Con el tanque destapado.

b Accione la palanca de mando y observe el funcionamiento.

**OBSERVACIÓN**

- 1) Si el funcionamiento es correcto, la válvula (perilla) quedará flotando momentáneamente.
- 2) Poco antes de terminar de vaciarse el tanque, la perilla será atraída por el remolino y caerá de golpe sobre el desagüe.

3) El flotante del surtidor descenderá sin rozar en ninguna parte.

6º paso *Gradúe el nivel de agua.*

OBSERVACIÓN

El tanque tiene una marca que indica la altura máxima que deberá alcanzar el agua. (Fig. 6).

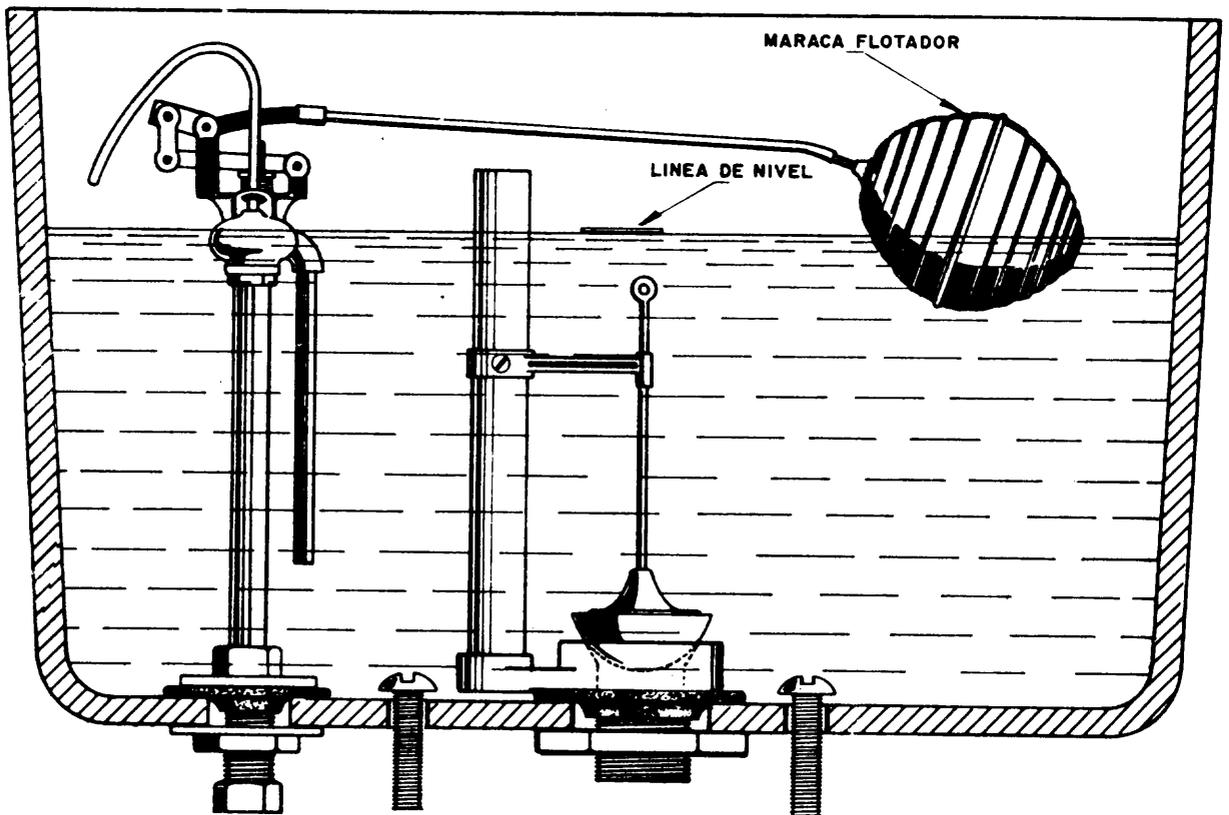


Fig. 6

     a Doble con la mano la palanca del flotante según sea necesario.

OBSERVACIONES

- 1) Si el agua sobrepasó la marca indicadora, se doblará hacia abajo.
- 2) Si no alcanzó la marca, se doblará hacia arriba.

     b Provoque una descarga accionando la palanca de mando.

OBSERVACIÓN

Deje llenar el tanque y verifique si el agua alcanza la marca.

     c Corrija el dobléz según sea necesario.

Es una operación manual que tiene por objeto armar un tipo de válvula automática llamada fluxómetro, a través de la cual fluye el agua de la red hacia la pieza sanitaria cuando es presionada la palanca.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Enrosque la válvula en el niple que sale de la pared. (Fig. 1).*

**OBSERVACIONES**

- 1) No olvide interponer el tapajuntas cromado entre la válvula y la pared.
- 2) Debe quedar orientada hacia la pieza sanitaria.

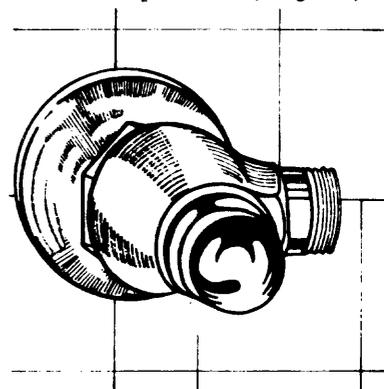


Fig. 1

2º paso *Coloque la conexión en la poceta. (Fig. 2).*

a Introduzca la conexión en el hueco de la poceta.

b Sujete la conexión con una llave de tubo.

**OBSERVACIÓN**

Los salientes internos de la conexión se trabarán en la quijada de la llave de tubo.

c Apriete la conexión con la llave acodada.

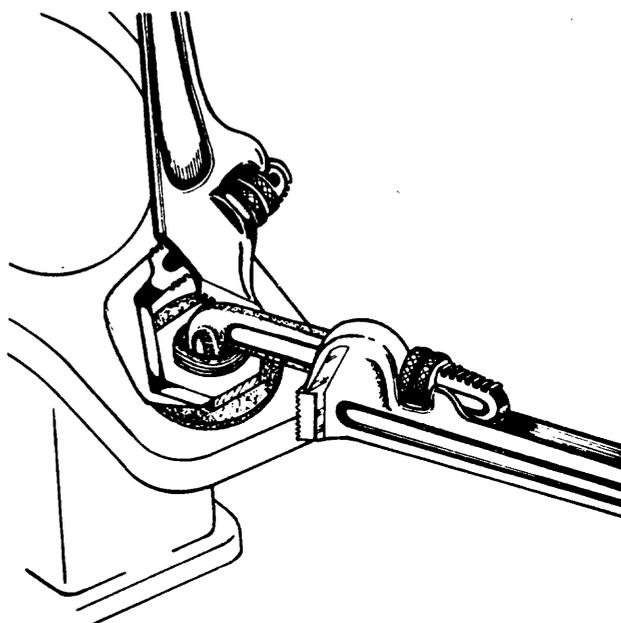


Fig. 2

3º paso *Coloque provisionalmente el fluxómetro. (Fig. 3).*

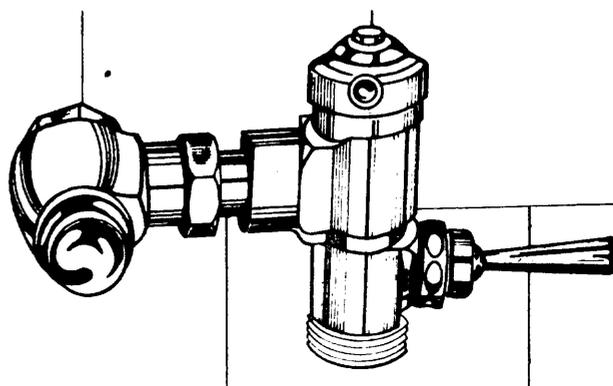


Fig. 3

PLOMERO  
CIUO: 8.71.05

a Acople el fluxómetro a la válvula.

    b Enrosque la tuerca con la mano girando en sentido horario.

4º paso *Corte el tubo cromado a la medida.* (Fig. 4).

    a Coloque las tuercas cromadas en el fluxómetro y en la poceta.

**OBSERVACIÓN**

Apretadas con la mano.

    b Mida la distancia entre las dos tuercas.

**OBSERVACIÓN**

La longitud del tubo será igual a la medida encontrada más 2,5 cm.

    c Marque sobre el tubo la longitud necesaria.

    d Corte por la marca con un cortatubos.

**OBSERVACIONES**

- 1) El corte con segueta resulta difícil, aunque posible.
- 2) Si se corta con segueta será necesario limar las rebabas.

5º paso *Prepare el tubo para ser colocado.* (Fig. 5).

    a Retire las tuercas cromadas del fluxómetro y de la conexión.

    b Colóquelas en el tubo con las roscas hacia los extremos.

    c Coloque las empaaduras.

6º paso *Coloque el tubo.*

    a Ponga el tapajuntas sobre la conexión de la poceta.

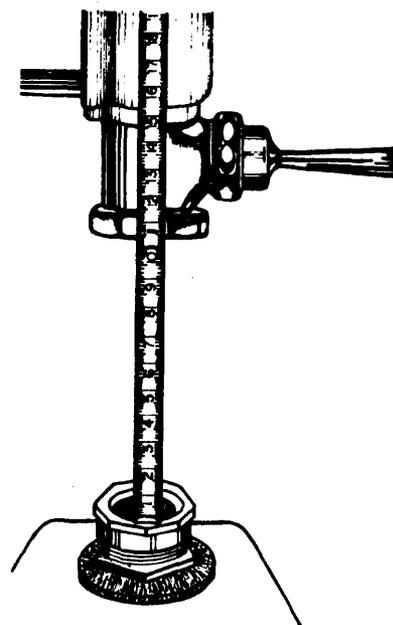


Fig. 4



Fig. 5

b  Introduzca el tubo en la conexión de la poceta hasta el tope.

OBSERVACIÓN

Si tropieza en el fluxómetro, haga girar éste hacia arriba.

c  Apriete la tuerca con la mano. (Fig. 6).

d  Desplace el tubo hacia arriba.

OBSERVACIONES

1) Debe penetrar en el fluxómetro 1 cm. aproximadamente.

2) Si se desplaza en exceso puede ocurrir que se desprenda de la conexión.

e  Apriete con la mano la tuerca correspondiente al fluxómetro. (Fig. 7).

7º paso *Apriete las tuercas con una llave adecuada.*

a  Apriete suavemente las tres tuercas del conjunto (la de la válvula, la del fluxómetro y la de la poceta).

OBSERVACIÓN

El primer apretón (suave) permite que las uniones telescópicas actúen y que el conjunto quede sin tensión (sin forzar).

b  Apriete fuerte las tres tuercas.

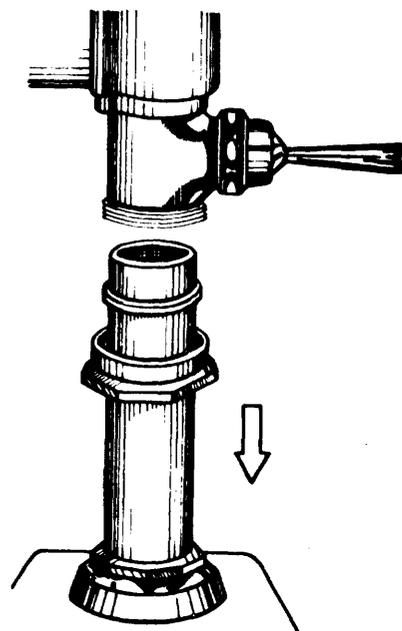


Fig. 6

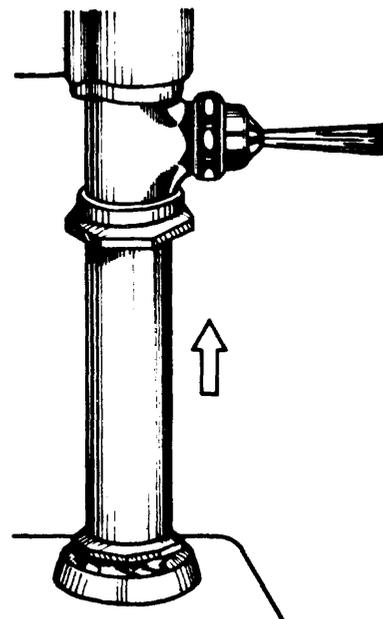


Fig. 7

Es una operación manual realizada por el plomero, que consiste en ajustar los mecanismos reguladores del caudal y el tiempo de descarga de W.C. y urinarios automáticos, hasta lograr la total eliminación de detritos y la reposición del sello hidráulico, perdido por efecto del sifonaje, con el menor consumo de agua posible.

*CASO I- REGULAR FLUXÓMETRO DE W.C.*

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Quite los tapajuntas del fluxómetro y de la válvula (fig. 1).*

2º paso *Apriete hasta el tope el tornillo de la válvula. (Fig. 2).*

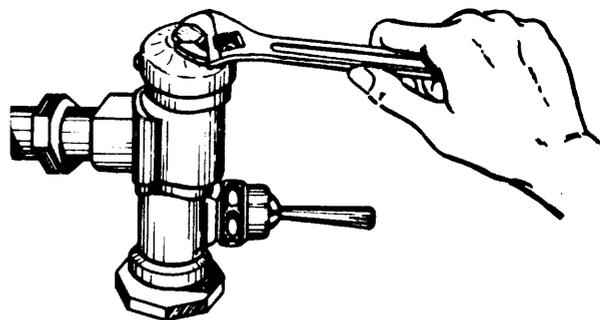


Fig. 1

OBSERVACIÓN

El tornillo apretado hasta el tope significa que el paso del agua está abierto al máximo.

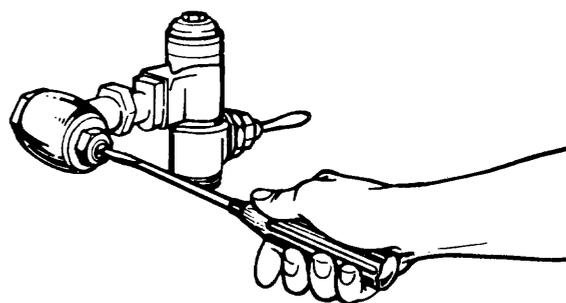


Fig. 2

3º paso *Afloje, tres o cuatro vueltas, el tornillo de regulación del fluxómetro. (Fig. 3).*

OBSERVACIONES

- 1) El tornillo del fluxómetro flojo significa que el tiempo de descarga se habrá reducido al mínimo.
- 2) Si el tornillo estuviese completamente flojo, no habría descarga.

4º paso *Regule, tentativamente, el tiempo de descarga.*

a Provoque una descarga accionando la palanca. (Fig. 4).

b Observe el comportamiento del agua dentro de la poceta.

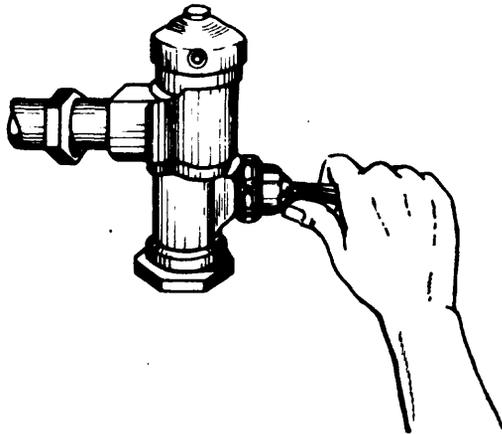


Fig. 4

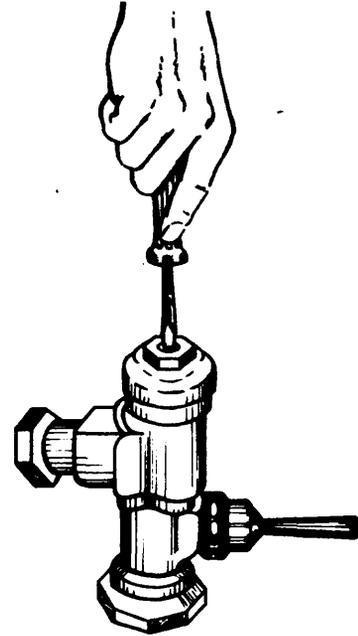


Fig. 3

**OBSERVACIONES**

1) Si la descarga dura suficiente, el nivel de agua dentro de la poceta fluctuará tres veces: aumento rápido, disminución rápida, aumento lento.

NOTA: No se debe confundir el reflujo de agua que se produce cuando cesa el sifonaje, con el último aumento de nivel ocasionado por la prolongación de la descarga.

2) Si el tiempo de descarga es excesivo, el nivel de agua fluctuará varias veces más.

3) Si el tiempo es insuficiente, se producirán dos fluctuaciones leves: aumento-disminución.

c Haga girar el tornillo de regulación del fluxómetro en el sentido que sea necesario para corregir la irregularidad observada en el paso anterior.

**OBSERVACIÓN**

Deberá repetir los sub-pasos a, b y c tantas veces como sea necesario.



5º paso *Regule el caudal de agua.*

a Provoque nuevamente una descarga.

b Observe el nivel que alcance el agua dentro de la poceta.

OBSERVACIÓN

Cuando el caudal de agua sea suficiente, la poceta se llenará hasta la mitad aproximadamente.

c Haga girar el tornillo de regulación de la válvula en el sentido que sea necesario.

6º paso *Haga los ajustes finales.*

OBSERVACIÓN

Al modificar el caudal, se habrá modificado el comportamiento descrito en el sub-paso b, paso 4, observación 1.

a Aumente ligeramente el tiempo de descarga apretando levemente el tornillo del fluxómetro.

b Reduzca el caudal aflojando el tornillo de la válvula.

OBSERVACIONES

El comportamiento del agua cuando se haya logrado una regulación correcta será como sigue:

1) Aumento del nivel hasta la mitad de la poceta aproximadamente.

2) Disminución rápida del nivel hasta casi llegar a cero.

CASO II. REGULAR FLUXÓMETRO DE URINARIO.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Afloje cuatro o cinco vueltas los tornillos de regulación de la válvula y del fluxómetro.*

2º paso *Oprima la palanca de descarga y manténgala apretada.*

3º paso *Apriete leve y alternativamente los dos tornillos de regulación hasta que el agua empiece a fluir.*



OPERACION:

REGULAR FLUXÓMETRO

REF: HO. 34/P

4/4

4º paso *Suelte la palanca y fíjese por cuánto tiempo se prolonga la descarga.*

**OBSERVACIÓN**

La descarga de un urinario debe durar tres o cuatro segundos aproximadamente.

5º paso *Provoque una descarga y modifique la duración de la misma si es necesario, haciendo girar el tornillo en uno u otro sentido.*

6º paso *Modifique el caudal en el sentido que sea necesario, haciendo girar el tornillo de la válvula.*

**OBSERVACIÓN**

El caudal estará bien regulado cuando el recipiente se llene hasta las 3/4 partes aproximadamente.

Es incrustar por percusión, clavos o tornillos en el concreto mediante una pistola.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Seleccione el clavo o tornillo.*

OBSERVACIÓN

La longitud y el diámetro del clavo dependerán del peso que deba soportar y de la dureza del concreto.

2º paso *Seleccione la cápsula.*

OBSERVACIÓN

La potencia de la cápsula deberá ser mayor cuanto más largo sea el clavo.

3º paso *Revise la recámara.*

a Abra la pistola. (Fig. 1).

b Observe el tubo interior; saque la cápsula si la hubiere.

c Cierre nuevamente.

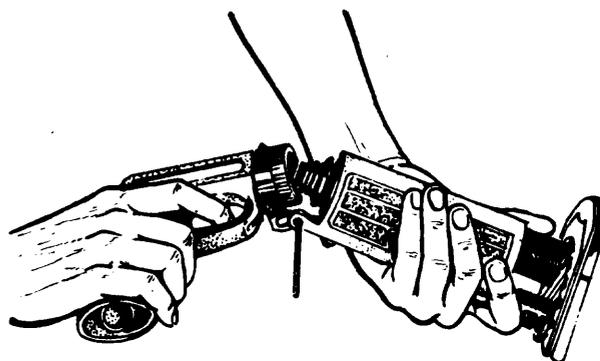


Fig. 1

OBSERVACIÓN

La manipulación posterior pudiera resultar peligrosa si no se asegura de que la pistola esté descargada.

4º paso *Cambie la zapata protectora.*

OBSERVACIÓN

Si la zapata es adecuada para el tipo de anclaje, no será necesario cambiarla.

a Apoye la zapata en el piso y sujétela con el pie.

   b Hale la pistola con un movimiento rápido de vaivén.

   c Coloque la nueva zapata.

OBSERVACIÓN

Una zapata inadecuada no protege contra el rebote de un clavo o tornillo y significa un gran riesgo para el operario u otras personas.

5º paso *Cargue la pistola.*

   a Abra la pistola.

   b Gradúe la baqueta.

OBSERVACIÓN

Cuanto mayor sea la longitud de la varilla, menor será la penetración del clavo en el concreto.

   c Introduzca el clavo en la recámara y empújelo con la baqueta hasta el tope. (Figs. 2 y 3).

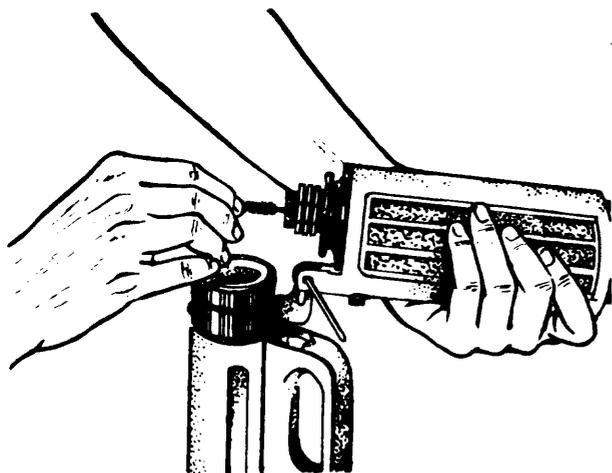


Fig. 2

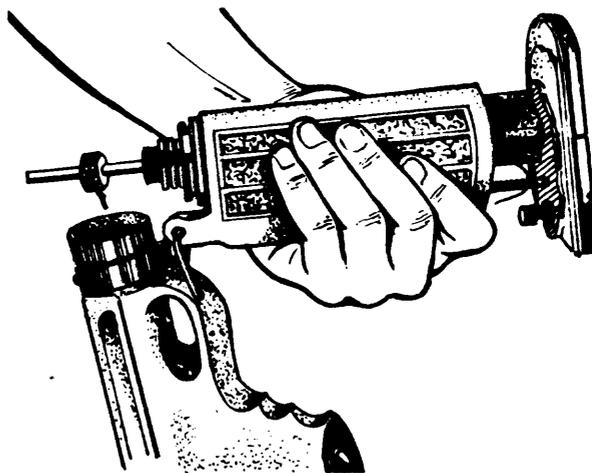


Fig. 3

   d Coloque el fulminante. (Fig. 4).

   e Cierre la pistola.

6º paso *Centre el tiro y dispare.*

   a Apoye la zapata en el concreto y haga coincidir las ranuras de la

misma con la marca en cruz hecha previamente.

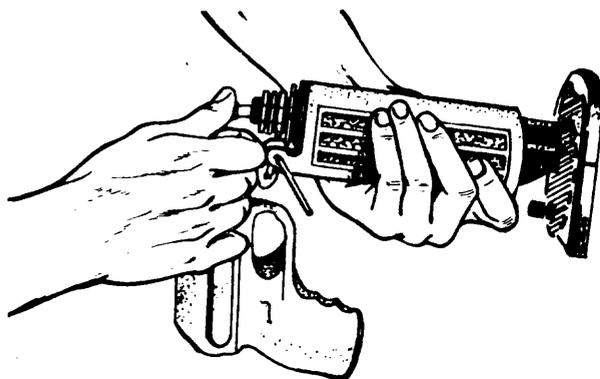


Fig. 4

     b Empuje fuertemente la pistola contra el concreto y manténgala a escuadra con relación al mismo. (Fig. 5).

     c Oprima el gatillo.

7º paso *Extraiga la cápsula.*

     a Abra nuevamente la pistola.

     b Introduzca la baqueta en la boca del cañón y empuje.

     c Cierre la pistola.

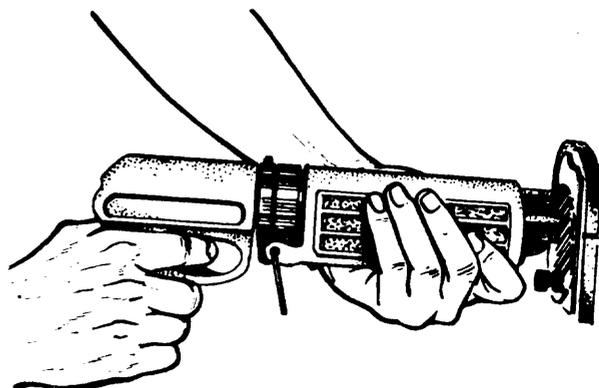


Fig. 5

8º paso *Compruebe la penetración del clavo, y si fuese necesario modifique la graduación de la baqueta para el próximo disparo.*

#### OBSERVACIÓN

Puede ocurrir que el clavo quede demasiado enterrado en el concreto o que no haya penetrado bastante; habrá que disminuir o aumentar el impacto, introduciendo más o menos el clavo en el cañón.

Es eliminar la rebaba interior de un tubo por medio de una herramienta cónica provista de estrías.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Sujete el tubo en el trípode. (Fig. 1).*

2º paso *Coloque el escariador.*

3º paso *Oriente los trinquetes.*

4º paso *Accione el mango y presione el escariador contra el tubo; continúe hasta que la rebaba haya sido suprimida por completo. (Fig. 2).*

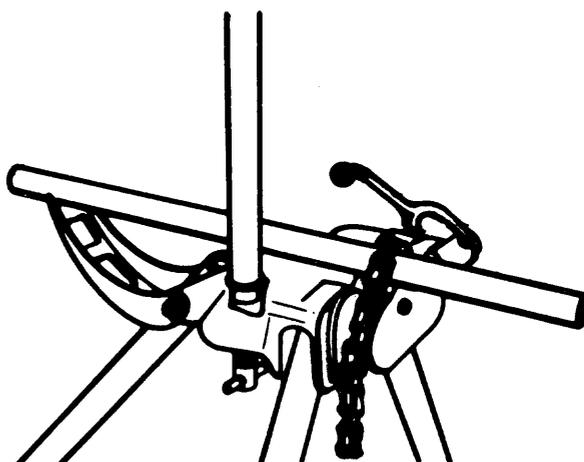


Fig. 1

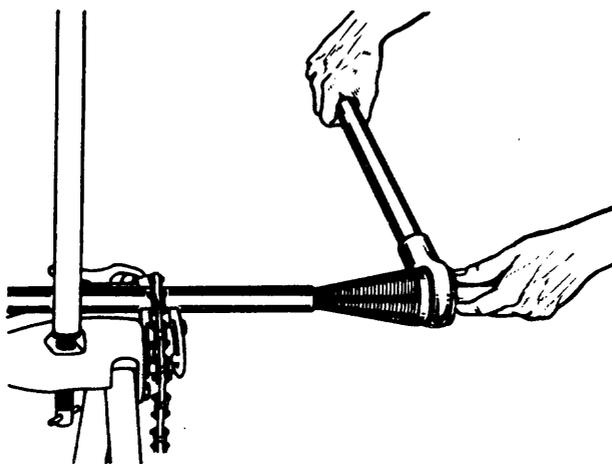


Fig. 2

**VOCABULARIO TÉCNICO**

*REBABA* - Resalto que se forma en el interior del tubo cortado.

*ESCARIADOR* - Cono de acero con estrías filosas.

Es dividir un tubo en dos pedazos por medio de un cortatubos incorporado a la máquina de roscar.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Sujete el tubo en la máquina.*

a Abra las mordazas de la guía y del cabezal.

OBSERVACIÓN

La apertura de las mordazas debe ser ligeramente mayor que el diámetro del tubo. Si fuese mucho mayor, podría ocurrir que el tubo cayese entre dos mordazas.

b Coloque el tubo en la máquina.

OBSERVACIÓN

No cierre las mordazas todavía.

c Marque el niple por cortar.

d Haga deslizar el tubo en uno u otro sentido para que la marca quede a 10 cm. del cabezal.

e Cierre el cabezal y la guía. (Figs. 1 y 2).

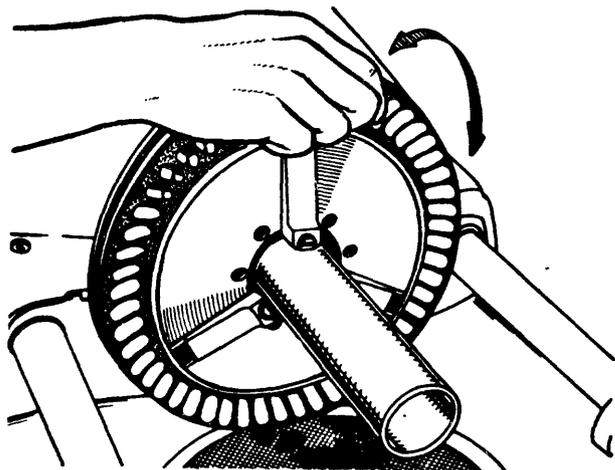


Fig. 1

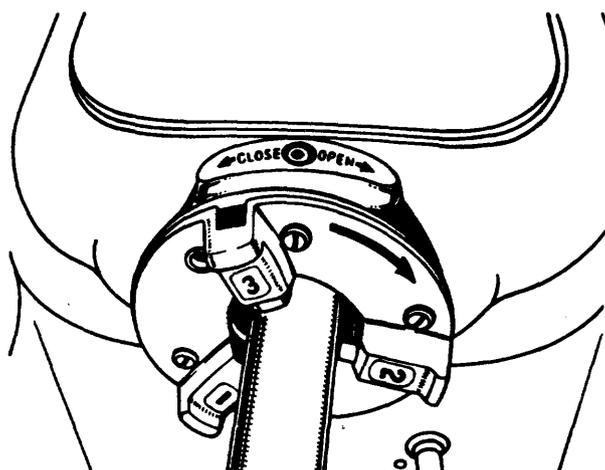


Fig. 2

OBSERVACIÓN

Las mordazas del cabezal deben quedar trabadas; de lo contrario, se aflojarán al poner a trabajar la máquina.

Para trabar las mordazas, haga girar el plato en ambos sentidos con un movimiento rápido.

2º paso *Coloque el cortatubos en posición de corte.*

a Aproxime el cortatubos accionando la maneta de mando. (Figs. 3 y 4).

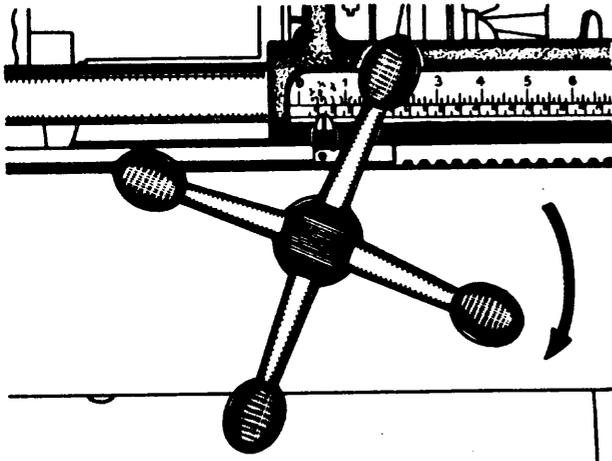


Fig. 3



Fig. 4

b Baje el cortatubos y haga coincidir la cuchilla con la marca.

3º paso *Corte el tubo.*

a Ponga en marcha el motor. (Fig. 5).

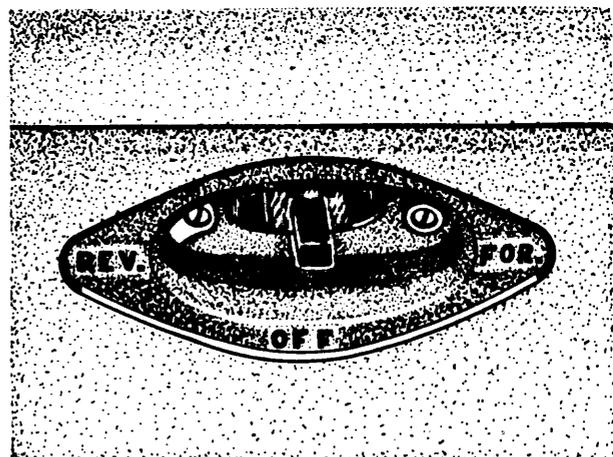


Fig. 5

#### OBSERVACIÓN

El motor puede girar en ambos sentidos; el sentido correcto en este caso será el inverso de las agujas del reloj.

b Accione despacio la maneta del cortatubos, hasta que el pedazo cortado se desprenda. (Fig. 6).

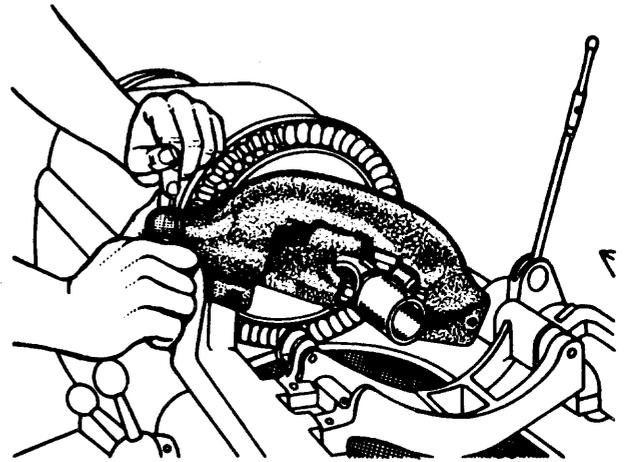


Fig. 6

**PRECAUCIÓN**

*SUJETE EL PEDAZO DE TUBO PARA QUE NO CAIGA SOBRE EL DEPÓSITO DE ACEITE.*

   c Levante el cortatubos y llévelo a la posición inicial.

Es eliminar la rebaba producida por el cortatubos, por medio de un escariador incorporado a la máquina de roscar.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Coloque el escariador en posición de trabajo.* (Fig. 1).

a Haga girar el escariador hacia la derecha, hasta el tope.

b Empuje el escariador hacia adelante.

c Haga girar el escariador hacia la izquierda, hasta el tope.

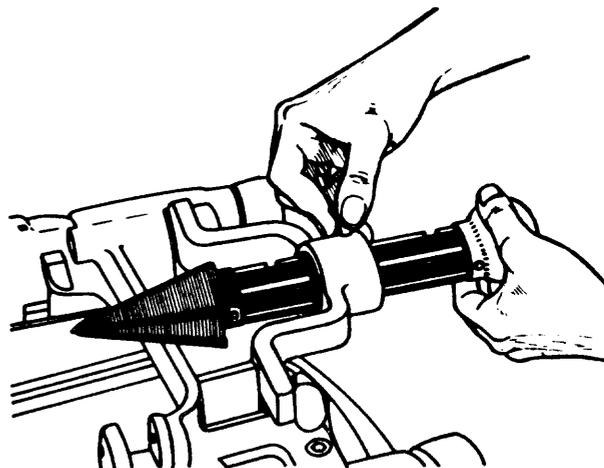


Fig. 1

2º paso *Escarfe el tubo.* (Fig. 2).

a Baje el escariador.

b Haga avanzar el escariador hasta que la punta del mismo se introduzca en el extremo del tubo.

c Presione el escariador contra el tubo hasta que la rebaba haya desaparecido.

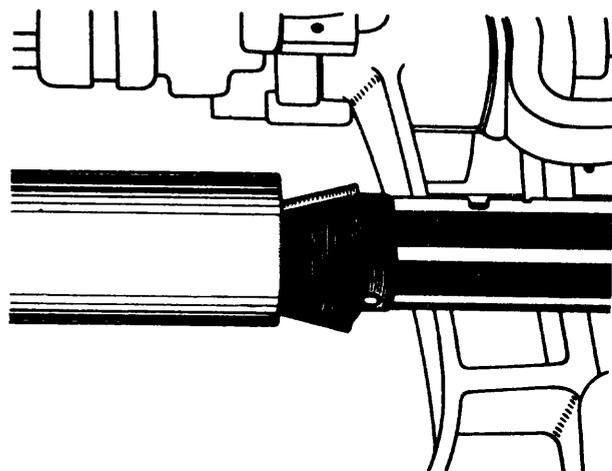


Fig. 2

3º paso *Retire el escariador y colóquelo en la posición inicial.*

Es efectuar una rosca por medio de una máquina provista de terraja, cortatubos y escariador.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Seleccione los dados.*

OBSERVACIONES

- 1) La medida de los dados debe coincidir con el diámetro del tubo por roscar.
- 2) Con tres juegos de dados se puede roscar desde 1/4" a 2" (1/4" - 3/8") (1/2" - 3/4") (1" - 1 1/4" - 1 1/2" - 2").

2º paso *Cambie los dados.*

a Saque la terraja y colóquela sobre el piso o sobre un banco.

b Afloje la palanca de sujeción con un martillazo; haga girar el plato hasta el tope y extraiga los dados.

3º paso *Coloque y ajuste los nuevos dados.* (Fig. 1).

OBSERVACIÓN

Tanto los dados como los huecos de la terraja están numerados del 1 al 4.

a Coloque cada dado en el hueco respectivo y haga girar el plato hacia la posición inicial hasta que coincidan la medida y la marca de referencia. (Fig. 2).

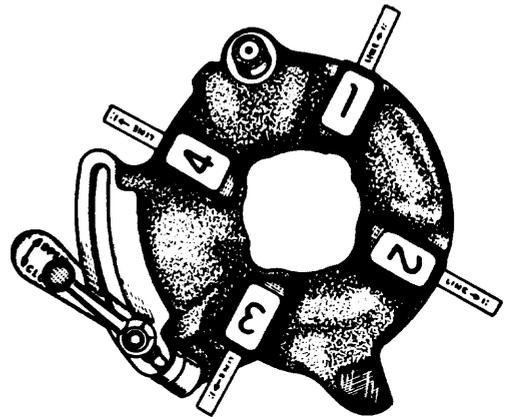


Fig. 1

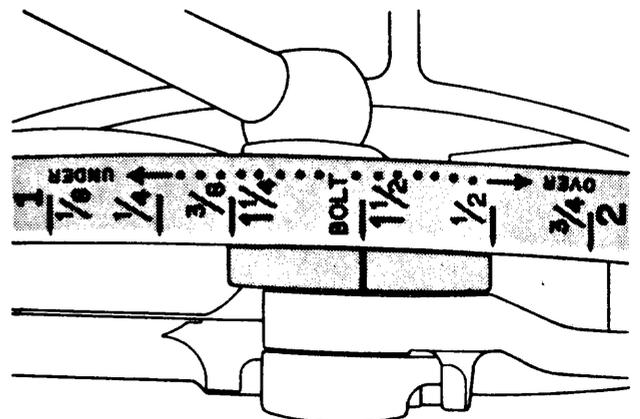


Fig. 2

**OBSERVACIÓN**

En la gráfica la medida por roscar es 1 1/2".

   b Apriete la palanca de sujeción con un ligero golpe de martillo.

4º paso *Haga la rosca.*

**PRECAUCIÓN**

*ASEGÚRESE DE QUE EL TANQUE DE ACEITE ESTÉ LLENO.*

   a Coloque la terraja en la máquina y cierre los dados accionando la palanca de apertura rápida.

   b Aproxime la terraja al extremo del tubo accionando la maneta de mando.

   c Baje la terraja, oprímala contra el extremo del tubo por roscar y baje el tubo de lubricación.

   d Ponga en marcha el motor mientras sigue presionando la terraja contra el tubo.

**OBSERVACIÓN**

El motor debe girar en sentido contrario al de las agujas del reloj.

   e Accione despacio la palanca de apertura cuando la rosca sobresalga un hilo de los dados (fig. 3).

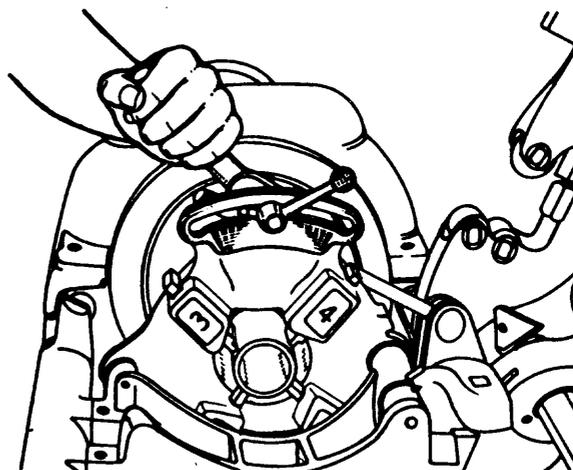


Fig. 3

**OBSERVACIÓN**

Si los dados se abren con demasiada rapidez, queda rebaba en la rosca.

   f Haga retroceder la terraja 4 ó 5 cm.; levántela y haga regresar ésta y el tubo de lubricación a la posición inicial.

   g Pare la máquina.

Es insertar anclajes autoperforantes en techos o muros de concreto por medio de un martillo electroneumático.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Seleccione el mandril y el portamandril.*

**OBSERVACIÓN**

Las dimensiones del mandril estarán acordes con el tamaño del anclaje, y las del portamandril con el tamaño del martillo disponible.

2º paso *Acople el mandril y el portamandril. (Fig. 1)*

a Coloque el mandril en el suelo y ponga el pie sobre el brazo inferior de la palanca de sujeción.

b Hale el brazo superior e introduzca el portamandril. (Fig. 2).

3º paso *Coloque el portamandril en el martillo.*

a Empuje hacia atrás el utilaje de sujeción y desplácelo lateralmente. (Fig. 3).

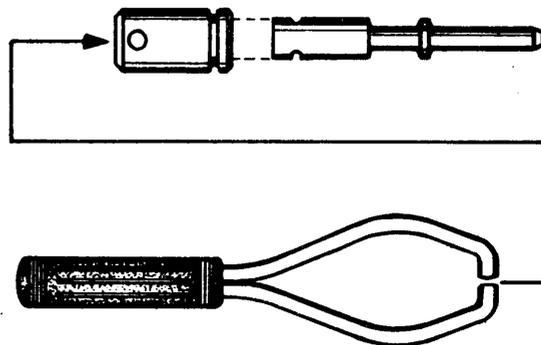


Fig. 1

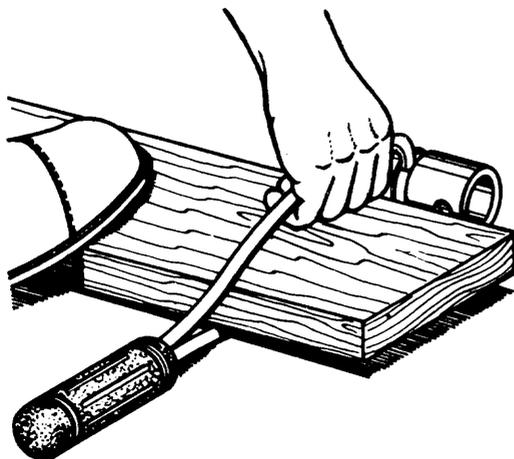


Fig. 2

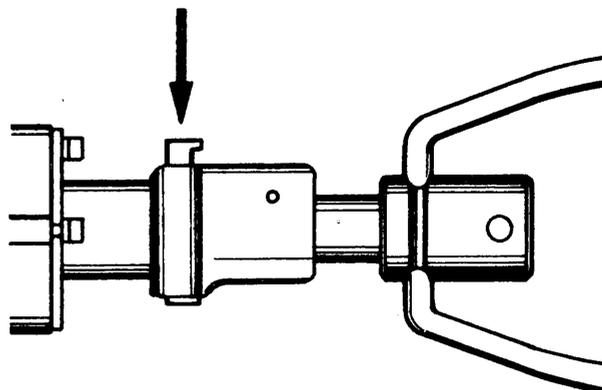


Fig. 3

b Introduzca el portamandril en el martillo y coloque el utilaje de sujeción en la posición inicial. (Fig. 4).

4º paso *Introduzca el anclaje en el mandril.* (Fig. 5).

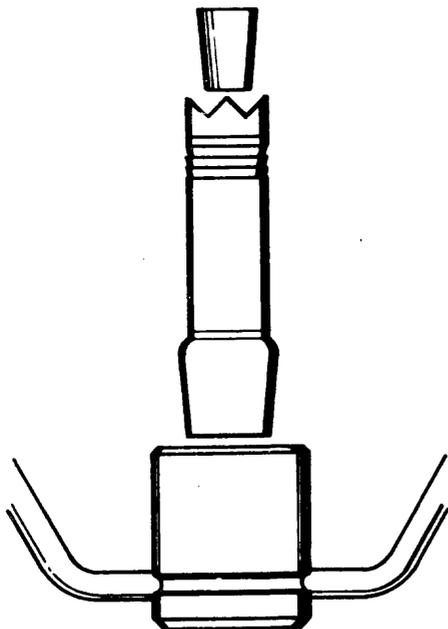


Fig. 5

5º paso *Perfore el hueco.*

     a Apoye el extremo del anclaje en la marca.

     b Ponga en marcha el martillo y haga rotar el anclaje a uno y otro lado por medio de la palanca de sujeción. (Fig. 6).

#### OBSERVACIÓN

Se debe profundizar hasta que la ranura del anclaje llegue al ras de la pared. (Fig. 7).

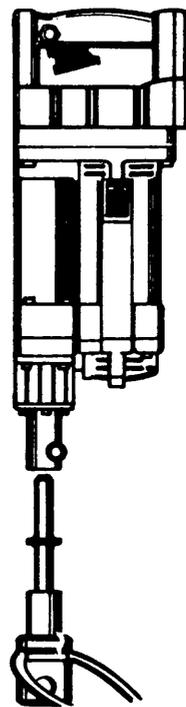


Fig. 4

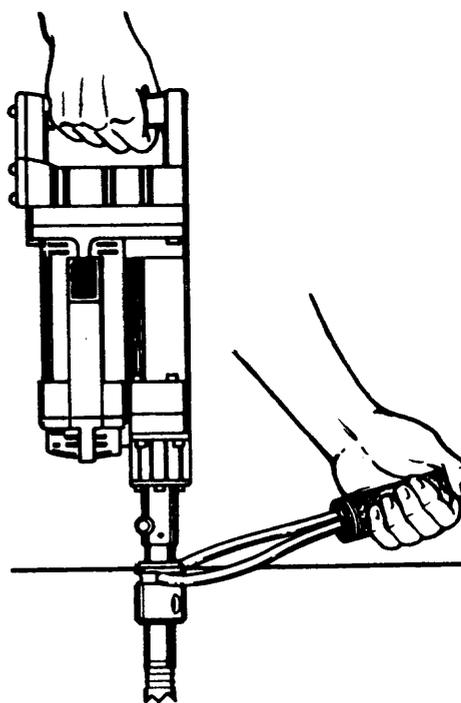


Fig. 6

6º paso *Fije el anclaje.*

a Saque el anclaje y quite el polvo si lo hubiese.

**PRECAUCIONES**

*PARE EL MARTILLO UNA VEZ HAYA SACADO EL ANCLAJE DEL HUECO.*

*LIMPIE EL POLVO SOPLANDO CON UNA PERILLA.*

*UTILICE LOS ANTEOJOS.*

b Coloque el cono en el extremo del anclaje e introduzca éste por medio del martillo, sin hacerlo girar.

**OBSERVACIÓN**

El anclaje quedará perfectamente fijado cuando se haya introducido hasta el fondo del hueco. (Fig. 8).

c Pare el martillo y rompa la parte externa del anclaje palanqueando hacia un lado.

7º paso *Extraiga del mandril el pedazo de anclaje. (Fig. 9).*

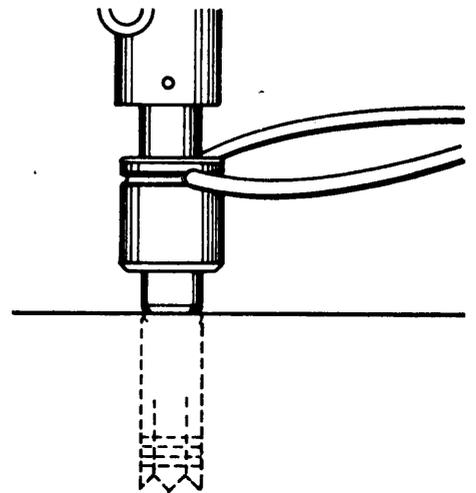


Fig. 7

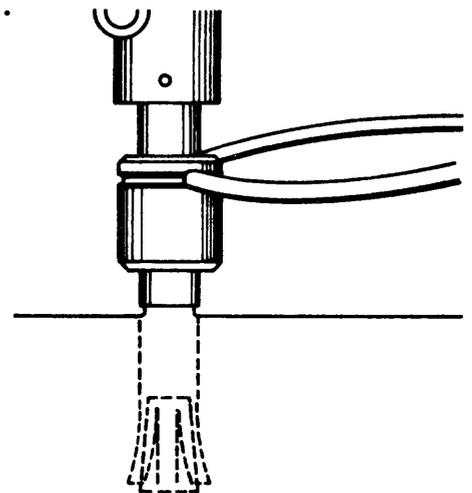


Fig. 8

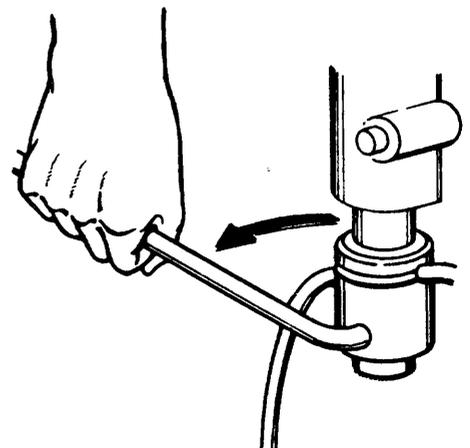


Fig. 9

HOJAS DE INFORMACIÓN

TECNOLÓGICA

Es un conjunto compuesto de mesa y prensa, sobre un trípode articulado que proporciona estabilidad y seguridad. En este equipo prepara el plomero el material necesario para las instalaciones (fig. 1).

En la parte superior de la mesa hay perforaciones especiales para alojar allí herramientas en uso.

Ubicada en el trípode y a media altura, se encuentra una mesa también triangular para dejar allí piezas diferentes. La articulación del equipo le permite ser portátil y de esta manera, su manejo es mucho más fácil; al cerrar una de las patas del trípode, estará listo para el transporte.

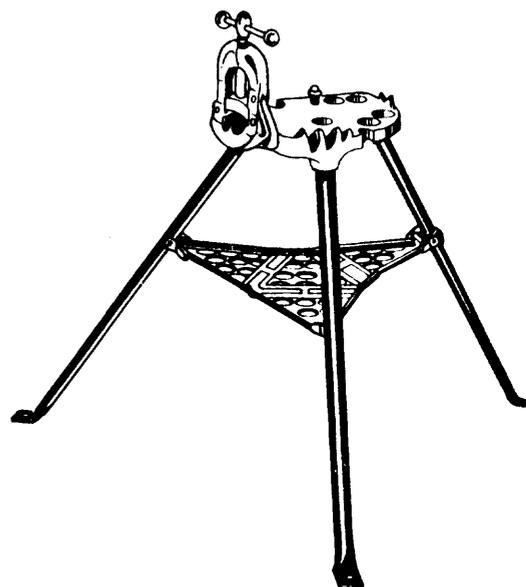


Fig. 1

Las patas tubulares en forma piramidal le permiten estabilidad; tienen huecos para fijarlas al piso, cuando las tuberías por trabajar sean largas y pesadas. Se aconseja el uso del caballete para una de las extremidades (fig. 2).

Se llama prensa para tubos a un dispositivo mecánico destinado a la fijación de tubos, con el fin de hacer posible operaciones como: cortar, roscar y enroscar conexiones y piezas (fig. 3).

La prensa de tornillo está compuesta por una estructura de acero fundido o forjado con base, quijadas y tornillo de seguridad para la fijación de tubos de distintos diámetros. Se consigue en el comercio por números, correspondiendo al diámetro exterior del tubo por ser fijado.

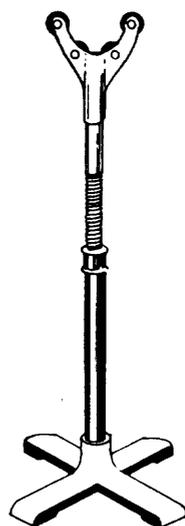


Fig. 2

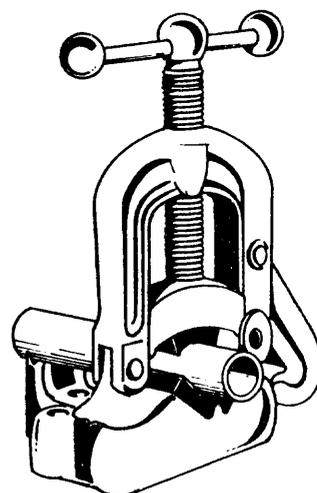


Fig. 3

*TABLA PARA PRENSAS*

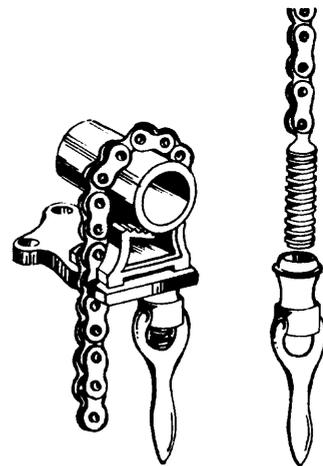
N° 2 - 3/8" a 2"

N° 3 - 1/2" a 3"

N° 4 - 1/2" a 4"

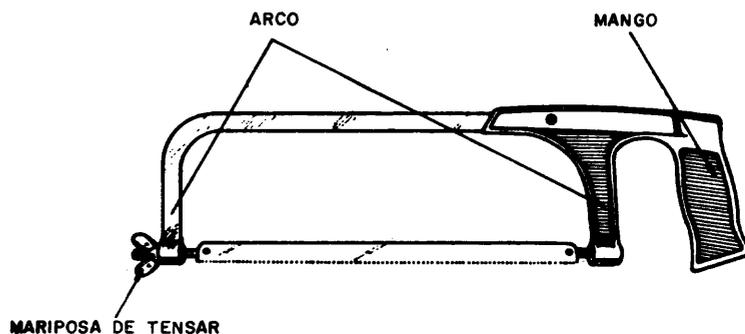
La prensa de tornillo, por ser de más fácil manejo, es la más utilizada por el plomero. Está constituida por quijadas de acero; la superior es movable y aprieta el tubo contra las quijadas fijas, evitando el deslizamiento. El apretar demasiado el tubo dañará el galvanizado y lo deformará.

La prensa de cadena se compone de base con quijadas de acero para apoyo del tubo y una cadena reforzada para sujetarlo. Sujeto a uno de los extremos de la cadena, va un tornillo con tuerca movable y palanca para apretar o aflojar el tubo. (fig. 4).


**Fig. 4**

Estas prensas son atornilladas sobre un extremo del banco, con el fin de facilitar el manejo de las herramientas que han de ser utilizadas.

Es una herramienta compuesta de un armazón de hierro, donde se monta la hoja de segueta, fija por medio de tornillo de mariposa. Se utiliza para cortar metales, plásticos y otros materiales (fig. 1).

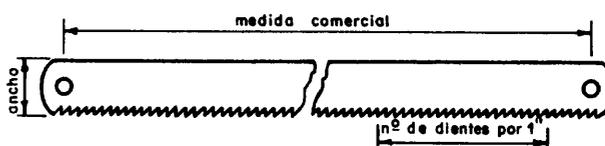


*CARACTERÍSTICAS*

El arco se caracteriza por ser ajustable de acuerdo al largo de la hoja.

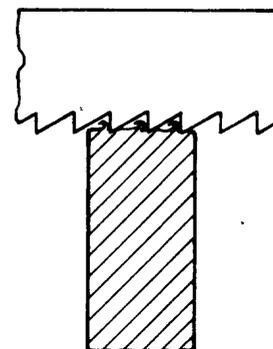
Está provisto de un tornillo de mariposa que permite dar tensión a la hoja. Para su manejo, el arco tiene un mango de madera, de plástico o de fibra.

La hoja se caracteriza: por la longitud, que generalmente mide: 8", 10" y 12" (20 cm., 25 cm. y 30 cm.) aproximadamente, de centro a centro de los huecos; por el ancho de la hoja, que generalmente es de 1/2" (12.5 mm. aproximadamente); por el número de dientes por cada pulgada (2.5 cm) que en general es de 18, 24 y 32 (fig. 2).



*CONSTITUCIÓN*

La hoja para cortar metales es una lámina de acero relativamente estrecha y de poco grueso, que tiene a todo lo largo entalladuras inclinadas que forman los dientes (fig. 3).



Los dientes están trabados, o sea, inclinados lateralmente y en forma alternada a un lado y a otro, (fig. 4), a fin de que la lámina pueda deslizarse sin obstáculos en el material que se está cortando (figs. 3 y 4).

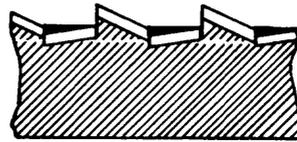


Fig. 4

#### *SELECCIÓN DE LA HOJA DE SEGUETA*

La hoja debe seleccionarse de acuerdo con:

- a) El espesor del material por cortar, que no debe ser menor que dos largos de diente (fig. 4).
- b) El tipo de material, recomendándose mayor número de dientes para materiales duros.

#### *CONDICIONES DE USO*

La tensión de la hoja debe ser dada con las manos, sin emplear llaves. Al terminar el trabajo, se debe aflojar la hoja.

Toda construcción necesita ser marcada a fin de que posteriormente pueda ser realizada. Son elementos de trazado, aquellos de los que nos servimos para trazar, tales como lápiz, tiza, etc.

Son utilizados generalmente acompañados de instrumentos como regla, plomada, escuadra, metro, etc.

Algunos de estos elementos existen en el mercado, siendo inclusive fabricados industrialmente, como tiza, lápiz, etc. Otros son improvisados en la misma obra como pedazos de yeso, clavos, etc.

#### EL LÁPIZ

Los hay para múltiples fines: para adorno femenino, retoque de fotografías, diseños técnicos, diseños artísticos y para trazados en la construcción civil.

El más utilizado en construcción es el llamado lápiz de carpintero, por su forma plana y por ser más resistente su mina. La mina (grafito) está protegida por una envoltura de madera (fig. 1).

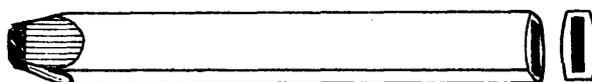


Fig. 1

#### LA TIZA

Es una barra hecha con carbonato o sulfato de calcio que sirve para rayar superficies.

Se hace en una gama de colores bastante variada.

Se vende en cajas de madera o de cartón de aproximadamente 10 x 13 x 8 cm.

Hay otro tipo de tizas, en forma de sector circular, muy utilizado por sastres.

También se utiliza en construcción teniendo una regla como guía, a fin de hacer posible el trazado (fig. 2-A y B).

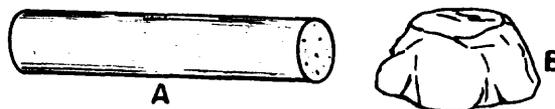


Fig. 2

#### EL YESO

Proviene de un mineral llamado "Gipsita", que es un sulfato hidratado de calcio. El agua de la gipsita puede ser eliminada resultando un producto ávido de agua, muy empleado en modelaje.

El yeso en polvo es utilizado en medicina por el Ortopedista, por el dentista y en construcción por el estucador y el yesero. Los pedazos de yeso, desechados por el estucador, son generalmente guardados por otros profesionales, entre los cuales está el plomero, para hacer trazados en paredes, pisos, etc., con el auxilio de regla, nivel, plomada, etc.

*EL RAYADOR*

Es un instrumento que sirve para trazar y es utilizado por el plomero en la elaboración de arandelas, rayar láminas de plomo y en los trazados de las chapas para trabajos de latonería industrial y confección de canales de cobre.

Hay rayadores de varias formas como puede apreciarse en las figuras 3 y 4.

Tienen el cuerpo generalmente moleteado, con el fin de que no se escapen de los dedos cuando se están utilizando.



Fig. 3

*LA ESCUADRA*

Es un instrumento utilizado con mucha frecuencia en varias profesiones.

Se emplea en construcción en el trazado de la obra y de elementos en las instalaciones de la misma.

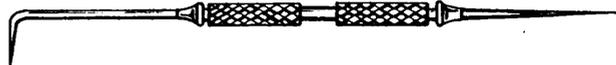


Fig. 4

Sirve para marcar en dos direcciones perpendiculares entre sí. Hay escuadras de madera y metálicas para el uso del albañil y las hay de plástico para el uso de los dibujantes, diseñadores, etc. (figs. 5, 6 y 7).

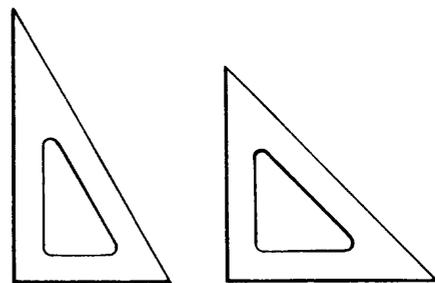


Fig. 5

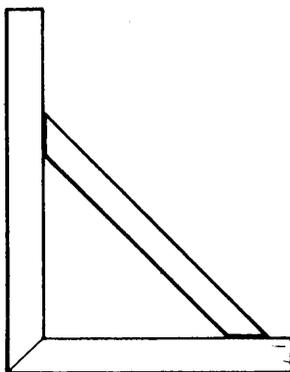


Fig. 6

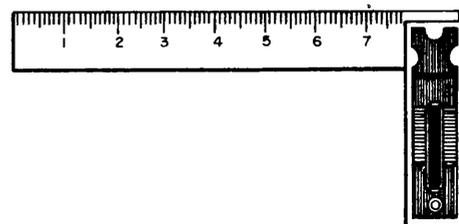


Fig. 7

La escuadra metálica (figura 7) está formada por una lámina de acero graduada y una base de hierro maleable fundido, cuidadosamente aplanada sobre los lados y niquelada.

La base puede apoyarse por su parte interna (fig. 8), comprobando la escuadra con la arista interna de la lámina. También puede apoyarse la base en su parte externa, comprobando la escuadra con la arista exterior de la lámina (fig. 9).

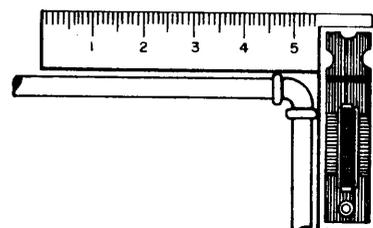


Fig. 8

Hay otros tipos de escuadra de mayor precisión, utilizadas por los mecánicos (fig. 8 y 9). Procediendo en forma análoga en relación a "N", consigue el plomero otra dirección perpendicular a la pared "A", pasando por "N".

Tirando una paralela a  $\overline{MN}$ , de acuerdo con el plano el plomero delimita el ambiente donde va a trabajar.

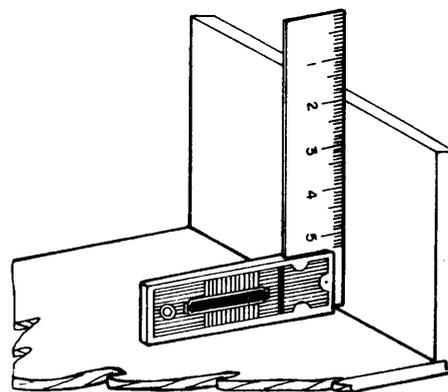


Fig. 9

#### ESCUADRAR CON AUXILIO DEL TRIÁNGULO

Este procedimiento está basado en un teorema, estudiado en Matemáticas (Geometría), que dice: "la suma de los cuadrados de los lados que forman el ángulo recto ( $b^2 + c^2$ ), es igual al cuadrado del lado opuesto a ese ángulo ( $a^2$ )".

Los triángulos más utilizados en la construcción son el 3-4-5 ó el 6-8-10.

Se acostumbra a escuadrar los cortes de los tubos, para que el plano del corte quede perpendicular al eje del tubo.

Esta condición es indispensable para que se pueda roscar el tubo correctamente y sin causar daños a los dados de la terraja. Un profesional con experiencia no utiliza la escuadra porque hace el corte con perfección.

Escuadrar es colocar dos direcciones perpendiculares una a la otra.

Muchas veces, para poder hacer una instalación, el plomero necesita ubicar la posición de las paredes de un ambiente. Las paredes, generalmente, son perpendiculares entre sí, o sea, están a escuadra.

Partiendo de un punto conocido, el plomero llega a una de las paredes del ambiente donde va a trabajar. Ubicada esta pared de acuerdo con el plano, el profesional marca las otras dos que le son perpendiculares, principalmente de dos maneras:

- a) Con auxilio del compás de madera.
- b) Con auxilio del triángulo 3-4-5 ó 6-8-10.

*ESCUADRAR CON ESCUADRA DE MADERA*

En la figura 10, se muestra que el guaral (MX) que indica la dirección "B", coincide con uno de los lados del ángulo recto (90°) de la escuadra de madera y el otro lado del mismo ángulo de la escuadra, con la cara MN de la pared "A". Entonces MX está a escuadra con MN.

Siendo  $b = 3$   
 $c = 4$   
 $a = 5$

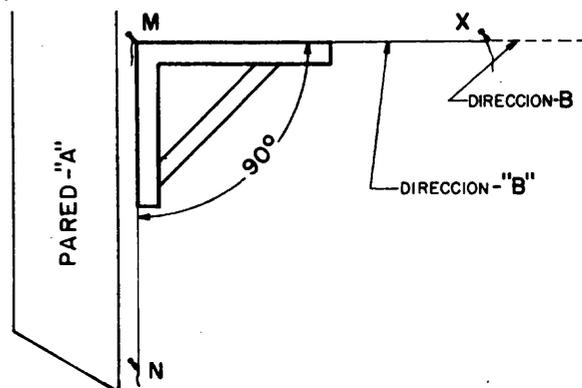


Fig. 10

tenemos:  $a^2 = b^2 + c^2$ , o sea,  $5^2 = 3^2 + 4^2$ , realmente  $25 = 9 + 16$ .

Cuando esto se comprueba el ángulo formado por los lados "b" y "c", es un ángulo recto (figs. 11 y 12).

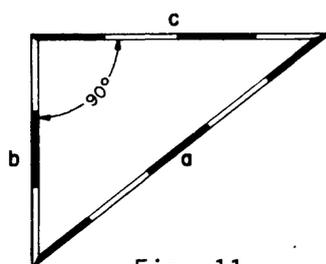


Fig. 11

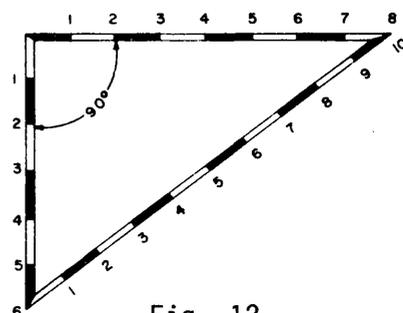


Fig. 12

Lo mismo sucede con el triángulo 6-8-10.

En las obras se utilizan las siguientes medidas para los lados de los triángulos:

30 - 40 - 50 cm.

3 - 4 - 5 m.

60 - 80 - 100 cm.

6 - 8 - 10 m.

De acuerdo con las medidas del trabajo que haya de hacerse.

#### *LA REGLA DE MADERA*

Es un instrumento de uso frecuente en la construcción, especialmente para el albañil, siendo también de gran importancia para el plomero. Se utiliza para comprobar si una superficie está plana, si tres o más puntos están en línea recta y para enderezar piezas y planos.

Hecha de madera, con sección transversal de aproximadamente 10 x 2.5 cm. ó 10 x 2 cm. Puede ser de medida variable entre 0.40 a 2.00 m.

Se acostumbra a hacerla con unos huecos que evitan que se tuerza, en especial después de haber sido mojada.

Es útil en el trazado de líneas, tanto en pisos como en paredes, para ubicar los puntos de las instalaciones.

Es de gran utilidad para el albañil en la nivelación de guías y pisos, así como también para nivelar tubos largos en las instalaciones.

Debe estar bien derecha, o sea, sin presentar curvaturas (fig. 13).

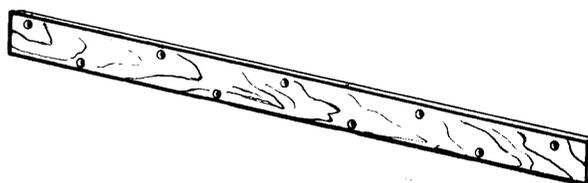


Fig. 13

La comprobación original de las condiciones de la regla la hace el profesional a ojo, visualizando en la dirección de las aristas longitudinales (fig. 14).

*ESCALA GRADUADA*

Es una regla biselada (achaflanada) para mayor precisión de las medidas, con 30 cm. de largo y graduada en centímetros y milímetros. Las hay de madera, de plástico y hasta de metal (aluminio) (fig. 15).

Cuanto más gruesa es la regla, mayor es la precisión de las medidas.

Las oficinas de diseño utilizan la llamada escala triangular, que es graduada en seis escalas diferentes (fig. 16).

Para el plomero, la escala graduada es necesaria para sacar del plano los elementos necesarios para hacer las instalaciones, cuando dichos elementos no están acotados.

Por ejemplo, determinar las distancias en el plano entre los ejes de las piezas sanitarias, ubicación de registros generales, puntos de desagüe y puntos de agua. Obtenida la medida en el plano, se calcula la medida real para la ejecución del trabajo.

$$\frac{l}{L} = \frac{1}{D}$$

l = medida en el plano.

L = medida real.

D = denominador de la escala, que determina cuantas veces el dibujo es menor que el trabajo real.

Ejemplo: Escala 1:50 (el diseño es 50 veces menor que el objeto real).

Escala 1:100 (el diseño es 100 veces menor que el objeto real).

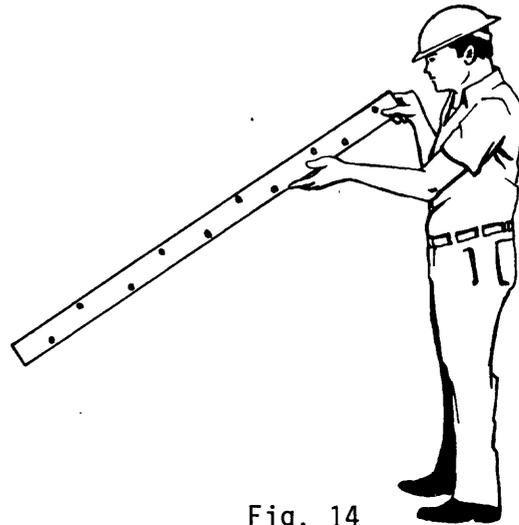


Fig. 14

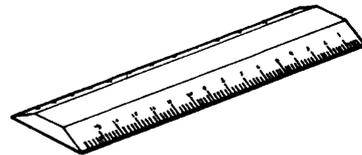


Fig. 15

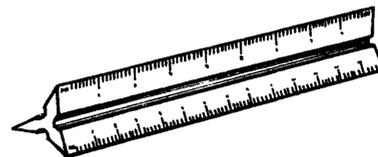


Fig. 16

$L = l \times D$ , obtiene la medida real, multiplicando la distancia medida en el plano por el denominador de la escala.

Ejemplo: ¿cuál es la medida real entre los ejes del W. C. y del Bidé, si la medida entre ellos en el plano es de 1 cm. y la escala es de 1:50?

$$L = l \times D; L = 1 \text{ cm.} \times 50 = 50 \text{ cm.}$$

Respuesta: la distancia real entre los ejes es de 50 cm.

Si se quiere trabajar con la unidad metro en lugar del centímetro, tendríamos:

$$L = l \times D; L = 0.01 \times 50 = 0.50 \text{ m.}$$

#### LOS COMPASES

Son instrumentos de acero al carbono, constituidos por dos patas articuladas por uno de los extremos, que permite que los otros extremos se aproximen (cierren) o se separen (abran).

Estas patas pueden ser rectas, terminadas en puntas afiladas y endurecidas (fig. 17), o con una punta recta y otra curva, (fig. 18), o con las dos puntas curvas (fig. 19-A y B).

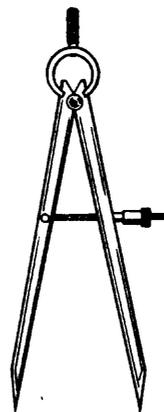


Fig. 17

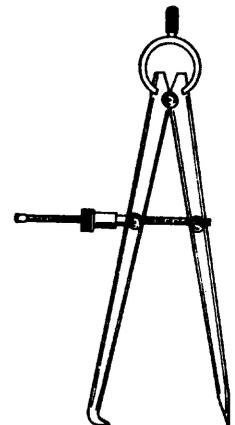


Fig. 18

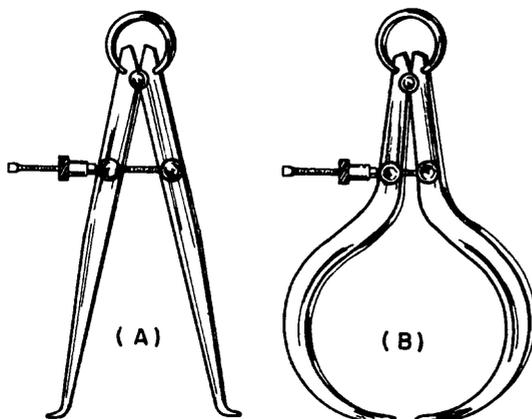


Fig. 19

En los talleres se emplean dos clases de compases:

1. Los compases de trazado (fig. 17 y 18).
2. Los compases de comprobación (fig. 19-A y B).

En el comercio se encuentran más frecuentemente en tamaños de 100, 150, 200 y 250 mm. (4", 6" 8" y 10") aproximadamente.

#### COMPASES DE TRAZADO

El compás de puntas se utiliza para transportar medidas y para trazar circunferencias (fig. 20-A y B).

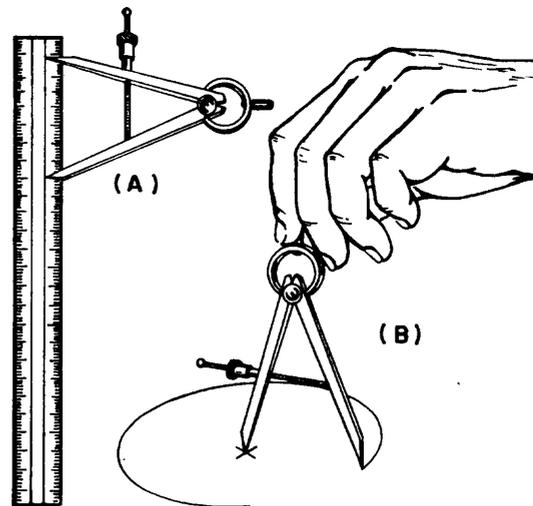


Fig. 20

Las puntas del compás deben estar afiladas y bien templadas para no deslizarse en las superficies lisas y para que hagan un buen rayado.

El compás de puntas también es muy utilizado para dividir longitudes en partes iguales por tentativas sucesivas, abriendo o cerrando más las patas.

El compás de centro (fig. 18), todavía utilizado por los mecánicos, debería ser sustituido totalmente por otros instrumentos técnicamente más precisos.

#### COMPÁS DE COMPROBACIÓN

Son muy utilizados por los torneros y ajustadores para determinar el diámetro interno, (fig. 19-A), o el externo, (fig. 19-B) de tubos y de ejes.

Son herramientas de acero templado, con superficies picadas en estrías o dientes (fig. 1).

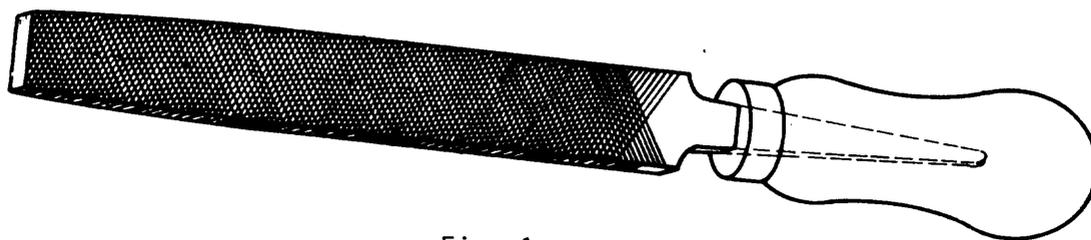


Fig. 1

De esta manera, cuando la lima se frota contra la superficie de un material más blando, lo desgasta arrancando pequeñas partículas.

*CLASIFICACIÓN*

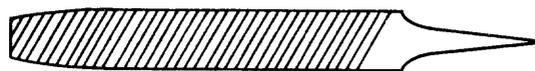
Tres factores influyen en la clasificación de las limas: picado, sección y medida.

En cuanto al picado, que puede ser simple o cruzado, las limas son clasificadas en: finas, (figs. 2 y 5); semifinas, (figs. 3 y 6); medianas, (figs. 4 y 7); y gruesas, (fig. 8).



LIMA FINA

Fig. 2



LIMA BASTARDA

Fig. 4



LIMA SEMIFINA

Fig. 6



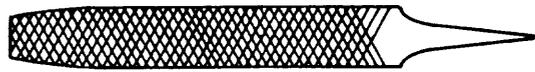
LIMA SEMIFINA

Fig. 3



LIMA FINA

Fig. 5



LIMA BASTARDA

Fig. 7



ESCOFINA

Fig. 8

En cuanto a la sección, las figuras presentan los tipos más utilizados:

lima paralela, (fig 9),

lima de bordes redondos, (fig. 10),

lima cuadrada, (fig. 11),

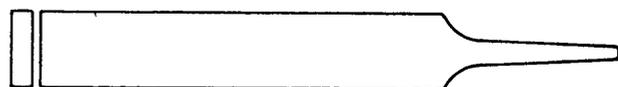


Fig. 9

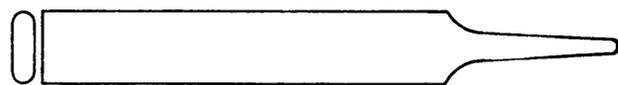


Fig. 10

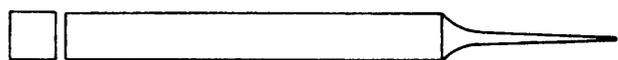


Fig. 11

lima media caña, (fig. 12), lima plana, (fig. 13), lima navaja, (fig. 14), lima redonda, (fig. 15), lima triangular, (fig. 16).

Durante el trabajo, las partículas se introducen en las estrías, dificultando el corte; se hace necesario removerlos con una carda o cepillo (fig. 17).

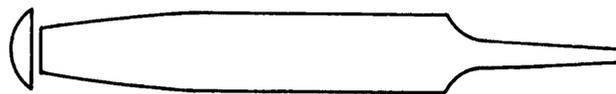


Fig. 12

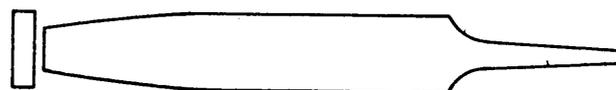


Fig. 13

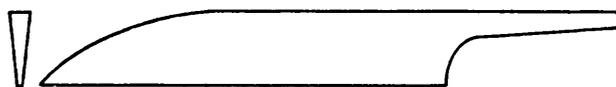


Fig. 14

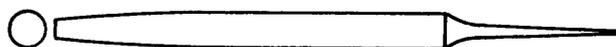


Fig. 15

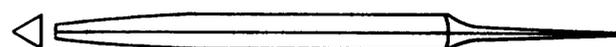


Fig. 16

**PRECAUCIONES**

- 1) *NO ROZAR LAS LIMAS UNAS CON OTRAS, PARA EVITAR QUE LOS DIENTES SE DÑEN.*
- 2) *PROTEGERLAS CONTRA LA OXIDACIÓN (ORÍN).*
- 3) *MANTENERLAS SIEMPRE CON SU CABO. ENSAMBLAR LA ESPIGA EN EL CABO CON FIRMEZA PARA EVITAR ACCIDENTES (fig. 18).*
- 4) *AL RETIRAR EL CABO, HACERLO COMO INDICA LA FIGURA 19.*



Fig. 17

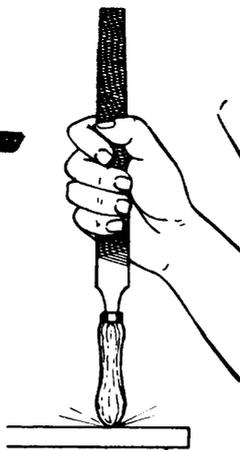


Fig. 18

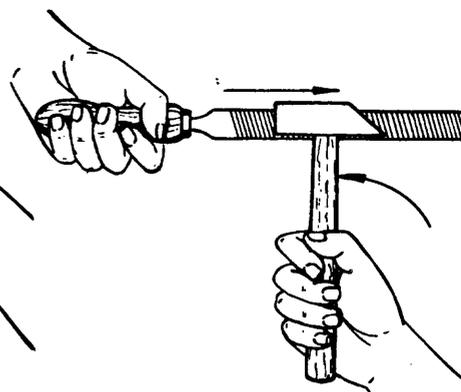


Fig. 19

En cuanto al tamaño, las limas varían entre 100 y 300 mm., en general.

Es un instrumento de medición. Se utiliza para medir longitudes.

### DIVISIONES

El metro está graduado en cien (100 partes iguales llamadas centímetros y cada centímetro a su vez, está dividido en diez (10) partes iguales llamadas milímetros (fig. 1).

Los metros se fabrican de diferentes tipos: en madera, metálicos y otros. Los metros de madera y metálicos, generalmente, están compuestos de brazos articulados provistos de goznes y resortes (fig. 2), o goznes vistos y sin resortes.

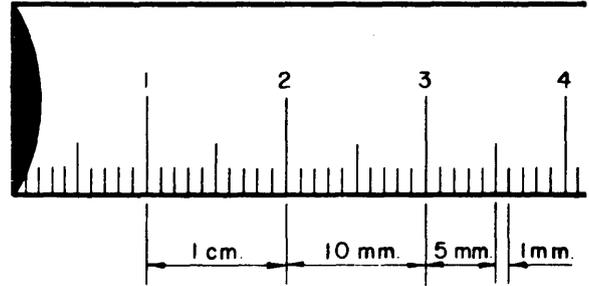


Fig. 1

En una de sus caras tienen una graduación en centímetros y milímetros y por

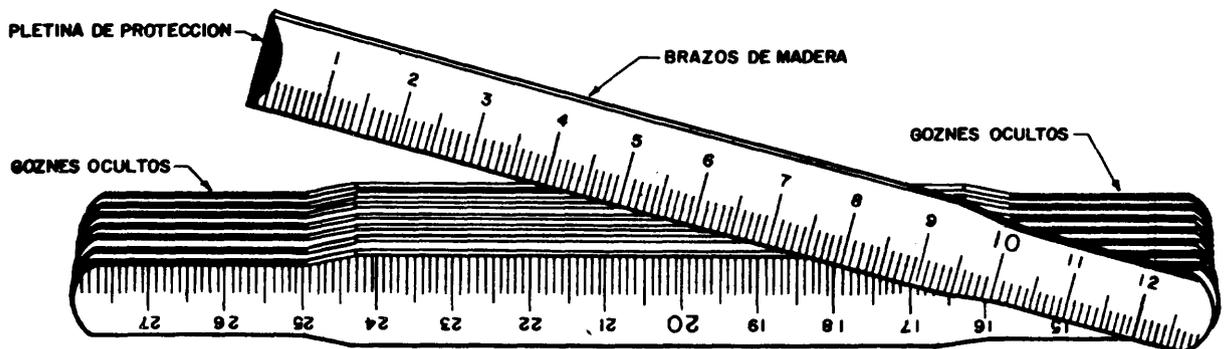


Fig. 2

la otra en pulgadas; la pulgada equivale a 2,54 cm. También hay metros en cintas enrollables (fig. 3). El metro con brazos articulados provistos de resortes y goznes, tiene la ventaja de que al abrirlo se mantiene rígido. Los metros de madera van provistos en ambos extremos de una pletina que sirva de protección y garantiza la exactitud de la medida. En caso de dañarse esta pletina, el metro pierde exactitud.

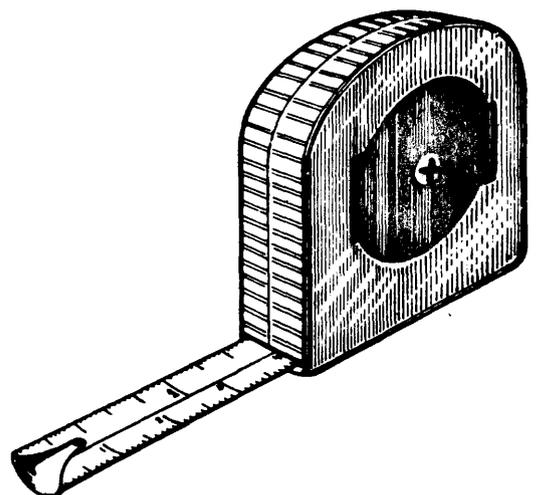


Fig. 3

**OBSERVACIÓN**

Los metros plegables de madera o metálicos con 6 brazos articulados, son los más usados en diferentes oficios de la construcción.

El metro debe abrirse con cuidado para que no se rompa, si es de madera, ni se doble, si es metálico.

**METRO DE CINTA**

Consiste en una cinta de acero enrollada en una caja metálica. Tiene la misma utilidad y características respecto a su graduación que los metros plegables; además, ofrece la ventaja por tener la hoja flexible, de poder medir objetos de formas curvas; los hay de 1,2 y hasta 5 metros. (Fig. 3).

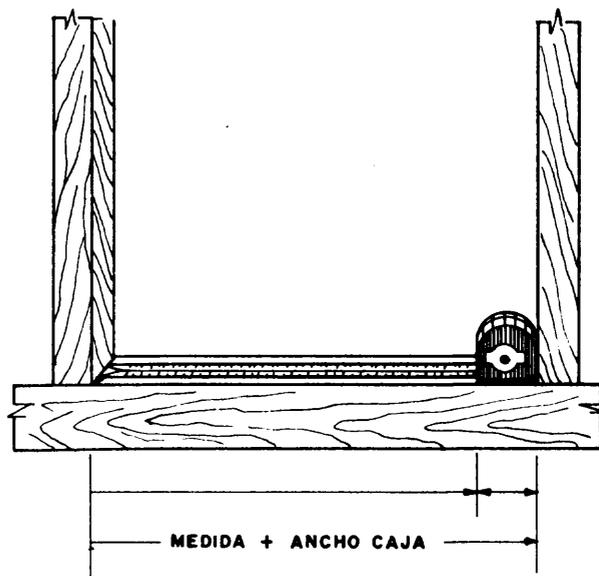
Se fabrican en una gran variedad de formas y tamaños. Algunos están diseñados de tal manera que es posible tomar medidas interiores, pues sólo tiene que añadirse la anchura de la caja a la medida de la cinta. (Fig. 4).

**PRECAUCIÓN**

*LOS METROS DE CINTA DEBEN CUIDARSE DE LA HUMEDAD.*

**OBSERVACIÓN**

La tecnología del metro en esta colección, se ha descrito como instrumento de trabajo y no como unidad métrica decimal de las medidas de longitud.


**Fig. 4**
**VOCABULARIO TÉCNICO**

*GOZNE* - Bisagra

*ARTICULACIÓN* - Enlace-unión.

Son conductos de metal, de plástico, de cemento y de asbesto, utilizados para el transporte de agua potable, aguas negras, gases, vapores, etc, en la industria de la construcción, del petróleo, etc.

Son fabricados en longitudes, variables entre 1 y 6 m. de manera general.

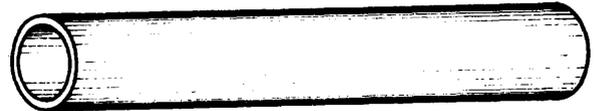


Fig. 1

Los tubos antes de ser colocados en las instalaciones, deben ser revisados, con dos objetivos:

1. Comprobar que no están rotos. Esto se hace golpeando levemente el tubo con un trozo de hierro, o con un martillo, a fin de escuchar la sonoridad del mismo. Un ruido opaco y poco sonoro, indica que hay rajadura.

Un sonido agudo, prolongado y limpio, indica que el tubo está en condiciones.

2. Comprobar posible obstrucción del tubo. Ver por la parte interior del tubo, de punta a punta, indica que no tiene ningún obstáculo.

La punta opuesta, la más alejada del observador, debe quedar volteada hacia la luz.



Son conductos de forma cilíndrica de varios diámetros, fabricados en aleación con otros metales como cinc, estaño, etc. Son utilizados en tuberías para gas, agua y en instalaciones eléctricas como conductores. En las instalaciones hidráulicas, su uso no es mayor por su alto costo.

El cobre es metal macizo, color rojizo, más pesado que el hierro y buen conductor de la electricidad.

Estas características se dan también en los tubos.

El cobre, en contacto con el aire, queda recubierto con una finísima capa de óxido, que lo protege impidiendo que continúe la oxidación. Esta propiedad, hace que un tubo de cobre dure muchos años y sea preferido en las instalaciones sanitarias, si no fuese por su elevado costo.

Las normas establecen los gruesos de las paredes de los tubos en función del diámetro interno, de acuerdo con la tabla siguiente:

TUBOS DE COBRE

DIAMETRO INTERNO DEL TUBO (m.m.)	ESPESOR DE LA PARED (m.m.)					
10 a 15	1	1.5	2	-	-	-
20 a 55	1	1.5	2	2.5	-	-
60 a 120	1	1.5	2	2.5	3	4
130 a 140	-	-	-	2.5	3	4
150 a 180	-	-	-	-	3	4



Son conductos cilíndricos de hierro, que reciben una protección de cinc por galvanoplastia; se utilizan en instalaciones de agua potable, gas y ventilaciones.

Son fabricados sin costura, tipo "manesmann" y con costura. Estos últimos son más utilizados, por ser más livianos y baratos. La costura o soldadura es hecha por proceso electrónico y son inspeccionados por el fabricante, que los somete a pruebas de estanquidad a lo largo de la costura.

Los tubos sin costuras, son más pesados y más resistentes. Por eso son más utilizados en las industrias para instalaciones de vapor, o para instalaciones sujetas a presiones más elevadas.

Los diámetros más empleados en construcción son los que indica la tabla siguiente:

TABLA DE TUBOS GALVANIZADOS PARA AGUA Y GAS				
DIAMETRO		PESO Kg./metro	ESPEJOR EN m.m.	ROSCA-Nº DE HILOS POR PULGADAS
PULGADA	MILIMETRO			
1 / 2"	12.7	1.290	2.72	14
3 / 4"	19.1	1.720	2.87	14
1"	25.4	2.570	3.38	11
1 1 / 4"	31.8	3.180	3.56	11
1 1 / 2"	38.1	4.120	3.68	11
2"	50.8	5.510	3.91	11

La legislación vigente, prohíbe curvar tubo galvanizado, porque en los sitios curvados se perjudica la galvanización, iniciándose la oxidación en este punto.

Los tubos galvanizados son fabricados con 6 m. de longitud.



Son conductos de forma cilíndrica de varios diámetros, fabricados en aleación con otros metales como cinc, estaño, etc. Son utilizados en tuberías para gas, agua y en instalaciones eléctricas como conductores. En las instalaciones hidráulicas, su uso no es mayor por su alto costo.

El cobre es metal macizo, color rojizo, más pesado que el hierro y buen conductor de la electricidad.

Estas características se dan también en los tubos.

El cobre, en contacto con el aire, queda recubierto con una finísima capa de óxido, que lo protege impidiendo que continúe la oxidación. Esta propiedad, hace que un tubo de cobre dure muchos años y sea preferido en las instalaciones sanitarias, si no fuese por su elevado costo.

Las normas establecen los gruesos de las paredes de los tubos en función del diámetro interno, de acuerdo con la tabla siguiente:

TUBOS DE COBRE

DIAMETRO INTERNO DEL TUBO (m.m.)	ESPESOR DE LA PARED (m.m.)					
10 a 15	1	1.5	2	-	-	-
20 a 55	1	1.5	2	2.5	-	-
60 a 120	1	1.5	2	2.5	3	4
130 a 140	-	-	-	2.5	3	4
150 a 180	-	-	-	-	3	4



El descubrimiento del plástico, particularmente del cloruro de Poli-Vinil (P.V.C.), permitió la fabricación de tubos plásticos para diversos usos.

En la construcción se utilizan en instalaciones de agua potable, aguas negras y aguas de lluvia. Los más utilizados son:

- a) Tubo rígido para soldar.
- b) Tubo rígido para roscar.
- c) Tubo rígido para aguas negras, puede ser soldado o unido con empaadura de goma.

Los tubos plásticos vienen a facilitar y a simplificar la mano de obra en las instalaciones sanitarias. Estas tuberías son inmunes a las formaciones adherentes y a la corrosión; permiten así la libre circulación de los líquidos y por ser las paredes internas muy lisas, no ofrecen casi resistencia al paso de dichos líquidos.

El manejo de este material es fácil, debido a su pequeño peso. Los cortes y las conexiones son rápidos y de fácil ejecución. Los tubos plásticos no están siendo empleados en instalaciones para agua caliente, debido a que el calor disminuye su resistencia mecánica.

Son necesarias ciertas precauciones en su utilización, tales como no equivocarse en las medidas, cuidar las soldaduras y tratarlos con material antitérmico en los cruces con ramales de agua caliente.

Estos tubos se consiguen en el comercio en medidas de 5 a 6 metros con las marcas de la clase a que pertenecen. Estas marcas permiten identificar la presión de trabajo para la que están calculados. Los tubos para soldar son pedidos por el diámetro externo y los tubos para roscar, por el diámetro interno.

Los tubos que se emplean en ramales de distribución se identifican por la clase y por el diámetro.

TIPO	DIAMETROS			
	22	28	32	—
TUBO RIGIDO PARA SOLDAR	22	28	32	—
TUBO RIGIDO PARA ROSCAR	—	—	—	—
TUBO RIGIDO PARA AGUAS NEGRAS	40	50	75	100



Las fibras de amianto, mezcladas uniformemente con cemento y agua, son elementos que entran en la fabricación de conductos cilíndricos (tubos de asbesto), utilizados en la construcción para tuberías de ventilación, conductos de aguas de lluvia y de basura.

Hay tubos livianos y pesados.

Los tubos livianos de asbesto son aplicados con ventaja en la construcción, por la facilidad de transporte y el menor esfuerzo que se requiere para su manipulación.

Pueden ser cortados con serrucho común, utilizado por los carpinteros. Se unen unos con otros por el sistema de espiga y campana, introduciendo la espiga de un tubo en la campana de otro; calafateados con dos o tres vueltas de estopa alquitranada, rematado con mezcla de asfalto y arena fina.

Cuando se trabaja con conductos de aguas de lluvia, se puede sustituir el asfalto por mezcla de cemento y arena fina, en la proporción de 1: 3.

**TUBO DE ASBESTO**

**TABLA DE TUBOS PARA AGUAS DE LLUVIA, VENTILACION Y BASURA - TIPO LIVIANO**

d	e	D	E	L	PESO APROXIMADO POR TUBO		
					1000 m.m.	1.500 m.m.	3000 m.m.
50	8	86	7	70	2,6	3,1	6,3
60	8	96	7	70	3,1	4,4	8,4
75	8	111	7	70	3,5	5,2	10,1
100	9	138	7	70	4,7	7,0	13,5
125	19	165	7	70	7,1	10,8	21,0
150	10	194	8	70	7,1	11,8	23,6
200	11	246	8	80	13,2	19,8	39,7
250	10	302	8	80	17,8	26,2	53,5
300	12	356	10	80	22,7	38,1	68,1
350	12	404	10	80	30,0	39,1	79,1
400	12	460	10	100	34,7	43,3	86,2

En las instalaciones de aguas negras y aguas de lluvia, se emplean conductos cilíndricos (tubos de hierro fundido), obtenido por procesos industriales por la fusión.

El hierro fundido que se utiliza es una aleación de hierro y carbono, principalmente, que contiene silicio, manganeso, azufre, etc.

Son elaborados por proceso de centrifugación y para mayor durabilidad, reciben tratamiento interno y externo.

Fabricados con 1.5, 3 ó 6 metros de largo y en tres tipos:

1. Alta presión: pared gruesa, utilizado en aducciones.
2. Tipo agua: pared media, indicado para las redes de agua y gas de las calles.
3. Pared fina: empleado en instalaciones de aguas negras y aguas de lluvia en las viviendas.

En cuanto al tipo de juntas, se fabrican en tres tipos:

1. Con espiga y campana para juntas emplomadas (fig. 1).

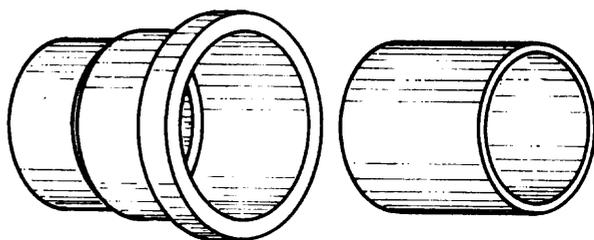


Fig. 1

2. Con bridas, empaaduras y pernos (fig. 2).

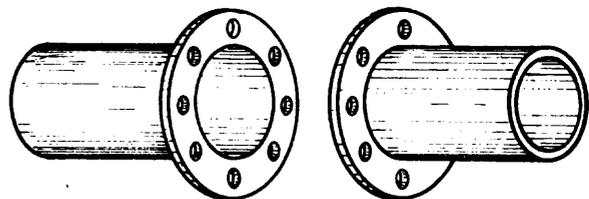


Fig. 2

3. Con empaaduras de goma (fig. 3).

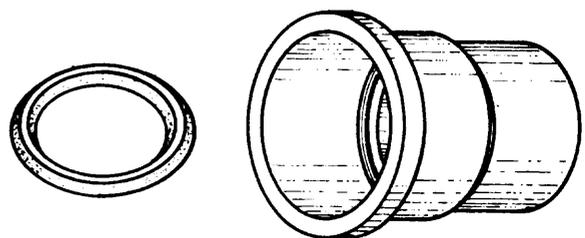


Fig. 3

Son de gran resistencia a la compresión y por ello, se utilizan en lugares donde pueda haber en forma permanente o transitoria, esfuerzos de compresión.

La terraja es una herramienta que utiliza el plomero para hacer rosca cuando emplea tubo de hierro galvanizado para instalaciones de agua y gas.

*TERRAJA DE CHICHARRA (RATCHET), DADOS Y GUÍAS AJUSTABLES*

Básicamente se compone de las siguientes piezas (fig. 1):

1. Tornillo de regulación.
2. Dados.
3. Tornillos fijadores de los dados.
4. Orejas de ajuste de las guías.
5. Trinquetes.

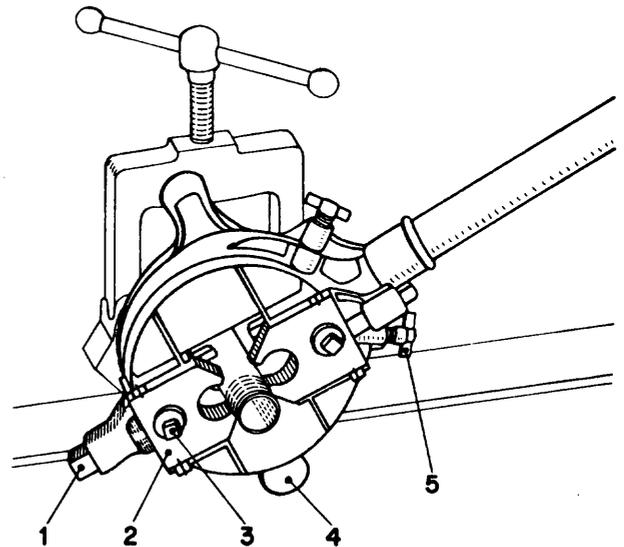


Fig. 1

Existen dos tipos de terraja: la de ratchet y la fija.

En la terraja existen trinquetes de orientación.

Esos trinquetes de orientación tienen la forma de una cruceta o de una letra "T".

Se componen de dos piezas torneadas de acero templado; en un extremo terminan en punta de flecha, que indica la dirección de funcionamiento (fig. 2).

Esa punta aguda sirve para indicar la dirección en que la terraja debe girar. Para abrir la rosca, la punta debe quedar hacia la derecha; para retirar la terraja, la punta de la flecha debe quedar hacia la izquierda.

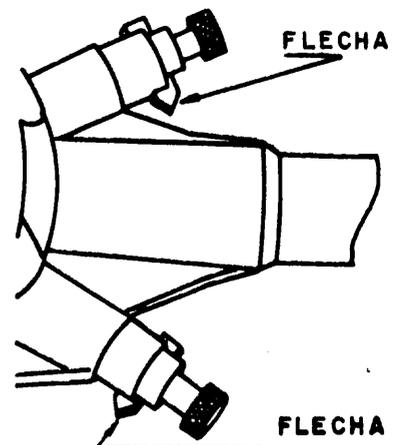


Fig. 2

La terraja de ratchet con dados ajustables es la más usual. Existe un tipo de terraja con dado fijo, (fig. 3), que se utiliza para roscar tubos de pared fina.

Los dados ajustables se componen de dos piezas; son llamados también dados partidos, que hacen posible el ajuste en cada pasada de acuerdo con el espesor de la pared del tubo (fig. 4).

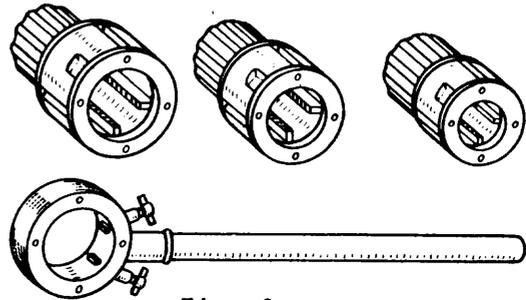


Fig. 3

Todas las terrajas, con excepción de la "Universal", utilizan un juego de dados para cada diámetro del tubo por roscar.

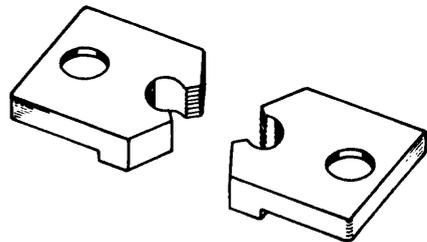


Fig. 4

Ejemplo: Tubo de hierro galvanizado 1/2"; dados y guía de 1/2".

Tubo de hierro galvanizado 3/4"; dados y guía de 3/4".

La terraja de ratchet hace menor el esfuerzo físico en la operación de roscar, siendo por ello la más aconsejada, por la misma facilidad de manejo en trabajos de urgencia (fig. 5).

Las roscas que se hacen con las terrajas, son surcos de forma helicoidal del tipo B.S.P.T. inglesa, o N.T.P. americana y sirven para unir todas las conexiones y piezas de latón, bronce y hierro galvanizado.

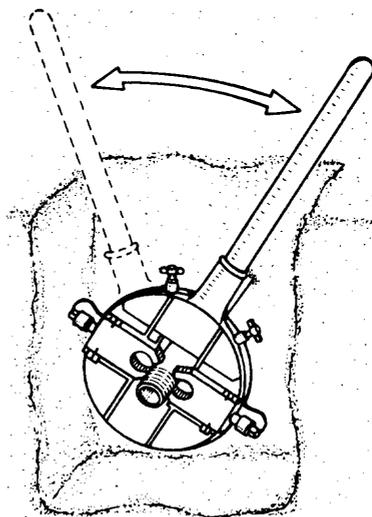


Fig. 5

#### ROSCA EN TUBO

Se debe considerar rosca común, aquella que se enrosca normalmente en una conexión. Esta rosca es cónica y su largo varía, dependiendo del diámetro del tubo.



TERRAJA PARA TUBOS

Las roscas de diámetro 1/2" a 2" son ejecutadas en dos pasadas, o sea, regulando los dados de la terraja por dos veces, para facilitar su manejo y conservar la vida de sus componentes, principalmente los dados.

Durante el transcurso de esta operación, se deben remover las virutas que los dados van cortando en los tubos; para ello debe utilizarse una brocha.

ROSCAS EN TUBOS GALBANIZADOS				
DIAMETRO DEL TUBO		MEDIDA DE ROSCA NORMAL EN MILIMETROS	NUMERO DE HILOS DE ROSCA	
PULGADAS	MILIMETRO			
1/2"	12.7	15 m.m.	14	PULGADAS
3/4"	19.1	16.3 m.m.	14	PULGADAS
1"	25.4	19.1 m.m.	11	PULGADA
1 1/4"	31.8	21.4 m.m.	11	PULGADA
1 1/2"	38.1	21.4 m.m.	11	PULGADA
2"	50.8	25.7 m.m.	11	PULGADA

PRECAUCIÓN

*CUIDADO CON LAS VIRUTAS EN LAS MANOS Y EN LOS ZAPATOS. LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES ES PUNTO CLAVE.*

Las roscas largas (roscas corridas) necesitan de cuidados mayores con los tubos por ser utilizados; los tubos deberán tener paredes reforzadas para que después de roscados, queden aun con pared para resistir a la presión y al tiempo.

La medida de la rosca corrida dependerá de su utilización. Se emplea la rosca corrida con la finalidad de unir tubos que no es posible hacer girar, como por ejemplo en un cuadrante de ducha.

Se debe tener en cuenta que la rosca corrida penetrará siempre en una conexión, el doble de la medida de una rosca común, más el espesor de una contratuerca, más el espesor de la junta (fig. 1).

VENTAJAS

- Posibilitar el cierre en tubos fijos y cuadrantes.
- Menos separación de la pared, mejor acabado.

DESVENTAJAS

- Debilitamiento del tubo en la zona de la rosca.

RESUMEN

Cuidado en la regulación de los dados de la terraja, manteniéndolos limpios y lubricados al hacer las roscas, usar aceite adecuado. No instalar nunca rosca corrida con defectos (hilos de rosca empalmados o fallos), esta rosca no deberá tener defectos y debe enroscar justo en la conexión (sin holgura).

Son herramientas de acero forjado y templado. Sirven para apretar o aflojar tuercas o tornillos y para enroscar o desenroscar tubos y accesorios de forma circular.

Sus tamaños son variados y tienen el cabo o el brazo, proporcionado con el cuerpo o con la boca.

1. Destornillador.

Constituido por un cuerpo cilíndrico de acero, acoplado a un mango de madera o de plástico (fig. 1).



Fig. 1

El cuerpo tiene una de sus puntas en forma de pala, (fig. 2) o en forma especial, (fig. 3) y en la otra punta, en forma de espiga que se fija al cabo o mango.

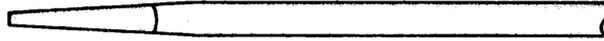


Fig. 2



Fig. 3

Se utiliza para trabajar con tornillos cuyas cabezas sean de ranura simple, (fig. 4) o bien ranuras cruzadas, (fig. 5), que permiten la entrada de la pala o de la estría.



Fig. 4

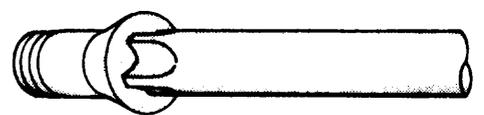


Fig. 5

El cabo tiene ranuras longitudinales para evitar que resbale la mano del operador.

Las medidas varían de 4" (10 cm.) a 12" (30 cm.).

2. Llave de boca fija.

Se presentan en dos tipos:

a) Llave de una boca (fig. 6).

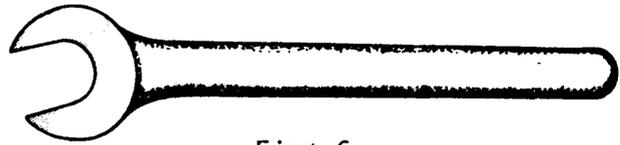


Fig. 6

b) Llave de dos bocas (fig. 7).

Se utiliza para enroscar o desenroscar tuercas y cabezas de tornillos que tengan forma poligonal.

Se identifican por la abertura de la boca, generalmente expresada en pulgadas.

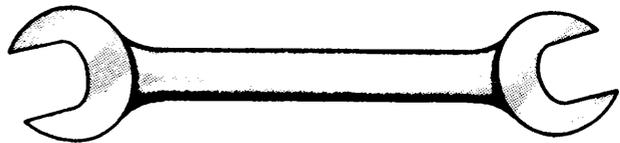


Fig. 7

3. Llave de mordaza.

Se utiliza para enroscar y desenroscar tubos y accesorios de forma circular (fig. 8).

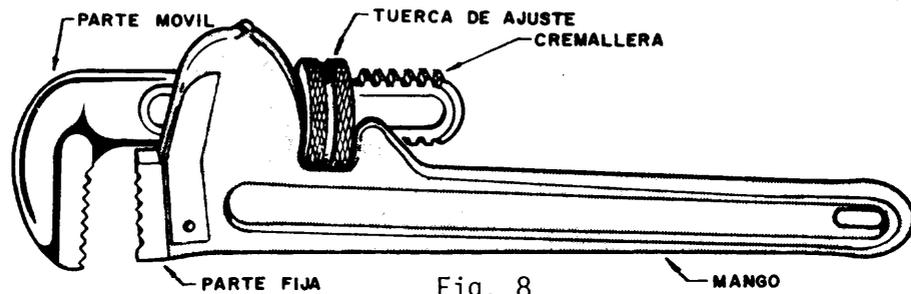


Fig. 8

Constituida por un brazo o mango que funciona como palanca, mordazas que agarran el material, dientes encajados en el brazo que facilitan el movimiento de las mordazas, tornillos que regulan la separación entre las quijadas y la parte móvil, que contiene a la mordaza móvil (fig. 8).

La parte móvil presenta una graduación en pulgadas que identifica la capacidad y facilita la regulación de la boca (fig. 9).

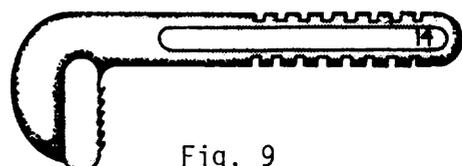


Fig. 9

En la llave de mordaza de acero fundido, la mordaza móvil puede ser sustituida; eso no ocurre con las llaves de acero forjado.

Se identifican en el comercio por su medida expresada en pulgadas, que va de 6" a 36".

#### 4. Llaves inglesas y ajustables.

Sustituyen a la llave de boca fija, con la ventaja de tener la boca ajustable para distintos diámetros.

Compuestas por un brazo o cabo dotado de una quijada llamada "quijada fija" y un tornillo regulador.

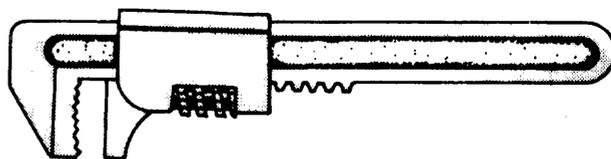


Fig. 10

Generalmente se presentan en tres tipos:

- a) Llave inglesa tipo recto (fig. 10).
- b) Llave ajustable tipo crescent (fig. 11).
- c) Llave ajustable pico de papagayo (fig. 12).

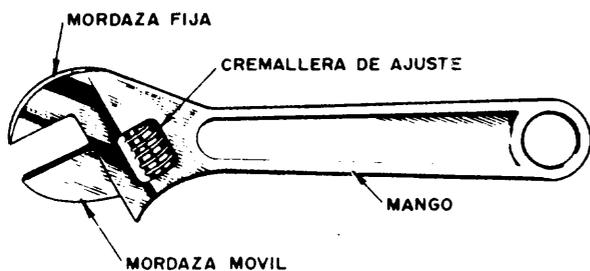


Fig. 11

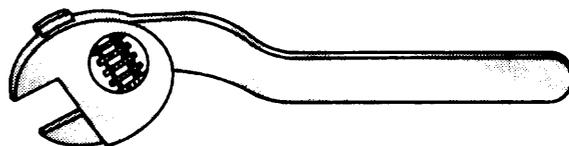


Fig. 12

Se identifican en el comercio por su medida expresada en pulgadas o en centímetros, o bien por la abertura de la boca en milímetros.

Se lubrica para atenuar el desgaste por medio de sustancias grasosas, permitiendo los movimientos más suaves y ocasionando menor esfuerzo mecánico.

Para aplicar el lubricante pueden utilizarse varios recursos, de los cuales el más simple es la aceitera. La aceitera es utilizada manualmente.

Se compone de: un recipiente para aceite hecho de chapa estampada; una tapa roscada de donde sale un tubito cónico, más o menos largo, que termina curvo y afilado.

Se encuentra en el comercio en varios modelos y tamaños.

En el modelo casero el pico es vertical y prendido en la tapa roscada; tiene el depósito un fondo flexible para facilitar su funcionamiento (fig. 1).

Características de dos tipos caseros.

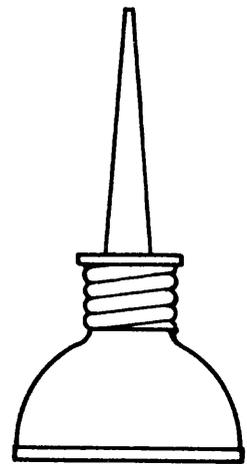


Fig. 1

La aceitera de forma oval, (fig. 2), está dotada de asa y llave para cerrar o abrir el pico colocado casi horizontal.

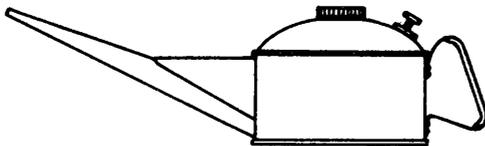


Fig. 2

Hay un modelo que es más funcional, (fig. 3), porque dispone de una bomba manual para verter el aceite en el punto por lubricar, con más rapidez, sin necesidad de inclinar su depósito. La aceitera debe ser ali

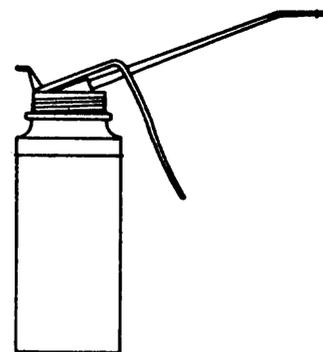


Fig. 3



mentada siempre con aceite limpio, libre de arena, virutas o cualquier otro cuerpo extraño.

El aceite quemado no debe utilizarse porque no tiene viscosidad, propiedad esencial en un lubricante.

El aceite soluble es una solución con aspecto de leche, preparada por la disolución de 5 a 10% de aceite especial en agua. Se utiliza en los tornos que tienen bomba para aplicarlo en el punto en que la herramienta de corte, corta la pieza, enfriando la herramienta y lubricando para reducir el desgaste.

El plomero al utilizar la terraja debe colocar un tablero en el piso debajo de la terraja, para recoger el aceite o las virutas que caen durante el trabajo.

#### OBSERVACIÓN

El aceite acumulado en el tablero, después de filtrado por una tela fina puede ser aprovechado de nuevo.

#### PRECAUCIONES

1) *EL USO DEL TABLERO EVITA QUE LA VIRUTA SE EXTIENDA Y QUE ALGUIEN DESCALZO SE LASTIME LOS PIES.*

2) *LAS PARTES DEL CUERPO AFECTADAS POR EL FLUIDO DE CORTE, DEBEN LAVARSE CON AGUA Y JABÓN PARA EVITAR INFECCIONES EN LA PIEL.*

La estearina es un ácido esteárico de la glicerina. Se obtiene de cuerpos grasos, como aceites y grasas.

Las grasas pueden proceder del reino animal o vegetal.

Del reino animal la glicerina puede conseguirse de la manteca de la vaca o del sebo.

Del reino vegetal, la estearina puede conseguirse industrialmente de los aceites de oliva y almendra.

Se utiliza mucho en la industria del jabón y en las iglesias como velas.

El plomero la adquiere en el comercio por peso y la utiliza principalmente en la soldadura con estaño. La estearina sirve como flujo, o sea, remueve las impurezas de la superficie por soldar e impide la oxidación de la misma.

A falta de aceite lubricante, al hacer rosca en tubo de hierro galvanizado, el plomero utiliza estearina como lubricante de los dados.

Su punto de fusión es muy bajo, 71° C.

Son accesorios hechos de hilos de plástico, seda, latón, acero, etc.; montados generalmente sobre madera dura y seleccionada (fig. 1).

Se presentan en diferentes formas con su mango o cabo (fig. 2, 3 y 4).



Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4

Se identifican en el comercio por el tipo de material de que son hechos los hilos (plástico, acero, etc.), por las medidas del cuerpo en centímetros y por el número de hiladas.

#### TIPOS Y APLICACIÓN

- Cepillo de fibra vegetal. Limpieza de piezas en los talleres de galvanoplastia.
- Cepillo con hilos de latón fino. Para el pulimento de metales.
- Cepillo con hilos de acero. Remoción de pintura y limpieza de superficies metálicas.
- Cepillo de hilos plásticos, limpieza de residuos y polvo (pisos, paredes, etc.).

Son instrumentos constituidos por un cabo de madera o metálico, en el que se prende un manojo de hilos (fig. 1).

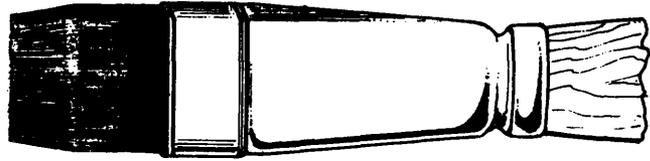


Fig. 1

Los utiliza el pintor en la ejecución de los más variados trabajos, desde la pintura en paredes hasta la decoración de determinadas piezas. Se caracterizan por su tamaño, forma y calidad de los hilos o cerdas.

El tamaño está relacionado con la superficie por pintar.

El modo de pintar identifica la forma.

Los hilos o cerdas pueden ser de distintos materiales, horán, marta, cerda, etc.; la calidad de los hilos es función del tipo de acabado que deba llevar la superficie, el estado de la misma y la calidad de la pintura por emplear.

*TIPOS*

- a. Redondas (fig. 2).
- b. Planas (fig. 3).
- c. Planas y largas (fig. 4).
- d. Puntiagudas (fig. 5).

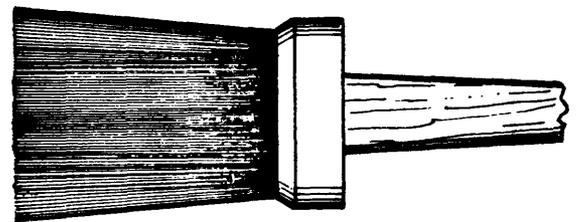


Fig. 2

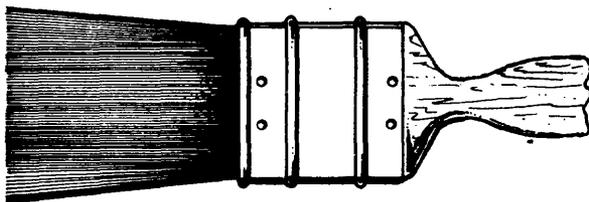


Fig. 3



Fig. 4



Fig. 5

Son numeradas generalmente de 1 a 24, que identifica su tamaño de acuerdo con el orden creciente de los números.



Son piezas de medidas variadas, que sirven para empalmar tubos en línea recta o en derivación y para aumentar o reducir los diámetros en las instalaciones.

Se fabrican con diferentes materiales, tales como:

- Plástico, roscable o para soldar.
- Hierro galvanizado.
- Hierro fundido.
- Fibrocemento.
- Cobre o latón.

Son muy utilizadas en instalaciones sanitarias, industriales, navales, etc.

De acuerdo con el material de que son fabricadas, varía el sistema de conexión. Unas se conectan por medio de roscas, otras son soldadas (coladas) en frío, otras soldadas en caliente con soldadura de estaño, otras estopadas y selladas con anillo de plomo, las hay conectadas con empacadura de goma y otras con mezcla de cemento y arena.

En cualquiera de los materiales mencionados, las conexiones más utilizadas son:

- Codos.
- Tes.
- Adaptadores.
- Curvas.

Las conexiones de plástico se fabrican de material rígido. Tanto éstas como los tubos rígidos, son los más utilizados en la construcción.

Se fabrican en varias clases, de acuerdo con la presión de agua que deban soportar.



Son materiales empleados en la unión de piezas del mismo material o de materiales diferentes, con el fin de impedir escapes de líquido, vapor o gas.

Los materiales para juntas son de diferentes tipos, estados físicos y formas.

Se utilizan en las instalaciones sanitarias para las uniones entre tubos y conexiones.

El tipo de material para juntas se determina en función del material empleado en la instalación, del líquido, gas o vapor que pasa por las tuberías y su variación de temperatura y presión.

En las uniones entre tubos y conexiones de hierro galvanizado, se utilizan generalmente los hilos de origen vegetal, como sisal y los hilos de algodón.

En las uniones entre tubos y conexiones de P.V.C. roscables, se utilizan cinta "teflón" que puede sustituirse por cinta aislante plástica o de tela.

El uso de pinturas no es aconsejable, por cuanto la superficie plástica siendo lisa, no permita la adherencia de la pintura.

Ciertos materiales como las empaaduras se aplican en llaves y válvulas con el fin de impedir filtraciones y también permitir el funcionamiento de las piezas.

Las empaaduras generalmente son de amianto impregnado con sebo y grasa, tienen forma cuadrada o redonda y también en hilos grafitados. Las empaaduras también pueden ser de goma sintética y tienen empleo en bombas, calderas y piezas industriales.

En las instalaciones especiales como vapor, vacío, aire comprimido, etc., se emplea el protóxido de plomo mezclado con glicerina; es de una estanquidad segura, pero presenta el inconveniente de un secado rápido que no permite correcciones posteriores.

El teflón sustituye al protóxido de plomo, presentando la ventaja de permitir correcciones posteriores sin deteriorar el material; se consigue en el comercio en láminas, barras, tubos y cintas.

La pasta de minio, es una mezcla en proporciones adecuadas de aceite de



linaza, óxido de cinc, polvo de minio, polvo secante y yeso de greda blanca, formando una pasta homogénea y exenta de impurezas. Su función es la de rellenar los vacíos existentes entre las dos piezas unidas, impidiendo filtraciones.

#### *ELEMENTOS QUE ENTRAN EN LA COMPOSICIÓN*

El aceite de linaza es un vehículo vegetal, extraído de la semilla del lino, con procesos de purificación que mejora sus cualidades. El aceite sirve para unir todos los pigmentos.

*Óxido de cinc:* es uno de los pigmentos blancos utilizados; en la industria de pinturas su finalidad es aumentar la viscosidad de la mezcla.

*Minio:* es pigmento a base de plomo (óxido de plomo), producto muy pesado de color rojo vivo es utilizado como elemento anticorrosivo.

*Polvo secante:* ingrediente industrializado, se utiliza con el fin de que haga de catalizador, disminuyendo el tiempo de secado usado en la confección de pinturas y en la pasta. Entra en menor porcentaje en la pasta, aproximadamente 1.5 a 3% en volumen.

*Yeso de greda blanca:* es un tipo de yeso especial constituido básicamente por una forma microcristalina de "carbonato de calcio natural". No debe confundirse con "yeso-estuco", que es del tipo sulfato, utilizado para otras finalidades.

En la preparación de la pasta, el yeso de greda blanca se usa más como carga para dar cuerpo a la pasta, que para transmitirle poder de cobertura, aun cuando contribuya sensiblemente para eso.

La pasta de minio resulta económica no solamente por sus ingredientes, sino por la facilidad para elaborarla, ya que en general se hace en el propio sitio de trabajo. Su consistencia es regulada conforme a la necesidad de aplicación.

Su almacenamiento y conservación puede hacerse manteniéndola sumergida en agua. Al volver a aplicarla, después del reposo, se recomienda amasarla bien para que quede con la consistencia deseada.

El aguarrás se añade para afinar la pintura.



PASTA DE MINIO
PROPORCION DE LOS COMPONENTES EN VOLUMEN
4 MEDIDAS DE YESO DE GREDA BLANCA
1 MEDIDA DE MINIO
1/4 MEDIDA DE POLVO SECANTE
1 MEDIDA DE ACEITE DE LINAZA

PINTURA DE MINIO
PROPORCION DE LOS COMPONENTES EN VOLUMEN
3.5 MEDIDAS DE ACEITE DE LINAZA
1 MEDIDA DE POLVO DE MINIO
1/4 MEDIDA DE POLVO SECANTE

**OBSERVACIÓN**

Cuidado con los granos duros en la pasta, ya que provocan averías en las piezas, sobre todo en las porcelanas, fracturándolas.

Es un instrumento de verificación y control que se utiliza para comprobar la horizontalidad de cualquier elemento. Es de uso muy frecuente en la industria de la construcción.

### CONSTITUCIÓN

- a) *El menisco:* es un tubo curvo construido en material transparente, lleno de agua u otro líquido con una burbuja de aire. En la parte superior del tubo se han hecho dos marcas, equidistantes del centro del mismo y con una separación igual a la longitud de la burbuja (fig. 1).

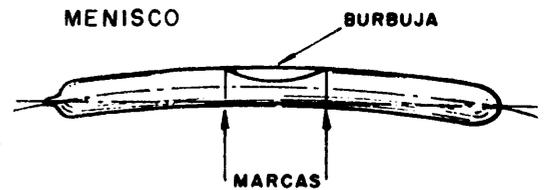


Fig. 1

- b) *El cuerpo del nivel:* Es una especie de regla gruesa, hecha de aluminio, plástico u otros materiales, en cuyo interior se han situado uno, dos o más meniscos, según el uso a que esté destinado (fig. 2).

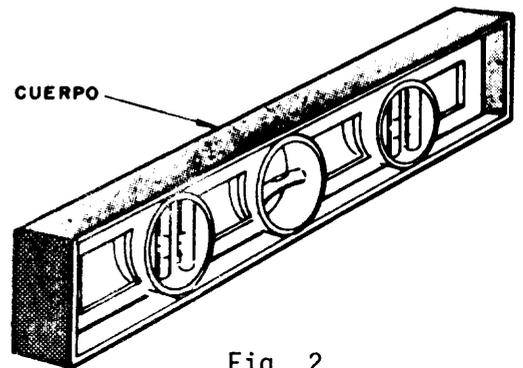


Fig. 2

### FUNCIONAMIENTO

Está basado en el hecho de que la burbuja se situará siempre en el punto más elevado de la curva del menisco y en que cuando el cuerpo del nivel esté en posición horizontal, la burbuja se habrá situado en el centro del tubo de vidrio, porque el centro estará en el punto más alto (fig. 3).

### TIPOS Y USOS

- a) *El nivel común:* es un nivel de bastante precisión. El modelo más simple actualmente en uso posee tres meniscos, uno para nivelar y dos para aplomar (fig. 4). Algunos modelos poseen doble menisco para nivelar, lo cual permite usar el nivel en cualquiera de las dos posiciones.

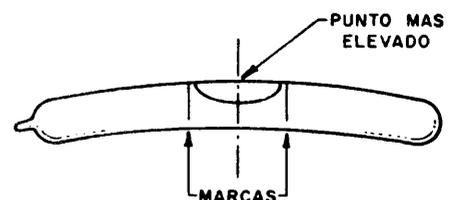


Fig. 3

Vienen en varios tamaños, los más usuales son los de 18" y 24". El modelo más económico es el que tiene los meniscos intercambiables, porque en caso de dañarse pueden ser sustituidos a bajo costo (fig. 5 y 6).

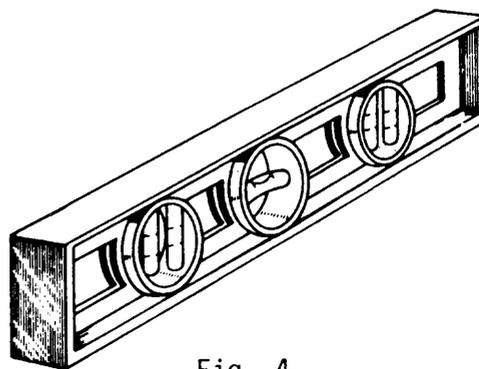


Fig. 4

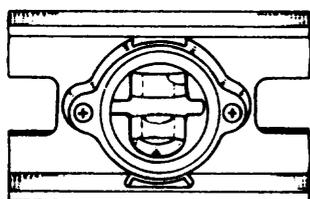


Fig. 5

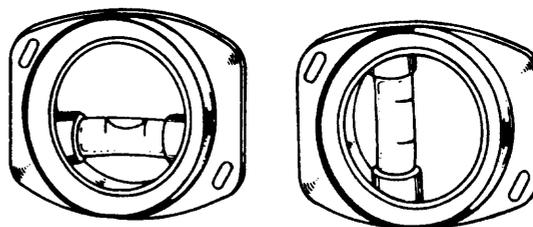


Fig. 6

- b) *Nivel torpedo*: es un nivel corto, de 6" de longitud, fácilmente transportable en el bolsillo (fig. 7). Posee tres meniscos: uno situado longitudinalmente que sirve para nivelar, uno transversal para aplomar y uno inclinado para colocar objetos a 45°. Este tipo de nivel es utilizado por los plomeros porque por ser corto, puede situarse entre dos conexiones próximas, cosa que no podría hacerse con el nivel común.

Por su escasa longitud es de poca precisión, pero puede mejorarse ésta si se utiliza apoyado en una regla.

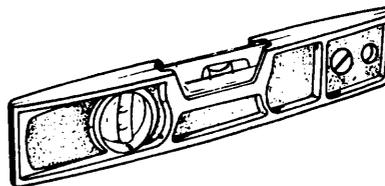


Fig. 7

- c) *Nivel de hilo*: (fig. 8). Posee un solo menisco y dos orejas con orificios, o dos ganchos en algunos modelos, para poder suspenderlo de un hilo horizontal tensado. Sirve para comprobar la alineación horizontal de puntos algo distantes.

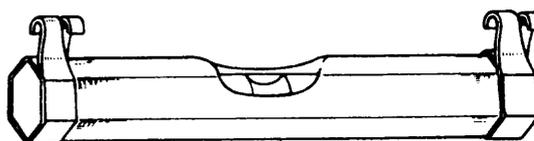


Fig. 8

*CONDICIONES DE USO*

1ra *El hilo* debe ser de un material resistente (nylon o acero) debe estar lo más tenso posible, y debe ser tan grueso como permitan los ganchos o los huecos de las orejas.

2da *El punto de suspensión* del nivel debe ser equidistante de los puntos por alinear.

*Limitaciones:* inadecuado para alineaciones horizontales de precisión y para comprobar la horizontalidad de superficies.

**PARTICULARIDAD**

*Influencia del calor:* con los cambios de temperatura el líquido del interior del menisco se dilata o contrae y esto hace variar el tamaño de la burbuja.

Por esta razón, en muchos casos la longitud de la burbuja es menor que la separación de las marcas de referencia, con lo cual la apreciación visual se hace más difícil. Algunos modelos de nivel tienen cuatro marcas en cada menisco para compensar la variación de longitud de la burbuja (fig. 9).

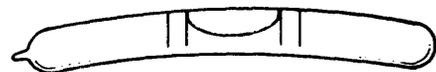


Fig. 9

**PRECAUCIÓN**

*EL NIVEL NO DEBE SER GOLPEADO PORQUE PUEDE ROMPERSE EL MENISCO O VARIAR LA POSICIÓN, CON LO CUAL DEJARÍA DE SER CONFIABLE.*

Es un instrumento de control y verificación. Se utiliza para determinar la verticalidad.

#### CARACTERÍSTICAS

Está formado por un *cuerpo cilíndrico metálico* con un orificio que lo atraviesa por el centro de la sección. Un *guaral* del mismo calibre del orificio, de una longitud variante según la necesidad y una *corredera* o nuez metálica o de madera también perforada, que desliza libremente por el guaral (fig. 1-A).

Se utiliza para comprobar la verticalidad de cualquier elemento en la construcción.

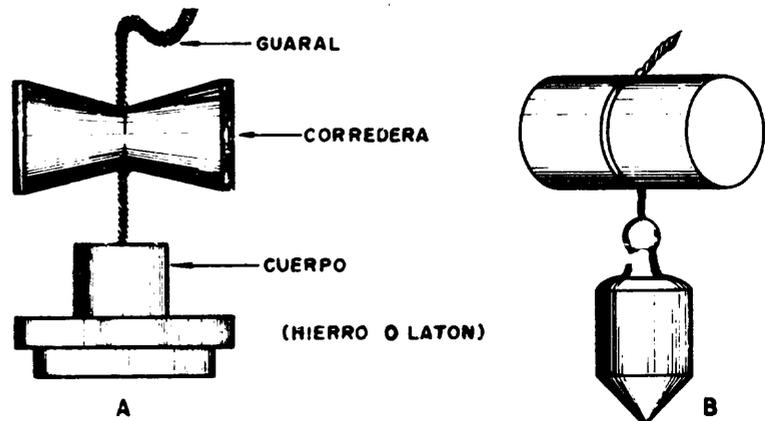


Fig. 1

#### TIPOS

Hay distintos tipos y formas de plomada (figs. 1-A y 1-B), pero las condiciones indispensables para cualquiera de ellas, son:

#### PLOMADA DE ARRIME

- 1) El cuerpo debe ser perfectamente cilíndrico y el orificio estar exactamente en el centro del cilindro.
- 2) El peso debe ser el necesario para el trabajo y lugar que se emplee, con objeto de que el aire no la haga oscilar en exceso.
- 3) La corredera ha de tener la misma longitud que el diámetro del cuerpo y el orificio debe ser igual al del plomo y estar precisamente a la mitad de la longitud.

*PLOMADA DE CENTRO*

Se llama también comúnmente plomada de trompo y tiene la particularidad de que su cuerpo es un cono invertido (fig. 2).

Se utiliza para determinar centros o ejes, para cuyo trabajo no requiere de la corredera.

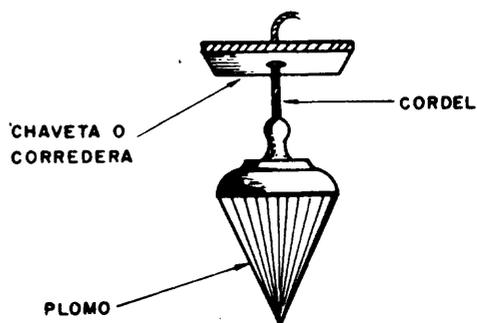


Fig. 2

Colocando el guaral del trompo en un punto o en una línea determinada y deslizando el cuerpo de la plomada hasta el sitio donde se quiera trasladar ese punto o línea, la punta de la plomada, marcará o indicará el plomo exacto (fig. 3).

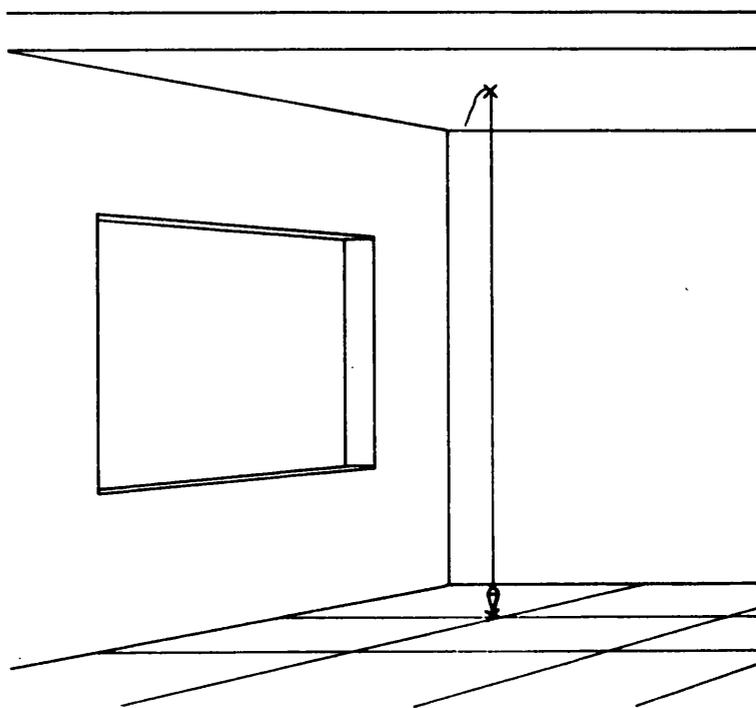


Fig. 3

OBSERVACIONES

- 1) Mantenerla limpia.
- 2) No dejarla en el suelo donde puede pisarse y romper el guaral.
- 3) Mantenerla con el guaral en buen estado, sin deshilar.

Son herramientas de golpeo, compuesta de un cuerpo de acero al carbono sujeto a un mango o cabo de madera.

*MARTILLO*

*Clasificación de acuerdo con la forma del cuerpo:*

- a) Martillo de orejas (fig. 1).
- b) Martillo de bola (fig. 2).
- c) Martillo de peña: Peña vertical (fig. 3)  
Peña horizontal (fig. 4).
- d) Martillo de albañil (fig. 5).

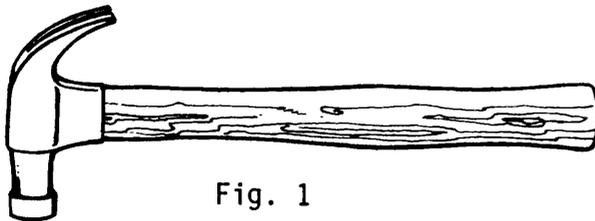


Fig. 1

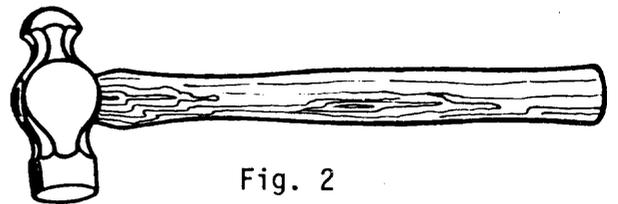


Fig. 2

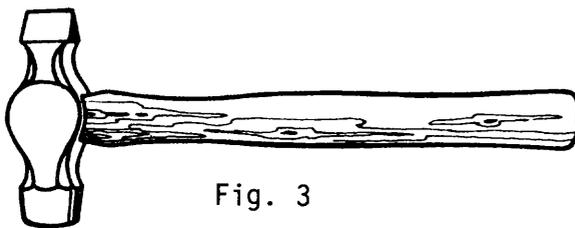


Fig. 3

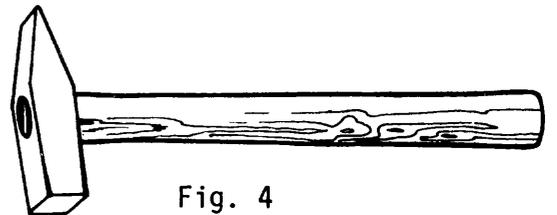


Fig. 4

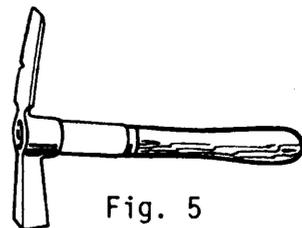


Fig. 5

*Clasificación de acuerdo con el peso del cuerpo:*

- a) Martillo ligero, de 60 a 500 gramos.
- b) Martillo pesado, de 500 a 900 gramos.

APLICACIONES

1. Martillo de orejas, utilizado en trabajos generales de carpintería (fig. 6-A y 6-B).

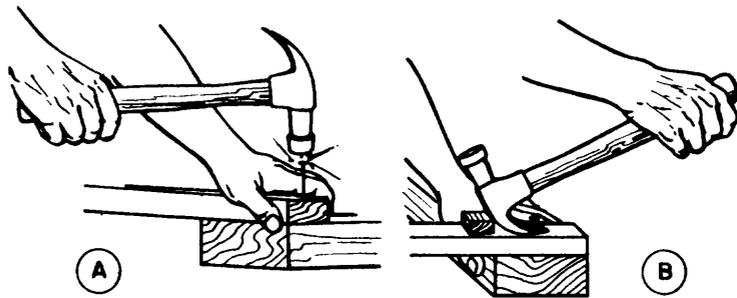


Fig. 6

2. Martillo de bola, utilizado en trabajos de mecánica y de plomería; es llamado también martillo de mecánico (fig. 7).

3. Martillo de peña, uno de sus usos es en los trabajos con chapas finas (figs. 8-A, 8-B y 8-C).

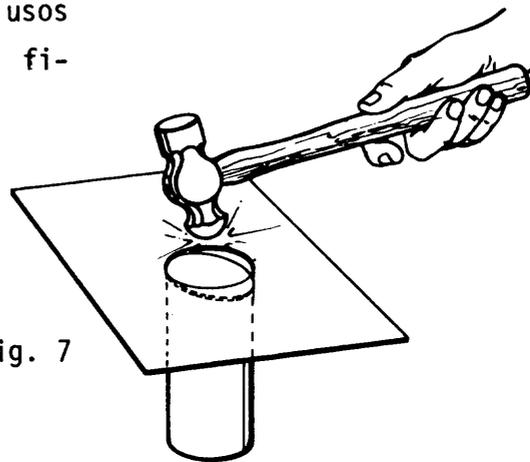


Fig. 7

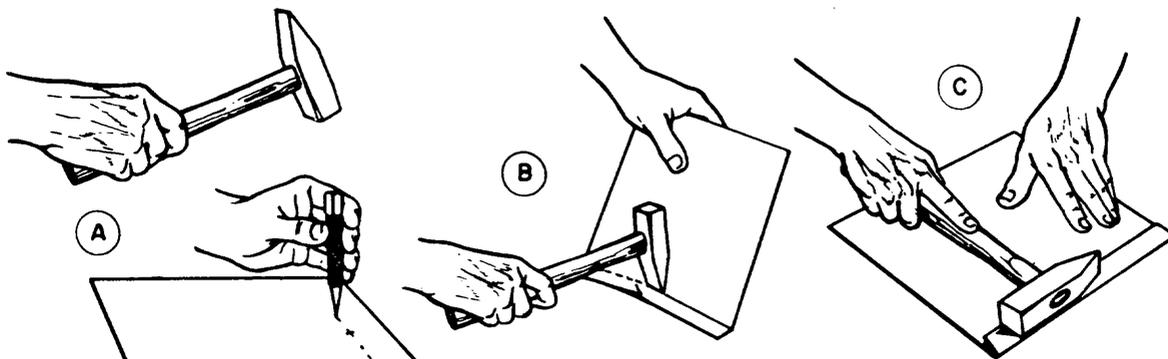


Fig. 8

4. Martillo de albañil, utilizado en trabajos generales de albañilería (fig. 9).

*FUNCIONAMIENTO*

El golpe de martillo es dado por el movimiento del pulso y de las articulaciones del codo y el hombro.

La fuerza del golpe depende del movimiento conjunto del pulso y de las articulaciones (figs. 10-A, 10-B y 10-C).

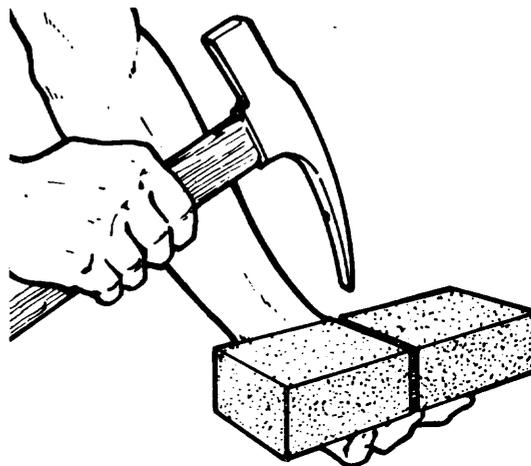


Fig. 9

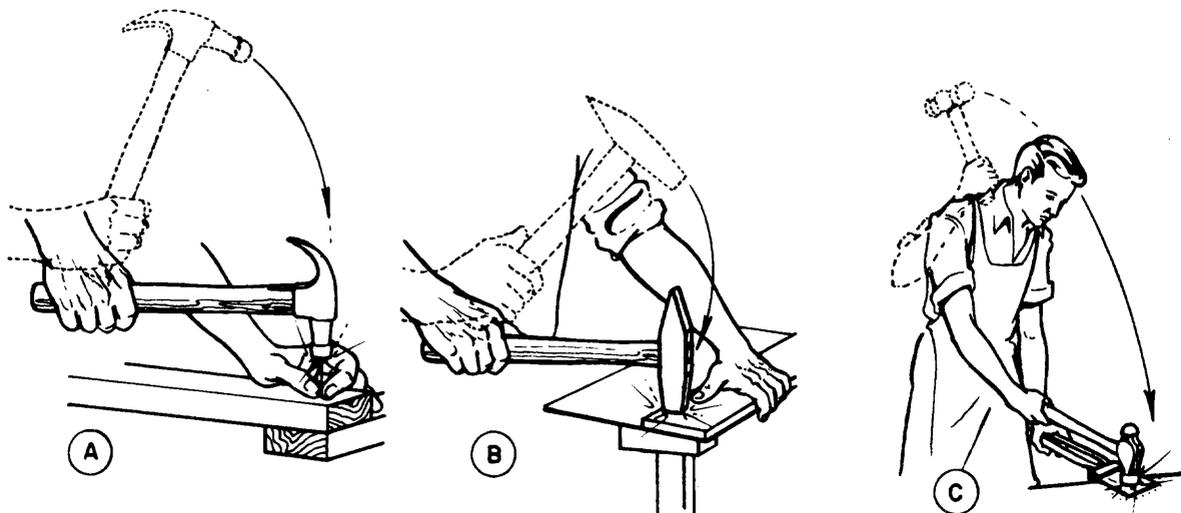


Fig. 10

Para un trabajo correcto y seguro debe empuñarse próximo al final del cabo (fig. 11).

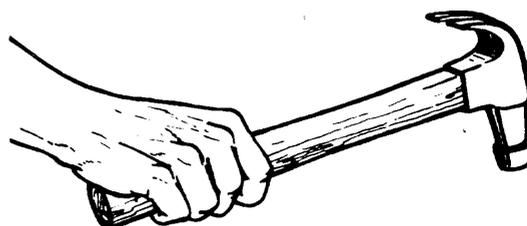


Fig. 11

Para su utilización, el cuerpo no debe tener rebabas ni deformaciones; es necesario que el cabo presente buenas condiciones y esté bien fijado al cuerpo (figs. 12-A y 12-B).

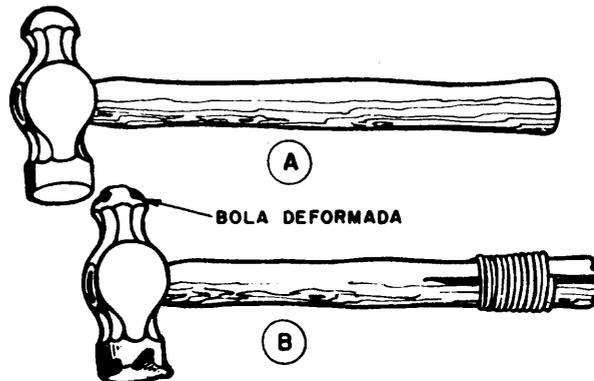


Fig. 12

**MANDARRIA**

Es similar al martillo en el funcionamiento, utilizada por los herreros, se emplea en las demoliciones y para golpear cinceles. Las más utilizadas son las de dos caras, (fig. 13), identificadas en el mercado por el peso del cuerpo que varía de 500 gramos a 5 kgs.

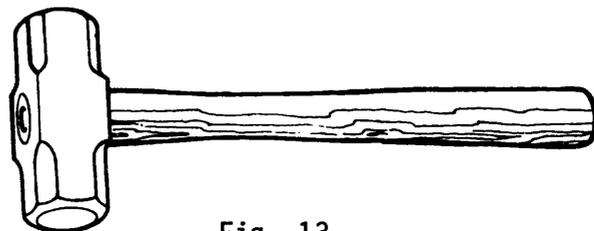


Fig. 13

En las instalaciones sanitarias, surge la necesidad de establecer las medidas de los tubos, con el fin de cortarlos con las distintas longitudes adecuadas para cada caso.

Hay diferentes maneras de conseguir las distintas medidas: bien partiendo de los planos, o también de puntos establecidos en la propia área donde se ejecute la instalación.

*TERMINOLOGÍA UTILIZADA*

"De eje a eje", significa de centro a centro de dos desagües, o bien de dos conexiones.

M = es la medida "de eje a eje" de conexiones presentadas (fig. 1).

**OBSERVACIÓN**

El eje se representa con líneas de trazos y puntos.

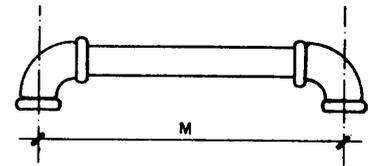


Fig. 1

"Rosca interior", es la parte de la conexión donde enrosca el tubo.

r = es la medida del largo o profundidad de la rosca interior (fig. 2)

"De testa a testa", significa la medida de fuera a fuera de las conexiones.

C = es la medida de testa a testa (fig. 3).

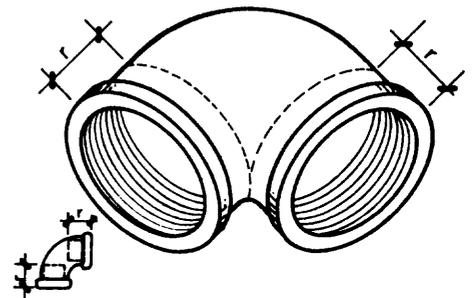


Fig. 2

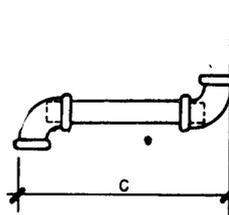


Fig. 3

*PROCEDIMIENTOS PARA ESTIMAR MEDIDAS*

1. Dada la medida "M" entre ejes de las conexiones, determinar la medida "a" deseada, de la manera siguiente (fig. 4).

Restar de la medida "M", el diámetro exterior de las conexiones.

$$\text{"D"}, \text{ por cuanto } \frac{D}{2} + \frac{D}{2} = D$$

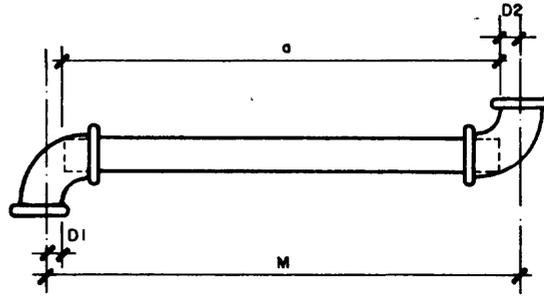


Fig. 4

$$\text{Entonces "a"} = M - D; \text{ o bien "a"} = M - \left( \frac{D}{2} + \frac{D}{2} \right)$$

En el caso de que los diámetros de las conexiones sean distintos, el procedimiento es el mismo según se ilustra en (fig. 5).

$$a = M - \left( \frac{D1}{2} + \frac{D2}{2} \right)$$

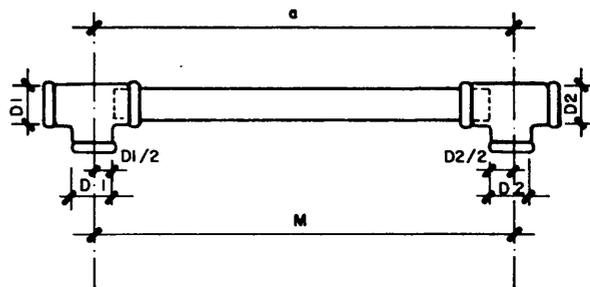


Fig. 5

2. Dada la medida de "cabeza a cabeza", letra "C", (fig. 6), conseguir la medida "a" del tubo, restando de "C" la suma de los diámetros de las conexiones,  $D1 + D2$  (fig. 6).

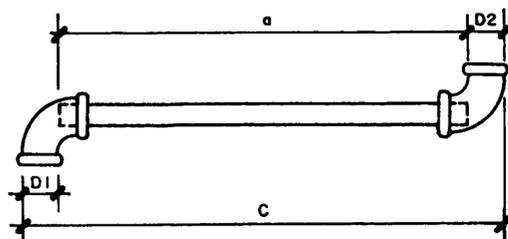


Fig. 6

$$a = C - (D1 + D2).$$

a = medida por determinar.

D1 = diámetro externo de una conexión.

D2 = diámetro externo de la otra conexión.

3. Dada la medida "N" del eje de una conexión, a la boca de otra, (fig. 7), se consigue la medida "a" del tubo, restando de "N" la mitad del diámetro de la conexión por donde pasa el eje.

$$a = N - \frac{D2}{2}$$

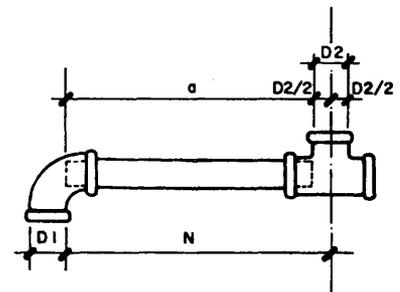


Fig. 7

4. Se determina la medida "a" del tubo, por simple lectura, cuando se puede medir de testa a testa (fig. 8).

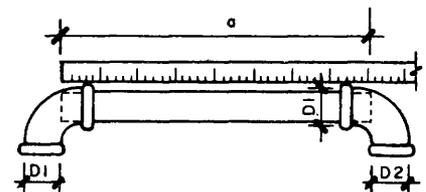


Fig. 8

5. Cuando se trate de instalaciones con hierro fundido se procede de manera semejante a los casos anteriores (fig. 9).

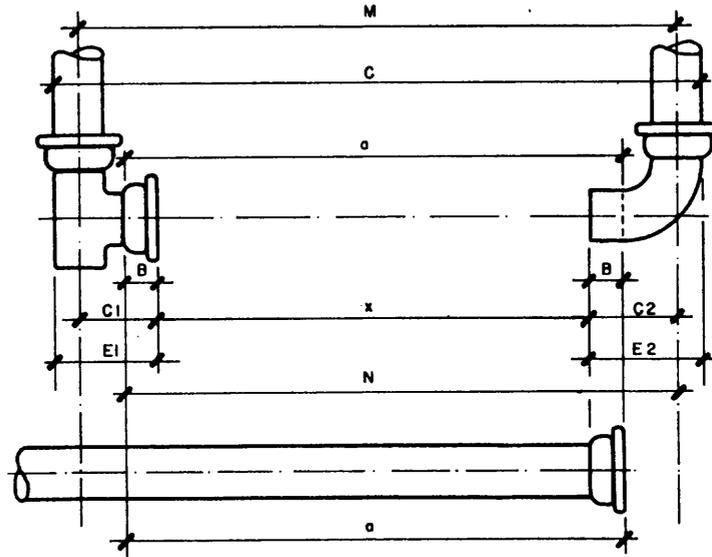


Fig. 9

Dado "M", medido de eje a eje, determinar la medida "a" del tubo como sigue:

$$a = M - (C1 + C2 + 2B).$$

Dado "C", medido entre el exterior de dos tubos, estimar "a":

$$a = C - (P1 + P2) + 2B.$$

Dado "N", medida del eje de una pieza al borde exterior de la campana de otra, estimar "a":

$$a = (N - C2) + 2B.$$

Donde: P1 = medida de testa a borde exterior de campana.

P2 = medida de testa a punta de espiga.

C1 = medida del eje al borde exterior de la campana.

C2 = medida del eje a la punta de la espiga.

B = profundidad de la campana.

a = medida por estimar + 2B.

Son conjuntos de piezas acopladas entre sí, de bronce pulido, niquelado o cromado, cuyas funciones son las de regular el caudal del agua o impedir su paso.

La función de regulación y cierre es efectuado por las llaves instaladas al final de los ramales, y la del cierre del paso de agua, por las llaves instaladas en zonas intermedias de los ramales.

### CONSTITUCIÓN

Las llaves de paso constan de dos partes: cuerpo y montura.

El cuerpo es la parte fija que se enrosca en la instalación.

Algunos fabricantes colocan una flecha que indica el sentido del paso de agua. Pero, a pesar de ello, siempre debe comprobarse que el sentido debe ser el del agua penetrando por debajo de la válvula (fig. 1).

La montura (fig. 2) es la parte móvil que se enrosca en el cuerpo. Se compone de:

1. Botón.
2. Tornillo.
3. Volante.
4. Prensa-estopas.
5. Tapajuntas.
6. Empacadura.
7. Montura.
8. Eje.
9. Válvula.

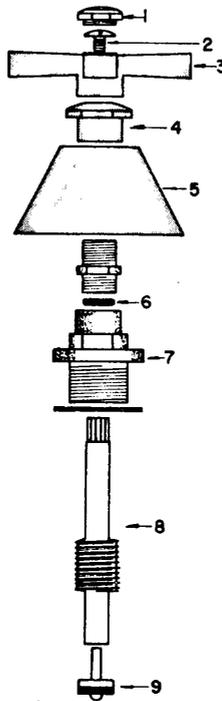


Fig. 2

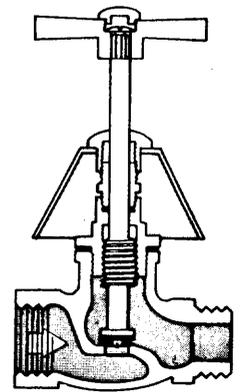


Fig. 1

### TIPOS

Llaves de chorro (fig. 3).

Llaves de paso (fig. 4).

Llaves de ducha (fig. 5).

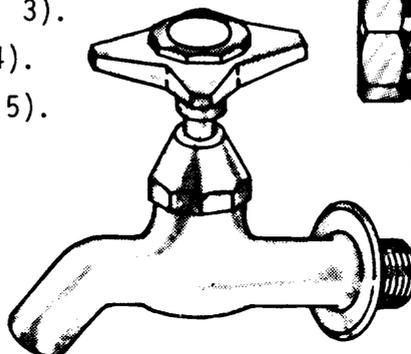


Fig. 3

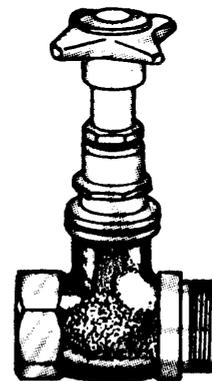


Fig. 4

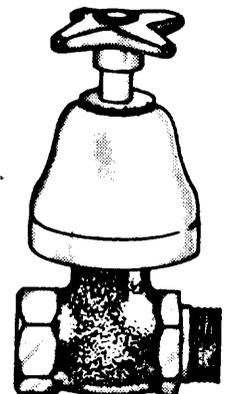


Fig. 5



Son materiales utilizados en la unión de tubos plásticos que se emplean en instalaciones de aguas blancas, aguas negras y ventilaciones. .

Primero se deben lijar las superficies para eliminarles el brillo a las piezas por soldar. Se utiliza una lija fina, N° 100 ó 200. El lijado hace las superficies más ásperas y favorece la adherencia de la soldadura.

La solución limpiadora, además de limpiar los residuos dejados por el lijado, remueve las sustancias gruesas que resultan perjudiciales para la soldadura.

La solución limpiadora debe aplicarse con un paño limpio o bien con estopa blanca, también limpia.

El adhesivo es un producto que disuelve la superficie del plástico sobre la que se aplica, haciendo al secar la verdadera soldadura de las dos superficies. El exceso de adhesivo es inconveniente, porque ataca la pared del tubo y puede adelgazarla y hasta perforarla.

Se encuentra en el comercio en envases de 100 gramos a 1 kgs.

#### PRECAUCIÓN

*TANTO LA SOLUCIÓN LIMPIADORA COMO EL ADHESIVO SON TÓXICOS E INFLAMABLES.*

*SE DEBE TENER CUIDADO DESPUES DE USAR EL ADHESIVO, DE CERRAR EL ENVASE PARA EVITAR DESPERDICIO Y RESECAMIENTO.*

Las pendientes son inclinaciones que se dan a las tuberías de una instalación, a fin de que las aguas discurren con facilidad hacia los desagües (fig. 1).

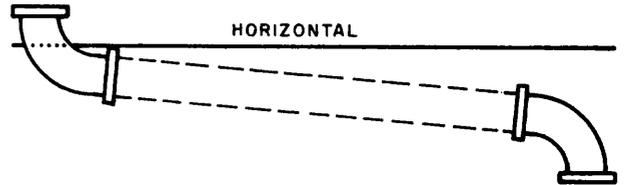


Fig. 1

Las pendientes, generalmente, se expresan en porcentaje o tanto por ciento (%).

Podemos decir que una tubería de 3 m. de largo, con pendiente de 2% (dos por ciento), tiene en cada 1 m. de longitud un desnivel de 2 cm. y por tanto en los 3 m., un desnivel de  $2 + 2 + 2 = 6$  cm. (fig. 2).

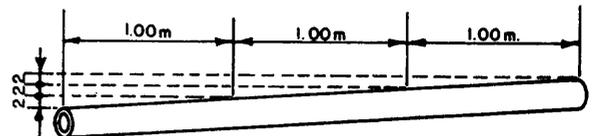


Fig. 2

En las instalaciones para aguas negras, en general, la pendiente mínima es de 2% y no debe ser mayor de 4%, porque se corre el riesgo de que las aguas no arrastren las materias sólidas (fig. 3).

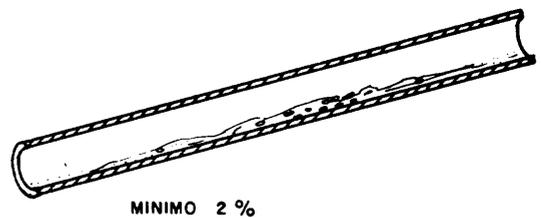


Fig. 3

Los canales que conducen agua de lluvia proveniente de los tejados, llevan generalmente, pendiente de 1/2%, o sea, 0.5 cm. por cada metro de largo (fig. 4).

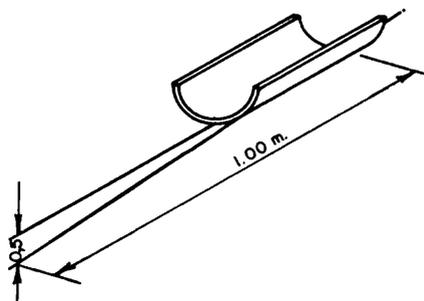


Fig. 4

En instalaciones para aguas blancas, las tuberías generalmente se colocan a nivel. Cuando es necesario dar pendiente, ésta debe establecerse en sentido contrario al paso del agua (fig. 5).

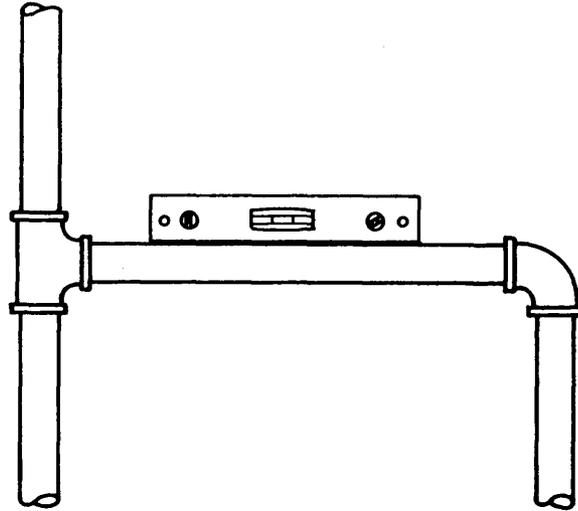


Fig. 5

En las instalaciones para gas, es necesario dar pendiente a las tuberías, para evitar que el agua procedente de vapor condensado llegue a los artefactos de consumo.

La pendiente se establece en sentido contrario al del paso del gas (fig. 6).

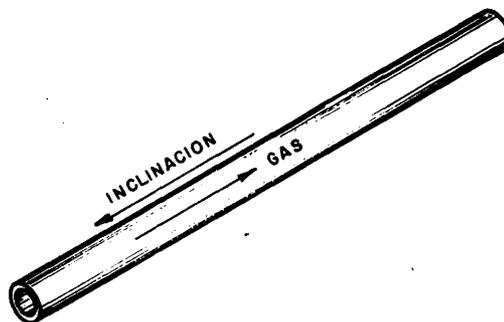


Fig. 6

Son herramientas de corte, utilizadas para cortar tubos de diferentes diámetros y materiales, tales como hierro galvanizado, hierro fundido, cobre y otros (fig. 1).

*CONSTITUCIÓN*

- A. Mango o cabo.
- B. Tornillo de presión.
- C. Cuchilla de acero.
- D. Rodillos compresores.
- E. Cuerpo.

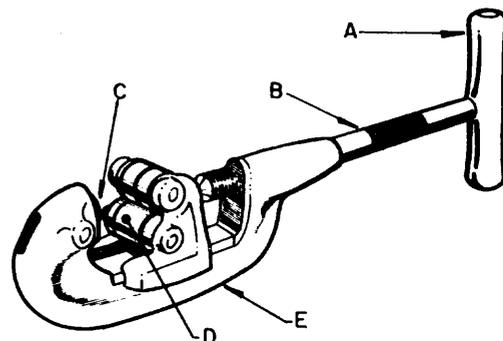


Fig. 1

*FUNCIONAMIENTO*

Acoplado al tubo como si fuese una prensa, la herramienta presiona por medio del tornillo.

Al girar alrededor del tubo, la cuchilla abre un surco en la pared. La profundidad del surco se aumenta uniformemente al apretar en cada giro del cortatubos, el tornillo de presión hasta seccionar el tubo.

*VENTAJAS*

- Precisión y rapidez en el trabajo.
- El corte con segueta, en determinados casos, es anti-económico.
- El corte con cincel en el caso de tubos de hierro fundido, además de llevar más tiempo no resulta muy preciso, existiendo la posibilidad de que el tubo puede dañarse o quebrarse.

*TIPOS*

1. Cortatubos para cobre, bronce, aluminio u otros tubos de pared fina y metal blando (fig. 2).

Es una herramienta de pequeña resistencia mecánica, dotada de cuchilla delgada y dos rodillos.

*Capacidad*

1/8" a 1.1/4" y 1/8" a 2".

2. Cortatubos para hierro galvanizado y otros tubos de pared gruesa, conocido como cortatubos para trabajos pesados (figs. 3-A, 3-B y 3-C).

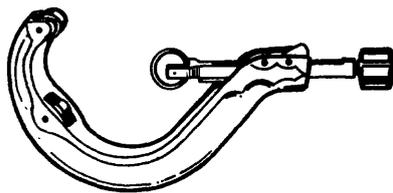


Fig. 2

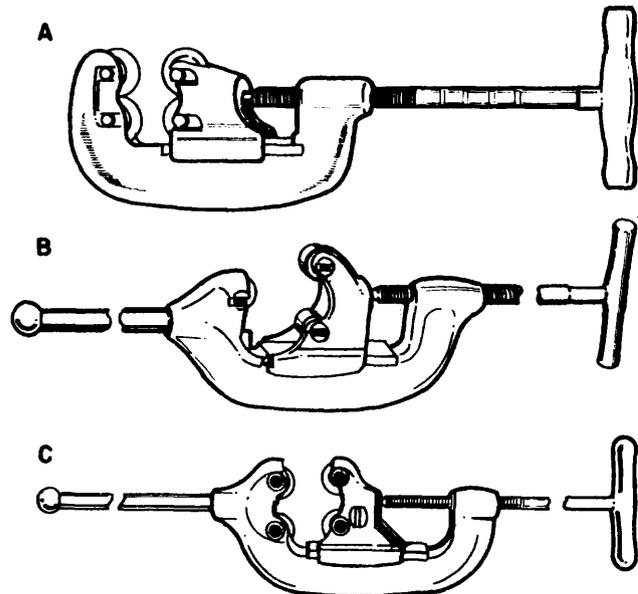


Fig. 3

Es una herramienta de gran resistencia mecánica, dotada de cuchillas gruesas y rodillos anchos, lo cual permite mayor precisión en el corte.

*Capacidad*

- a)- Con rodillos anchos.

1/8" a 1.1/4" y 1/8" a 2".

- b)- Con rodillos normales.

1" a 3", 2" a 4" y 4" a 6".

- c)- Con 4 cuchillas, utilizados en sitios donde no se puede girar por completo la herramienta. Basta el giro de 130° para cortar el tubo.

*Capacidad*

1/2" a 2" y 2. 1/2" a 4".

Son herramientas de corte hechas de una barra de acero de sección variable (rectangular, hexagonal, octogonal o circular).

*CINCEL DE PALA*

Tiene un extremo forjado provisto de un bisel, y el otro extremo achaflanado y redondeado que se llama cabeza (fig. 1).

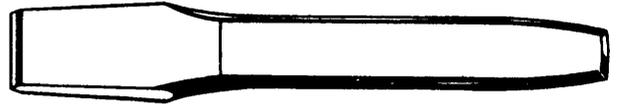


Fig. 1

El bisel debe ser afilado convenientemente, por cuanto el ángulo de corte varía según el material por ser cortado, y su largo está de acuerdo con el tipo de trabajo que se vaya a hacer.



Fig. 2

Funciona por percusión mediante golpes de martillo o mandarria (fig. 2).

Se emplea en trabajos de mecánica, corte de chapas, etc. (fig. 3).

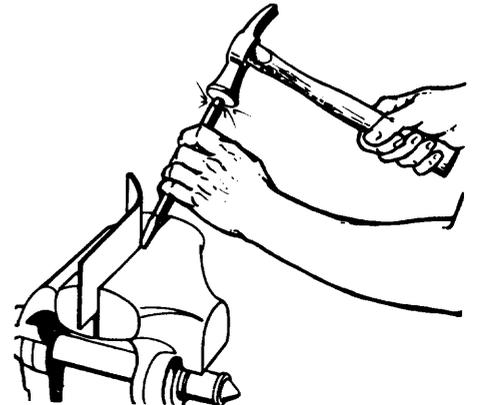


Fig. 3

En construcción se utiliza para abrir huecos y ranuras en paredes y techos, cortar tubos de hierro fundido y de gas.

Los tamaños más comunes son los comprendidos entre 150 y 180 mm.

*CINCEL DE PUNTA*

Herramienta semejante al cincel de pala que difiere porque una de sus puntas es de forma cónica (fig. 4).



Fig. 4

Se utiliza también en la apertura de huecos (fig. 5).



Fig. 5

**PRECAUCIONES**

- 1) CUANDO TRABAJE CON EL CINCEL DEBE UTILIZAR ANTEOJOS PLÁSTICOS DE PROTECCIÓN; PUEDEN SALTARLE A LOS OJOS PARTÍCULAS DEL MATERIAL QUE ESTÁ CORTANDO.
- 2) NO UTILICE UN CINCEL CON LA CABEZA APLASTADA O CON REBABAS; PUEDE HERIRSE A SÍ MISMO O A SU COMPAÑERO (FIG. 6).
- 3) AFILE Y quite la rebaba del cincel cada vez que note melladuras o deformaciones en la cabeza (FIG. 7).
- 4) DIRIJA SIEMPRE LA VISTA EN EL FILO DEL CINCEL.
- 5) CUANDO AFILE UN CINCEL CUIDE NO "QUEMAR" EL FILO. ESTO TRAE COMO CONSECUENCIA QUE LA HERRAMIENTA PIERDE SU TEMPLE (DUREZA).

CABEZA APLASTADA  
 HERRAMIENTA PELIGROSA  
 NO DEBE SER UTILIZADA

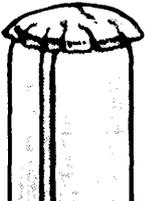


Fig. 6

HERRAMIENTA EN BUEN  
 ESTADO  
 HERRAMIENTA SEGURA



HERRAMIENTA SIN FILO



HERRAMIENTA AFILADA



Fig. 7

Es uno de los metales más utilizados en las obras de construcción, particularmente en instalaciones sanitarias.

Es de color gris claro, muy pesado y de bajo punto de fusión tratándose de metal.

Se utiliza mucho en uniones o juntas, mezclado con otros metales como el estaño, por ejemplo, con el que forma varios tipos de soldadura, dependiendo de la proporción de estaño y de plomo en la mezcla. Comercialmente se vende en forma de barras llamados lingotes (fig. 1).

Se utiliza en las emplomaduras para juntas de hierro fundido.

El plomo también se utiliza en la fabricación de tubos, tanto para gas como para agua. Las paredes de los tubos que se utilizan en instalaciones de gas son más delgadas, las de los que se utilizan en instalaciones de agua son más gruesas.

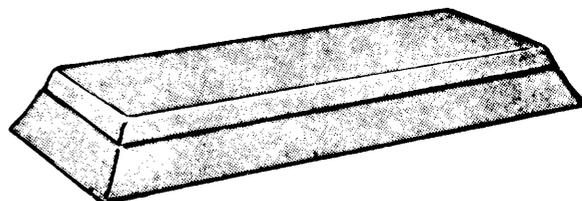


Fig. 1

"La lámina de plomo", es otro tipo de aplicación de este material. Se emplea como abrazadera en la fijación de la ventilación de ramales de aguas negras y en la ejecución de anillos de plomo, para unir tubo de plomo con tubo de hierro (figs. 2 y 3).

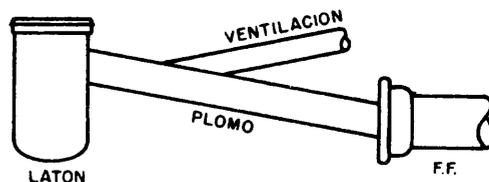


Fig. 2

Los tubos de plomo de diámetro hasta 2" son acondicionados en rollos, con los pesos siguientes:

- Tubo tipo reforzado (agua), rollo de 50 ó 60 Kg.
- Tubo tipo gas, rollo de 30 kg.
- Los pesos de la tabla anterior son aproximados y pueden variar de acuerdo con las marcas.

CAMPANA EMPLOMADA

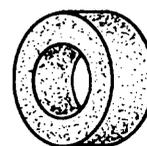


Fig. 3

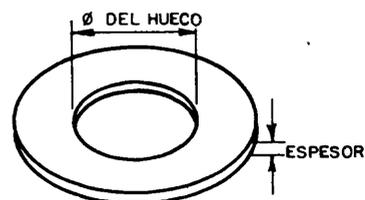
**TABLA DE PESOS Y MEDIDAS DE TUBOS DE PLOMO**

DIAMETRO INTERNO		PESO POR METRO EN KG.	
PULGADA	m.m.	PARA AGUA (REFORZADO)	PARA GAS - AGUAS NEGRAS (LIGERO)
1/4"	6.35	—	0.360
3/8"	9.52	0.890	0.640
1/2"	12.70	1.225	0.810
5/8"	15.87	1.830	1.230
3/4"	19.04	2.490	1.760
1"	25.40	3.665	2.670
1 1/4"	30	5.360	3.320
1 1/2"	40	7.825	4.720
2"	50	13.550	9.050
		DE 2 m.	
2"	50	11.500	5.750
2 1/2"	65	17.910	7.250
3"	75	23.220	8.500
4"	100	29.860	—

**TABLA DE PLOMO EN LAMINA**

ESPESOR		LARGO MAXIMO : 0,45 m. PESO DEL ROLLO : 50 Kg.	
PULGADA	m.m.	PESO EN Kg. POR ml.	PESO/m2.
1/32"	0.79	4.078	9.000
1/16"	1.60	8.158	18.100
1/8"	3.18	16.316	36.000
3/16"	4.76	24.472	54.400

"Las arandelas de plomo", son discos perforados de acuerdo con el diámetro necesario, que se colocan entre dos piezas rígidas (metálicas o metal y porcelana), para mejor acomodo y perfecta unión entre las piezas. Para mejorar las condiciones de estanquidad, se coloca minio de plomo entre la arandela y la pieza más frágil (fig. 4)


**Fig. 4**



PLOMO

Se puede emplear una sola arandela o más de una, superpuestas. Raramente se encuentran en el comercio, por eso el plomero con frecuencia hace las arandelas que va a necesitar.

Puede hacerse con la ayuda del martillo y cincel pequeño y grueso.

Se utilizan en las alimentaciones de los estanques de agua, en las salidas, en la colocación de válvulas de desagüe y en la instalación de flotadores.

Son todos los objetos necesarios para la ejecución de emplomaduras, tales como: calafates, cucharón, crisol, martillo y cincel.

#### CALAFATES

"El calafate de asentar la estopa", herramienta improvisada en la obra por el plomero. Son hechos de acero de 1/4" ó 3/8" de diámetro; se les da forma especial. Estas formas hacen posible su utilización para comprimir (asentar) la estopa alquitranada dentro de la campana de la junta de hierro fundido.

Tiene un extremo plano, o sea, sin bisel de corte como el cincel (fig. 1).

"El calafate de asentar plomo", tiene forma semejante al de asentar estopa pero es de mayor grueso. Su principal función es asentar el anillo de plomo dentro de la campana para impedir que la estopa pueda salirse. Generalmente se hace de acero de 1/2" ó 5/8" (fig. 2).

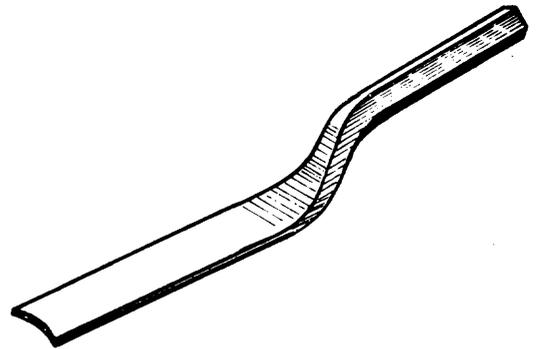


Fig. 1

También tiene uno de los extremos planos, sin bisel de corte.

#### EL CRISOL

Es una vasija reforzada de hierro fundido, en forma de caldero, provisto de asas y con capacidad variable de 0,500 a 5 litros (fig. 3).

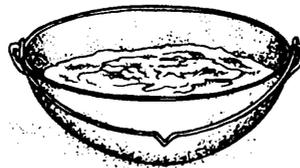


Fig. 3

Tiene tres puntos de apoyo (pies) y un asa grande que sirve para agarrarlo.

Para utilizar el crisol es necesario apoyarlo con la máxima seguridad, por cuanto el plomo es un metal pesado. Un crisol de un litro, lleno de plomo fundido hasta la mitad, pesa por lo menos 6.5 kg.

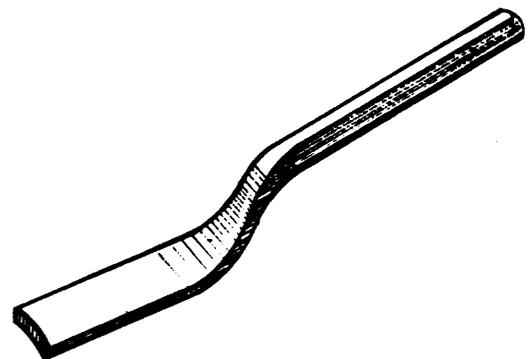


Fig. 2

Los combustibles usados en las obras para derretir el plomo son: gasolina, gas y madera.

No se debe cargar el crisol de un lado para otro con plomo derretido. Debe colocarse cerca del lugar donde van a hacerse las emplomaduras.

*EL CUCHARÓN*

Se hace de hierro fundido y bastante reforzado. Algunos tienen dos picos vertederos diametralmente opuestos, por donde se deja correr el plomo fundido para hacer la emplomadura. Otros tienen un solo pico (fig. 4).

Los hay de varios tamaños y deben utilizarse, preferentemente aquellos que den para hacer una emplomadura completa.

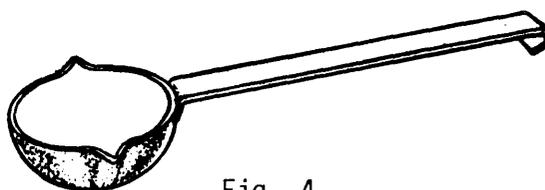


Fig. 4

CANTIDAD DE PLOMO POR EMPLOMADURA		
DIAMETRO NOMINAL m.m.	PLOMO Kg.	ESTOPA ALQUITRANADA Kg.
50	0.600	0.080
75	1.000	0.100
100	1.300	0.130
150	2.300	0.180

*CULEBRA DE AMIANTO (fig. 5)*

Compuesta por un conjunto de fibras trenzadas y rematadas en dos puntas; en una de las puntas se sujeta una grapa o pinza por medio de una cadena. Se utiliza en las emplomaduras cuando la junta se hace en tubos horizontales.

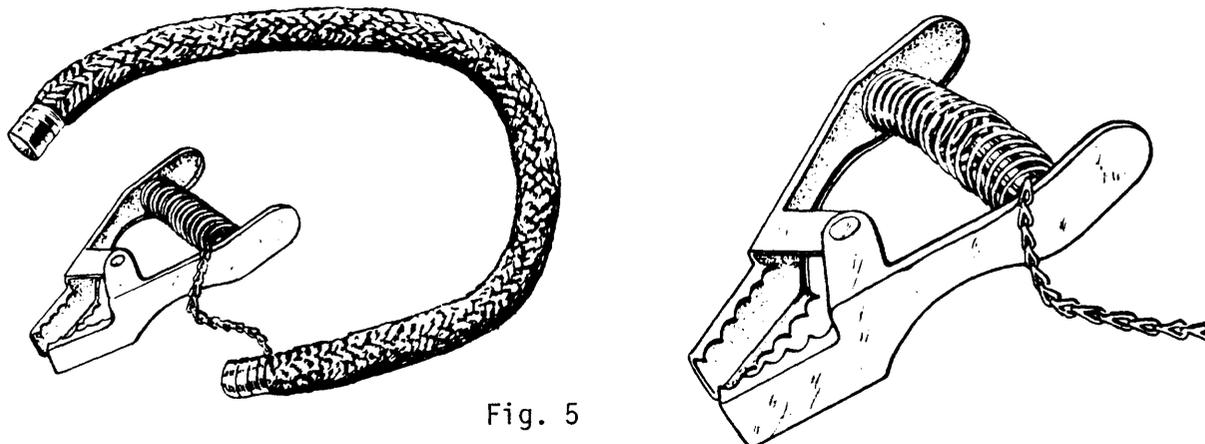


Fig. 5



Los dientes de la pinza unen los dos extremos de la culebra, que envuelve a su vez a la espiga.

Antes de usar por primera vez una culebra, es aconsejable empaparla de aceite o grasa, para aumentar su durabilidad y facilitar la retirada después de ejecutar una emplomadura.

La estopa alquitranada resulta de la mezcla de dos productos industrializados: la estopa y el alquitrán. La estopa se vende en rollos asemejando cuerdas, formando fardos más o menos comprimidos. La cuerda es un conjunto de hilos unidos por torsión, para varios usos. Se fabrican de varios materiales: algodón, seda, nylon, cáñamo, sisal, etc. (fig. 1).

Las más resistentes son de cáñamo y sisal. El sisal es una variedad de planta cuyas hojas producen fibras textiles de excelente calidad.

El cáñamo es una planta asiática de la familia de las Moranas (*Canabis sativa*). Su altura varía de 1 a 4 metros. Produce fibras como el sisal, además de tener también empleo medicinal.

El alquitrán es un producto que se obtiene por condensación durante la destilación de madera, turba o carbón mineral.

El alquitrán vegetal produce naftaleno y parafina. Es químicamente ácido, lo que lo diferencia del alquitrán mineral, que es alcalino.

El alquitrán mineral, especie de betún natural, es residuo de la destilación de la hulla, en la fabricación del gas de iluminación.

Es un producto químico líquido o viscoso, negro o castaño oscuro, de olor acre, de composición compleja dependiendo de la manera como es extraído.

Contiene principalmente aceite, fenol y hollín. Es insoluble en el agua y quema con llama humeante.

La estopa alquitranada es estopa vegetal empapada de alquitrán, lo que aumenta su durabilidad, aún en contacto con el agua.

El plomero la utiliza en emplomaduras, torciéndola como cuerda. Antes de aplicarla debe retorcerse bien.

La estopadura hecha con estopa mal torcida, fácilmente permite filtraciones.

La estopa mal torcida también puede penetrar entre la espiga y la campana, provocando obstrucción en la tubería (fig. 2).



Fig. 1

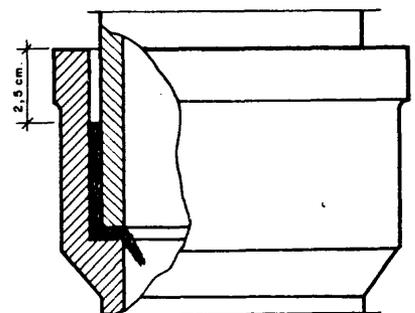


Fig. 2

Son herramientas utilizadas por el plomero, para ejecutar soldaduras y fundir materiales de bajo punto de fusión, utilizando como combustible la gasolina o el queroseno y el gas. La llama es regulable por dispositivos propios, pudiendo ser más o menos intensa de acuerdo con el trabajo por realizar.

*EL SOPLETE A GASOLINA O QUEROSENO*

Consta de un recipiente reforzado de latón o bronce para depósito de combustible, que debidamente calentado en su serpentín, sale del chicle en forma de gas. Este gas, se mezcla con el oxígeno a través de huecos rectangulares que tiene el cilindro del quemador (fig. 1).

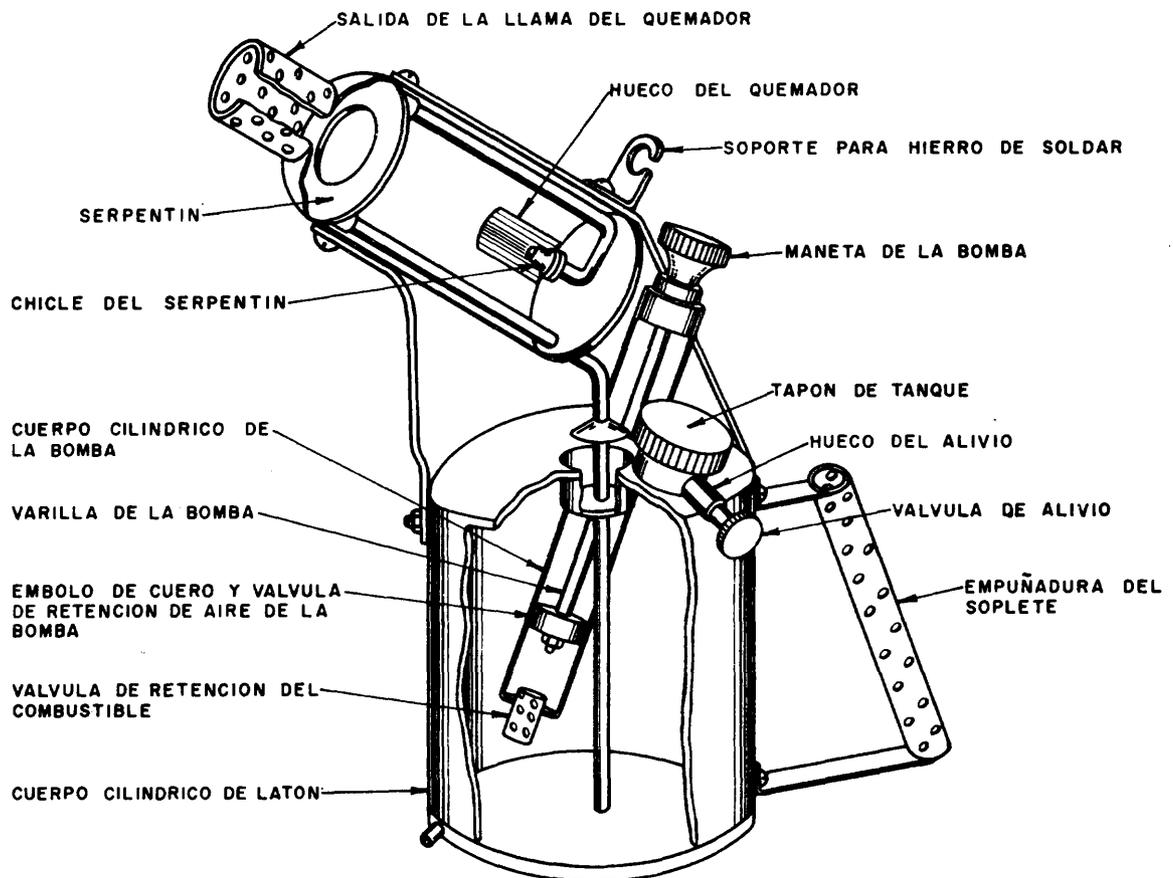
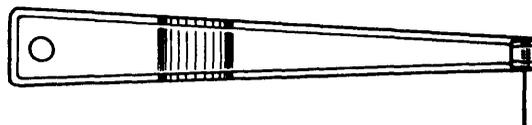


Fig. 1

El combustible utilizado, es generalmente la gasolina o el queroseno, por ser más económicos; la mezcla del vapor con aire produce una temperatura de hasta 800° C. que permite fundir plomo (327° C) y hacer soldaduras de estaño (240° C). La cantidad de combustible en el recipiente no debe sobrepasar las 3/4 partes (0,75) de su capacidad total, quedando siempre una holgura para el almacenamiento del aire, que será comprimido a través de la bomba permitiendo la salida del combustible para el serpentín en la cantidad deseada.

**PRECAUCIÓN**

*CUIDADO CON LA PRESIÓN INTERNA EN EL DEPÓSITO, NO SE DEBE BOMBEAR DEMASIADO YA QUE HABRÁ PELIGRO DE EXPLOSION. SI LA LLAMA NO SE PRESENTA AZUL Y FUERTE, EL CHICLÉ DEBE DEBE ESTAR TUPIDO; HAY AGUJA APROPIADA PARA DESTUPIR (fig. 2).*


**Fig. 2**

Esta herramienta es muy sensible, exige cuidados permanentes tales como:

1. Sustituir chicle descalibrado cuando la llama en la salida del quemador apareciese amarillenta.
2. Utilizar siempre gasolina o queroseno filtrado y colado con tela.
3. Manejar el soplete siempre con cuidado, no arrastrar su base (fondo) para no desgastarlo.
4. Inspeccionarlo periódicamente, sustituyendo las piezas (accesorios) defectuosas o gastadas por otras nuevas originales, garantizando permanentes condiciones de uso.
5. Prender el soplete después de haber preparado todo el material por soldar (mayor vida de la herramienta y economía de combustible).

**PRECAUCIÓN**

*MUCHO CUIDADO, NO DEBE UTILIZARSE EL SOPLETE EN LUGARES PELIGROSOS EXPLOSIVOS-INFLAMABLES.*

*CUIDADO CON EL MONÓXIDO DE CARBONO (CO) EN AMBIENTES CERRADOS (ENVENENAMIENTO).*

**SOPLETE A GAS**

Es una herramienta que produce una llama obtenida por la mezcla de aire (oxígeno) con un gas inflamable, como el gas butano. Está sustituyendo ventajosamente al soplete a gasolina, por ser más eficiente y de uso más fácil (fig. 3).

El soplete a gas, es unido por medio de manguera al depósito de gas.

Para soldar con estaño, se sustituye el expedidor de llama en abanico por chicle común.

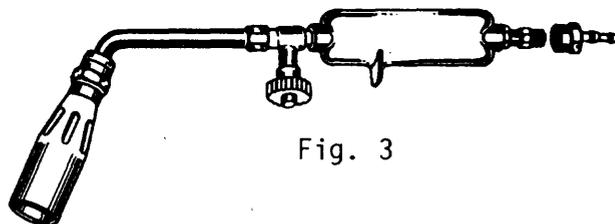


Fig. 3

Antes de iniciar el trabajo, es preciso comprobar si la manguera está bien sujeta en el depósito y al soplete para que no se desprenda.

#### PRECAUCIÓN

*EL DEPÓSITO DEBE QUEDAR PROTEGIDO, FUERA DEL SOL Y LEJOS DEL FUEGO.*

*PARA PRENDER EL SOPLETE SE DEBE CERRAR LA AGUJA TOTALMENTE Y ABRIR EL REGISTRO DEL DEPÓSITO.*

*SE CIERRA POR LO MENOS EL 50%, LA ENTRADA DE AIRE EXISTENTE EN LA BASE DEL TUBO DEL CHICLE, PARA QUE LA LLAMA NO RETROCEDA. SE ABRE PARCIALMENTE LA AGUJA Y SE PRENDE EL SOPLETE.*

*LA LLAMA PUEDE SER MÁS O MENOS INTENSA, SEGÚN LA MEZCLA DE GAS Y AIRE QUE SEA ADOPTADA.*

*AUMENTANDO LA CANTIDAD DE GAS, QUE SE CONSIGUE DESTORCIENDO LA AGUJA Y ABRIENDO LA ENTRADA DE AIRE, SE CONSIGUE LLAMA CON MAYOR CALOR. SE CONOCE ESTA LLAMA, PORQUE APARECE UN CONO INTERNO AZUL MÁS VIVO QUE LA LLAMA (fig. 4).*



Fig. 4

Combustible, es toda sustancia que se quema en una combustión.

La madera es un combustible sólido; el alcohol, el queroseno y la gasolina, son combustibles líquidos. El hidrógeno es un combustible gaseoso, así como también el gas natural que existe en el subsuelo.

Comburente, es una sustancia que facilita o alimenta la quema. Hay muchos combustibles y también varios comburentes.

El aire es el comburente más usado por ser barato, ya que nada cuesta. En verdad es el oxígeno que contiene el aire el que alimenta la combustión.

El plomero, utiliza para la soldadura o para desemplomar, los sopletes a gasolina, queroseno o gas como combustible.

Todavía está en uso el soplete a gasolina, que es utilizado por algunos.

El queroseno es un aceite de nafta derivado del petróleo. Es menos inflamable que la gasolina, o sea, quema con más dificultad que la gasolina.

Es líquido, pero por el calentamiento del serpentín del soplete y por su compresión en el depósito por medio de la bomba, pasa a estado gaseoso siendo quemado. Cuando la llama del soplete está azulada, es señal de que es rica en oxígeno y que tiene el máximo de temperatura (fig. 1).



Fig. 1

Se tiene utilizado hasta en la aviación en lugar de la gasolina, pues es menos peligroso que ésta.

La gasolina es derivada también de la destilación del petróleo.

Se inflama con mucha más facilidad que el queroseno. Para ser utilizada en el soplete debe ser pura, no debe contener aditivos.

El gas licuado del petróleo, es un hidrocarburo liviano, butano o propano

comercial, normalmente gaseoso, extraído del gas natural o de los gases de refinería.

Los gases, cuando son comprimidos por encima de cierta presión que varía conforme al gas, se licúan.

Después de la descompresión vuelven al estado gaseoso. Por este motivo el gas del petróleo se vende comercialmente en bombonas pequeñas, medianas y grandes, en estado líquido, sobre fuerte presión, siendo descomprimidos a medida que son utilizados (fig. 2).

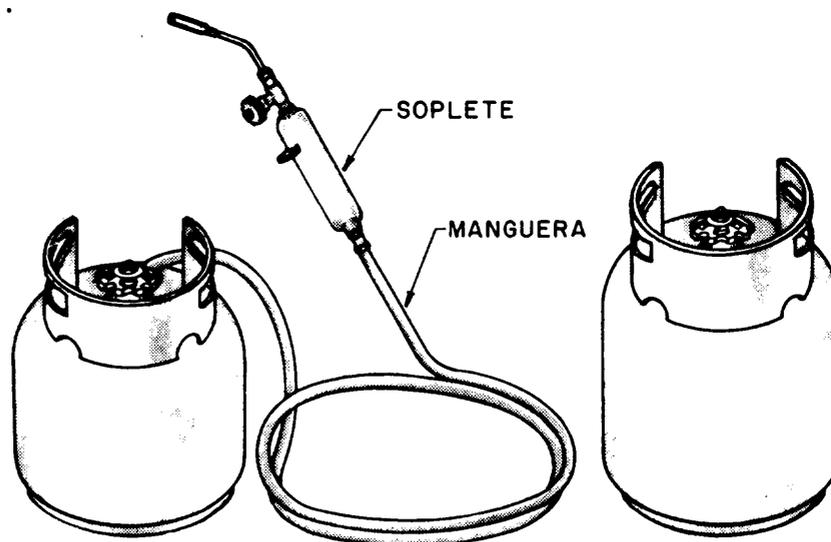


Fig. 2

El gas licuado ha sido muy ampliamente aceptado por la facilidad de su uso y transporte.

El queroseno es un líquido incoloro o ligeramente amarillento, inflamable, derivado del petróleo y en la escala de valores ubicada entre la gasolina y el aceite diesel.

Utilizado como combustible para calentamiento y cocina, en los motores a chorro, lámparas, como base de insecticidas, etc.

El plomero utiliza el soplete a queroseno para soldar tubos, desemplomar, etc. Es necesario filtrar el queroseno para usarlo en el soplete, evitando que el chicle se tupa.

Se consigue comercialmente en latas de 5 litros a granel.

Son herramientas de acero fundido, o estampado, compuestas de dos brazos y un eje de articulación. En uno de los extremos de los brazos, se encuentran las quijadas y los biseles de corte, que son templados y revenidas.

Sirven para apretar, cortar, doblar, colocar y retirar determinadas piezas en los montajes.

Las características, tamaños, tipos y formas son variables, de acuerdo con el tipo de trabajo por ejecutar.

#### TIPOS

Los principales tipos de alicates son:

- Alicates universal.
- Alicates de corte.
- Alicates de puntas.
- Alicates extensibles.
- Alicates de dos posiciones.

#### ALICATE UNIVERSAL

Sirve para hacer varias operaciones como asegurar, cortar y doblar (fig. 1).



Fig. 1

#### ALICATE DE CORTE

Sirve para cortar chapas, alambres e hilos de acero. Estos últimos pueden tener láminas removibles (fig. 2 a 5).

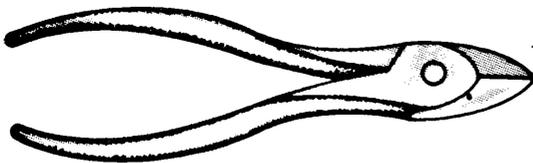


Fig. 2

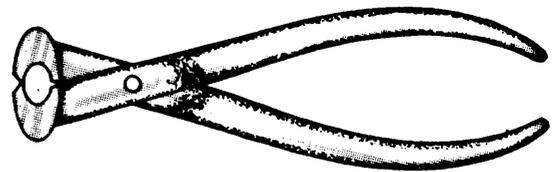


Fig. 3

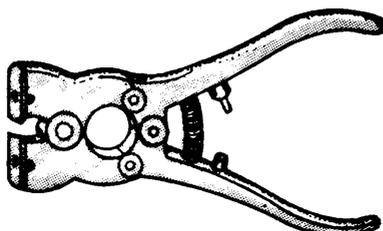


Fig. 4

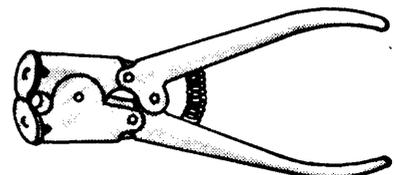


Fig. 5

*ALICATE DE PUNTAS*

Las figuras 6 a 9, ambas inclusive, indican varios tipos de alicates de puntas.

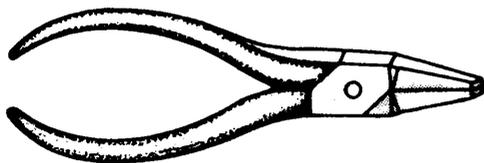


Fig. 6



Fig. 7

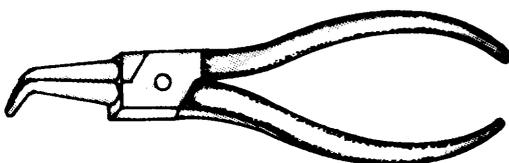


Fig. 8

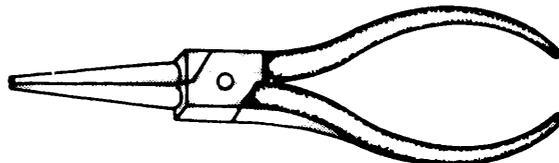


Fig. 9

*ALICATE EXTENSIBLE*

Trabaja por presión y da un apriete firme a las piezas. Por intermedio de un tornillo que tiene en un extremo, se consigue graduar la presión (fig. 10).

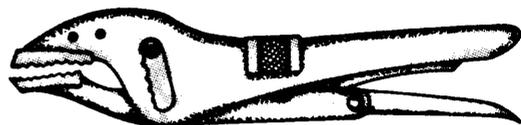


Fig. 10

*ALICATE DE DOS POSICIONES*

Su articulación es móvil, para posibilitar mayor abertura. Se utiliza para trabajar con perfiles redondos (figs. 11 a 15).

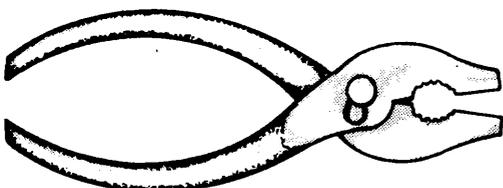


Fig. 11



Fig. 12

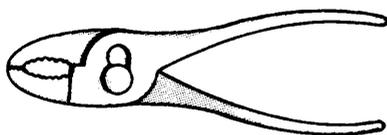


Fig. 13



Fig. 14

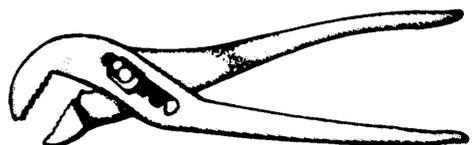


Fig. 15

Son herramientas de acero rápido que funcionan por rotación y presión sobre el material. Se utilizan en instalaciones sanitarias y eléctricas, con el fin de eliminar las rebabas de los tubos.

Se clasifican por la disposición de las estrías:

1. Escariadores de estrías rectas, (fig. 1), utilizados en tubos de hierro galvanizado.



Fig. 1

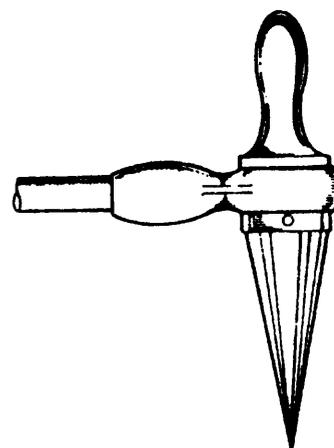


Fig. 2

2. Escariadores de estrías helicoidales, (fig. 2), utilizados en tubos de acero.
3. Escariadores de estrías rectas en forma de navaja, (fig. 3), utilizados en materiales livianos como el cobre, bronce y aluminio.

Se identifican en el mercado por su diámetro del cuerpo, que oscila entre 1/4" a 3" y por la disposición y forma de sus estrías.

Los más utilizados son los:

Escariadores de rathe, que funcionan manualmente (fig. 4).

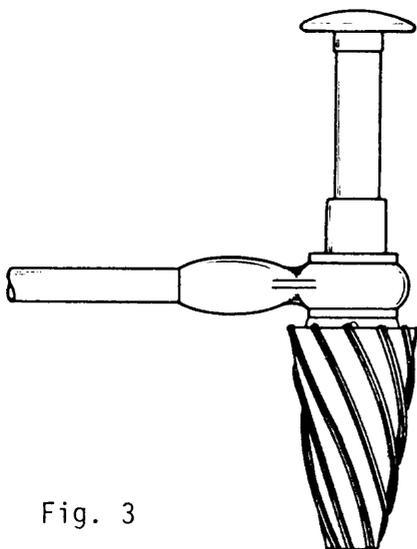


Fig. 3

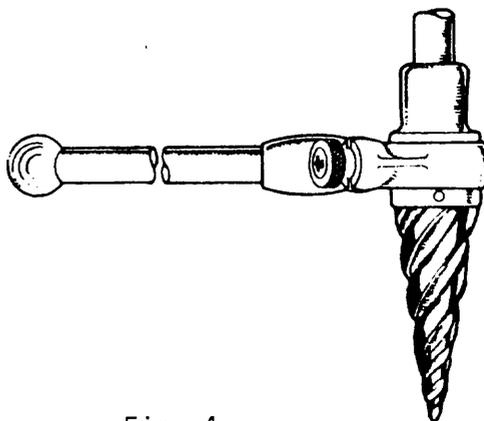


Fig. 4

Son herramientas de hierro fundido o de aluminio, que se utilizan en la construcción para instalaciones sanitarias, eléctricas y de gas.

TIPOS

a) Doblatubos de palanca (fig. 1).  
Para tubos de cobre, latón, aluminio, acero o acero inoxidable, de diámetro de 3/16" hasta 1/2".

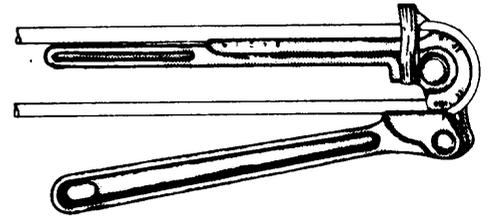


Fig. 1

b) Doblatubos de resorte (fig. 2).  
Para tubos de cobre suave y de aluminio, se encuentra en diámetros de 1/4" a 1/8".



Fig. 2

c) Doblatubos de palanca y rathe (fig. 3).  
Para tubos de acero de paredes gruesas y tubos de cobre duro; se encuentra en diámetros de 5/8" y 7/8".

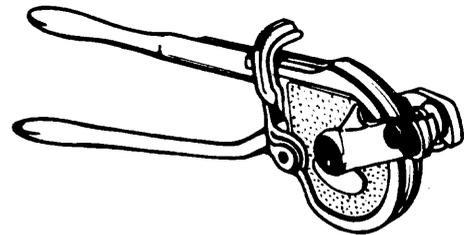


Fig. 3

d) Doblatubos EMT y conduit (figs. 4, 5 y 6).  
Se encuentran en diámetros desde 1/2" hasta 1 1/4".

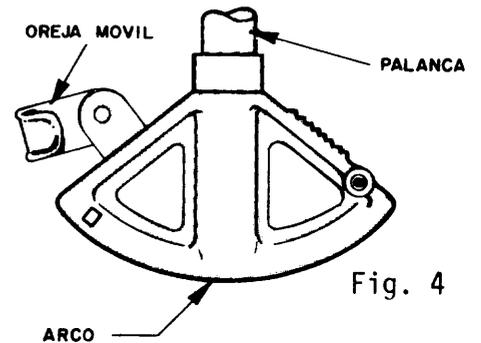


Fig. 4

e) Doblatubos en "T".  
Consta de un tubo unido a una "te" de hierro galvanizado (fig. 7).

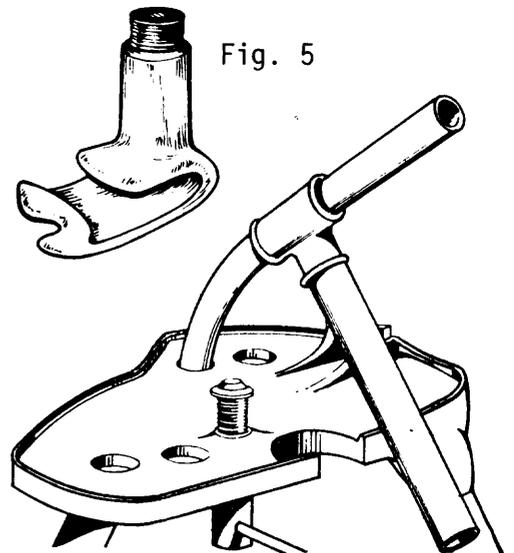


Fig. 5

Fig. 7

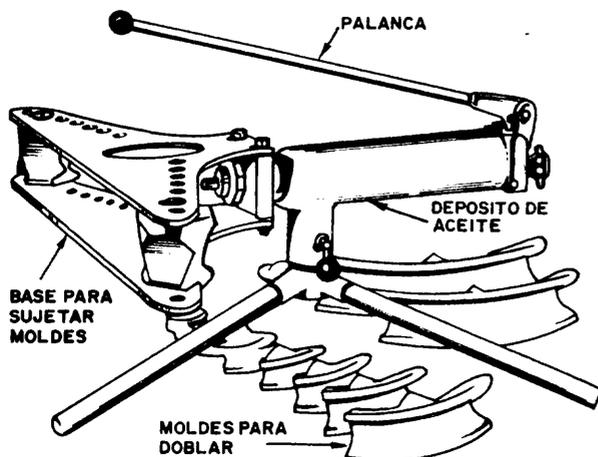


Fig. 6



La soldadura con estaño, también conocida por los nombres de soldadura blanca o soldadura blanda, es una mezcla de plomo y estaño destinada a unir piezas metálicas que no estén sujetas a soportar grandes esfuerzos.

Las proporciones de plomo y estaño que entran en las mezclas para soldar, varían de acuerdo a la aplicación que se les vaya a dar.

TABLA DE LOS PORCENTAJES DE PLOMO Y ESTAÑO EN LAS PROPORCIONES USUALES DE SOLDADURA				
PROPORCION	PLOMO	ESTAÑO	UTILIZACION	TEMPERATURA DE FUSION DE LA SOLDADURA
1:2	33%	67%	ELECTRONICA	170°C
1:1	50%	50%	LATONERIA	180°C
2:1	67%	33%	LAMPISTERIA	220°C
3:1	75%	25%	INSTALACIONES SANITARIAS	240°C

Para que haya perfecta adherencia de la soldadura a la pieza, es necesario que ésta esté completamente limpia y exenta de oxidación.

Para evitar que la pieza se oxide durante la soldadura, se aplica sobre la superficie de la pieza una sustancia protectora llamada fundente, que varía según el material por soldar. Si no se utiliza un fundente, la superficie del metal quedará expuesta al aire a una temperatura elevada, facilitando su oxidación y perjudicando la adherencia de la soldadura.

Una soldadura es rica, cuando contiene mayor cantidad de estaño.

En virtud del aspecto claro de la soldadura, es que es llamada soldadura blanca.

Para unir tubos de plomo, la proporción de soldadura más utilizada es 75/25 (3:1), o sea, tres partes de plomo por cada parte de estaño.

La buena soldadura debe estar exenta de arena, cuerpos extraños, cinc o antimonio, por ello debe usarse plomo y estaño puros.

La soldadura 50/50 es muy utilizada por los electricistas y en la soldadura de chapas por el plomero.

METALES COMUNES Y SUS RESPECTIVOS FUNDENTES	
LATON COBRE	CLORURO DE CINC O PASTA APROPIADA
HIERRO ACERO	CLORURO DE CINC
PLOMO	ESTEARINA
HIERRO GALVANIZADO	ACIDO MURIATICO (CLORHIDRICO) PURO
CINC	ACIDO MURIATICO (CLORHIDRICO) PURO



Al ejecutar la llamada soldadura blanca, utilizada en la unión de tubos de plomo, se emplean varios materiales y herramientas. Tales materiales y herramientas constituyen los elementos para soldar.

Son ellos los siguientes:

#### *ÁCIDO MURIÁTICO*

También conocido como ácido clorídrico. Es muy corrosivo y ataca los metales cuando se aplica; por ello al terminar una soldadura, se debe lavar con mucha agua el sitio afectado por el ácido. Para disminuir este problema se utiliza pasta de soldar, por ser menos ácida y porque se extiende mucho menos que el ácido.

Es muy utilizado en los trabajos de estañado de piezas de latón o chapas de hierro, por cuanto permite al operario hacer su trabajo con más rapidez.

Se vende comercialmente en litros, a granel, o bien en envases especiales.

#### *CLORURO DE CINC*

Se hace en las obras, poniendo limaduras de cinc dentro del ácido clorídrico (ácido muriático). El ácido ataca al cinc, formando cloruro de cinc y desprendiendo hidrógeno, que aparece en forma de burbujas que se desprenden.

#### PRECAUCIONES

- 1) *EVITAR EL CONTACTO DEL ÁCIDO MURIÁTICO CON LA PIEL.*
- 2) *NO PREPARAR EL CLORURO DE CINC EN FRASCO CERRADO. LA PRODUCCIÓN DEL HIDRÓGENO PROVOCA LA EXPULSIÓN VIOLENTA DEL TAPÓN, DERRAMÁNDOSE EL ÁCIDO CON GRAN PELIGRO PARA EL OPERARIO.*

#### *ESTEARINA*

Es una sustancia orgánica de mucho consumo doméstico e industrial.

Es derivada de la glicerina, con punto de fusión 171.6° C; se vende en el comercio por peso o por pedazos y se usa como fundente en las soldaduras de plomo.

**PRECAUCIÓN**

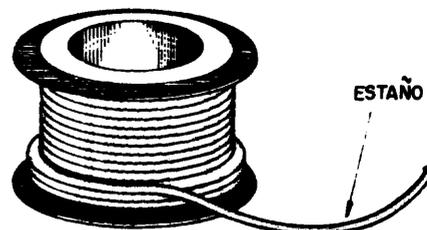
*PROCURAR QUE LA ESTEARINA DERRETIDA NO CAIGA SOBRE LA PIEL, PARA EVITAR QUEMADURAS.*

Su uso está siendo cada vez más aceptado en lugar del ácido muriático, debido a que con más facilidad se limita el área de su aplicación.

Está compuesta de mezcla de pasta mineral y amoníaco. En el comercio se vende en pequeñas latas.

**HILO DE SOLDAR**

Es más utilizado en los trabajos de radio, televisión y otros elementos de modo general. En el comercio se vende en carretes (fig. 1).


**CARRETE DE SOLDADURA**
**Fig. 1**

El hilo es hueco, como si fuera un tubo. Llenando el vacío interior hay una resina apropiada, o bien un ácido, para desoxidar la superficie por soldar.

En los trabajos de electricidad no debe usarse fundente ácido, ya que resulta perjudicial para el equipo.

Son herramientas de hierro o de madera, normalmente utilizadas en la construcción civil por el plomero para ensanchar o expandir el diámetro de la boca de tubos de plomo, permitiendo una perfecta unión entre dos tubos, soldándolos posteriormente por yuxtaposición (fig. 1).

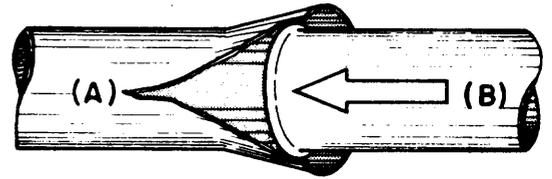


Fig. 1

TIPOS

1. Expandidor de hierro, se presenta en ocho tamaños desde 3/8" a 2". Funciona por golpeo del martillo sobre su cabeza (fig. 2).

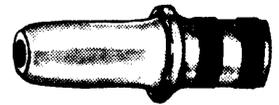


Fig. 2

2. Expandidor de madera o trompo de madera, elaborado por el operario, por cuanto no se consigue en el comercio. Sustituye eficazmente al expandidor de hierro; es de forma aproximadamente cónica (fig. 3).

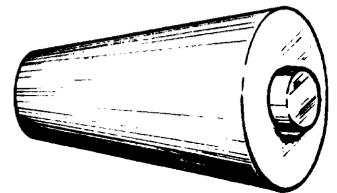


Fig. 3

En cuanto a su funcionamiento, es similar al del expandidor, apenas difiere en la rotación parcial del expandidor para cada golpe de martillo.

Es una herramienta de corte, manual, constituida por dos láminas generalmente de acero al carbono, templadas y afiladas con un ángulo determinado. Las láminas son perforadas, unidas y articuladas por medio de un eje (tornillo o tuerca).

Utilizada para cortar chapas metálicas de determinados espesores, en los trabajos generales de mecánica y de la construcción civil.

Utilizada por el operario en los trabajos con chapas y también en tubos de plomo.

TIPOS

- Tijera manual de corte recto:

a) Tijera de láminas estrechas, para cortes rectos y curvos de radio pequeño (fig. 1).

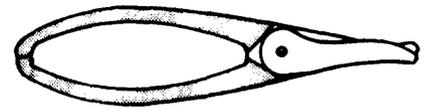


Fig. 1

b) Tijera de láminas largas, para cortes rectos y curvos de radio grande (fig. 2).

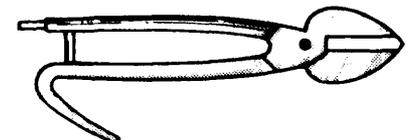


Fig. 2

- Tijera manual de corte curvo:

a) Tijera de corte curvo para la izquierda (fig. 3).

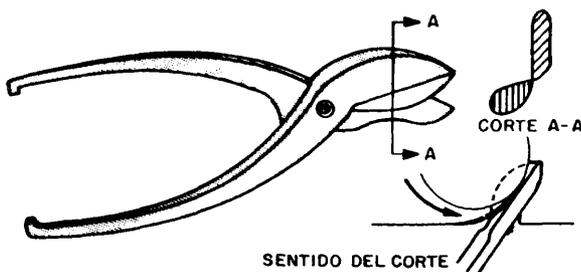


Fig. 3

b) Tijera de corte curvo para la derecha (fig. 4).

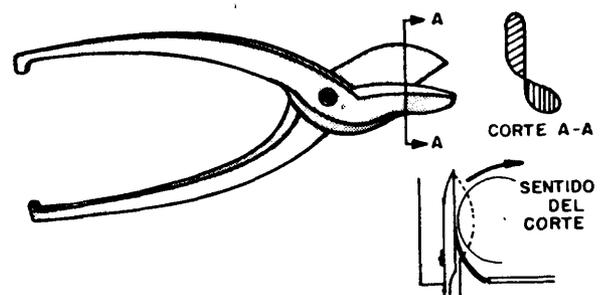


Fig. 4

Son recipientes de porcelana o acero de diferentes formas, instalados en los baños y cocinas de las viviendas. Su función es la de atender a las necesidades fisiológicas y de higiene del ser humano.

Se conectan a los puntos de aguas negras y blancas.

Las piezas sanitarias se llaman también artefactos, o aparatos sanitarios y de acuerdo con su uso se clasifican en:

- W. C. (fig. 1).
- Bidé (fig. 2).
- Lavamanos (fig. 3).
- Bañera (fig. 4).



Fig. 2

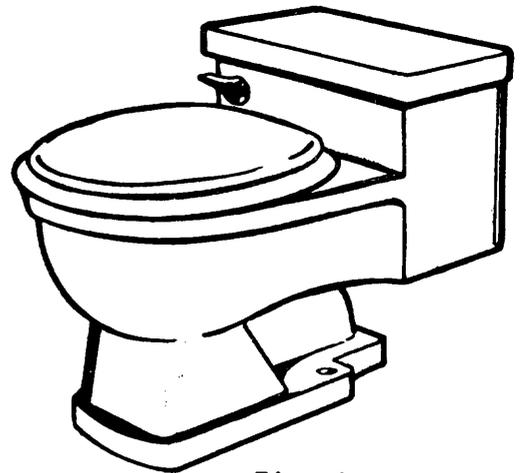


Fig. 1

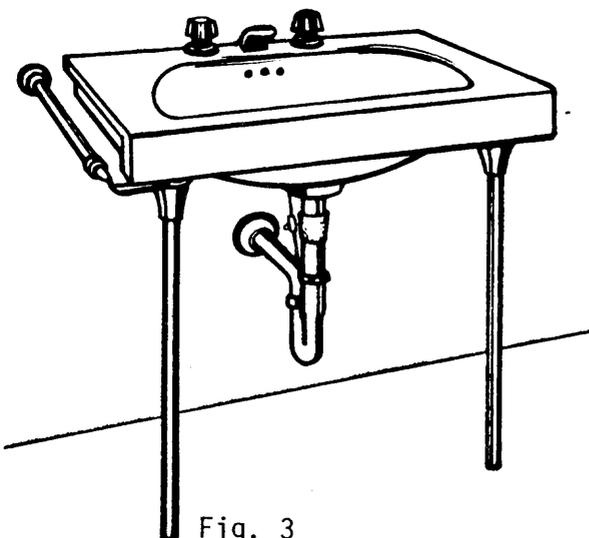


Fig. 3

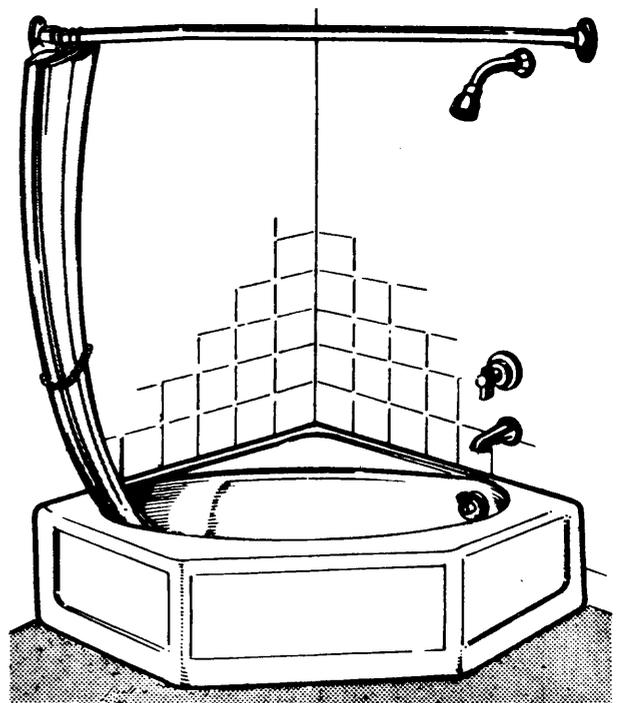


Fig. 4

EL W. C.

Es la pieza sanitaria de porcelana vitrificada o esmaltada, destinada a atender las necesidades fisiológicas de los humanos.

La alimentación de agua puede hacerse por medio de tanques y cisternas acopladas, (fig. 5) o unidas, (fig. 6) a la pieza, o por medio de fluxómetros (figs. 7-A y 7-B).

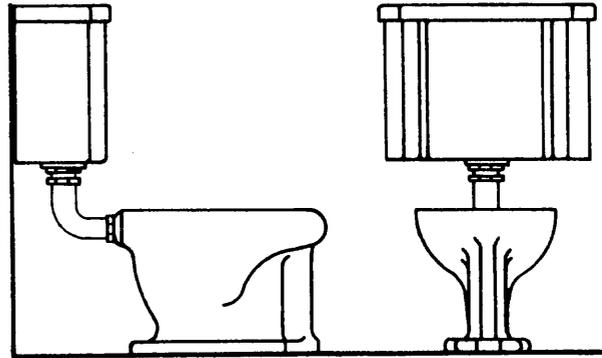


Fig. 5

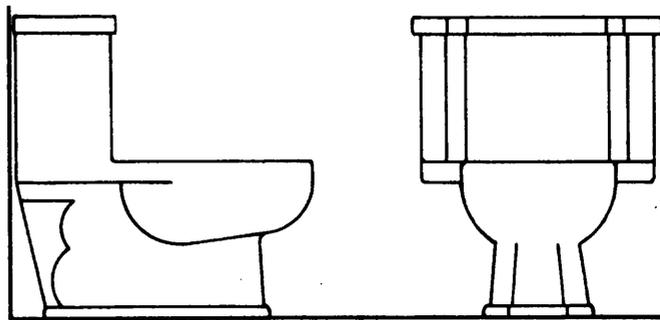


Fig. 6

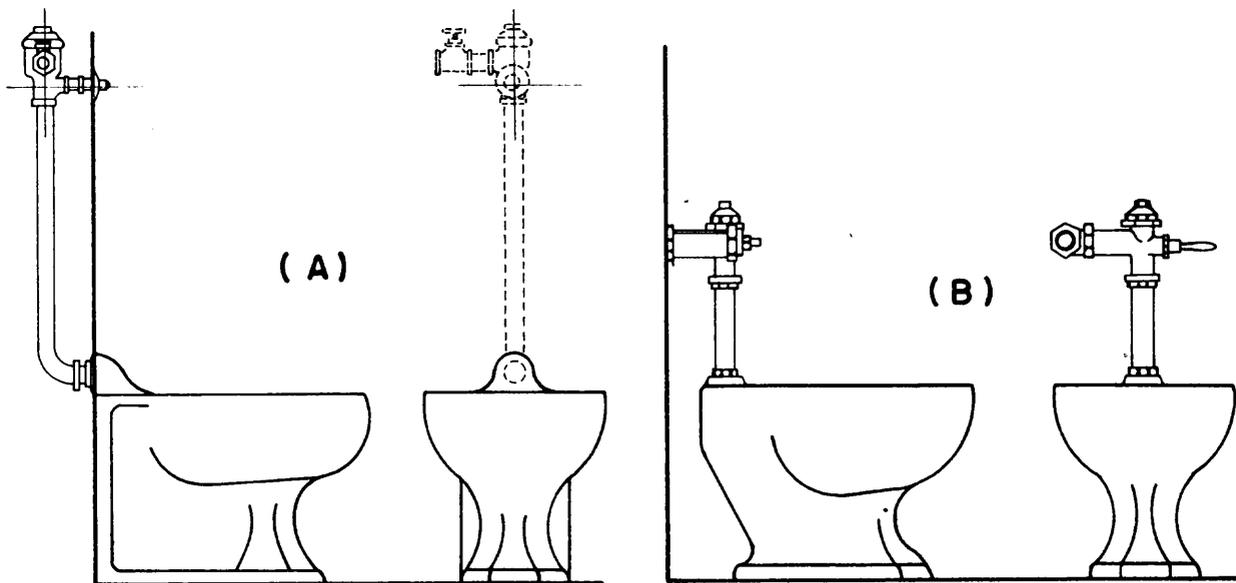


Fig. 7

El escurrimiento del agua más los detritos orgánicos, son enviados para la red de aguas negras con el auxilio de la presión y de la velocidad del agua, cuando se accionan las válvulas de alimentación.

La pieza generalmente, lleva un sifón incorporado que impide el paso de los gases para el medio ambiente (fig. 8).

Hay también las comunes con el sifón externo (fig. 9).

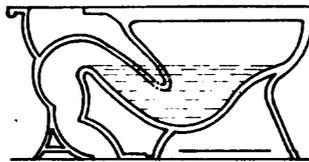


Fig. 8

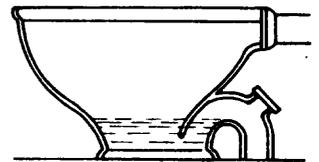


Fig. 9

### EL BIDE

Es la pieza sanitaria de porcelana vitrificada o esmaltada, destinada a la higiene íntima del ser humano. Se alimenta de agua fría y caliente y el caudal de agua es regulado por grifos; la mezcla se hace en el mezclador.

Dotado de una ducha cuyo chorro de agua sale de abajo hacia arriba, para facilidad de uso.

Lleva una válvula en el fondo que cuando se abre, da paso al agua utilizada hacia la red de aguas negras (fig. 10).

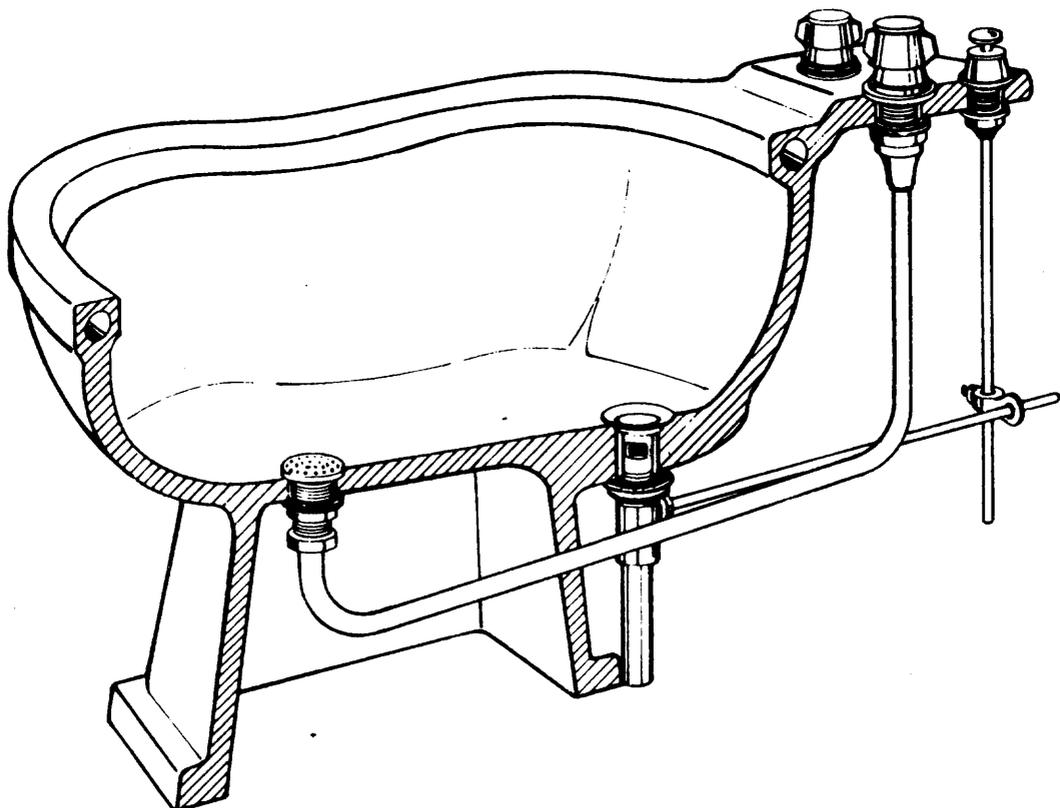


Fig. 10

Los modelos son variados de acuerdo con los fabricantes, pueden ser suspendidos y fijados a la pared, (fig. 11) o bidés asentados en el piso (fig. 12).

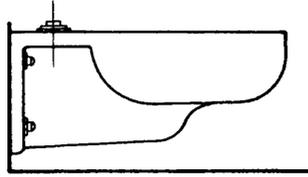


Fig. 11

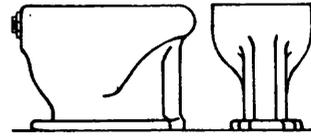


Fig. 12

*EL LAVAMANOS*

Es una pieza generalmente de porcelana vitrificada o esmaltada, o bien de acero inoxidable, que se utiliza para la limpieza de las manos y de la cara. Su funcionamiento es idéntico al del bidé; no está dotado de ducha.

Se presenta en diferentes formas y dimensiones, pueden ser lavamanos suspendidos fijados en la pared, (fig. 13), o apoyados en el piso por medio de columnas, (fig. 14), o soportes metálicos.

*LA BAÑERA*

Es una pieza de acero esmaltada, generalmente de forma rectangular con cantos redondeados, destinado a la higiene corporal por medio de inmersión (fig. 15).

El bidé, lavamanos y bañera, son piezas dotadas de rebose para evitar que el agua se salga de su interior.

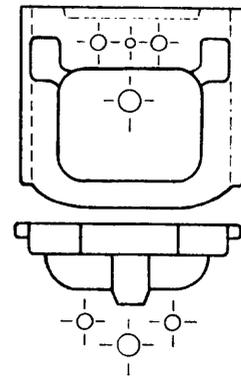


Fig. 13

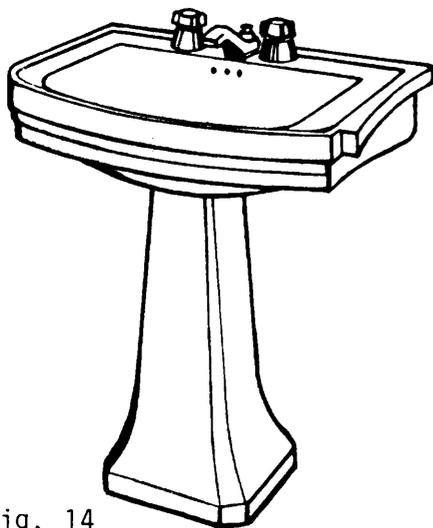


Fig. 14

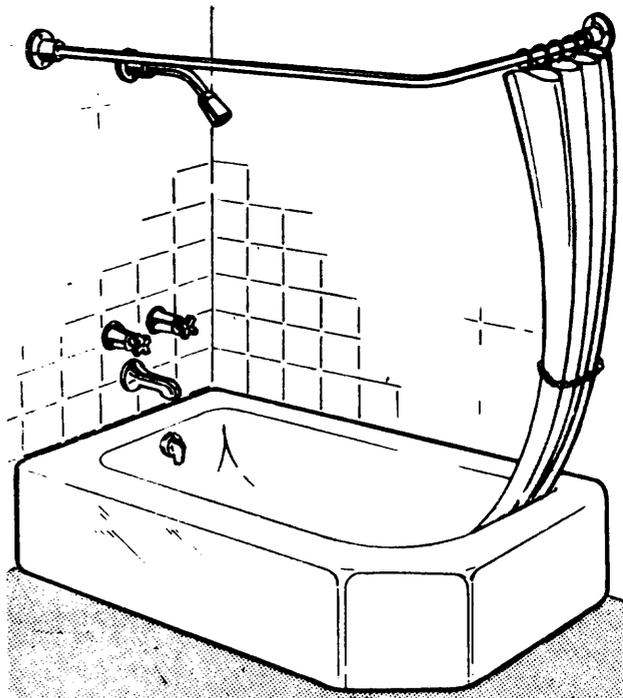


Fig. 15

Son instrumentos de acero forjado y templado, utilizados para marcar o alinear huecos, remover remaches o espigas y perforar materiales blandos, dependiendo de su forma.

Empleados generalmente en la industria mecánica, en construcción se utiliza en las instalaciones eléctricas y sanitarias.

Aplicado al material, funciona por medio de golpes de martillo o mandarina dirigidos sobre la cabeza de la herramienta.

*TIPOS DE GRANETES*

1. Granete para marcar centros (fig. 1).

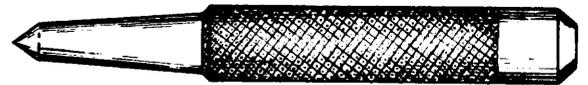


Fig. 1

Utilizado para marcar el centro de los huecos, evitando así que las mechas resbalen. No debe utilizarse en metales muy duros para no estropear su punta.

2. Granete para marcar contornos (fig. 2).

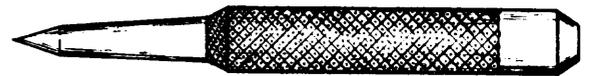


Fig. 2

Empleado para puntear una pieza en el sitio donde debe ser cortada.

*TIPOS DE PUNZONES*

1. Punzón sacarremaches (fig. 3).



Fig. 3

Utilizado para retirar remaches o espigas en huecos estrechos; tiene la punta achatada.

*PUNZÓN ALINEADOR (fig. 4).*



Fig. 4

Utilizado para que los huecos de las piezas móviles sean alineados.

Los punzones son identificados en el comercio según las dimensiones, diámetro del cuerpo, diámetro de la punta y el largo (fig. 5).

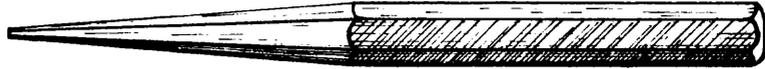


Fig. 5

Medidas comunes:

Largo: 5" a 7"

Diámetro del cuerpo: 9/32" a 5/8"

Diámetro de la punta: 1/16" a 3/8"

*SACABOCADOS* (fig. 6).

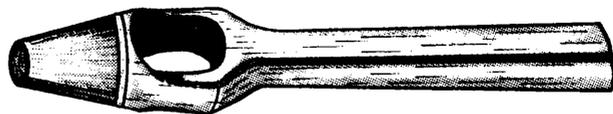


Fig. 6

Utilizados para hacer huecos en materiales blandos tales como goma, cuero, amianto, cartón, chapas finas, etc.

Dotados de un bisel lateral que corta el material obteniendo el hueco redondo y uniforme.

Deben ser utilizados sobre un objeto de madera o una base de plomo, para no mellar el corte.

*SACABOCADOS CONCÉNTRICO* (fig. 7).

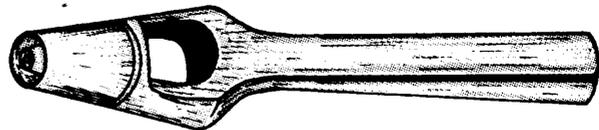


Fig. 7

Constituído por un cabo de acero templado, tiene la ventaja de obtener directamente la arandela, lo que no ocurre con el sacabocados de arco.

Los sacabocados se consiguen en el comercio generalmente en juegos, identificados por el diámetro del hueco que varía de 3 a 50 mm.

Son piezas de plástico simples o cromadas, o de latón pulido, niquelado o cromado, cuya función es la de unir la pieza sanitaria a la tubería de aguas negras, evitando filtraciones.

Compuesta de un cuerpo con una parte roscable, dotada de un batiente, una tuerca roscada en el cuerpo que permite la fijación de la válvula en el elemento (fregadero, pieza sanitaria, tanque, etc.) y una virola acoplada en el cuerpo (fig. 1).

El cuerpo de las válvulas para lavamanos y bidé tiene huecos que permiten la salida del agua que desborda de la pieza sanitaria.

Se identifican en el comercio por el diámetro de la parte roscada del cuerpo.

1. Tipos de válvulas de latón.

- a) Simples para fregadero (fig. 2).
- b) Simples para bidé o lavamanos (fig. 3).
- c) Simples para bañera (fig. 4).
- d) Para fregadero americano (fig. 5).
- e) Automática para bidé o lavamanos (fig. 6).

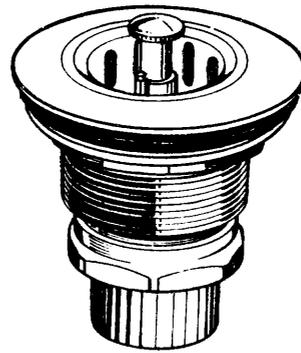


Fig. 1

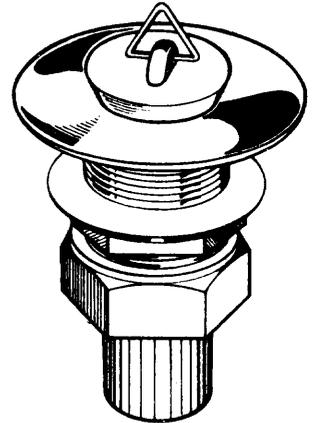


Fig. 2

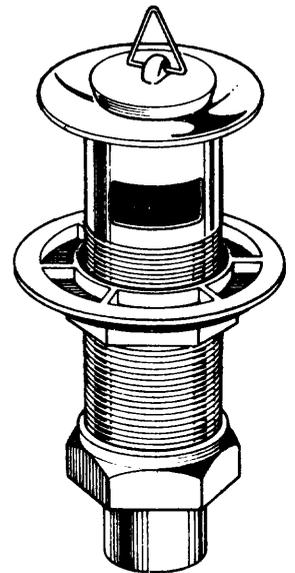


Fig. 3

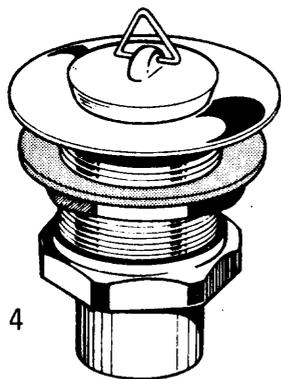


Fig. 4

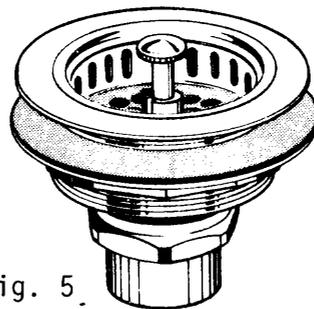


Fig. 5

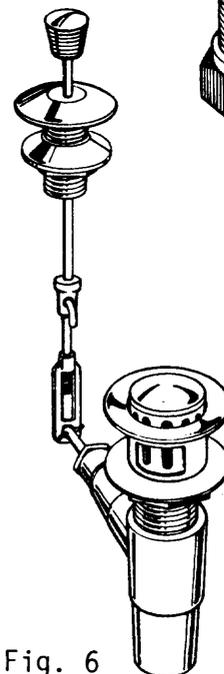


Fig. 6

2. Tipos de válvula de plástico.

- a) Válvula para lavamanos.
- b) Válvula para fregadero.

El mezclador, (fig. 1), es un conjunto de piezas de latón unidas entre sí, que regula la entrada de agua caliente y fría en las piezas sanitarias.

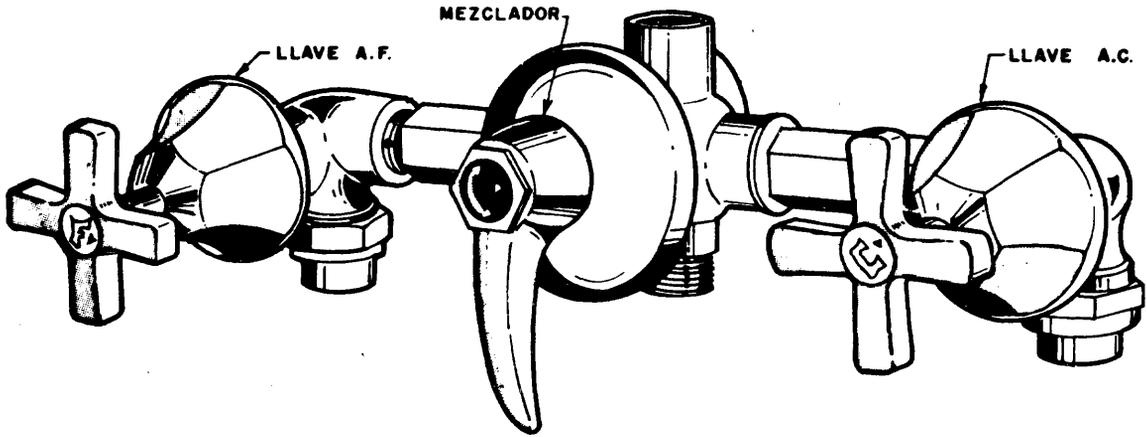


Fig. 1

Compuesto fundamentalmente de un mezclador, dos llaves y accesorios (fig. 1).

*TIPOS MÁS USUALES*

1. Para lavamanos con válvula simple (fig. 2).
2. Para lavamanos con válvula automática (fig. 3).
3. Para bidé con ducha y válvula simple (fig. 4).
4. Para bidé con ducha y válvula automática (fig. 5).
5. Para fregaderos (fig. 6).

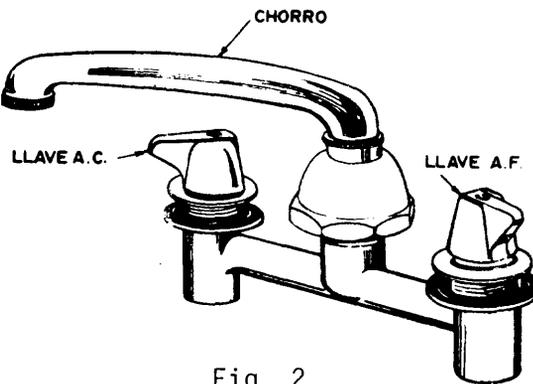


Fig. 2

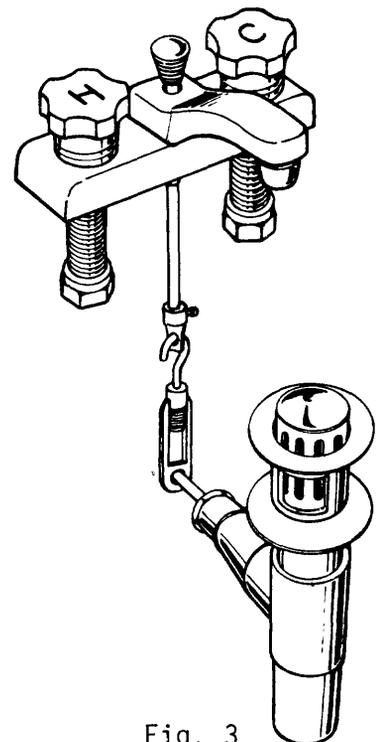


Fig. 3

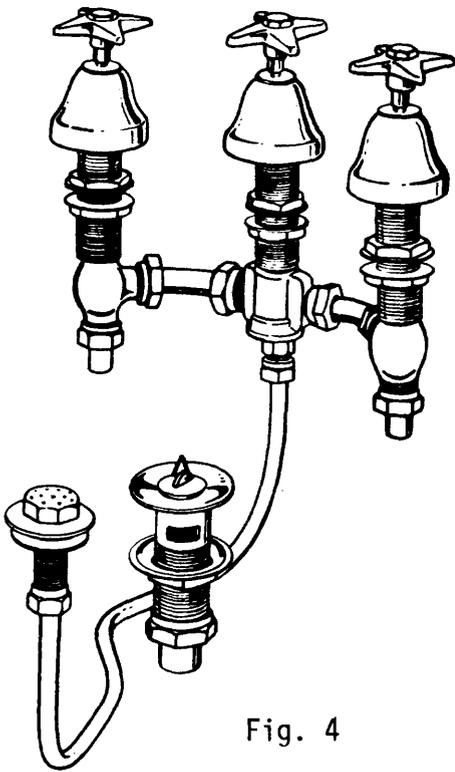


Fig. 4

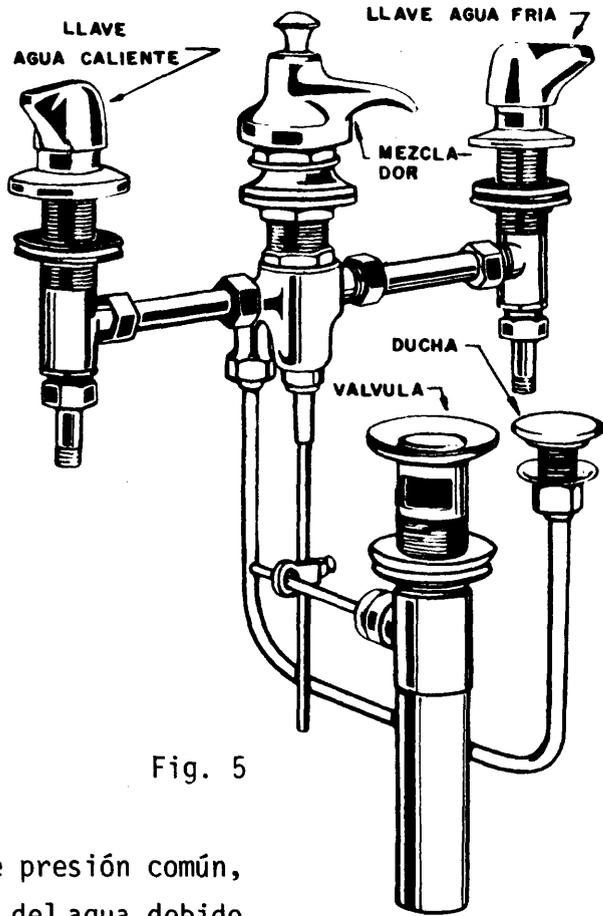


Fig. 5

De funcionamiento idéntico al grifo de presión común, con la ventaja de regular la temperatura del agua debido a la existencia de dos llaves.

Se consiguen en el comercio con diferentes tipos de acabado, tales como: cromado liso, (fig. 7); cromado hexagonal, (fig. 8); y cromado octogonal (fig. 9).

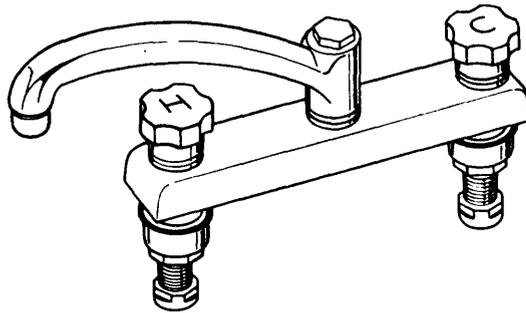


Fig. 6



Fig. 7

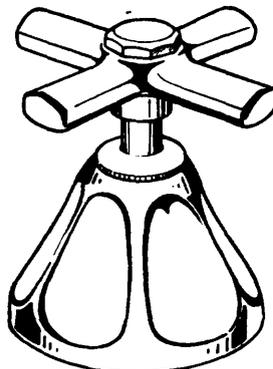


Fig. 8

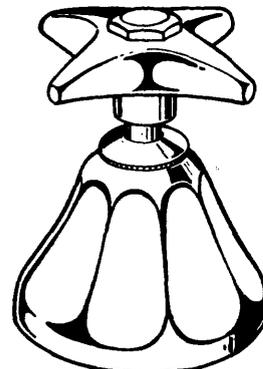


Fig. 9

Son tubos rígidos o flexibles, utilizados para conectar piezas sanitarias como bidés, lavamanos y otros, a los ramales de la instalación.

Pueden ser de plomo, de plástico, de cobre y metálico flexible (fig. 1, 2, 3, y 4).

Hay canillas lisas, con macho y hembra, o con dos hembras (fig. 5 y 6).

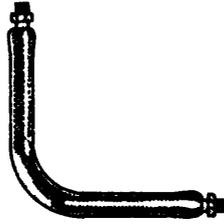


Fig. 1

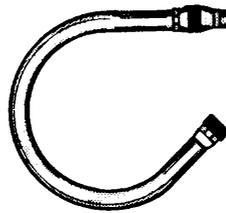


Fig. 2

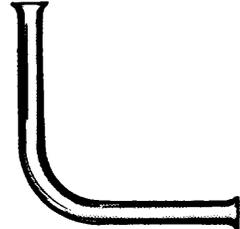


Fig. 3

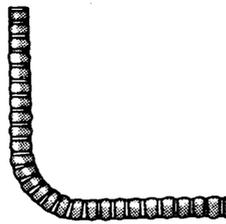


Fig. 4

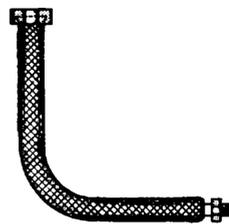


Fig. 5

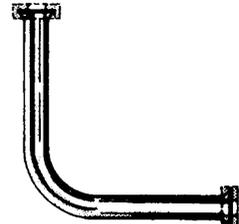


Fig. 6

Son equipos destinados a perforar huecos en paredes o pisos. Se llaman portátiles debido a su escaso peso y fácil transporte.

#### *TALADRO MANUAL PORTÁTIL DE ENGRANAJES*

Compuesto de armazón de hierro maleable acoplado a un cabo de madera, piñón de acero, corona de engranaje y mandril de apriete con mordazas templadas (fig. 1).

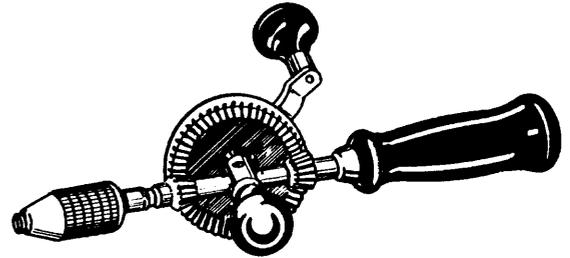


Fig. 1

#### *FUNCIONAMIENTO*

Con el movimiento del engranaje, éste acciona el piñón lo que provoca la rotación del eje.

El movimiento se hace manualmente, por medio de un brazo con cabo de madera acoplado en el engranaje.

#### *CARACTERÍSTICAS*

Algunos modelos tienen dos velocidades debido a un sistema doble en los engranajes de la corona y piñón, (fig. 2); otros tienen los engranajes encerrados en una caja, evitando la penetración de desperdicios y ofreciendo mejores condiciones de utilización.

Se emplean para taladrar madera y chapas metálicas finas.

En el comercio se consiguen por la capacidad de abertura del mandril, que varía para diámetro entre 0 a 13 mm.

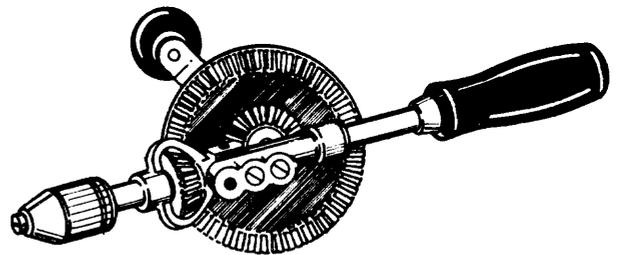


Fig. 2

#### *BERBIQUÍ MANUAL "RATCHET"*

Compuesto de empuñadura y mango de madera, armazón de hierro, ratchet y mandril de quijadas templadas (fig. 3).

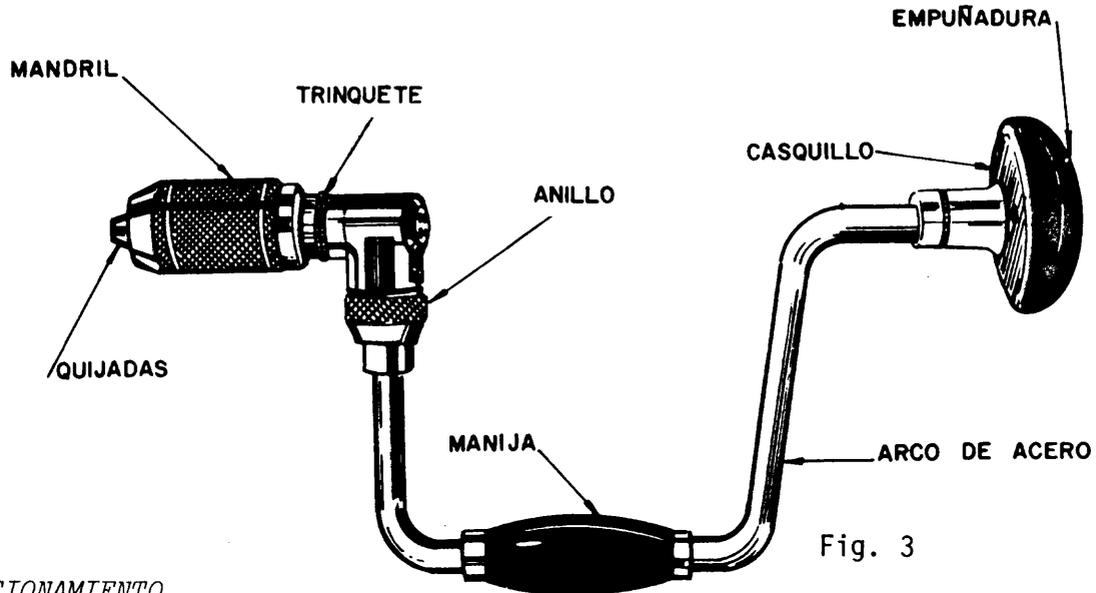


Fig. 3

*FUNCIONAMIENTO*

Es accionado manualmente al hacer girar el mango.

El ratchet, es un dispositivo que permite, con un movimiento de vaivén del arco, un giro siempre en el mismo sentido de la mecha (fig. 4).

Se utiliza ratchet en lugares donde no es posible dar al mango una vuelta completa.

Para trabajar con ratchet, se gira el anillo para la derecha o la izquierda, según el caso.

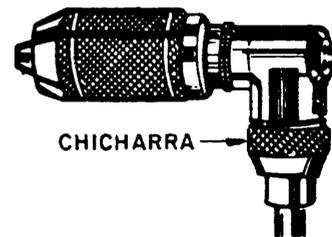


Fig. 4

El berbiquí se utiliza para taladrar la madera.

*TALADRO ELÉCTRICO PORTÁTIL*

Compuesto de una caja metálica, un eje montado sobre rodamientos de esferas accionado por un motor universal. En el eje va acoplado el mandril de tres quijadas, cable conductor y enchufe.

*TIPOS Y APLICACIONES*

1. Para trabajos livianos e intermitentes de taladrar, equipados con interruptor de gatillo, cable conductor y enchufe (fig. 5 y 6).
2. Para trabajos de producción regular y uso continuo, equipados con mango tipo pistola, (fig. 7), o empuñadura lateral, provisto de interruptor, (fig. 8), cable conductor y enchufe.

3. Para trabajos pesados y uso intensivo, con cabo lateral y provisto de interruptor, (fig. 9) cable conductor y enchufe.

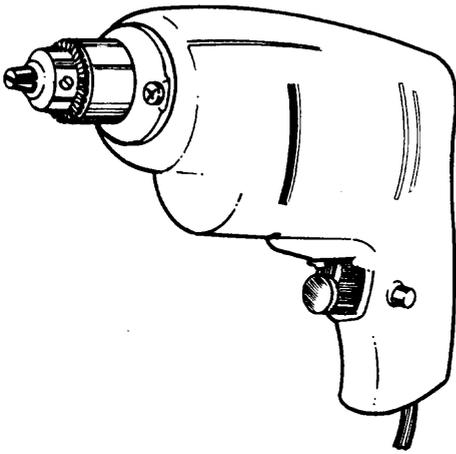


Fig. 5

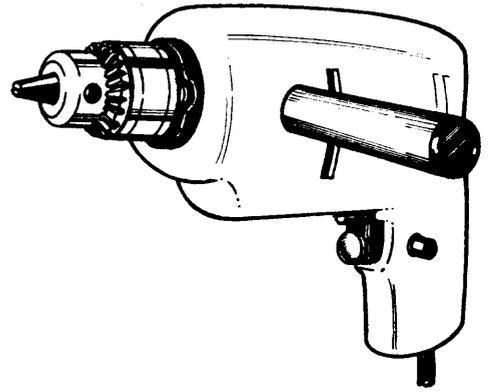


Fig. 6

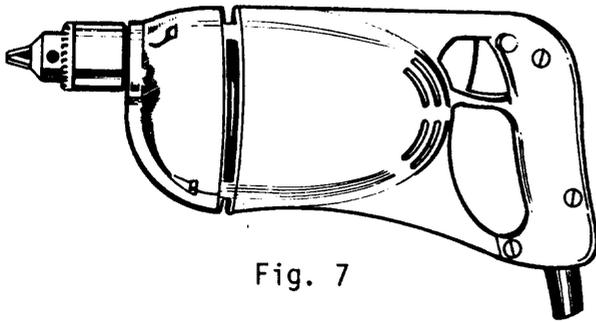


Fig. 7

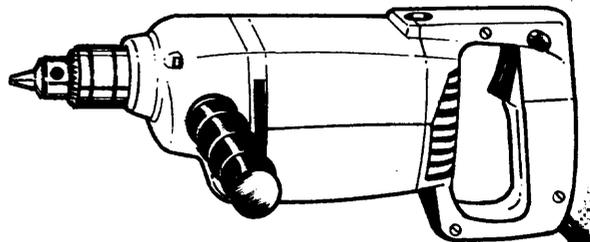


Fig. 8

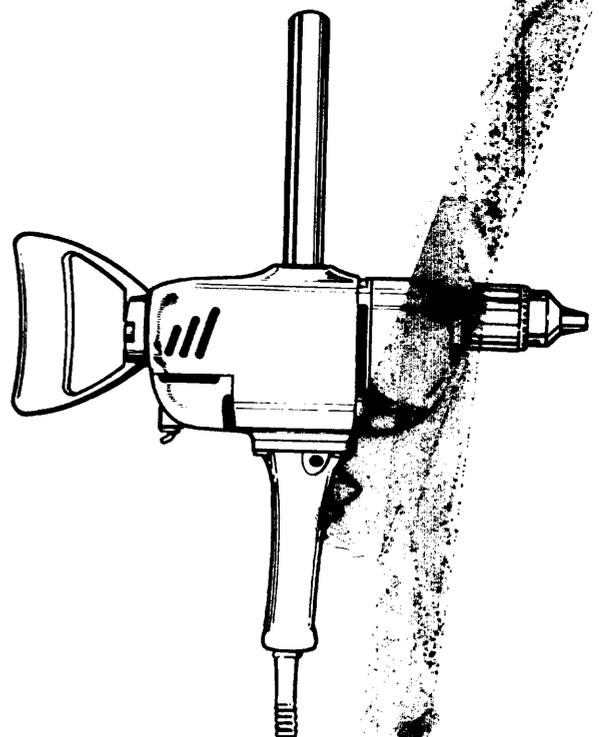


Fig. 9



*CARACTERÍSTICAS*

Las principales características son:

- Potencia del motor.
- Número de revoluciones por minuto (r.p.m.).
- Capacidad de la mecha.
- Voltaje.

*CONDICIONES DE USO*

El eje porta-mechas debe girar concéntricamente.

*CONSERVACIÓN*

- Evitar choques y golpes.
- Limpiarlo luego de su uso.
- Guardarlo en lugar apropiado.

Son herramientas de corte, en forma de cilindro, con cuchillas rectas o helicoidales templadas. Terminan en punta cónica y se afilan con un ángulo determinado. Se utilizan para hacer huecos en diferentes materiales.

Las que más se emplean son las mechas helicoidales (figs. 1 y 2).



Fig. 1

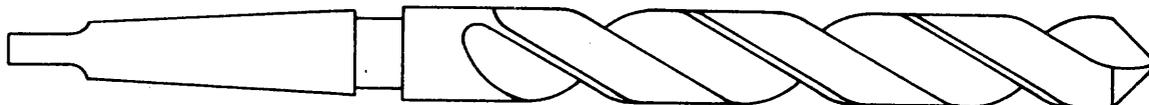


Fig. 2

#### *CARACTERÍSTICAS*

Las mechas se caracterizan por el diámetro, forma del asta y su material de fabricación.

Son fabricadas, en general, de acero al carbono. Las mechas de acero rápido se utilizan para trabajos que exigen altas velocidades de corte. Estas mechas ofrecen mayor resistencia al desgaste y al calor y por tanto, son más económicas que las de acero al carbono, cuyo empleo tiende a disminuir en la industria.

#### *TIPOS Y TERMINOLOGÍA*

Las figuras 1 y 2, representan dos de los tipos más utilizados, que solamente se diferencian en la construcción del asta.

Las mechas de asta cilíndrica se utilizan sujetas en un mandril y se fabrican generalmente con un diámetro máximo, en el asta, de 1/2".

Las mechas de diámetro mayores de 1/2" utilizan asta cónica, para ser montadas directamente en el eje de las máquinas. Esto permite sujetar con mayor firmeza, estas mechas que deben soportar grandes esfuerzos en el corte.

El ángulo de la punta de la mecha, varía de acuerdo con el material por taladrar.

La tabla siguiente indica los ángulos recomendables para los materiales más comunes:

ANGULO	MATERIAL
118°	ACERO SUAVE (FIG.3)
150°	ACERO DURO
125°	ACERO FORJADO
100°	COBRE Y ALUMINIO
90°	HIERRO FUNDIDO Y ALIACIONES BLANDAS
60°	PLASTICOS, FIBRAS Y MADERAS

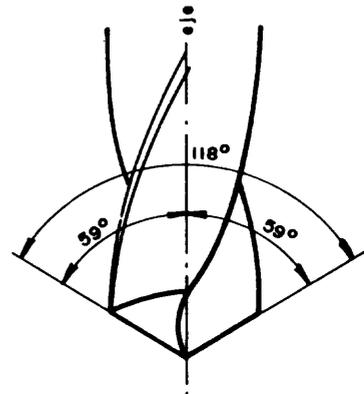


Fig. 3

Las aristas de corte deben tener la misma medida (fig. 4).

El ángulo de holgura o incidencia debe tener de 9° a 15° (fig. 5).

En estas condiciones, se propicia mejor penetración de la mecha en el material.

También se emplean mucho en la construcción civil las mechas con filo de carburo de tungsteno (Widica) o de bronce de berilio.

El cuerpo de estas brocas está hecho de acero de alta resistencia, pero de poca dureza, y en el extremo de corte van soldadas dos pastillas (una en cada gabilán) de carburo de tungsteno o de bronce de berilio. Se identifican fácilmente porque las pastillas tienen un aspecto distinto al resto del metal de la mecha.

Estas mechas pueden perforar concreto, acero templado, vidrio y otros materiales duros, sufriendo poco desgaste y con bastante buen rendimiento en el trabajo (fig. 5).

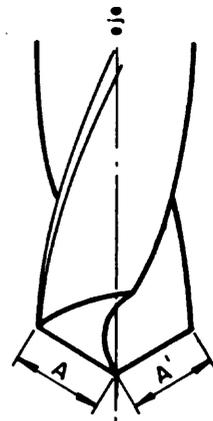


Fig. 4

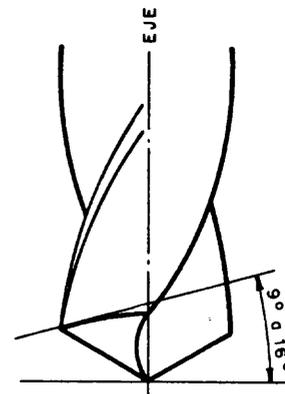


Fig. 5



Son depósitos para agua de capacidad grande, mediana o pequeña, utilizados en las edificaciones con dos propósitos primordiales: para abastecimiento y para consumo.

Los tanques para abastecimiento, elevados o subterráneos, suplen de agua a conjuntos de vivienda, o a cada vivienda aisladamente.

Su capacidad varía desde 100 hasta millares de litros. Pueden ser de concreto armado, de asbesto, de chapa galvanizada, etc. Los tanques de consumo, son pequeños depósitos, de un máximo de 50 litros utilizados con un solo objeto: consumir agua filtrada, descarga de un W. C., etc. Existen de asbesto para embutir o externos, de plástico, porcelana, etc.

En viviendas sencillas, los tanques de asbesto se instalan por economía. Generalmente son de asbesto, porque resultan de gran durabilidad.

En viviendas de mayor categoría y tamaño se construyen los tanques de concreto armado.

En la tabla siguiente están indicadas las medidas y capacidades de los tanques de asbesto más usuales.

Son elementos utilizados para facilitar la fijación de piezas en pisos, paredes y techos.

Los más utilizados son aquellos que no necesitan el uso de mezclas, pero exigen que la superficie resista a su expansión en el momento de colocar los tornillos.

Las medidas dependen del tamaño del tornillo por utilizar (largo y diámetro).

TIPOS

a) Anclajes de madera, que hace el mismo operario, utilizados en la fijación de piezas livianas (fig. 1).



Fig. 1

b) Anclajes plásticos, se encuentran en el comercio de los más variados tipos y tamaños; se utilizan en la fijación de piezas livianas (figs. 2, 3 y 4).



Fig. 2

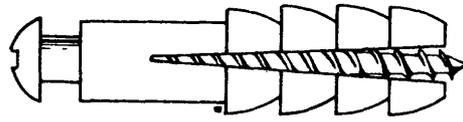


Fig. 3

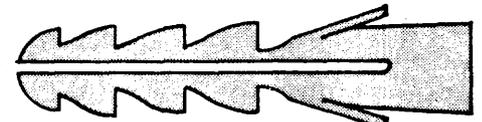


Fig. 4

Los anclajes plásticos se consiguen en cajas o paquetes, variando la cantidad de acuerdo con su diámetro. Para su compra hay tablas conforme al fabricante.

c) Anclajes metálicos, utilizados para la fijación de piezas pesadas, introducidos por medio de pistolas de aire comprimido o de pólvora, dependiendo del material de la superficie que recibe el anclaje (fig. 5 y 6).



Fig. 5



Fig. 6

Son piezas metálicas que se emplean en la unión de otras piezas. El perno, (fig. 1), está formado por un cuerpo cilíndrico roscado y por una cabeza de formas variadas. Las tuercas (fig. 2), son de forma prismática o cilíndrica, con un hueco roscado por donde se enroscan el perno. La arandela (figs. 3, 4 y 5), en forma de disco con un hueco por donde pasa el cuerpo del perno.

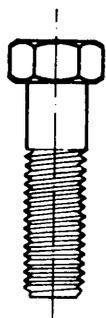


Fig. 1



Fig. 2

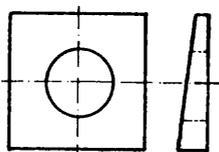


Fig. 3



Fig. 4

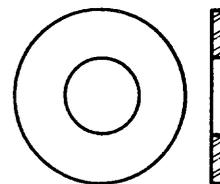


Fig. 5

Los pernos, también llamados bulones o tornillos, sirven para unir piezas enroscándoles las tuercas, (fig. 6), o para unir piezas roscadas sin tuercas (fig. 7).

Las tuercas sirven para apretar las uniones de las piezas; en algunos casos sirven para regular.

Las arandelas sirven para proteger la superficie de las piezas, evitar deformaciones en las superficies de contacto y también, de acuerdo con su forma, evitar que la tuerca afloje.

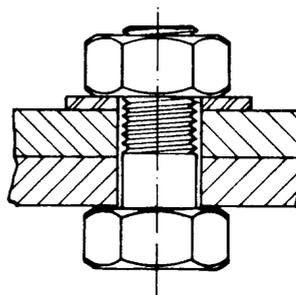


Fig. 6

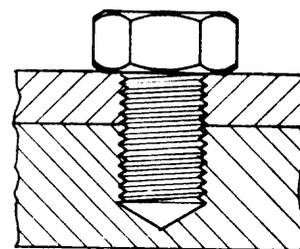


Fig. 7

#### TIPOS DE PERNOS

Las figuras 8 a 18 presentan los principales tipos.

Las figuras representan la forma y especificaciones propias para la construcción de cada perno.

#### TIPOS DE TUERCAS

Las figuras 19 a 24 presentan los principales tipos de tuercas.

#### TIPOS DE ARANDELAS

Las arandelas se clasifican generalmente en lisas, (figs. 25 y 26), de presión, (figs. 27 y 28) y estrelladas (figs. 29 a 32).

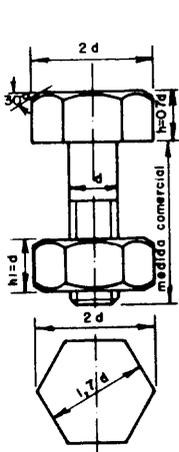


Fig. 8

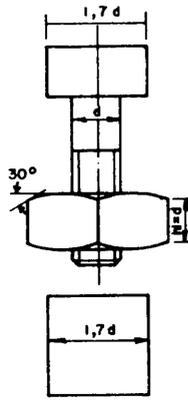


Fig. 9

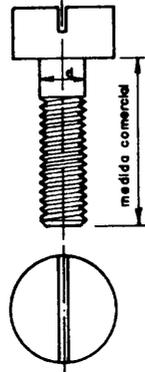


Fig. 10

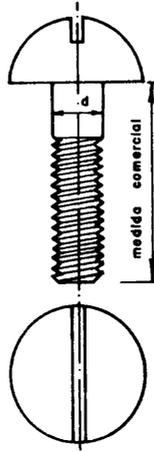


Fig. 11

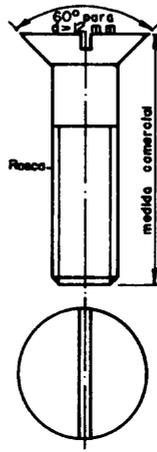


Fig. 12

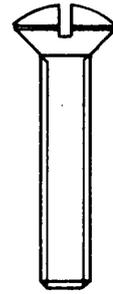


Fig. 13

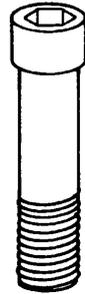


Fig. 14

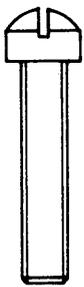


Fig. 15

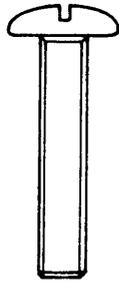


Fig. 16

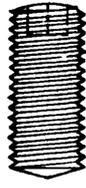


Fig. 17



Fig. 18

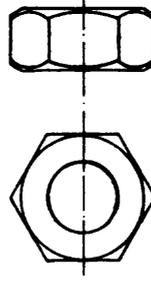


Fig. 19

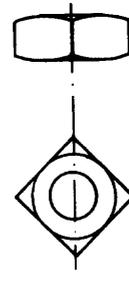


Fig. 20

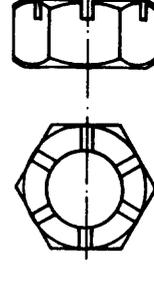


Fig. 21

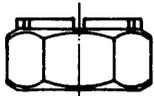


Fig. 22

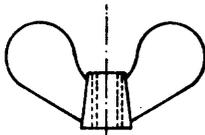


Fig. 23

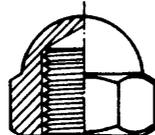


Fig. 24

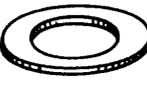


Fig. 25

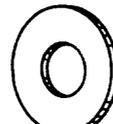


Fig. 26



Fig. 27



Fig. 28

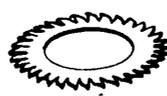


Fig. 29



Fig. 30



Fig. 31

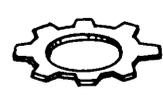
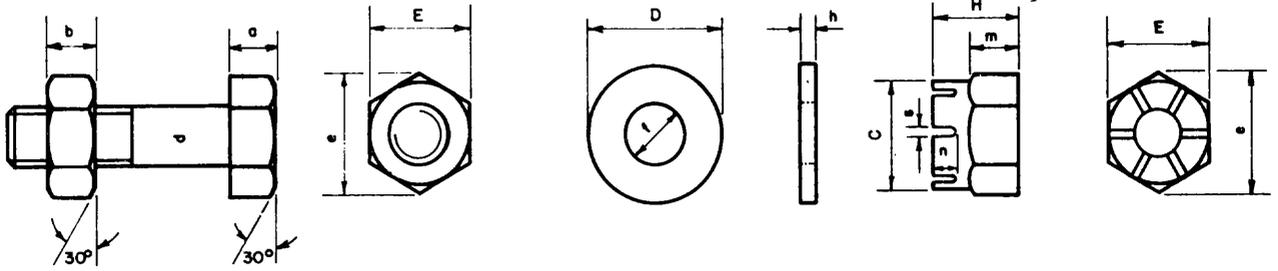


Fig. 32

La tabla siguiente presenta las dimensiones de esos elementos de unión de piezas con sus valores más comunes.

MEDIDAS DE TORNILLOS Y ARANDELAS



Whitworth (normal)								Métrica (normal)							
Tornillo y tuerca				Arandela				Tornillo y tuerca				Arandela			
d(Øexterno)	E	e	a	b	D	h	f	d(Øexterno)	E	e	a	b	D	h	f
3/32"	5	5,8	2,2	2,5	6	0,3	2,5	2	4,5	5,2	1,5	2	8	0,3	3
1/8"	6	6,9	2,5	3	8	0,5	3,5	3	6	6,9	2,5	3	8	0,5	4
5/32"	8	9,2	2,8	3,2	10	0,5	4,5	4	8	9,2	3,5	4	10	0,5	5
3/16"	9	10,4	4	5	12	0,8	5	5	9	10,4	4	5	12	0,8	6
1/4"	11	12,7	5	6,5	14	1,5	7	6	11	12,7	5	6,5	14	1,5	7
5/16"	14	16,2	6	8	18	2	8,5	7	11	12,7	5	5,5	14	1,5	8
3/8"	17	19,6	7	10	22	2,5	10	8	14	16,2	6	8	18	2	9
7/16"	19	21,9	8	11	24	3	11,5	9	17	19,6	6	8	18	2	10
1/2"	22	25,4	9	13	28	3	13	10	17	19,6	7	10	22	2,5	11
5/8"	27	31,2	12	16	34	3	17	11	19	21,9	7	10	24	2,5	12
3/4"	32	36,9	14	19	40	4	20	12	22	25,4	9	13	28	3	13
7/8"	36	41,6	16	23	45	4	23	14	22	25,4	10	13	28	3	15
1"	41	47,1	18	26	52	5	26	16	27	31,2	12	16	34	3	17
1 1/8"	46	53,1	21	29	58	5	30	18	32	36,9	14	19	40	4	19
1 1/4"	50	57,7	23	32	62	5	33	20	32	36,9	14	19	40	4	21
1 3/8"	55	63,5	25	35	68	6	36	22	36	41,6	16	23	45	4	23
1 1/2"	60	69,3	27	38	75	6	40	24	36	41,6	16	23	45	4	25
1 5/8"	65	75	30	42	80	7	43	27	41	47,3	18	26	52	5	28
1 3/4"	70	80,8	32	45	85	7	46	30	46	53,1	21	29	58	5	31
1 7/8"	75	86,5	34	48	92	8	49	33	50	57,7	23	32	62	5	34
2"	80	92,4	36	50	98	8	52	36	55	63,5	25	35	68	6	37
2 1/4"	85	98	40	54	105	9	58	39	60	69,3	27	38	75	6	40
2 1/2"	95	110	45	60	120	10	65	42	65	75	30	42	80	7	43
2 3/4"	105	121	48	65	135	11	72	45	70	80,8	32	45	85	7	46
3"	110	127	50	68	145	12	78	48	75	86,5	34	48	92	8	49

Son registros de metal o de plástico acoplados directamente al tubo de alimentación, instalados en el interior de los tanques, evitando que el agua se desborde (fig. 1).

Constituidos generalmente de flotador, varilla, lengüeta, pistón o válvula, cuerpo o contratuerca del cuerpo (fig. 2).

Algunos flotantes tienen en el cuerpo un registro que procura facilitar su mantenimiento (fig. 3).

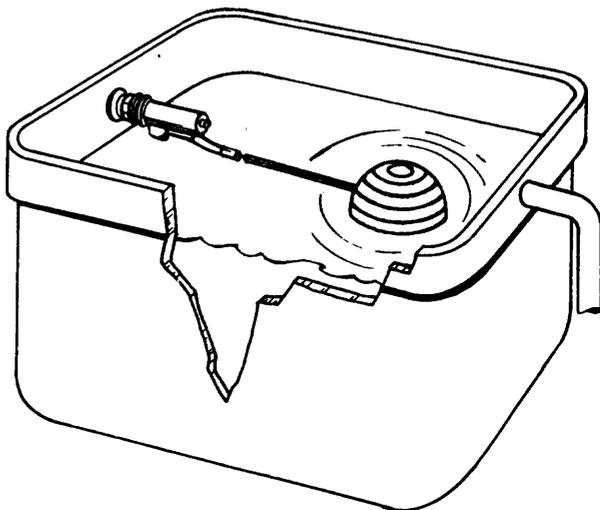


Fig. 1

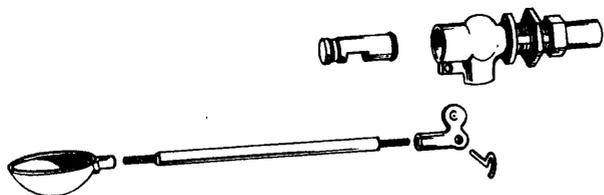


Fig. 2

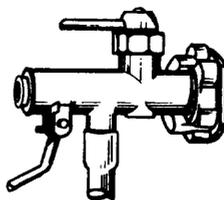


Fig. 3

*FUNCIONAMIENTO*

El pistón o válvula es accionado por la lengüeta, cuya articulación obedece al movimiento de la varilla que está acoplada al flotador.

El flotador acompaña al nivel del tanque, abriendo o cerrando la válvula cuando es necesario.

Se utiliza generalmente en los tanques para reserva de agua y en los tanques de W.C. Se consiguen en diámetros de 3/8", 1/2", 3/4" y 1".

Tipos de flotantes para estanques de reserva (figs. 4 y 5).

Tipos de flotantes para tanques de W.C. (fig. 6).

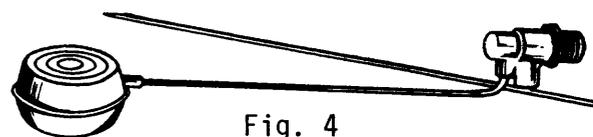


Fig. 4

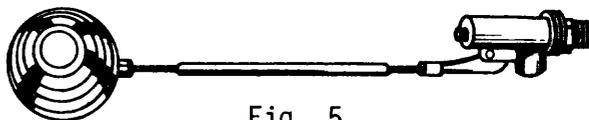


Fig. 5

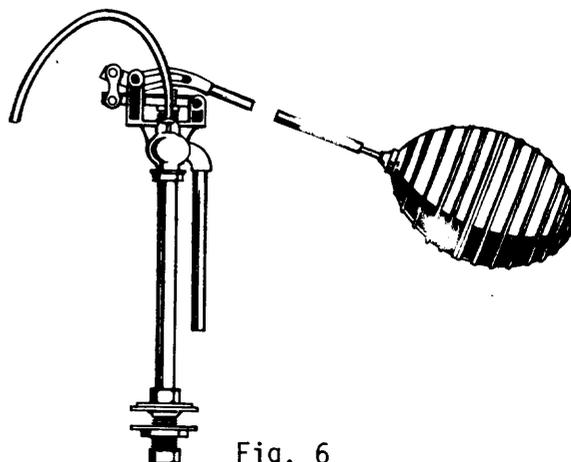


Fig. 6

Es un accesorio que colocado en las tuberías, permite el paso del agua en un solo sentido (fig. 1).

Tiene un émbolo o válvula. Este es articulado en un lado, por un eje, que permite que la válvula abra o cierre al pasar el agua (figs. 1 y 2).

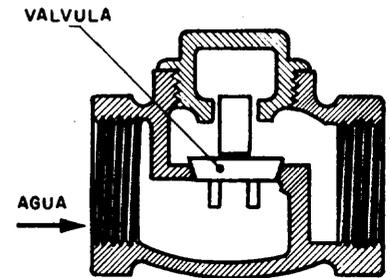


Fig. 1

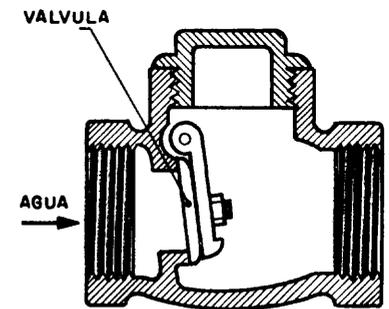


Fig. 2

Se utiliza principalmente en tres casos:

1. A la salida de la bomba, para evitar que la columna de agua dañe la llave de compuerta.
2. En la columna de incendio, para evitar que por la conexión que hacen los bomberos en caso de incendio, el agua utilizada por ellos pase al estanque elevado.
3. En la instalación de calentador eléctrico, para impedir que el agua caliente pase a las tuberías de agua fría.

En los edificios de apartamentos existe el peligro de que el agua potable sea contaminada por el agua servida del bidé.

La razón es que el bidé tiene un conducto de alimentación situado por debajo del nivel de rebose y como consecuencia, el agua servida podría pasara la red de agua potable en el caso de que faltase el suministro de agua y la presión llegase a ser negativa (succión).

Para evitar el fenómeno descrito, el plomero sitúa, entre el bidé y la tubería de agua, una válvula llamada rompe-vacíos (fig. 1).

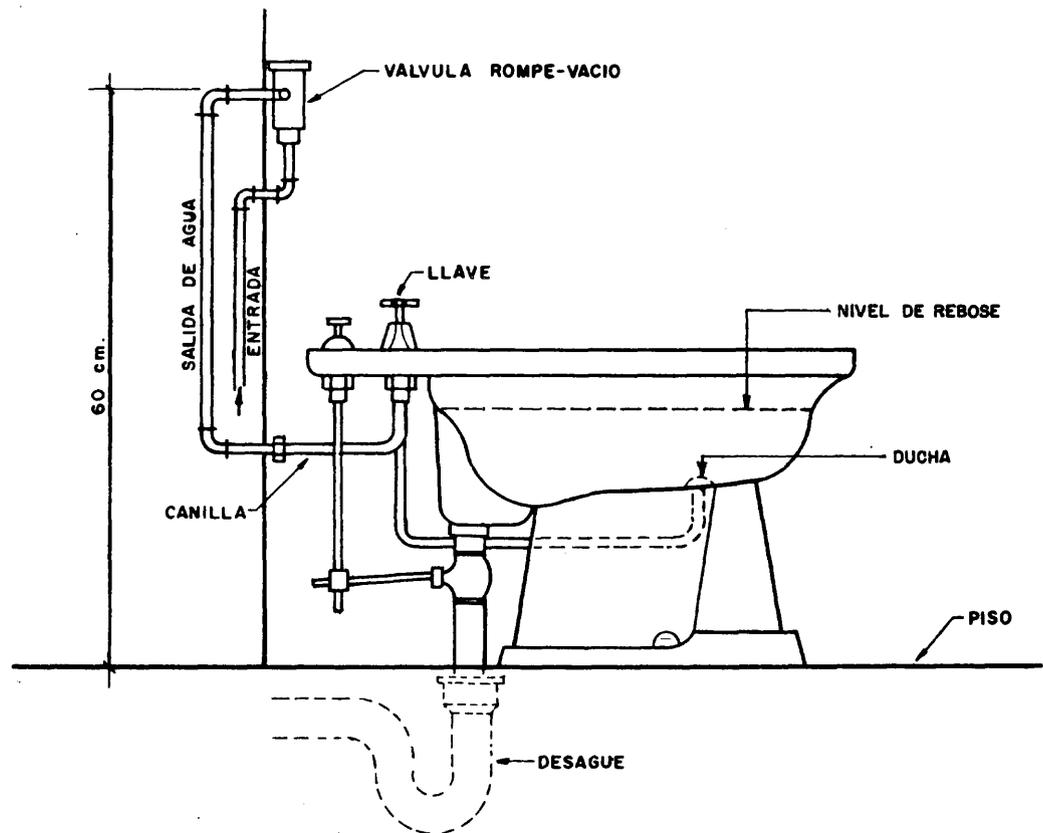


Fig. 1

*FUNCIONAMIENTO*

a) Funcionamiento en condiciones normales:

Al abrir el agua de la instalación, el canutillo es elevado por flotación, hasta que tropiece con el asiento superior del cuerpo de la válvula. En este momento la presión del agua actúa sobre el canutillo, el cual es fuertemente oprimido contra el asiento, obteniéndose un cierre estanco. Al mismo tiempo, la tubería de alimentación queda comunicada con el bidé (fig. 2).

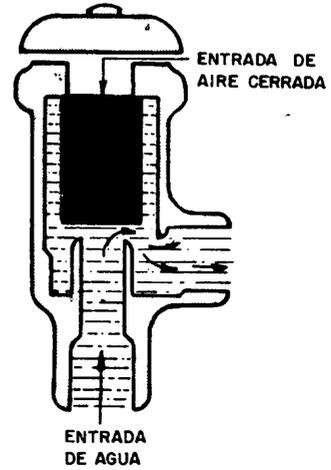


Fig. 2

- b) Funcionamiento, al interrumpirse el suministro de agua:  
El canutillo cae por su propio peso y queda apoyado en el asiento inferior del cuerpo de la válvula, cerrando el paso a un posible retroceso del agua servida contenida en el bidé.

Por otra parte, queda comunicada la tubería de alimentación con la atmósfera, eliminándose la posibilidad de que el canutillo fuese levantado por succión (fig. 3).

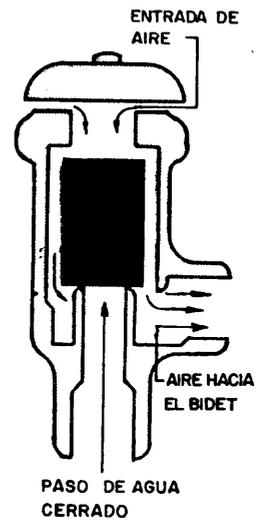


Fig. 3

En las instalaciones sanitarias de las viviendas, principalmente en instalaciones de aguas negras, los sifones son muy utilizados.

Son accesorios conectados a las tuberías y a veces vienen incorporados a las mismas piezas sanitarias como en el caso del W. C.

Forman parte de las instalaciones para aguas negras de los lavamanos, bidés, etc.

El sifón es un sello hidráulico, porque impide que los gases de las instalaciones de aguas negras, portadores de mal olor, penetren en los ambientes donde están instaladas las piezas sanitarias.

Existen varios tipos de sifones que se agregan a las piezas sanitarias, de los cuales los principales son:

*Sifón de plomo (fig. 1).*

*Sifón de plástico (fig. 2).*

*Sifón de metal cromado (fig. 3).*

*Sifón de metal cromado tipo botella (fig. 3)*

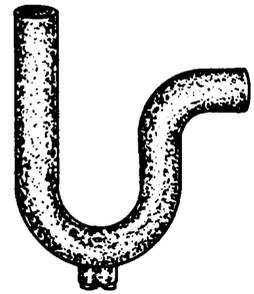


Fig. 1

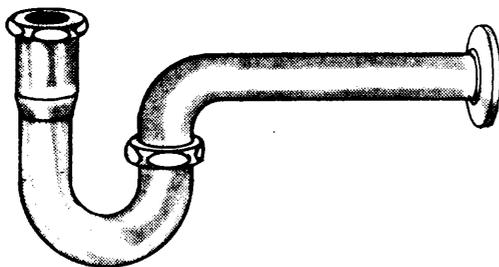


Fig. 2

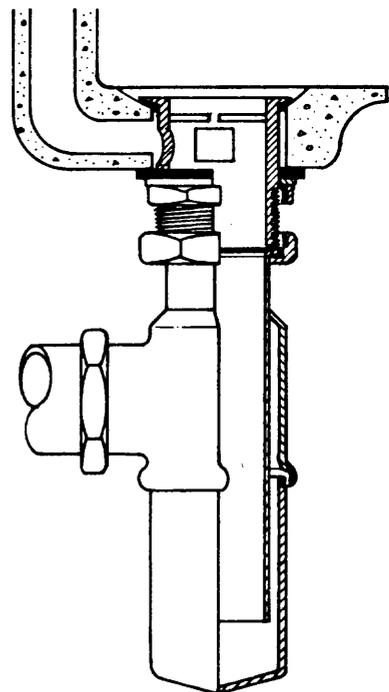


Fig. 3

Se adquieren en el comercio por el diámetro de la tubería, o bien por el diámetro del desagüe de la pieza donde va a ser instalado.

#### *TRAMPA SIFONADA*

Se utiliza también en las instalaciones de aguas negras como sello hidráulico. Su funcionamiento, como el nombre indica, es idéntico al del sifón (fig. 4).

Las hay en varios tipos, siendo las más usadas las de cobre y las de plástico.

Las de cobre tienen las paredes de cobre y se sujetan en un fondo de plomo. El sifonaje lo hace un codo, también de cobre, provisto de un tapón de registro por donde se puede desobstruir la tubería cuando es necesario.

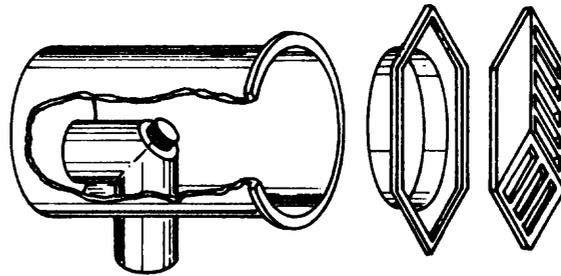


Fig. 4

El tapón de registro no puede ser retirado, porque si no, no hay sifonaje ni sello hidráulico.

Las paredes tienen unos círculos huecos (ventanas), por donde entran los tubos para descargar en la trampa.

La salida se hace por un pequeño tubo de cobre de 3" (750 mm.) de diámetro, ubicado por detrás del codo.

Tiene una pieza de igual diámetro que el cuerpo, para ajuste de la altura con el piso y un soporte de latón para la rejilla de cierre. La rejilla puede ser cuadrada, circular o poligonal, cromada o no.

#### *TRAMPAS SIFONADAS DE PLÁSTICO*

Son semejantes a las de cobre, con la diferencia del material con que están fabricadas. Los tubos que a ellas se unen son también de plástico, los cuales se sueldan o se conectan con junta elástica.

Son accesorios destinados a apoyar e inmovilizar los lavamanos. Generalmente se fijan a las paredes por medio de tornillos sujetos a tacos de madera.

Hay varios tipos de soportes, todos metálicos, de los cuales, los más utilizados son:

- Tipo tornapuntas (fig. 1).
- Tipo lámina (fig. 2).
- Tipo uña (fig. 3).
- Tipo pedestal (fig. 4).
- Tipo columnas tubulares (fig. 5).

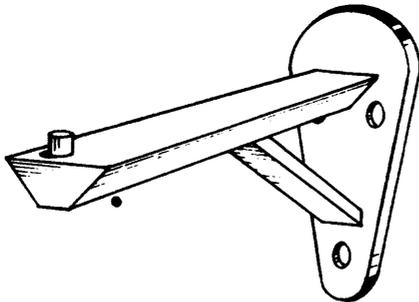


Fig. 1

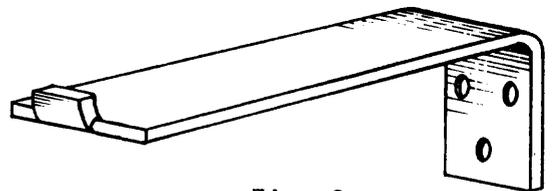


Fig. 2

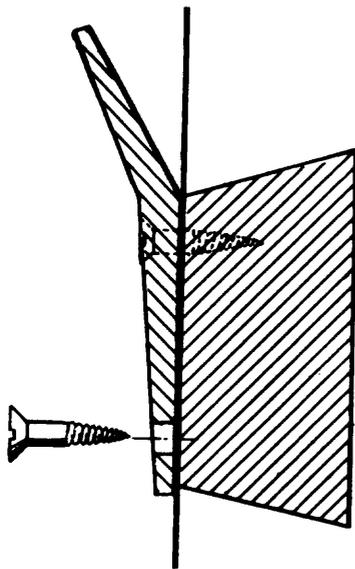


Fig. 3

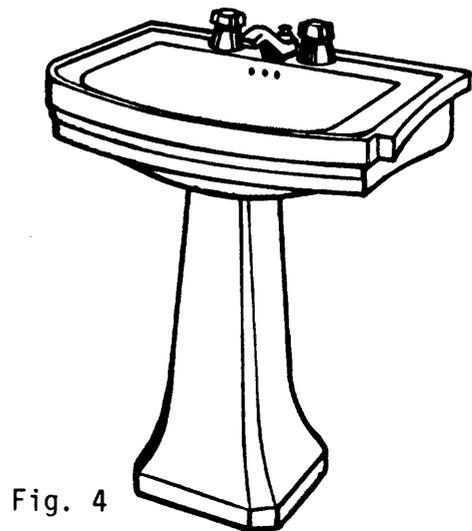


Fig. 4

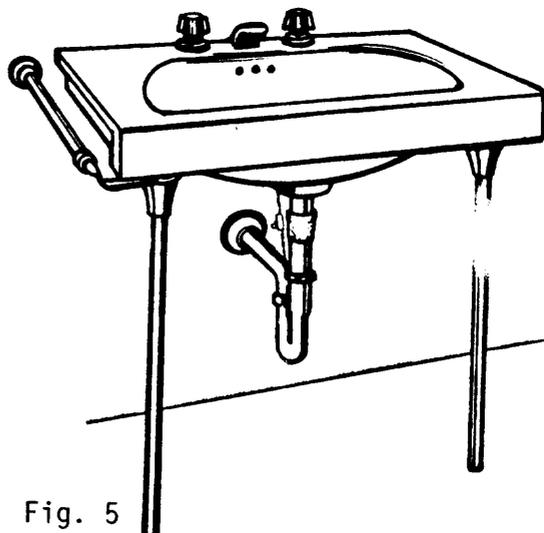


Fig. 5

En instalaciones sanitarias de gran concurrencia, la eliminación de detritus de las piezas sanitarias se logra mediante una descarga de agua dosificada por un tipo de válvula automática llamada fluxómetro. El empleo del fluxómetro en sustitución del tanque de W. C., o de la llave manual en el urinario, significa una serie de ventajas entre las cuales citamos las siguientes:

- a) Gran resistencia al trato rudo.
- b) Economía en el consumo de agua.
- c) Funcionamiento confiable.
- d) Ausencia de averías, por largos períodos.

*CONDICIONES DE USO*

Para que este tipo de válvula pueda funcionar normalmente, debe estar acoplada a una tubería de alimentación que suministre un caudal de agua bastante elevado (10 L./s. aproximadamente).

Por lo tanto, no debe instalarse en ramales que tengan menos de 30 mm. (1 1/4") de diámetro.

Al colocar la pieza sanitaria deben respetarse estrictamente las medidas que suministra el fabricante, para que el fluxómetro no quede forzado.

*FUNCIONAMIENTO (fig. 1).*

a) *En posición de cerrado:*

- La presión del agua se transmite a través de la válvula al fluxómetro. Si en el fluxómetro se produce una ligera pérdida de presión, el agua obliga a levantar la válvula "E" haciendo retroceder el resorte "D" (muy sensible).
- La presión existente en el fluxómetro se transmite a la cámara "FF" a través del pequeño orificio "C" y mantiene el cilindro (encerrado en el círculo punteado) oprimido contra el asiento del fluxómetro, provisto de una empacadura, lográndose así un cierre estanco.

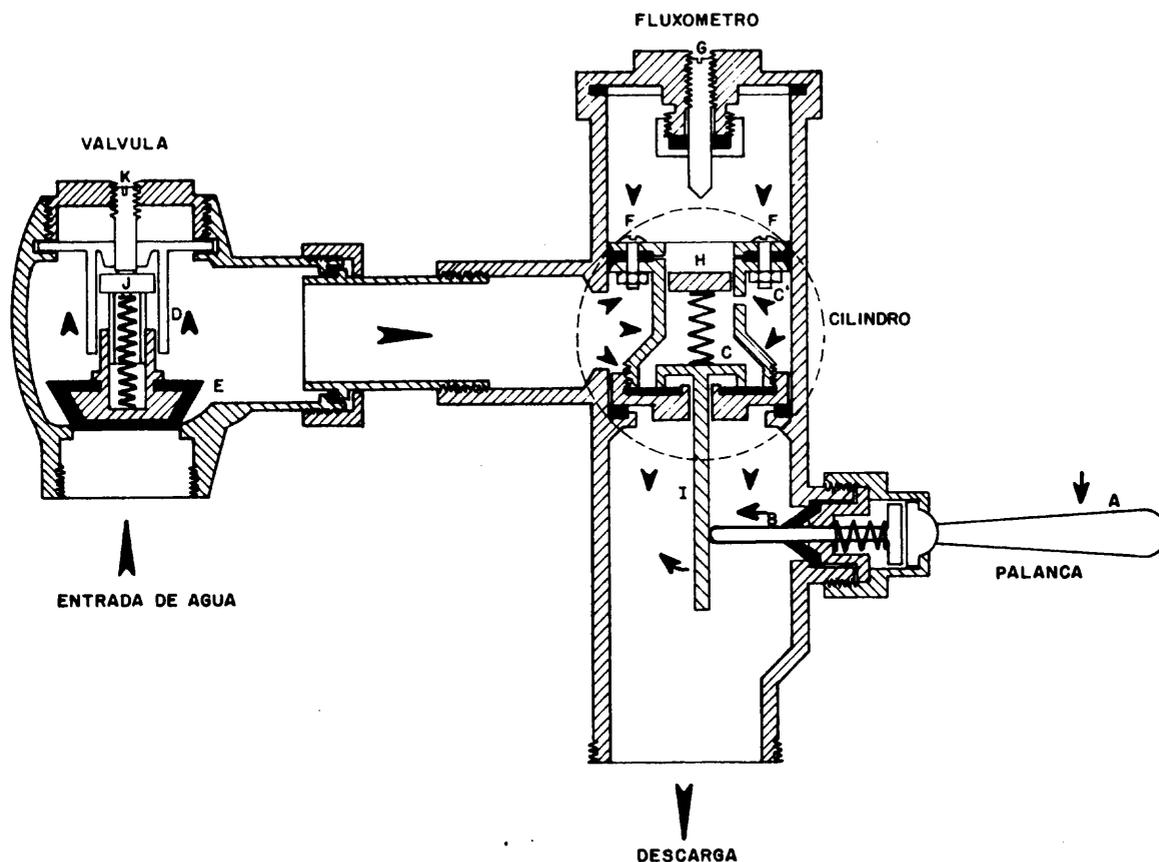


Fig. 1

b) *En el instante de accionar la palanca:*

El movimiento de la palanca se transmite en la dirección "B" y obliga al pivote "I" a inclinarse, con la cual la valvulita "C" se levanta de un lado; el agua a presión contenida en "FF" cae a través del cilindro y la presión de la línea obliga a éste a desplazarse hacia arriba hasta que el tope "H" tropieza contra el tornillo de regulación "G". Al mismo tiempo la válvula "E" es levantada hasta que tropieza con el tope "J" la posición del cual, está sujeta a la profundidad del tornillo de regulación "K".

c) *Mientras dura la descarga:*

El agua pasa a través del orificio "C" a la cámara "FF", con lo cual el cilindro, empujado por la presión de la misma, desciende lentamente, hasta descansar otra vez sobre el asiento. Cuando esto ocurra se habrá regresado a la posición de cerrado descrita en (a).

#### REGULACIÓN

El caudal y el tiempo de descarga pueden ser modificados dentro de unos límites,



por el instalador, adaptando ambas características a las condiciones de la instalación.

a) *Regulación del caudal:*

Accionando el tornillo "K" en uno u otro sentido, se modifica la distancia existente entre la válvula y el tope "I", con lo cual se modifica también la capacidad máxima de apertura y por lo tanto, el caudal.

b) *Regulación del tiempo de descarga:*

Apretando o aflojando el tornillo "G", se reduce o se aumenta la distancia entre el extremo de éste y el tope "H" incorporado al cilindro.

Cuanto mayor sea el camino que pueda recorrer el cilindro en el momento de iniciarse la descarga, mayor será el tiempo necesario para recorrer este mismo camino en sentido inverso y por lo tanto, la posición del tornillo "G" determina el tiempo de descarga.

Los planos de construcción están compuestos de figuras geométricas sencillas; el estudio de estas figuras ayudará a entender los planos con facilidad.

Las figuras que con más frecuencia aparecen en los planos son las siguientes:

- El cuadrado (fig. 1).
- El rectángulo (fig. 2).
- El triángulo rectángulo isósceles (fig. 3).
- El triángulo rectángulo escaleno (fig. 4)
- El círculo (fig. 5)

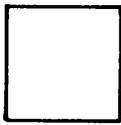


Fig. 1



Fig. 2

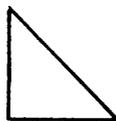


Fig. 3

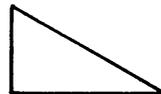


Fig. 4

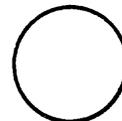


Fig. 5

*CARACTERÍSTICAS DEL CUADRADO*

a) Tiene los cuatro lados iguales (figs. 6 y 7).

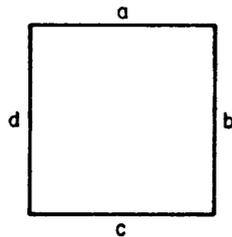


Fig. 6

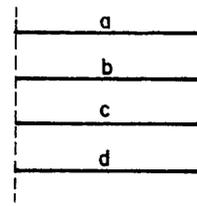


Fig. 7

b) Los cuatro ángulos están a escuadra (fig. 8). Se dice también que los cuatro ángulos son rectos, o que son de noventa grados ( $90^\circ$ ).

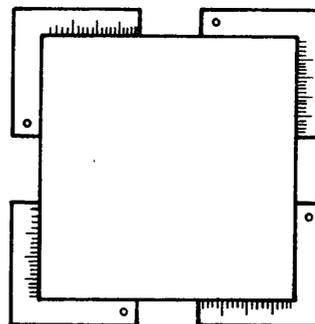


Fig. 8

c) Los lados opuestos son paralelos (fig. 9).

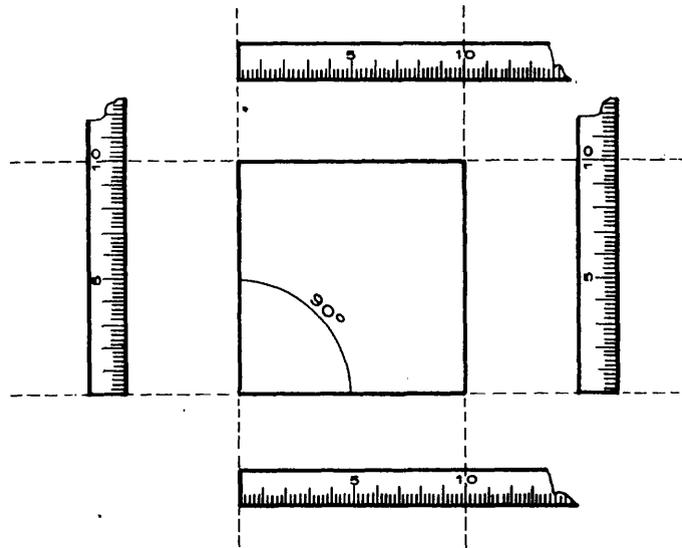


Fig. 9

*CARACTERÍSTICAS DEL RECTÁNGULO*

a) Tiene los lados opuestos iguales pero desiguales los contrapuestos (figs. 10, 11 y 12).

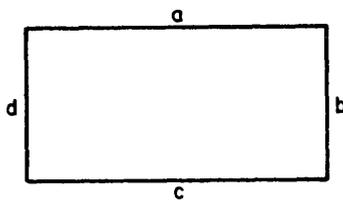


Fig. 10

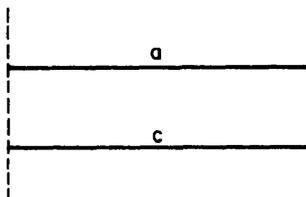


Fig. 11

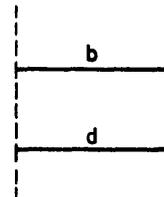


Fig. 12

b) Las demás características son como las del cuadrado.

*CARACTERÍSTICAS DEL TRIÁNGULO RECTÁNGULO ISÓSCELES*

a) Tiene los lados menores (catetos) iguales (figs. 13 y 14).

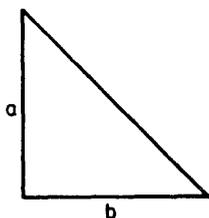


Fig. 13

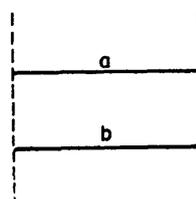


Fig. 14

Tiene un ángulo a escuadra que se llama también ángulo recto o ángulo de noventa grados ( $90^\circ$ ) (fig. 15).

Tiene dos ángulos iguales que valen cada uno la mitad de un ángulo recto; los dos juntos valen un recto (figs. 16 y 17).

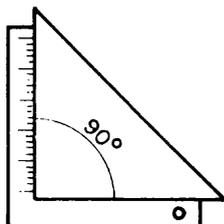


Fig. 15

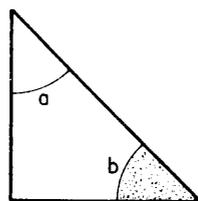


Fig. 16

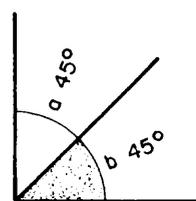


Fig. 17

*CARACTERÍSTICAS DEL TRIÁNGULO RECTÁNGULO ESCALENO*

- a) Tiene los tres lados desiguales (figs. 18 y 19).
- b) El ángulo mayor es también recto o sea de  $90^\circ$  (fig. 20).
- c) Tiene los dos ángulos menores desiguales pero los dos juntos, valen también un recto (figs. 21 y 22).

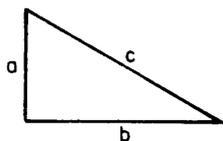


Fig. 18

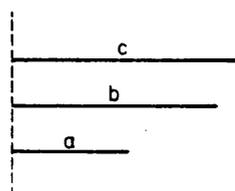


Fig. 19

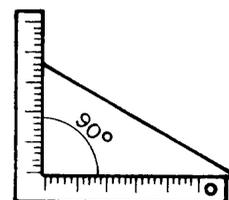


Fig. 20

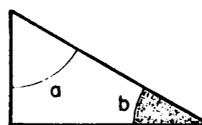


Fig. 21

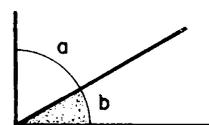


Fig. 22

*CARACTERÍSTICAS DEL CÍRCULO*

- a) Es una figura trazada a compás (fig. 23).
- b) Todos los puntos que forman el trazo están a igual distancia del punto de apoyo del compás (centro) (Figs. 23 y 24).

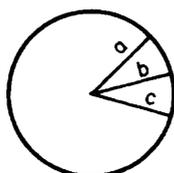


Fig. 23

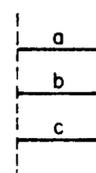


Fig. 24

- c) La línea que representa al círculo se llama *circunferencia*.
- d) La recta que va del centro a la circunferencia se llama *radio*.
- e) La recta formada por dos radios opuestos se llama *diámetro*.

**PRÁCTICAS**

1. Coloque al lado de cada figura la letra que corresponda al nombre de la misma:

a) Rectángulo.



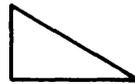
b) Triángulo rectángulo isósceles.



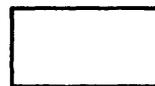
c) Cuadrado.



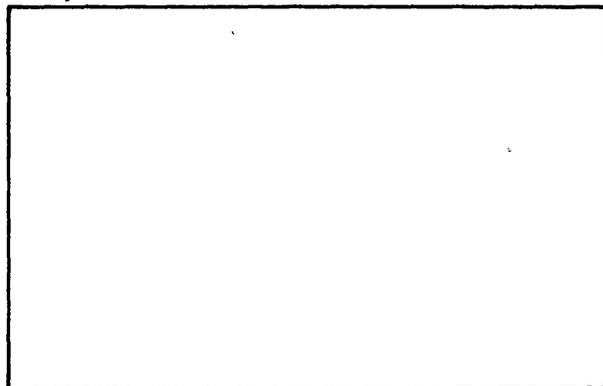
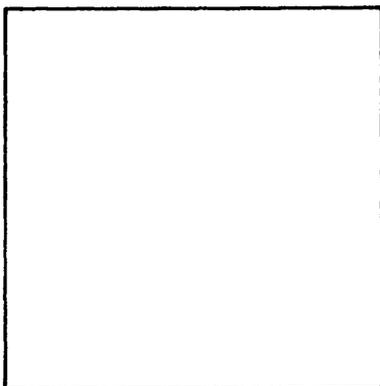
d) Círculo.



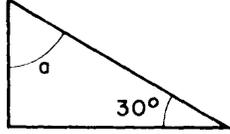
e) Triángulo rectángulo escaleno.



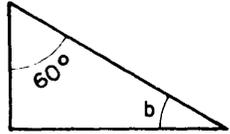
2. Trace en el piso un cuadrado y un rectángulo 10 veces mayores que los que vienen más abajo. Un milímetro en el dibujo será un centímetro en el terreno.



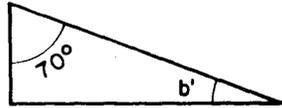
3. Calcule el valor en grados de los siguientes ángulos:



a =

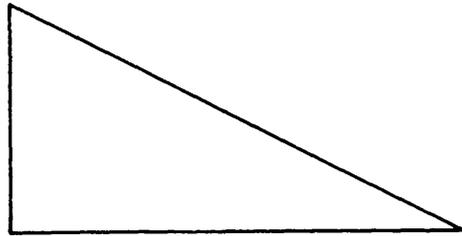
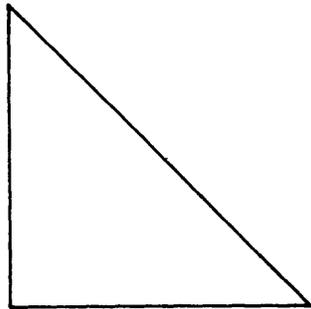


b =



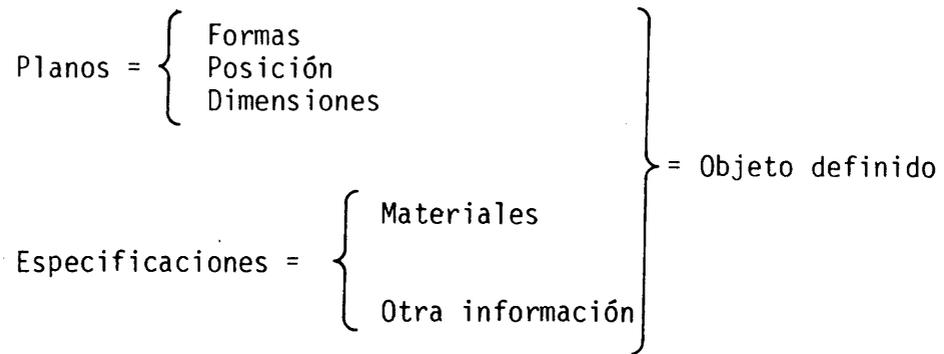
b' =

4. Trace sobre el piso un triángulo rectángulo isósceles y uno escaleno, 20 veces mayores que los de las figuras. Un milímetro sobre el plano será igual a dos centímetros sobre el piso.



Para construir cualquier cosa es necesario disponer de información exacta sobre lo que se va a construir.

La mayor parte de esta información la encontramos en un tipo especial de dibujos llamados planos.



Los planos se dibujan de acuerdo con unas normas que es indispensable conocer para poder entenderlos.

- a) Los objetos se proyectan sobre el plano perpendicularmente (a escuadra) (fig. 1).

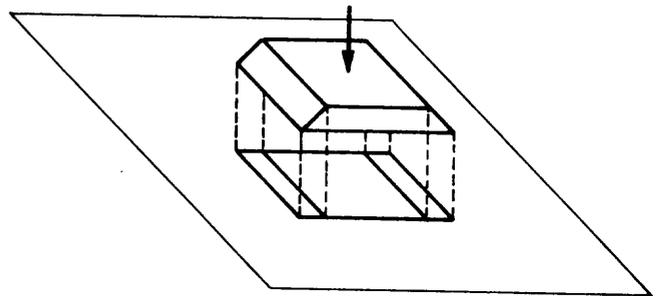


Fig. 1

- b) Si con una sola proyección (un solo dibujo) no se puede precisar la forma completa del objeto, se hacen dos o más proyecciones (dos o más dibujos).

- c) Las dos proyecciones se hacen sobre dos planos que estén también a escuadra. (Uno vertical y otro horizontal). Posteriormente se abate el plano vertical para formar, entre los dos, un solo plano (fig. 2 y 3).

El plano vertical y el abatimiento en realidad, sólo existen en la imaginación del dibujante. En la práctica las dos proyecciones se hacen en un mismo plano.

- d) Un mismo objeto colocado en posición diferente, tendrá proyecciones diferentes (figs. 2, 3, 4 y 5).

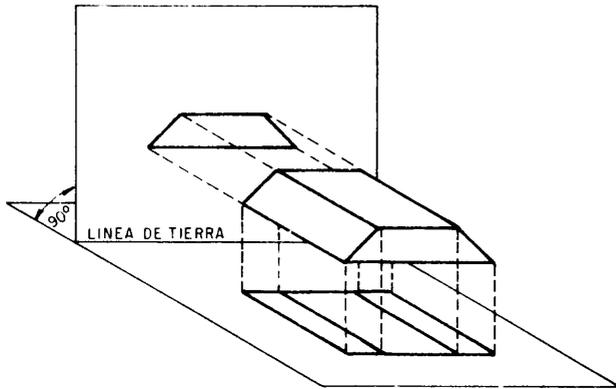
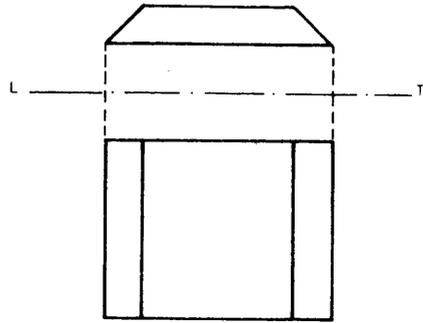


Fig. 2



L T = LINEA DE TIERRA

Fig. 3

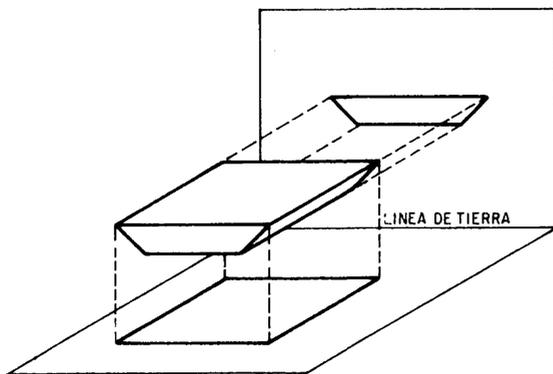
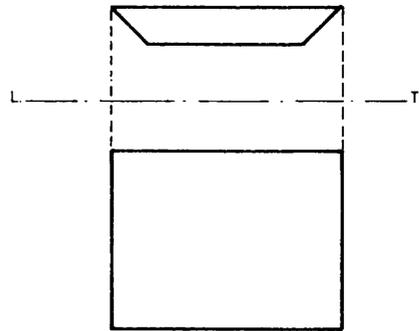


Fig. 4



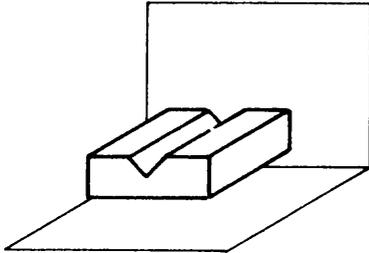
L.T. = LINEA DE TIERRA

Fig. 5

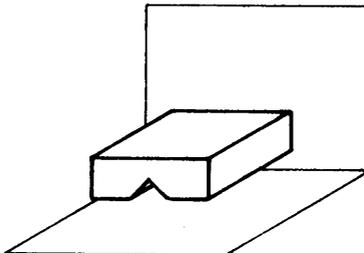
**PRÁCTICAS**

Coloque en el paréntesis el número de la proyección que corresponde a cada posición.

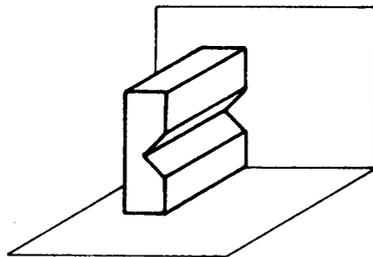
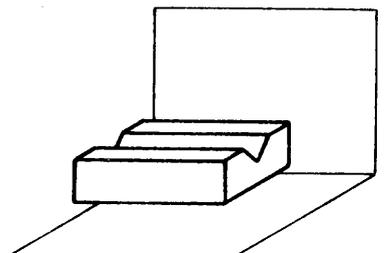
POSICION 1 — PROYECCION ( )



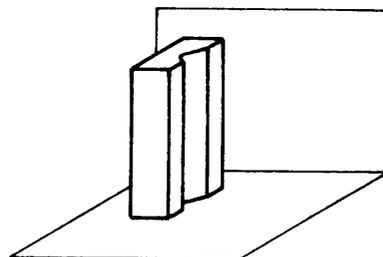
POSICION 2 — PROYECCION ( )



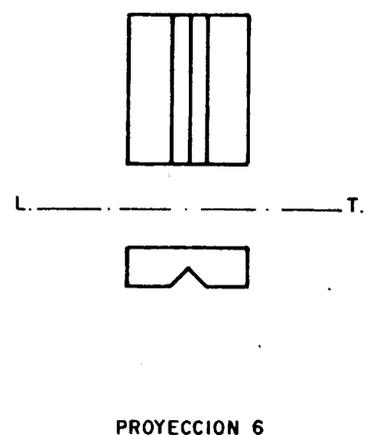
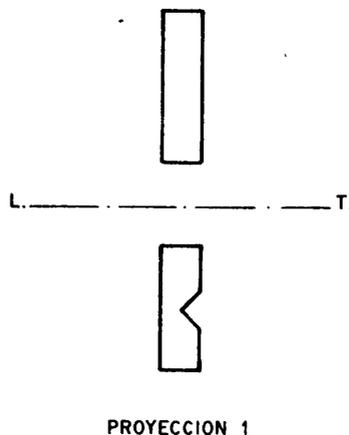
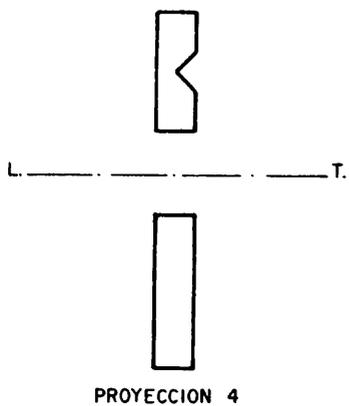
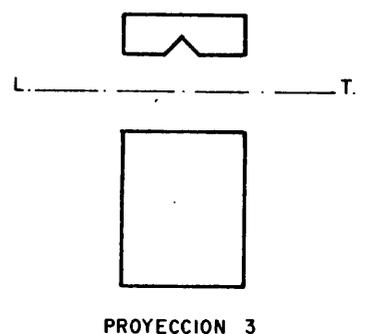
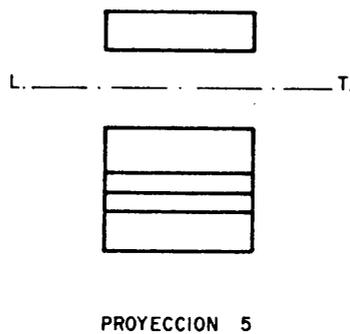
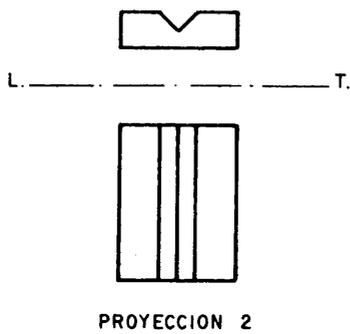
POSICION 3 — PROYECCION ( )



POSICION 4 — PROYECCION ( )



POSICION 5 — PROYECCION ( )



Con frecuencia, no se puede precisar la forma de un objeto con dos proyecciones solamente.

Ejemplo: (fig. 1 y 2).

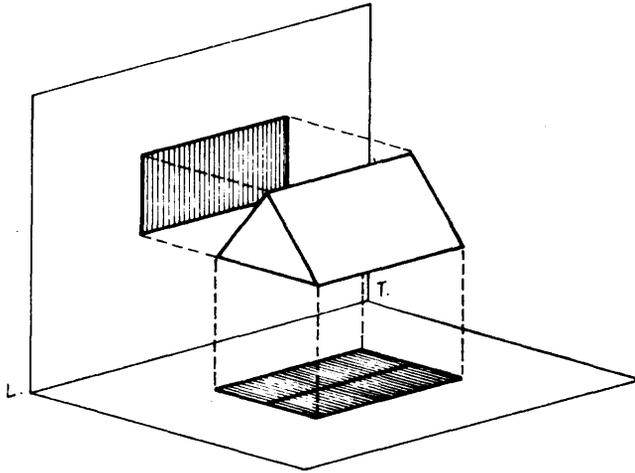


Fig. 1

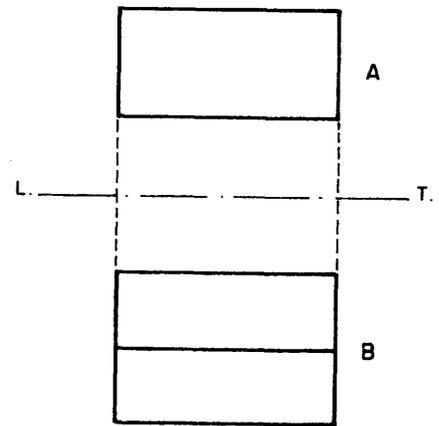


Fig. 2

Las proyecciones (Vistas) "A" y "B" de la figura 2, son la representación del cuerpo de la figura 1, pero con las vistas "A" y "B" solamente, no podemos saber que forma tiene el cuerpo representado: En este caso es necesario agregar una tercera proyección (fig. 3).

Una vez rebatidos los planos, el objeto dibujado se verá en un solo plano pero desde tres lados diferentes: (fig. 4).

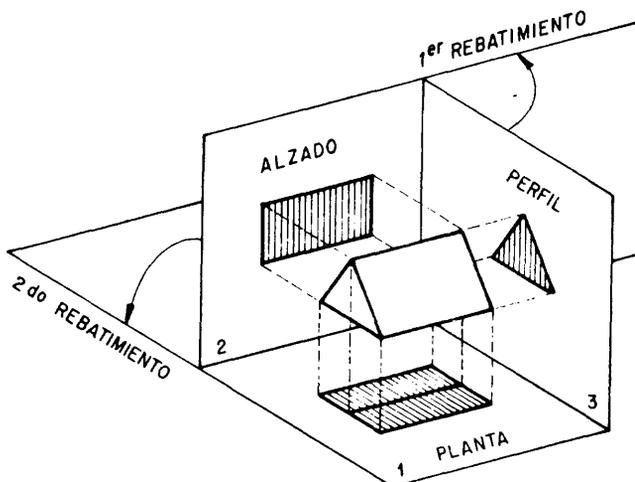


Fig. 3

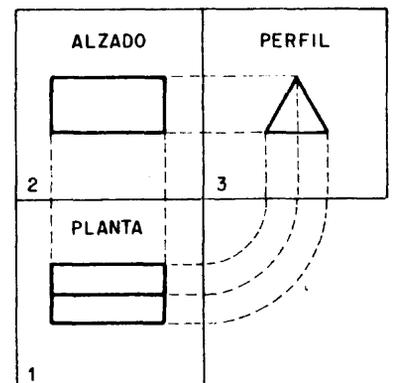


Fig. 4

1. Planta o vista de arriba.
2. Alzado, elevación, o vista de frente.
3. Perfil o vista izquierda.

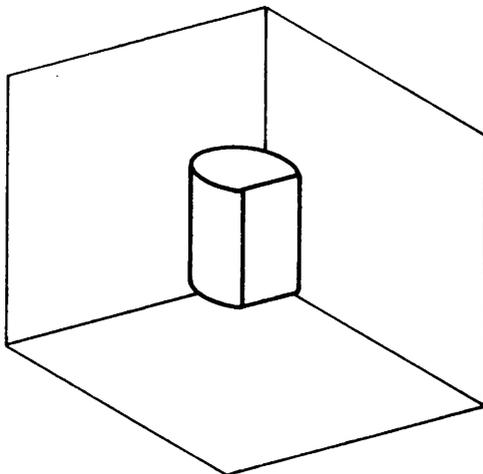
Con estas tres vistas, conocemos la forma completa del cuerpo.

### PRÁCTICAS

Coloque en el paréntesis el número del plano que corresponde a cada posición:

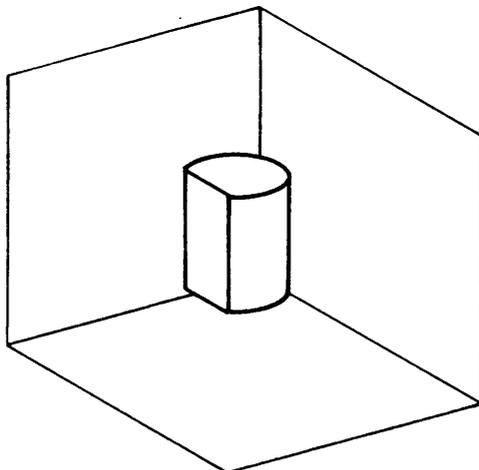
Posición 1

Plano ( )



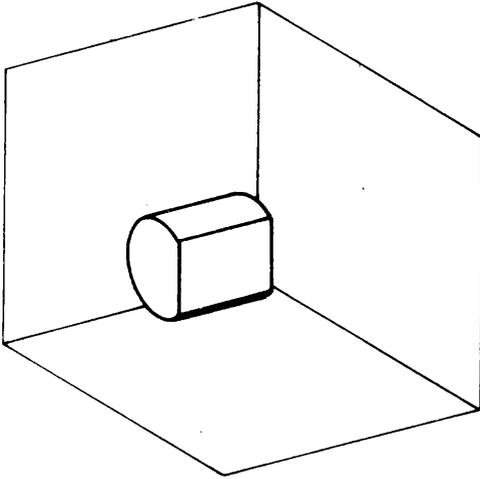
Posición 2

Plano ( )



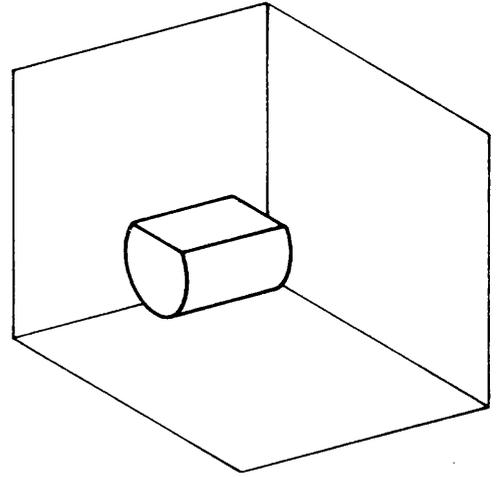
Posición 3

Plano ( )



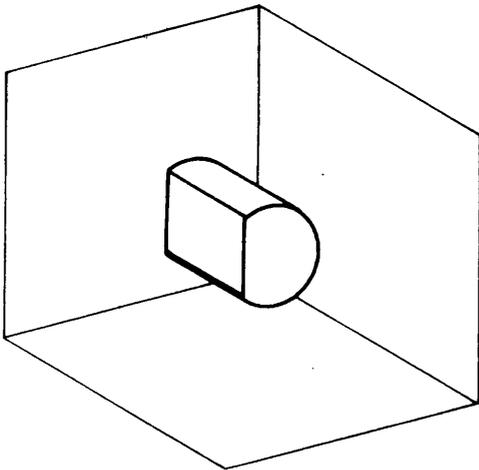
Posición 4

Plano ( )



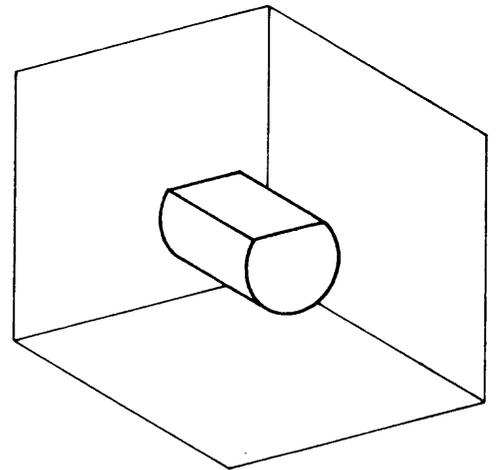
Posición 5

Plano ( )

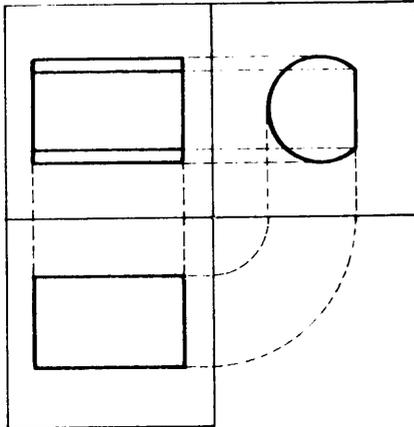


Posición 6

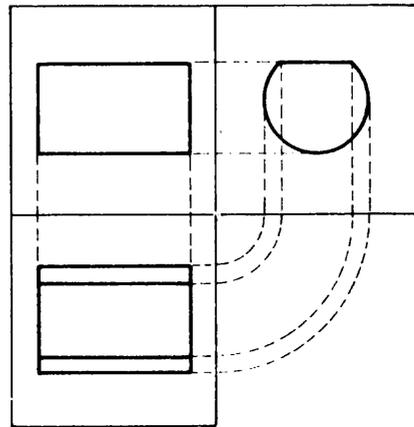
Plano ( )



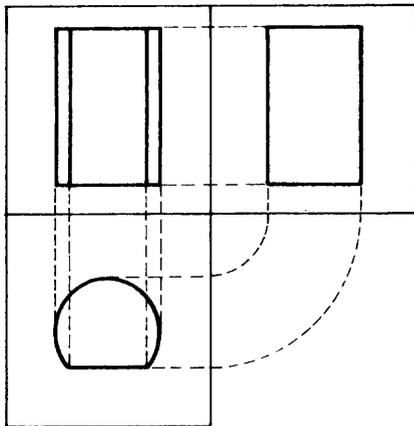
Plano 1



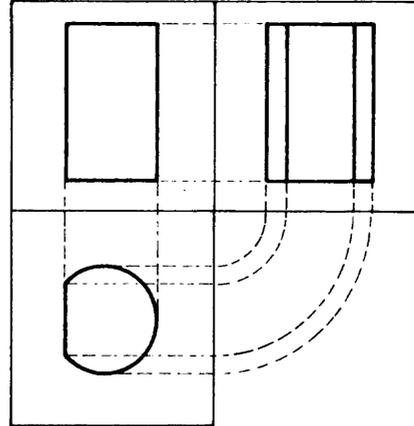
Plano 2



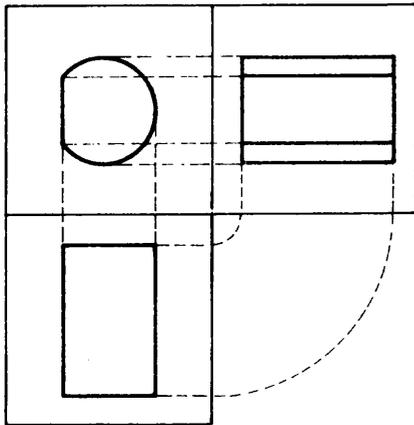
Plano 3



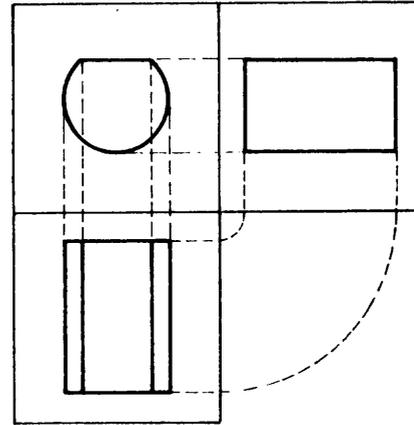
Plano 4



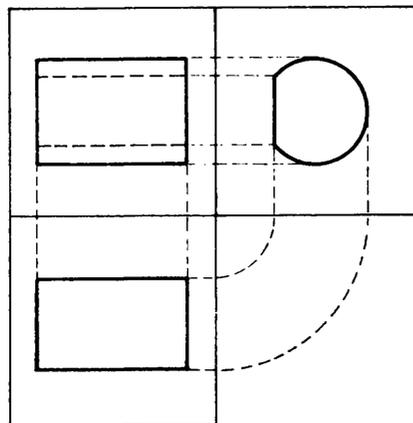
Plano 5



Plano 6



Plano 7



En las proyecciones o vistas las aristas visibles son representadas por una línea continua.

Cuando las aristas se superponen son representadas por una sola línea.

Con mucha frecuencia se encuentran en los planos aristas superpuestas: una superior y otra inferior, una enfrente y otra atrás. En el ejemplo las aristas A y B (superpuestas) están representadas por la línea A' (fig. 1).

Las aristas no visibles son representadas por líneas de trazos. En el ejemplo, la arista A no sería visible en la planta o vista de arriba y por lo tanto se representa con la línea A' (fig. 2).

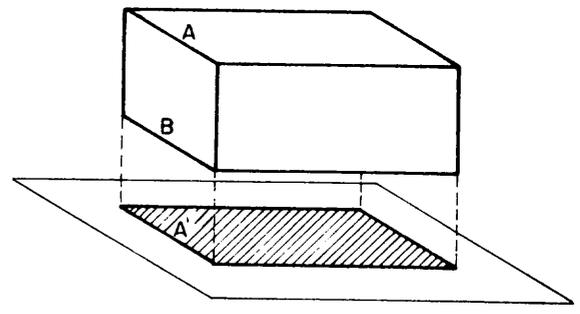


Fig. 1

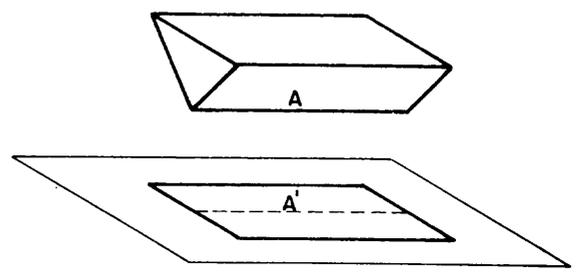
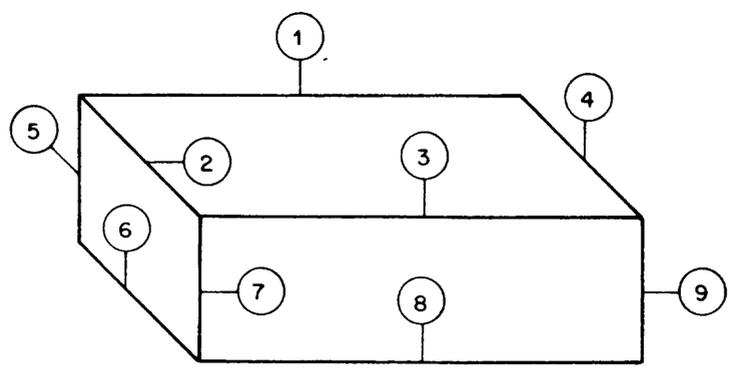
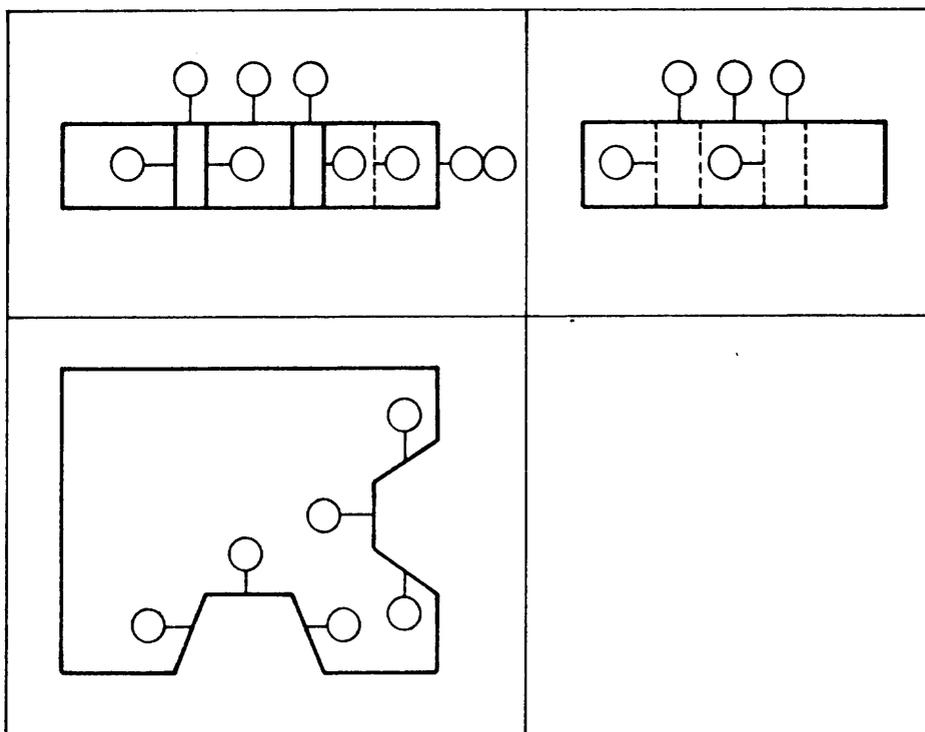
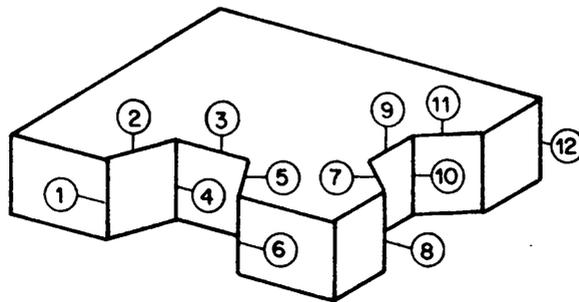
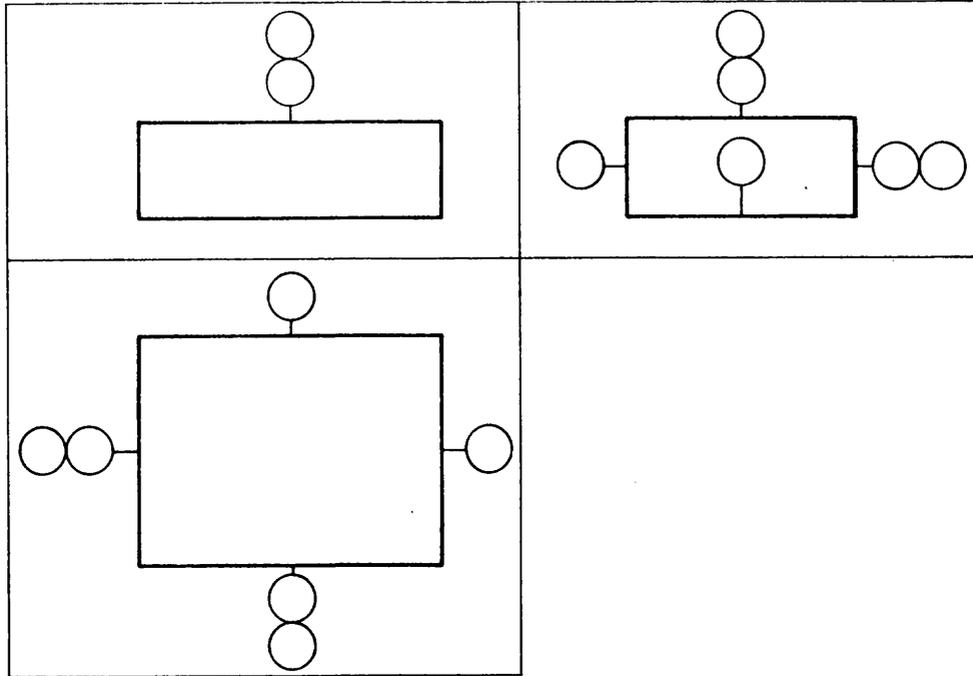


Fig. 2

PRÁCTICAS

Escriba dentro de los círculos los números correspondientes a cada arista.





Cuando el objeto por dibujar tiene partes internas que no pueden ser apreciadas en ninguna de las tres vistas, estas partes deben ser representadas dibujando aristas ocultas o por medio de cortes.

a) Representación de partes internas dibujando las aristas ocultas.

Como se indicó en el tema anterior las aristas no visibles (ocultas) se dibujan con trazos discontinuos. La cajita del ejemplo tiene un compartimiento interno (figs. 1 y 2) que es representado en las vistas con trazo discontinuo (fig. 3).

Sin embargo, este procedimiento es utilizado con poca frecuencia por los dibujantes porque cuando el objeto es complicado, las vistas del mismo carecen de claridad.

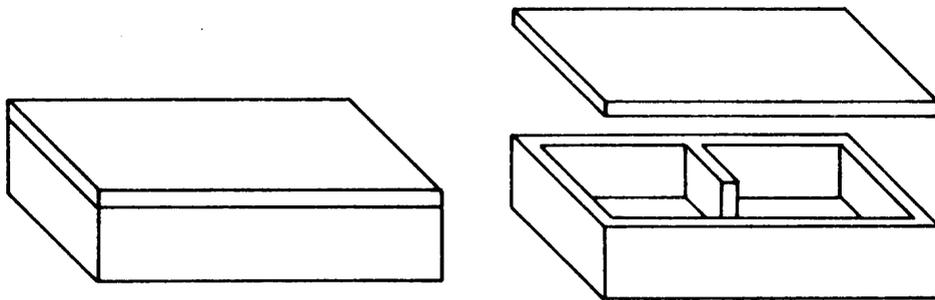


Fig. 1

fig. 2

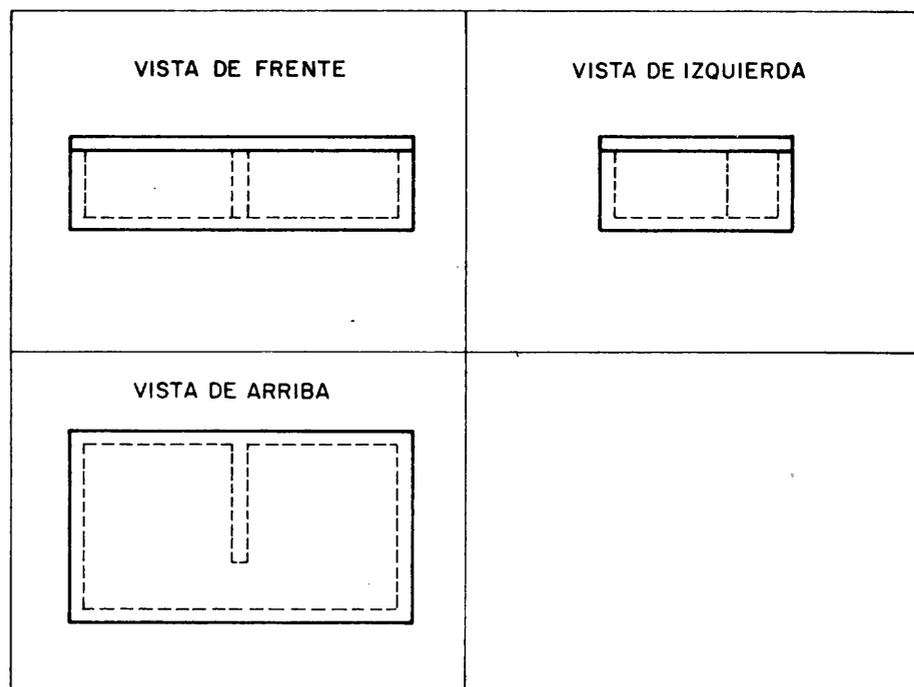


Fig. 3

b) Representación de partes internas por medio de cortes.

El dibujante recurre al procedimiento de representar el objeto como si éste hubiera sido cortado y se hubiese separado la parte que impide ver el interior (fig. 2).

c) Normas para la representación de cortes:

1. Los cortes se indican en la vista de frente (fig. 4).
2. La zona de corte es indicada con una línea de trazos y puntos, y la dirección en que debe verse el corte, con flechas.

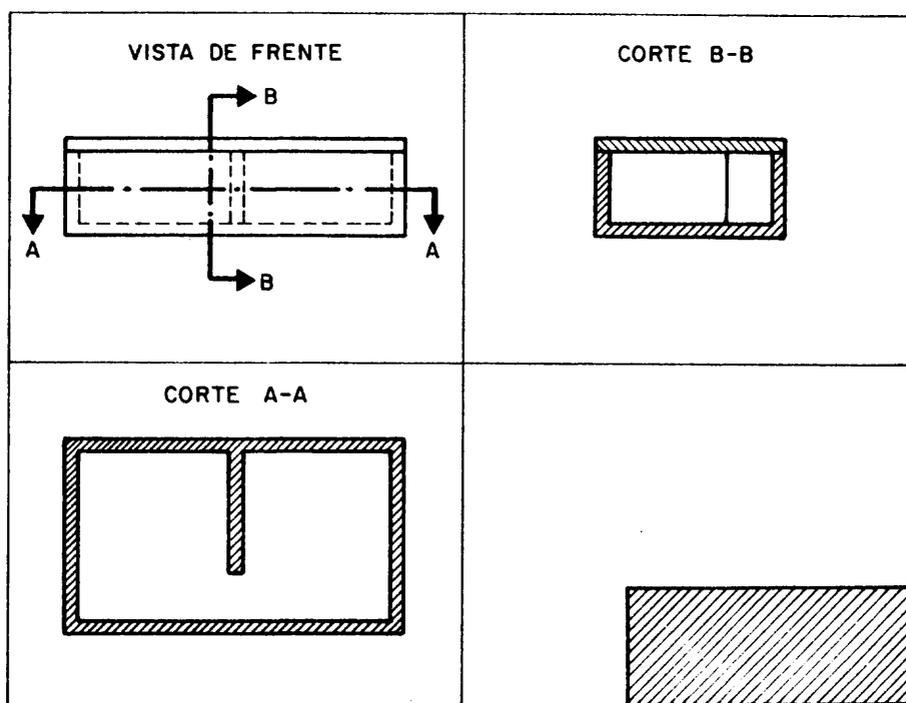


Fig. 4

Fig. 5

3. Las vistas de las partes cortadas son similares a las vistas de arriba e izquierda (fig. 4, Cortes AA y BB).
4. Las superficies cortadas, generalmente viene representadas con un rayado fino a 45° (fig. 5).

PRÁCTICAS

Tomando como referencia la perspectiva de la figura 1, y las vistas de frente (figs. 2 y 3) identifique a qué corte corresponden las figuras 4, 5, 6, y 7. Para identificarlas coloque las letras correspondientes sobre cada una de las rayas.

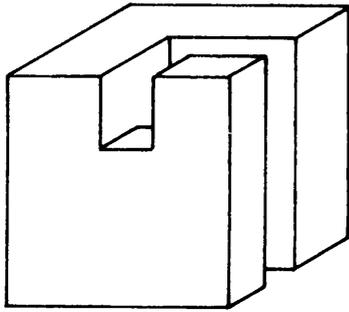


Fig. 6

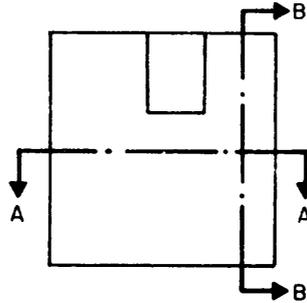


Fig. 7

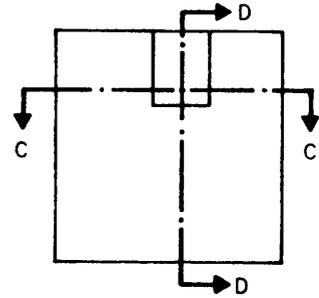


Fig. 8

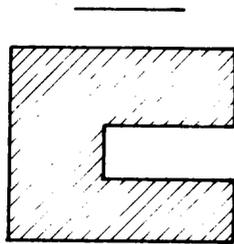


Fig. 9

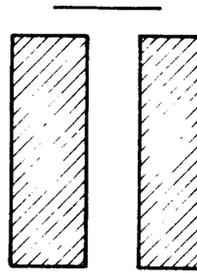


Fig. 10

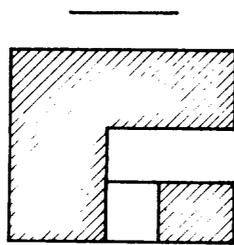


Fig. 11

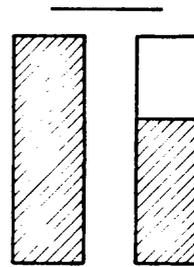


Fig. 12

Como se indicó al principio, para que un objeto quede definido exactamente por medio de un plano, es necesario que éste contenga información sobre su forma, posición y dimensiones.

Las vistas y los cortes nos proporcionan información sobre forma y posición, pero nada indican sobre dimensiones; éstas son indicadas en los planos por medio del acotado o se pueden calcular por medio de la escala.

*Acotado:* Es el conjunto de líneas y expresiones numéricas que indican las dimensiones del objeto dibujado.

Ejemplo: En la figura, las partes A, B, C, D y E, han sido acotadas; las partes F y G se dejaron sin acotar (fig. 1).

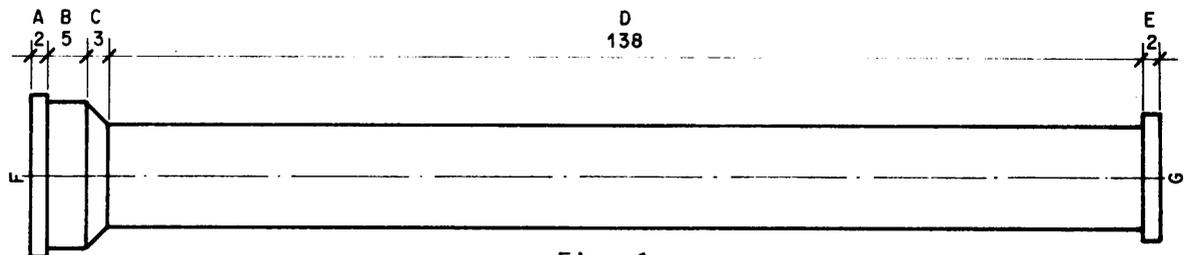


Fig. 1

*PARTES DEL ACOTADO*

1. Cotas.
2. Líneas de referencia.
3. Líneas de cota.
4. Límite de cota.

Las cotas son las expresiones numéricas de las medidas del objeto.

Las líneas de referencia indican desde donde hasta donde abarca la medida expresada numéricamente.

Las líneas de cota indican la dirección de la medida por acotar.

Ejemplo: En las dos figuras se ha acotado la misma parte, pero es evidente que la cota de la figura 3, es mayor, porque ha sido acotada oblicuamente (figs. 2 y 3).

Los límites de cota ayudan a apreciar visualmente los puntos donde se cruzan las líneas de cota y las líneas de referencia.

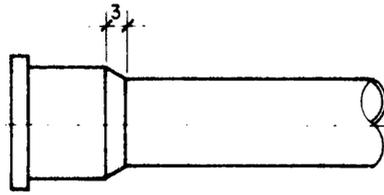


Fig. 2

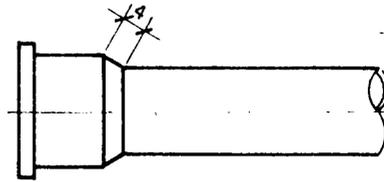


Fig. 3

*Unidad de medida:* la unidad de medida a que corresponde la cota, viene expresada generalmente al lado de la misma cota, pero en algunos planos se encuentra el tipo de unidad en una nota aparte.

Ejemplos: En la figura 4, la unidad de medida está anotada al lado de la cota; en la figura 5 está en nota aparte (figs. 4 y 5).

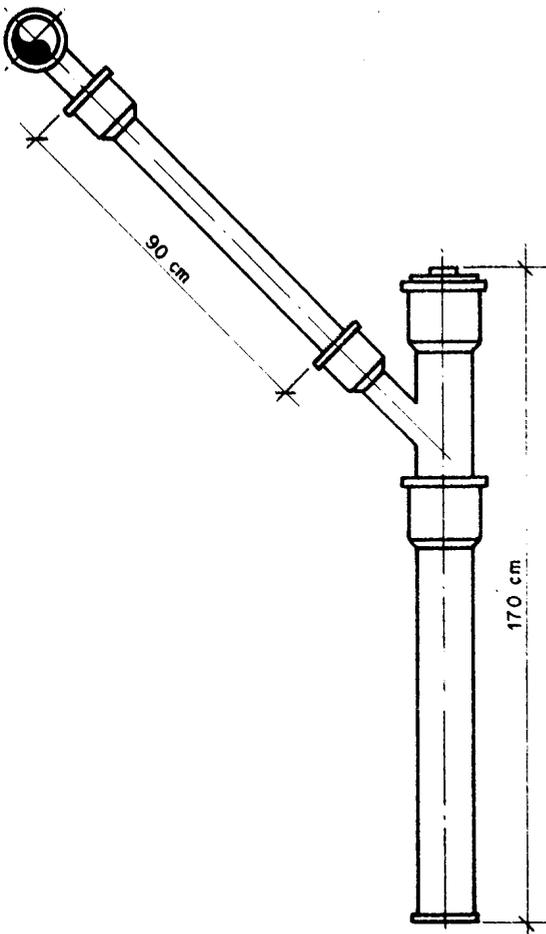


Fig. 4

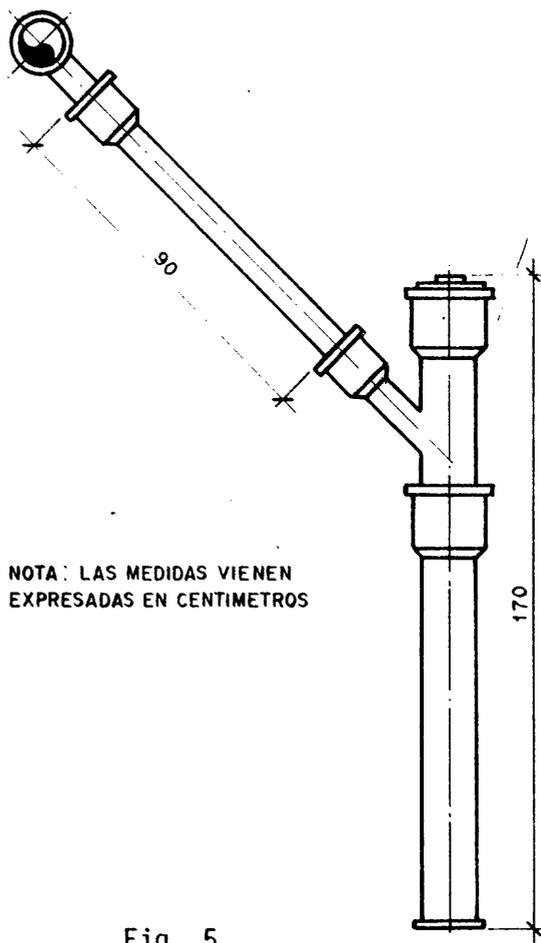


Fig. 5

NOTA: LAS MEDIDAS VIENEN  
EXPRESADAS EN CENTIMETROS

PRÁCTICAS

Tomando como referencia la figura 6, coloque las cotas en las vistas correspondientes (figs. 7, 8 y 9).

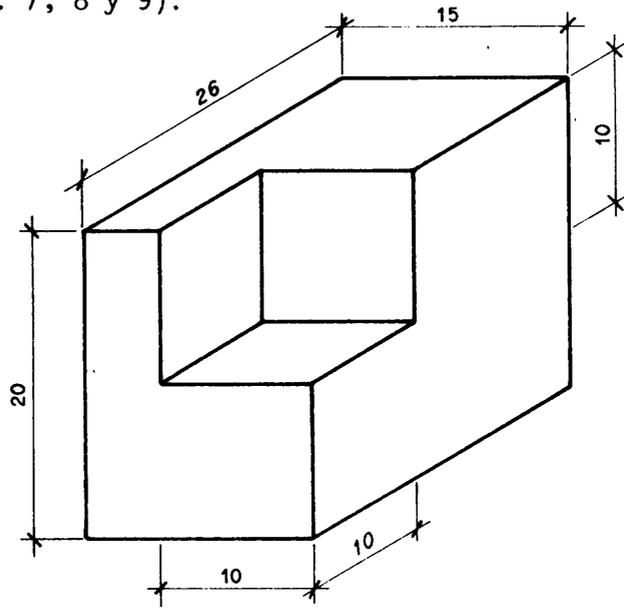


Fig. 6

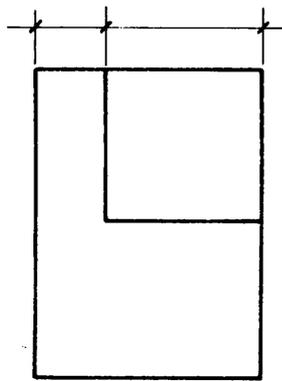


Fig. 7

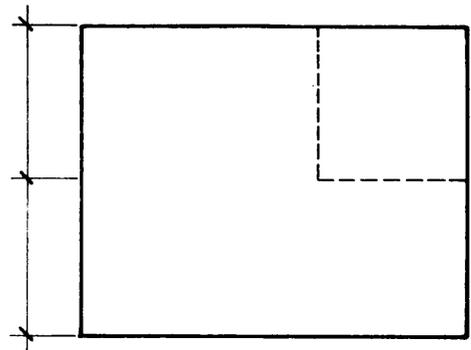


Fig. 8

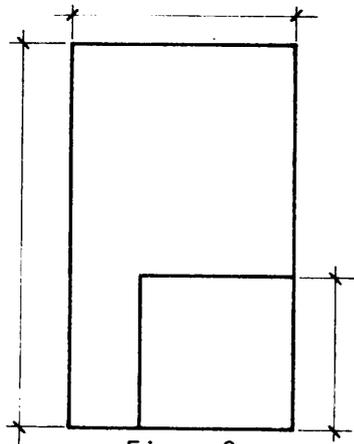


Fig. 9

Así como existen normas para dibujar la figura de un objeto sobre un plano, también las dimensiones que esta figura deberá tener, están sujetas a normas.

a) *Dibujo a tamaño natural (Escala 1:1).*

En temas anteriores hemos visto como se proyecta sobre tres planos un objeto que supuestamente está suspendido.

La proyección así realizada siempre originará figuras que tienen las mismas dimensiones que el objeto real.

Ejemplo: El cuerpo de la figura 1 es un objeto de sección triangular de 20 milímetros de base por 20 de altura y 60 de longitud, y la proyección de dicho cuerpo serán tres figuras con las mismas dimensiones (figs. 2, 3 y 4).

Se dice entonces que el objeto ha sido dibujado a escala 1:1.

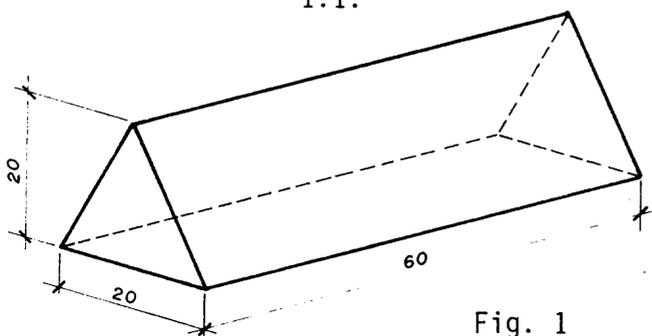


Fig. 1

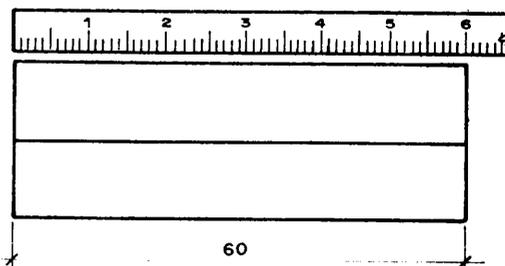


Fig. 2

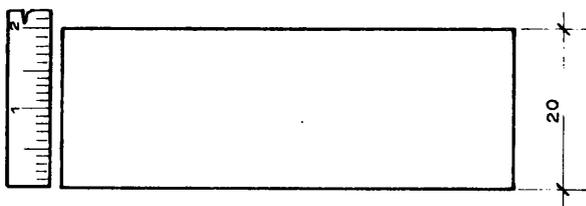


Fig. 3

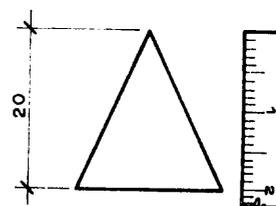


Fig. 4

b) *Relación entre las cotas y las dimensiones de la figura.*

Quando un objeto ha sido dibujado en el plano a tamaño natural, o lo que es lo mismo, a escala 1:1, las cotas (que indican las dimensiones del objeto) y las dimensiones de la figura, serán iguales.

Ejemplo: En las figuras 2, 3 y 4, las cotas (20, 20 y 60 mm.) coinciden con las dimensiones de la figura.

c) *Dibujo reducido.*

Con mucha frecuencia es necesario reducir las dimensiones de las figuras con relación a lo que sería la proyección del objeto.

Ejemplo: Las figuras 5, 6 y 7 han sido reducidas a la mitad con respecto a las proyecciones del cuerpo triangular de la figura 1. Diremos, en este caso, que el cuerpo ha sido dibujado a escala 1:2.

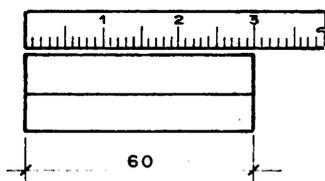


Fig. 5

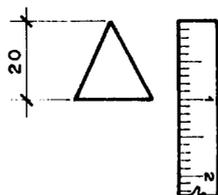


Fig. 6

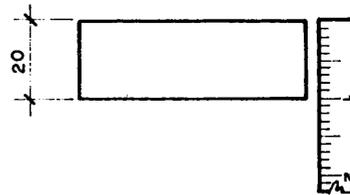


Fig. 7

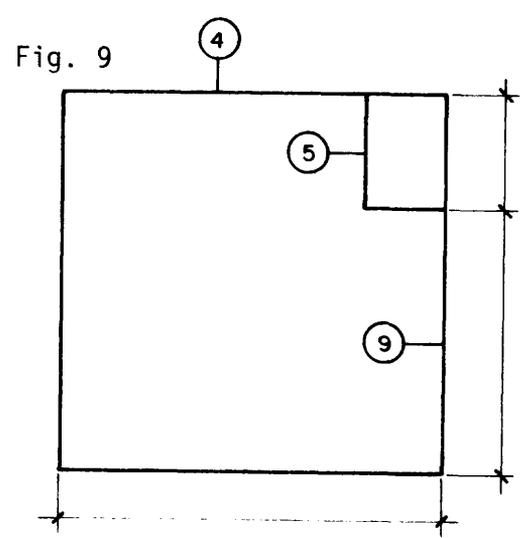
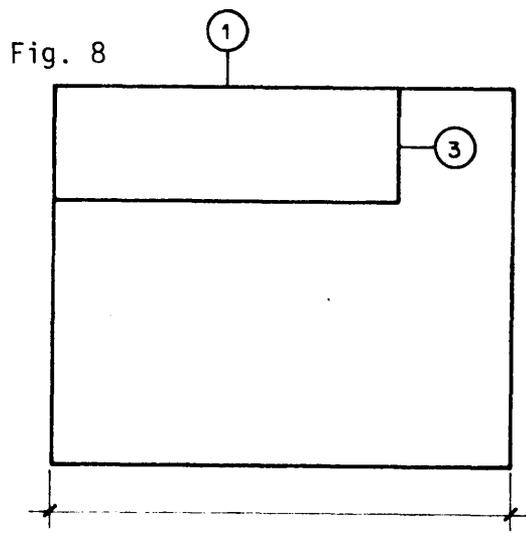
NOTA: Obsérvese que las cotas no han sufrido alteración, porque el cuerpo y las proyecciones son las mismas que en el caso b).

d) *Conclusiones:*

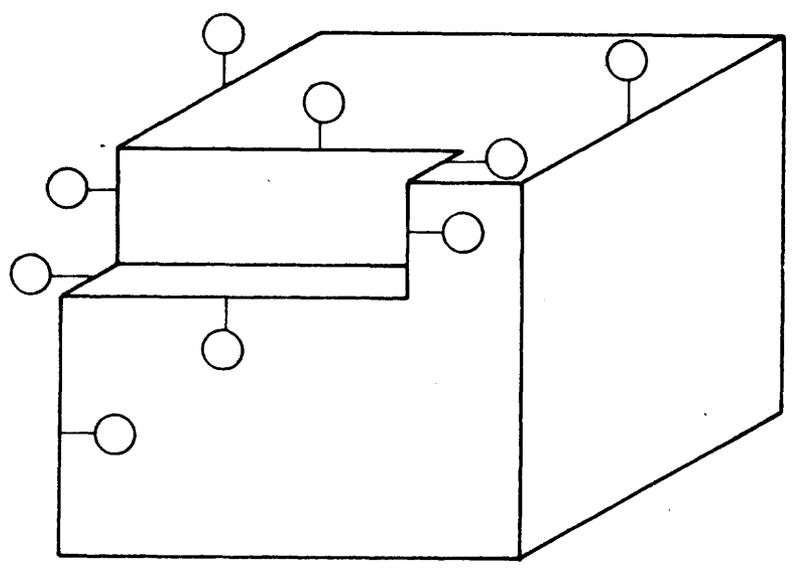
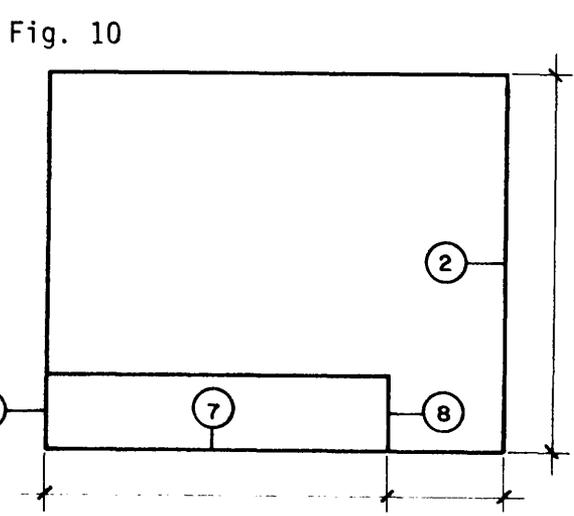
1. La escala indica una relación proporcional entre una proyección (de tamaño natural) y el dibujo (reducido, igual, o aumentado) de dicha proyección.
2. La escala viene, normalmente, expresada como una división indicada (1:2; 1:20; 1:50, etc. o también 1/2, 1/20, 1/50, etc.).
3. El divisor (o denominador) de la escala indica el número de veces que ha sido reducida una proyección.
4. La escala indica también la relación entre una cota y la medida correspondiente tomada sobre la figura.

PRÁCTICAS

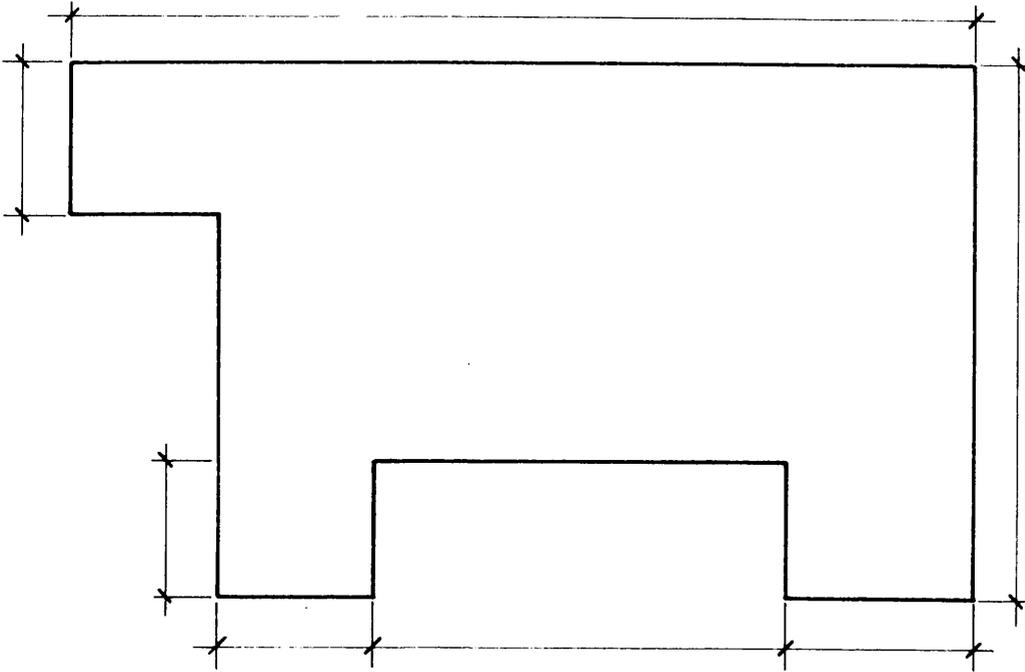
1. Calcule las cotas valiéndose de la escala y colóquelas sobre la línea de cota correspondiente, (figs. 8, 9 y 10). Coloque los números correspondientes a cada arista en la figura 11.



ESCALA: 1:20

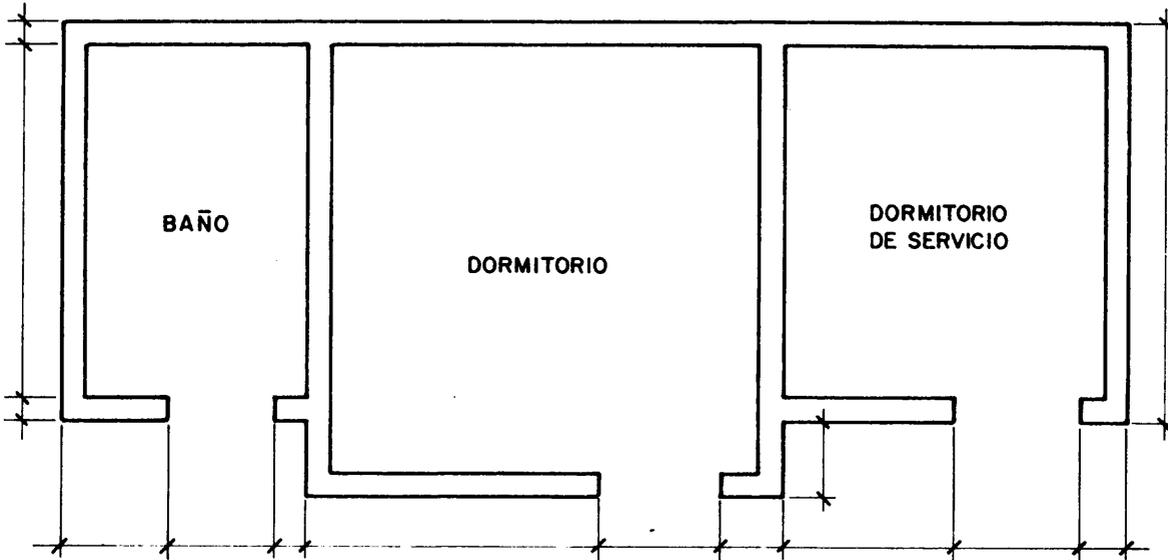


2. Coloque las cotas sobre las líneas de cota; exprese las medidas en metros (figs. 12 y 13).



ESCALA : 1 : 100

Fig. 12



ESCALA : 1 : 50

Fig. 13

Para poder realizar los trabajos contenidos en cualquier oficio, es indispensable transformar materiales de distintos tipos, modificar su forma o tamaño cortando, doblando, uniendo o ensamblando, según el trabajo que el operario quiere realizar. Para todo esto, los especialistas de todos los oficios se valen de unos objetos llamados herramientas.

En plomería existen herramientas para cortar, roscar, apretar conexiones, fundir y soldar; calafatear y emplomar; sujetar e inmovilizar tubos y conexiones; medir, trazar, controlar ángulos y pendientes y además algunas para usos especiales.

Las herramientas de plomería son metálicas con muy pocas excepciones, y el metal más comúnmente usado es el acero. Por esto es necesario conocer algunas cualidades de los metales y particularmente del acero.

El acero posee en grado elevado, una serie de cualidades que se pueden resumir como sigue:

- Dureza.
- Resistencia.
- Elasticidad.
- Maleabilidad.
- Fragilidad.

Estas cualidades pueden ser modificadas a voluntad por medio de tratamientos térmicos que consisten en calentar la pieza de acero y enfriarla después rápidamente (templado) o lentamente (recocido).

#### *DUREZA*

Se llama así a la propiedad que tiene un cuerpo de rayar o hacer mella en otro cuerpo sin que el primero se altere. Por esto, el concepto de dureza es siempre relativo. El hierro es menos duro que el acero pero más duro que el plomo.

Una escala de dureza basada en materiales comunes, puede plantearse así:

*Plomo* → *Aluminio* → *Hierro* → *Acero* → *Esmeril* → *Diamante*.

Cualquiera de los materiales descritos, puede rayar, o hacer mella en los que están a su izquierda pero no puede rayar a los que están a la derecha.



*Consecuencia:* Los filos de cualquier herramienta de corte o de agarre deben ser más duros que el metal por trabajar.

Ejemplos: la hoja de sierra, los dientes de una llave de mordaza, son más duros que el tubo de H. G.

#### RESISTENCIA

Es la propiedad de un cuerpo para soportar esfuerzos sin romperse ni deformarse. Es conveniente poder diferenciar dureza de resistencia: un metal puede ser muy duro y muy poco resistente.

Ejemplo: la hoja de sierra corta el hierro, pero se rompe mucho más fácilmente que si fuese de hierro.

#### ELASTICIDAD

Se llama así a la propiedad que tiene algunos cuerpos de variar su forma temporalmente, cuando son sometidos a un esfuerzo, y recuperar su forma original, cuando el esfuerzo cesa. Un caso muy frecuente de elasticidad se puede observar en el rebote de una pelota de goma. El choque contra un objeto hace que la pelota se deforme y al recuperar instantáneamente la forma, sea autoimpulsada.

El acero es un material bastante elástico y esto se comprueba fácilmente haciendo rebotar una bola de acero contra un objeto duro: rebota casi tan bien como la goma. La deformación temporal que sufre el acero sometido a un esfuerzo, no puede ser apreciada a simple vista, como en la goma, porque tiene una resistencia cientos de veces superior y por lo mismo, la deformación es muy inferior, pero la capacidad de algunas clases de acero para recuperar instantáneamente la forma primitiva, es casi la misma que la de la goma.

#### FRAGILIDAD

Es una propiedad que poseen algunos cuerpos, y que hace que éstos se resquebrajen o se fragmenten antes de deformarse, cuando son sometidos a esfuerzos. Esta propiedad va unida a la dureza y la resistencia: Un material duro y poco resistente (vidrio, por ejemplo) será necesariamente frágil, pero existen materiales que son a la vez duros y resistentes (acero templado, por ejemplo). Estos se romperán también antes de dejarse deformar, pero serán necesarias fuerzas muy grandes o choques violentos para romperlos.



#### *MALEABILIDAD*

Es una propiedad que está relacionada con la facilidad de deformación que poseen algunos materiales (metales, principalmente) sin romperse.

Ejemplos: El plomo, el estaño, el hierro y otros, se pueden doblar y aplastar sin que se rompan.

#### *TEMPLE*

El acero posee una propiedad especial: si es calentado hasta el rojo, y enfriado rápidamente, aumenta la dureza y también la fragilidad. Este aumento será tanto mayor, cuanto mayor sea la temperatura alcanzada y más rápido el enfriamiento. Esta propiedad es utilizada por los constructores de herramientas para obtener partes duras (y frágiles), y partes maleables en una misma pieza.

Ejemplo: el cincel tiene el filo templado y muy duro, porque la función del filo es cortar, el resto del cincel se ha dejado sin temple para evitar la posibilidad de que se rompa o salten astillas.

Si una herramienta de acero es calentada, son modificadas las características del temple que le dio el constructor, y generalmente se convierte en inservible, porque se volvió demasiado frágil, o por haber perdido la dureza.

#### *CONCLUSIONES*

Dureza, resistencia, elasticidad, maleabilidad y fragilidad, son características distintas pero relacionadas entre sí, algunas de ellas son opuestas, como maleabilidad y fragilidad, pero todas estas características juntas, forman parte del material de cualquier herramienta en mayor o menor grado.

En el oficio de plomería es necesario enroscar tubos y conexiones circulares de diferentes diámetros y materiales y para tal fin, existe una gran variedad de llaves para ser usadas en distintas condiciones del trabajo.

*LLAVE DE MORDAZA*

Este tipo de llaves son especialmente adecuadas para apretar (enroscar) o aflojar (desenroscar) conexiones de boca circular, donde resbalaría cualquier llave de otro tipo. El mango, bastante largo, permite apretar firmemente sin mucho esfuerzo del operario, pero la hace inadecuada para trabajar en lugares estrechos o cerca de obstáculos (fig. 1).

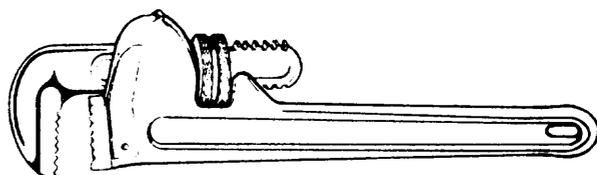


Fig. 1

Es extremadamente resistente y puede soportar el trato más rudo. Una variante de este tipo, es la llamada llave-martillo, (fig. 2), con la cual se pueden partir ladrillos y bloques de cemento sin que se deteriore, utilizando el reverso de la llave para golpear.

Otra variante es la llave Stillson (fig. 3), más liviana, pero menos resistente. Un cuarto modelo es la llave acodada, (fig. 4), muy resistente también y diseñada para trabajar cerca de obstáculos. Puede usarse también en cualquier otro lugar, pero es menos adecuada que la recta porque el brazo de palanca es menor. Y por último, existe una llave llamada compensada, (fig. 5),

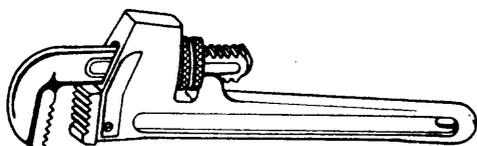


Fig. 2

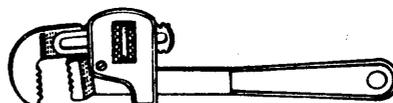


Fig. 3

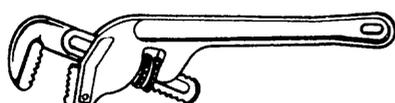


Fig. 4

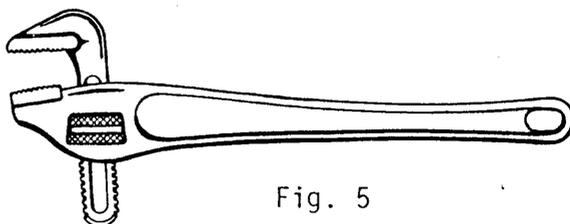


Fig. 5

con mango de aluminio, muy liviana, que puede ser accionada y ajustada con una sola mano: muy adecuada para apretar conexiones dentro de zanjas.

Todas las llaves de mordaza pueden desarmarse fácilmente y en caso de dañarse una pieza puede reponerse sin dificultad (fig. 6).

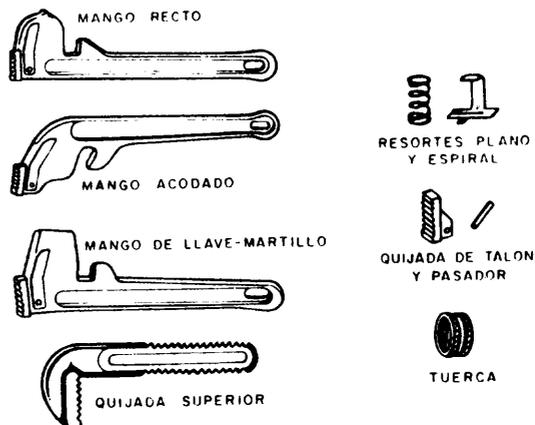


Fig. 6

*LLAVE DE CADENA* (fig. 7).

Es una llave especialmente construida para enroscar tuberías. Es muy adecuada para tender líneas de tubería recta y de gran longitud porque se puede manejar con mucha rapidez. No sirve para apretar conexiones, con la única excepción del anillo liso.

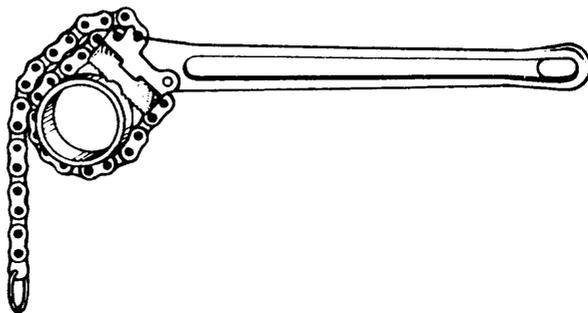


Fig. 7

*LLAVE COMPUESTA* (fig. 8).

Es una llave también muy especializada y sirve solamente para apretar un anillo recto a un tubo o viceversa. Es de funcionamiento un poco complicado y tiene el inconveniente de ser totalmente inoperante para cualquier tipo de trabajo que no sea el descrito, pero tiene la ventaja de poder usarse en sitios muy estrechos y de multiplicar la fuerza que se podría lograr con el brazo de palanca que tiene el mango.

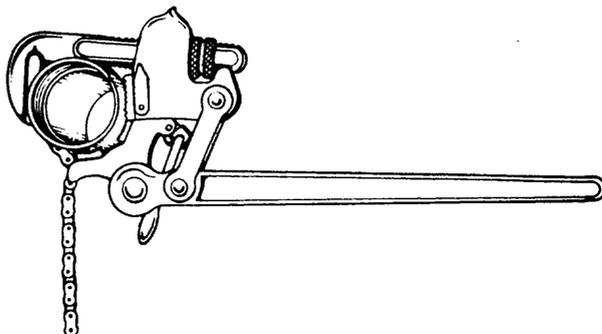


Fig. 8

Son llaves de quijada lisa, adecuadas para apretar tuercas o conexiones poligonales (hexagonales u octogonales) sin mellar la superficie.

*LLAVE RECTA*

Adecuada para apretar uniones universales, válvulas, contratueras y otras piezas poligonales, (fig. 1). Es muy resistente, pero no muy adecuada para trabajar en lugares estrechos o posiciones incómodas.

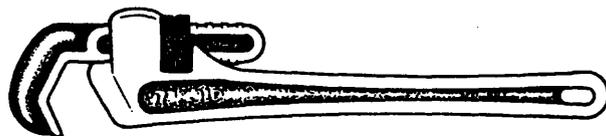


Fig. 1

*LLAVE ACODADA*

Es menos resistente que la recta; poco adecuada para esfuerzos grandes, (uniones, válvulas, etc.); es en cambio, ideal para apretar las tuercas de los tanques de W. C. (fig. 2).

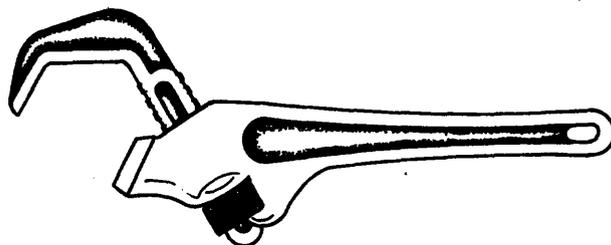


Fig. 2

LLAVE REVERSIBLE

Este tipo de llave es especialmente adecuada para apretar las tuercas de las llaves de lavamanos. Existen dos tipos en el mercado: una telescópica (extensible) y otra rígida, (fig. 1). Ambas cumplen la misma función, pero se trabaja más fácil y cómodamente con la telescópica.

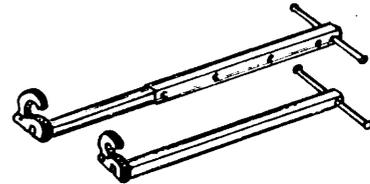


Fig. 1

Es una llave diseñada para agarrar tubos o conexiones por el interior de los mismos, trabajos que no pueden hacer llaves de ningún otro tipo. Especialmente adecuada para apretar o extraer niples cortos, que no se podrían agarrar por el exterior sin riesgo de dañar la rosca, y para remover roscas rotas, que no sobresalen del interior de la conexión (fig. 1).

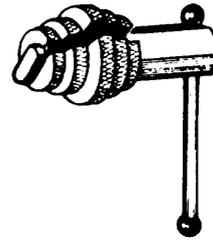


Fig. 1

Es una herramienta que se utiliza para ajustar o aflojar tornillos y tuercas.

#### COMPOSICIÓN

Está formado por la boca, la cual tiene dos partes que se denominan quijadas, el tornillo sin fin o cremallera que permite el ajuste de las quijadas a la medida deseada y un mango que permite accionarla. (fig. 1)

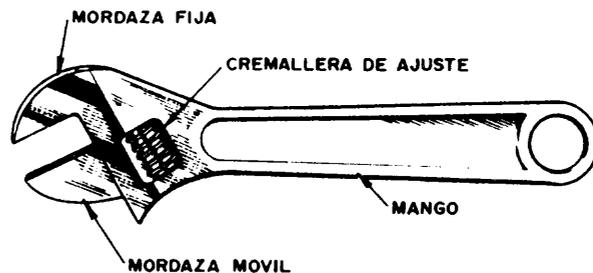


Fig. 1

#### TIPOS

Las llaves ajustables, aunque cuentan con las mismas partes y tienen las mismas características, se diferencian o identifican por la medida, la cual viene expresada en pulgadas y está relacionada con la capacidad y longitud de ésta.

#### UTILIZACIÓN

Puede sustituir a las llaves hexagonales y sirve además, para apretar pernos y tuercas para perno, en una extensa gama de medidas. Las partes móviles se desgastan con rapidez, lo cual produce holgura y juego en el husillo y en la quijada deslizante. No soporta grandes esfuerzos, y la apertura máxima de la quijada es pequeña con relación al tamaño de la llave.

LLAVE INGLESA

Es un tipo de llave de quijadas lisas, útil para cualquier tipo de conexión hexagonal y para pernos y tornillos. Muy resistente, con gran capacidad de abertura, tiene sin embargo el inconveniente de ser pesada, con relación a su tamaño. Puede sustituir a las llaves exagonales en lugares donde hay suficiente espacio, pero el trabajo con ella es lento (fig. 1).

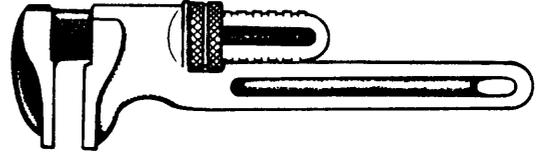


Fig. 1

Especialmente indicada para apretar piezas circulares, cromadas o niqueladas, sin dañar la superficie. Poco resistente, la correa se rompería si se emplease en trabajos pesados, pero dura largo tiempo si es dedicada a los trabajos para los cuales ha sido construida (fig. 1).

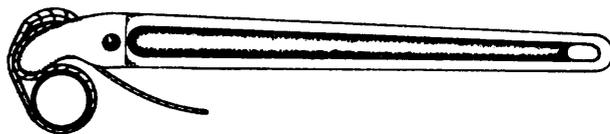


Fig. 1



Se encuentran a disposición del plomero, alrededor de una docena de tipos distintos de llaves para apretar (enroscar) tubos, conexiones, accesorios, tuercas y tornillos de distintas formas y en todas las posiciones.

Algunas de estas llaves tienen un uso específico, otras, tienen gran variedad de usos, pero solamente el plomero experto podrá determinar en cada caso cual es la llave más conveniente. A continuación viene un cuadro de las dimensiones y los posibles usos de cada llave.

**USO DE LAS LLAVES DE PLOMERIA**

**LEYENDAS:**

**MB**: MUY BUENAS

**B**: BUENAS

**R**: REGULARES

**M**: MALAS

**I**: IMPOSIBLES

**\***: PUEDE USARSE CON CONEXIONES EXAGONALES

PARA CONEXIONES DE H.G. Y H.N.  
PARA TUBOS DE H.G. Y H.N.  
PARA CONEXIONES DE PVC.  
PARA TUBOS DE PVC.  
VALVULAS DE BRONCE EXAGONALES  
MONTURAS DE VALVULAS DE BRONCE  
TUERCAS DE DESAGUES  
TUBOS CROMADOS  
NIPLÉS CORTOS (BARRILITO)  
CONEXIONES CROMADAS EXAGONALES  
LLAVES DE BIDE  
VALVULAS ROMPE VACIO  
SURTIDOR TANQUE W.C.  
LLAVES DE LAVAMANOS  
PERNOS Y TORNILLOS EXAGONALES

TIPO DE LLAVE	MEDIDA NOMINAL - N°	CAPACIDAD DE TRABAJO		CONDICIONES DE USO														
		MAXIMA	ADECUADA	MB	B	R	R	B	R	M	M	M	R	R	M	R	I	M
LLAVE DE MORDAZA	8"	1"	1/4" a 1/2"	MB	B	R	R	B	R	M	M	M	R	R	M	R	I	M
	14"	2"	1/2" a 1"	MB	B	R	R	B	R	M	M	M	R	R	M	R	I	M
	18"	2 1/2"	3/4" a 1 1/2"	MB	B	R	R	B	R	M	M	M	R	R	M	R	I	M
	24"	3"	1 1/4" a 2 1/2"	MB	B	R	R	B	R	M	M	M	R	R	M	R	I	M
	36"	5"	2" a 4"	MB	B	R	R	B	R	M	M	M	R	R	M	R	I	M
LLAVE DE CADENA	C-14	2"	1/2" a 1"	I	MB	I	R	I	I	I	M	I	I	I	I	I	I	I
	C-18	2 1/2"	1/2" a 1 1/2"	I	MB	I	R	I	I	I	M	I	I	I	I	I	I	I
LLAVE DE PALANCA COMPUSTA	S-2	2"	1" a 2"	B	MB	R	R	M	I	I	M	I	I	I	I	I	I	I
	S-4A	5"	2" a 4"	B	MB	R	R	M	I	I	M	I	I	I	I	I	I	I
	S-6A	6"	2 1/2" a 5"	B	MB	R	R	M	I	I	M	I	I	I	I	I	I	I
	S-8A	8"	4" a 6"	B	MB	R	R	M	I	I	M	I	I	I	I	I	I	I
LLAVE REVERSIBLE	10"	3/4"	1/4" a 3/4"	M	M	M	M	M	M	I	M	M	M	M	M	R	MB	M
LLAVE EXAGONAL RECTA	N°9	1 1/16"	3/16" a 5/8"	I	I	I	I	MB	MB	B	I	I	B	B	I	B	I	M
	N°11	1 1/2"	3/8" a 3/4"	I	I	I	I	MB	MB	B	I	I	B	B	I	B	I	M
	N°15	1 3/4"	1/4" a 1"	I	I	I	I	MB	MB	B	I	I	B	B	I	B	I	M
	N°17	2 1/2"	5/8" a 1 1/4"	I	I	I	I	MB	MB	B	I	I	B	B	I	B	I	M
	N°25	3 1/2"	1" a 2"	I	I	I	I	MB	MB	B	I	I	B	B	I	B	I	M
N°35	4 1/8"	1 1/4" a 3"	I	I	I	I	MB	MB	B	I	I	B	B	I	B	I	M	
LLAVE EXAGONAL ACODADA	E-11	1 1/4"	3/8" a 3/8"	I	I	I	I	B	B	MB	I	I	B	B	I	B	I	M
	E-17	2 1/2"	5/8" a 1 1/4"	I	I	I	I	B	B	MB	I	I	B	B	I	B	I	M
	E-25	3 1/2"	1" a 2"	I	I	I	I	B	B	MB	I	I	B	B	I	B	I	M
	E-110	2-5/8"	3/4" a 1 1/2"	I	I	I	I	B	B	MB	I	I	B	B	I	B	I	M
LLAVE INTERNA		1" a 2"	1" a 2"	I	I	I	I	I	I	I	MB	MB	M	I	I	I	I	I
LLAVE AJUSTABLE *	4"	1/2"	1/16" a 1/4"	I	I	I	I	R	R	R	I	I	R	R	I	B	I	B
	6"	3/4"	1/4" a 3/8"	I	I	I	I	R	R	R	I	I	R	R	I	B	I	B
	8"	1-5/16"	1/4" a 1/2"	I	I	I	I	R	R	R	I	I	R	R	I	B	I	B
	10"	1-1/2"	1/2" a 3/4"	I	I	I	I	R	R	R	I	I	R	R	I	B	I	B
	12"	1-5/16"	1/2" a 7/8"	I	I	I	I	R	R	R	I	I	R	R	I	B	I	B
	15"	1-11/16"	5/16" a 1"	I	I	I	I	R	R	R	I	I	R	R	I	B	I	B
	18"	2-1/4"	1/2" a 1 1/4"	I	I	I	I	R	R	R	I	I	R	R	I	B	I	B
	20"	2-1/2"	1/2" a 1 1/2"	I	I	I	I	R	R	R	I	I	R	R	I	B	I	B
LLAVE INGLESA		3"	1/4" a 1 1/2"	I	I	I	I	B	B	B	I	I	R	R	I	B	I	B
LLAVE DE CORREA	N°1		1/8" a 2"	I	I	I	I	I	I	I	MB	I	I	I	R	I	I	I
	N°2		1/8" a 2"	I	I	I	I	I	I	I	MB	I	I	I	R	I	I	I
	N°3		1" a 5"	I	I	I	I	I	I	I	MB	I	I	I	R	I	I	I

CÓDIGO DE TEMAS TECNOLOGICOS

CONSTRUCCIÓN CIVIL

Existen varios modelos de cortatubos destinados a cortar tubos de hierro laminado, galvanizados (tubos de H. G.) o sin galvanizar (tubos de H. N.). El corte con estas herramientas es rápido y exacto aunque, comparándolo con el corte con segueta, tiene la desventaja de producir una rebaba interior que deberá eliminarse posteriormente.

Cortatubos de rodillos, (fig. 1). Este cortatubos está destinado a cortar tubos sujetos en el trípode o en lugares donde haya suficiente espacio. Para operarlo, es necesario dar giros completos, de lo contrario, el surco que va produciendo la cuchilla no abarcaría todo el contorno del tubo. Es muy resistente y proporcionará cortes a escuadra aun cuando el operador tratase de hacerlos oblicuos.

Cortatubos de acción rápida, (fig. 2). Es una variante del modelo descrito anteriormente: la variación consiste en el mecanismo de avance de la cuchilla, el cual hace avanzar ésta sin necesidad de atornillar la maneta. La penetración deseada se logra con un movimiento de vaivén del mango.

Cortatubo para trabajo pesado, (fig. 3). Otra variante del cortatubos de rodillos; este modelo es especialmente indicado para cortar tubos de 3" a 6". Puede ser accionado por dos hombres.

Cortatubos de cuatro cuchillas, (fig. 4). Este modelo de cortatubos sirve para cortar en lugares estrechos, donde no es posible dar vueltas completas. Los surcos producidos por las cuchillas se unen para formar uno sólo que abarca todo el contorno del tubo. Debe colocarse sobre el tubo completamente a escuadra, de lo contrario, el surco de una cuchilla no coincidiría con el de la precedente y en lugar de cortar, formaría una especie de rosca. Fig. 4

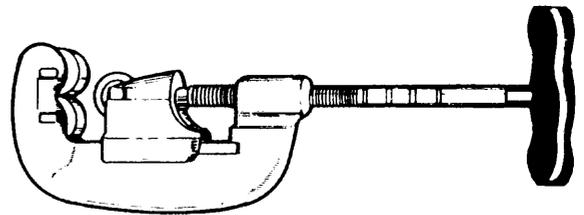


Fig. 1

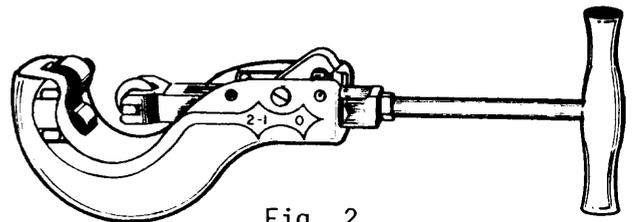


Fig. 2

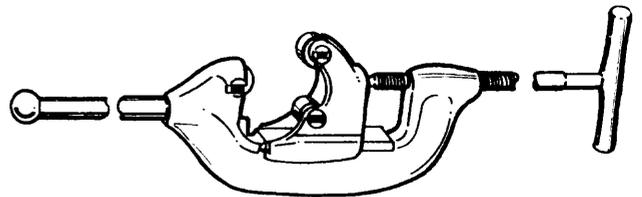


Fig. 3

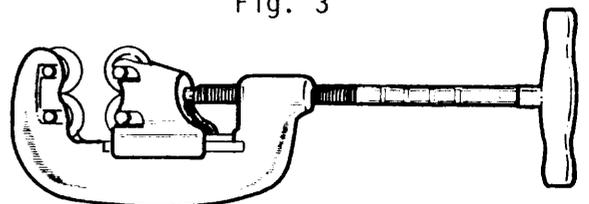


Fig. 4

Las propiedades particulares de los tubos de hierro fundido (rigidez, dureza y fragilidad) unidas a la superficie irregular de los mismos, han obligado a los fabricantes de herramientas a producir unos modelos de cortatubos, especiales para cortar tubo de H.F. En todos ellos se aprovecha la fragilidad del tubo para lograr el corte, y todos ellos poseen algún artificio que permite que las cuchillas se adapten a las irregularidades que encuentren en la línea de corte, sin sufrir tensiones extras o choques.

Cortatubos de cadena a presión, (fig. 1). Es un modelo especialmente indicado para trabajar sobre el encofrado de una placa porque puede usarse sin necesidad de sujetar el tubo en el trípode. Es muy resistente y rápido en el corte, pero resulta poco práctico cuando hay necesidad de recortar un niple corto (mocheta). Se encuentra en el mercado con un único tamaño que permite cortar tubos desde 2" hasta 6". Puede cortar también tubos de concreto o de asbesto-cemento, aunque para estos últimos es menos indicado porque existe riesgo de resquebrajamiento.

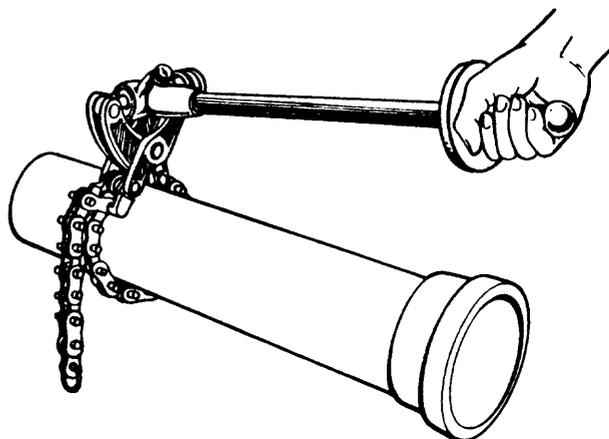


Fig. 1

Cortatubos de resorte, (fig. 2). Es un cortatubos de cuatro cuchillas especialmente indicado para cortar tubos de H.F. entre 2" y 4". Un potente resorte alojado en el interior del cuerpo, entre el mango y el soporte de las cuchillas, permite que éstas retrocedan cada vez que cruzan una irregularidad,

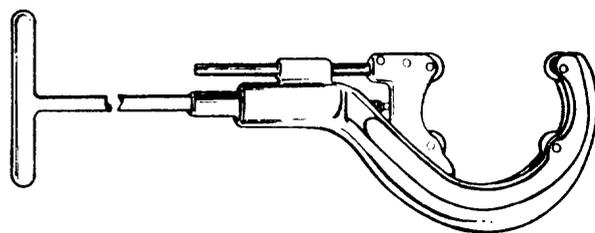


Fig. 2

sin disminuir ni aumentar la fuerza con que las cuchillas actúan sobre el tubo. La desventaja principal, con respecto al cortatubos de cadena, consiste en que para poder cortar, hay que sujetar el tubo en una prensa. La mayor ventaja, es que se pueden recortar nipples tan cortos como la prensa pueda agarrar. Puede también cortar tubos de H. G. aunque con poco rendimiento y con riesgo de deterioro, riesgo que el operario puede evitar reduciendo al mínimo la presión de las cuchillas contra el tubo. Para emplear este cortatubos es necesario poseer cierta destreza, porque si no se coloca a escuadra con relación al tubo, lo más probable es que no llegue a cortar. Viene en un solo tamaño que puede cortar desde 2" hasta 4".

Cortatubos articulado, (fig. 3): Especialmente indicado para cortar tubos de hierro fundido, parcialmente empotrados, (fig. 4) y cercanos a obstáculos, (paredes, techos u otros). Puede usarse también para cortar tubos sujetos en una prensa, aunque con menor rendimiento que los modelos anteriormente descritos (de cadena y de resorte). Las cuatro uñas basculantes, incorporadas al soporte de las cuchillas superiores, guían al cortatubos impidiendo que se descuadre al girar. La penetración de las cuchillas se logra atornillando el mango. Este cortatubos viene en cinco tamaños con una capacidad máxima de corte de 2 1/2", 4", 6", 8" y 12", respectivamente.

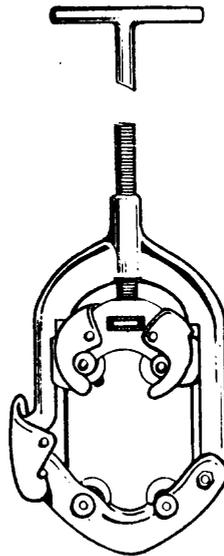


Fig. 3

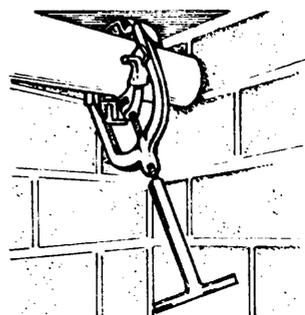


Fig. 4

Algunos tipos de tubos son de material blando (aluminio, cobre, plástico) y ofrecen poca resistencia al avance de la cuchilla. Como consecuencia, el mango de éstos cortatubos puede ser bastante corto, la cuchilla es muy delgada debido a lo cual, se obtiene una penetración rápida, el cuerpo es poco reforzado y hecho además, de un metal ligero (aluminio generalmente).

Todas estas características, hacen del cortatubos para metales blandos una herramienta liviana, muy rápida y de fácil manejo puesto que se puede operar con una sola mano.

*CORTATUBOS PARA DIÁMETRO PEQUEÑO (Fig. 1).*

La característica común a los varios modelos para diámetro pequeños, es la de tener una cuchilla-escariador incorporada y plegable. Los rodillos guían el cortatubos impidiendo el descuadre del mismo. La aproximación de la cuchilla a la pared del tubo y la penetración en la misma, se logra haciendo girar el volante del mango. Una variante de este tipo de cortatubos, permite cortar en lugares extremadamente estrechos, (fig. 2). Generalmente estos cortatubos abarcan de 1/8" a 1".

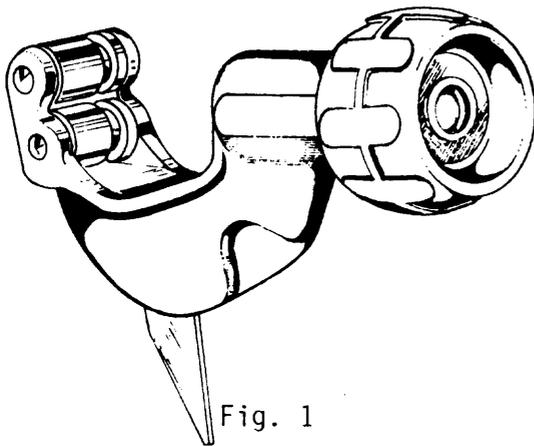


Fig. 1

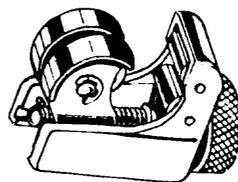


Fig. 2

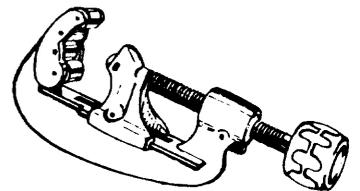


Fig. 3

*CORTATUBOS DE ACCIÓN RÁPIDA PARA DIÁMETROS MEDIANOS (Fig. 3).*

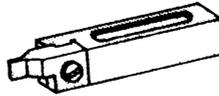
Este modelo de cortatubos está provisto de cuatro rodillos colocados en tal forma, que cuando el tubo es de pequeño diámetro, actuarán solamente los del centro, y cuando es de diámetro mayor, actúan los dos rodillos extremos.

La aproximación de la cuchilla al tubo se logra haciendo deslizar el mango hacia el centro, sin necesidad de atornillar; una vez la cuchilla ha hecho contacto con el tubo, la penetración se logra atornillando el volante del mango, como en los demás modelos, con lo cual se logra ahorro de tiempo.

Aunque los tubos de plástico de pequeño y mediano diámetro pueden ser cortados con un cortatubos de cuchilla giratoria y delgada (cortatubos para metales blandos), cuando se trata de tubos con diámetro mayor de 4", sobre todo si son de pared gruesa, debe usarse un cortatubos que funciona bajo un principio distinto a los vistos hasta ahora. Veamos en qué consiste la diferencia: en los cortatubos corrientes, la cuchilla penetra en la pared del tubo sin arrancar partículas. En realidad, la maleabilidad del metal permite que éste, bajo la presión de la cuchilla, se desplace hacia los lados; prueba de esto es la rebaba producida tanto en el exterior como en el interior del tubo.

Este principio deja de ser eficaz en el tubo de plástico, porque este material, aunque flexible y relativamente blando, es poco maleable. Para cortar plástico, entonces, debe utilizarse una cuchilla fija (no giratoria), capaz de arrancar virutas (fig. 1).

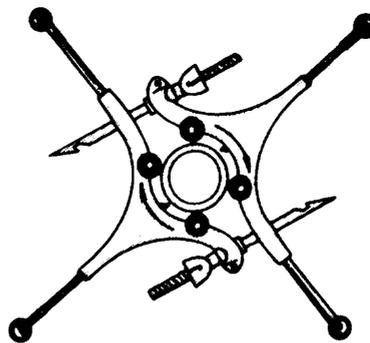
Fig. 1



*CORTATUBOS DE DOS CUCHILLAS* (fig. 2).

Está compuesto de dos elementos sujetos entre sí por dos barras cuadradas con rosca en un extremo. El ajuste de los rodillos al tubo se logra enroscando manualmente las tuercas en las barras de sujeción. Cada barra de sujeción se introduce en un elemento, y la muesca de la misma encaja en el elemento opuesto. Las barras tienen dos muescas para lograr dos tamaños distintos con un mismo cortatubos. La penetración de las cuchillas se logra enroscando con la mano los dos mangos situados en el centro de cada elemento. Este modelo, con un solo tamaño de cortatubos, puede cortar desde 4" hasta 10".

Fig. 2



*CORTATUBOS DE TRES CUCHILLAS* (fig. 3).

Utilizando elementos idénticos a los descritos en el caso anterior, se puede armar un cortatubos de tres cuchillas con mucha mayor capacidad de corte. En

el ejemplo de la figura, la capacidad ha aumentado hasta 20". Este modelo puede usarse también para cortar tubos de asbesto-cemento, montándole unas cuchillas adecuadas.

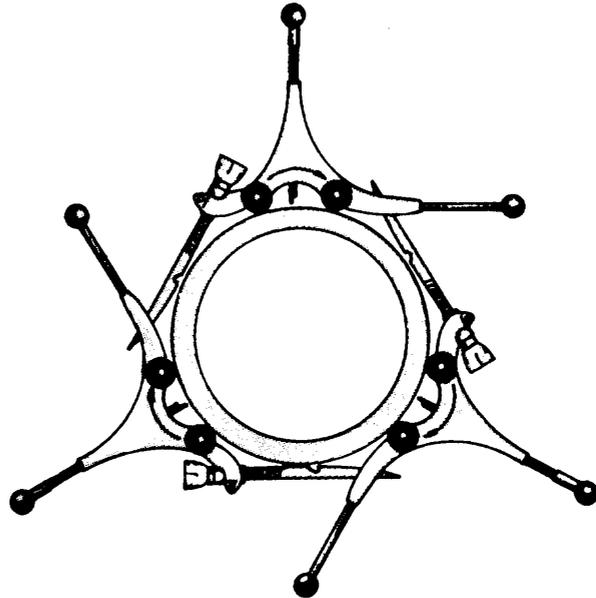


Fig. 3

*CORTATUBOS MIXTO (PARA PLÁSTICO Y COBRE)* (fig. 4).

Este modelo puede cortar indistintamente tubos de plástico, cobre o aluminio, porque posee dos tipos de cuchilla: una fija, para el plástico y una giratoria para metal blando. Para ajustar el cortatubos se hace girar el tornillo situado cerca de la bisagra; un resorte ubicado en el tornillo, mantiene a los rodillos con una presión constante contra el tubo. La penetración de la cuchilla para plástico se obtiene atornillando el volante situado en uno de los mangos.

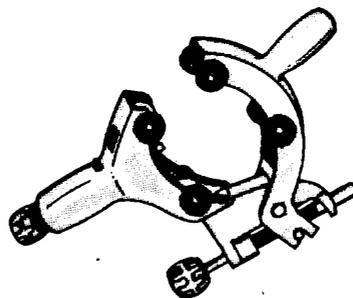


Fig. 4

Este cortatubos viene en un sólo tamaño que puede cortar desde 3 1/2" hasta 6 1/2".

Unidades de medida: Unidad de medida es una magnitud con la que se compara cualquier otra magnitud que se desee medir.

Ejemplo: Cuando se desea medir longitud, tiempo o peso, se compara con una longitud, un lapso de tiempo o un peso que de antemano se ha convenido que servirá de referencia.

*CONCEPTO RELATIVO DE LAS UNIDADES DE MEDIDA*

La magnitud empleada como unidad, por ser convencional, puede ser cualquiera y normalmente está en relación con la magnitud que se desea medir.

Ejemplos: Para medir el peso de un camión se empleará una unidad de peso grande (la tonelada).

Para medir el peso de una persona se empleará una unidad de peso mediana (el kilogramo).

Para medir el peso de una modena se empleará una unidad de peso pequeña (el gramo).

*PATRONES DE MEDIDA*

Un patrón de medida es una unidad que se ha adoptado oficialmente en un país como unidad básica. El patrón de medidas de longitud en Venezuela es el metro.

*Sistema de medidas:* es un conjunto de unidades de medida que guardan una relación entre sí.

Ejemplo:

- 1. Bolívar
- 1. Real
- 1. Medio
- 1. Locha

} Sistema para medir el valor monetario.

La relación entre una unidad monetaria y otra es de 1:2.

*Sistema métrico decimal:* Es un sistema de medida donde la unidad básica (patrón) es el metro y la relación entre una unidad y la contigua es 1:10 (cada unidad es diez veces menor que la inmediata superior y diez veces mayor que la inmediata inferior).

**MÚLTIPLOS Y SUBMÚLTIPLOS DEL METRO**

Son las unidades superiores e inferiores al metro.

<i>NOMBRE:</i>	<i>ABREVIATURA:</i>
Kilómetro	Km.
Hectómetro	Hm.
Decámetro	Dm.
metro	m.
decímetro	dm.
centímetro	cm.
milímetro	mm.

**EXPRESIÓN NUMÉRICA DE LAS MEDIDAS**

Para expresar una medida numéricamente puede usarse como unidad cualquiera de las que formen parte del sistema.

Ejemplo:	0,3	m.
	3	dm.
	30	cm.
	300	mm.

Podemos observar lo siguiente:

- a) Una misma longitud puede expresarse con tantos valores numéricos como unidades existen en el sistema.
- b) La relación entre un valor numérico y el contiguo es de 1:10 (cada valor es diez veces menor que el inmediato superior y diez veces mayor que el inmediato inferior).

Uno de los trabajos más frecuentes de plomeros y electricistas es el de roscar tubos por medio de una herramienta llamada terraja. Existe una enorme variedad de terrajas previstas para roscar tubos de cualquier diámetro comprendido entre 1/8" y 12" (fig. 1). Todas las terrajas tiene en común varios componentes: dados o cojinetes, que es el componente de la terraja que realiza la rosca; cabezal, que es el parte donde se alojan los dados, y guía que es el accesorio que obliga a la terraja a permanecer a escuadra con relación a la rosca para que ésta salga derecha. Cada terraja puede roscar varios diámetros de tubo; en algunos modelos es necesario usar un juego de dados distinto por cada diámetro de tubo, en otros, un sólo juego de dados puede roscar varios diámetros.

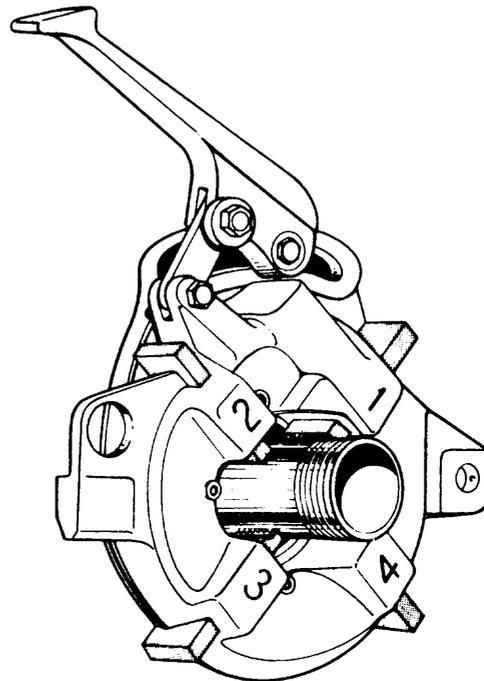


Fig. 1

Se llaman así a las terrajas que requieren un juego de dados por cada medida de tubo. Son sencillas y fuertes y se utilizan, principalmente, para roscar tubos de hasta 1" de diámetro. Algunos modelos permiten roscar hasta 3", pero con mucho esfuerzo por parte del operario.

*TERRAJA DE UN DADO* (fig. 1).

Muy práctica para roscar tubos pequeños, es resistente y de fácil manejo.



Fig. 1

Posee un trinquete reversible que permite hacer girar hacia atrás el cabezal de la terraja, manteniendo el mango inmóvil.

El dado y la guía, suelen estar unidos por medio de tornillos, (fig. 2) aunque en algunos modelos, dado y guía se presentan separadamente.



Fig. 2

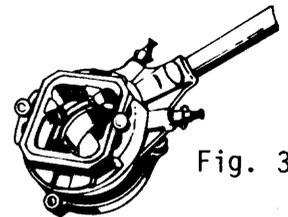


Fig. 3

Una variante de este tipo de terraja, es la de dos trinquetes, (fig. 3). con

la cual puede hacerse rosca derecha y rosca izquierda, siempre que se disponga de dados para este segundo tipo de rosca.

*TERRAJA DE DOS DADOS Y GUÍA AJUSTABLE* (fig. 4).

Con este tipo de terraja es posible efectuar la rosca en dos o más pasadas, con lo cual se reduce el esfuerzo del operario. También es posible roscar tubos de sobre-medida (con diámetro exterior superior al normal) cosa que resulta muy difícil hacer con la terraja de un solo dado. Cada juego de dados puede roscar un solo diámetro de tubo, (fig. 5) porque, aunque la abertura de los dados puede variarse a voluntad, la curvatura de los dientes es invariable. En este tipo de terraja no es necesario (ni posible) cambiar la guía; una guía incorporada puede ajustarse a cualquier diámetro comprendido dentro de la capacidad mínima y máxima de la terraja. Viene en dos tamaños que pueden roscar de 1/8" a 1" y de 3/8" a 2", respectivamente.

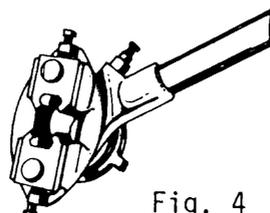


Fig. 4

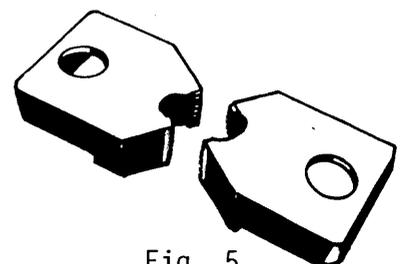


Fig. 5

*TERRAJA DE CUATRO DADOS* (figs. 6 y 7).

Un modelo, dentro del tipo de terraja de dados fijos, es la terraja de cuatro dados con guía incorporada. Existen dos variantes de este modelo, la de trinquete expuesto y la de trinquete encerrado. Las dos tienen un uso similar a la terraja de un solo dado.

Con este tipo de terraja se puede invertir la posición de los dados para roscar con la terraja en posición invertida (con la guía hacia afuera), en lugares donde la guía tropezaría: niples cortos, o tubos empotrados que sobresalen escasamente de la pared. Los dados son desarmables, (fig. 8) vienen en tres tamaños: de 1/8" a 1", de 1/8" a 1 1/4" y de 1/8" a 2". Son inadecuados para roscar tubos sobre-medida, porque al no ser ajustables, debe hacerse la rosca en una sola pasada y esto ocasiona la rotura de los hilos. Buenas para roscar tubos bajo-medida o con la medida exacta.

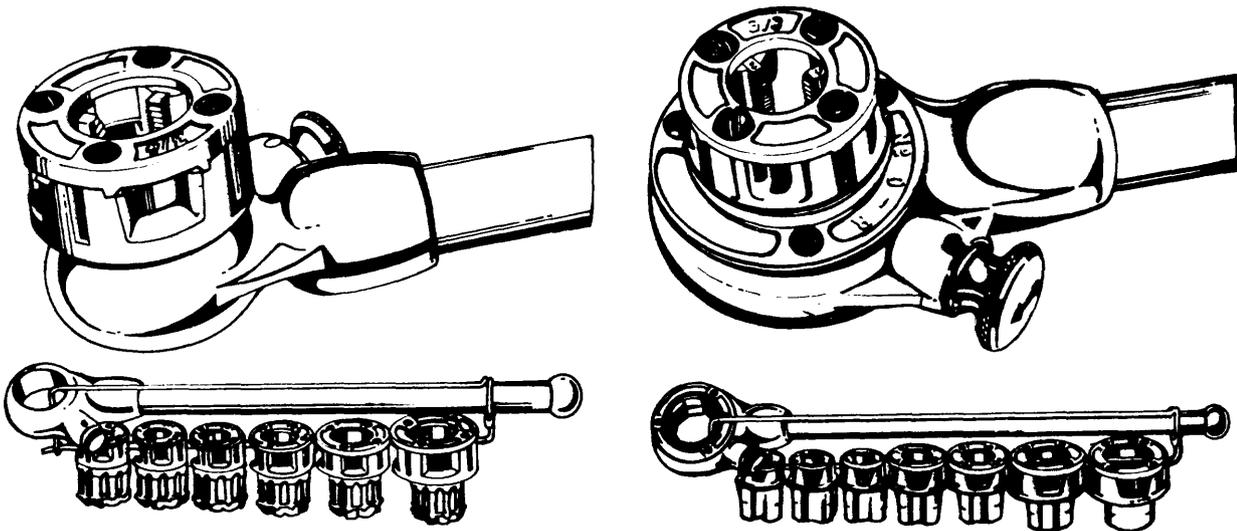


Fig. 6

Fig. 7

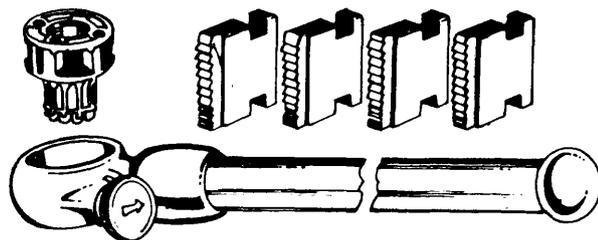


Fig. 8



Existen varios tipos de terrajas que pueden roscar distintos diámetros de tubo sin cambiar los dados. En todas ellas, los dados son estrechos (tipo peine) y mediante un mecanismo pueden acercarse o alejarse del centro de la terraja para adaptarlos a los diferentes diámetros de los tubos por roscar, sin más limitación que la que impone el paso de la rosca.

*EL PASO DE UNA ROSCA*

Se llama así el mayor o menor tamaño de los hilos que componen una rosca y se expresa en forma de hilos por pulgada, o lo que es lo mismo, número de vueltas de rosca por cada pulgada de longitud. La rosca que se usa en Venezuela para instalaciones sanitarias (llamada N.P.T. o también rosca cónica americana) está normalizada como sigue:

Diámetro del tubo	Hilos por pulgada
1/8"	27
1/4"	18
3/8"	18
1/2"	14
3/4"	14
1"	11 1/2
1 1/4"	11 1/2
1 1/2"	11 1/2
2"	11 1/2
2 1/2"	8
3"	8
3 1/2"	8
4"	8
4 1/2"	8
5"	8
6"	8
7"	8
8"	8

Como puede verse en la tabla, puede existir una terraja capaz de roscar tubos desde 2 1/2" hasta 8" con un mismo juego de dados, porque el paso de rosca es el mismo, pero no hay ninguna terraja que pueda roscar tubos de 3/4 y 1" sin cambiar los dados, porque entre estas dos medidas el paso varía.

La característica más importante de esta terraja es que los dados pueden separarse, una vez terminada la rosca, y se puede sacar la terraja sin necesidad de hacerla girar al revés. Posee dos palancas, una de sujeción (la más corta) que sirve para fijar la posición de los dados cuando éstos han sido ajustados a la medida y otra de apertura, que será accionada cuando la rosca alcance la longitud deseada. El ajuste de los dados se logra haciendo girar el cabezal en uno u otro sentido, con la palanca de sujeción floja, hasta que la marca correspondiente a la medida elegida, coincida con la marca de referencia.

La guía puede ajustarse a cualquier medida desde 1/2" hasta 2". Va provista de dos mangos para ser usada manualmente, y aunque requiere un esfuerzo considerable por no estar dotada de trinquete, éste se reduce al hacer la rosca en dos pasadas. Puede utilizarse también con una máquina de roscar (fig. 1); la capacidad de roscado va de 1/2" hasta 2" con dos juegos de dados (1/2" - 3/4") (1" - 1 1/4" - 1 1/2" - 2").

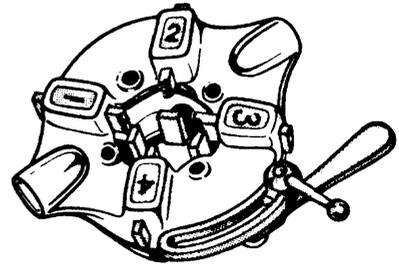


Fig. 1

Es un tipo de terraja ajustable manual muy rápida y exacta. Difiere bastante de los otros tipos de terrajas fijas o ajustables. La guía de la terraja no se desliza alrededor del tubo sino que aprisiona a éste (fig. 1). El cabezal de la terraja gira, con relación a la guía y la rosca del cabezal va introduciéndose en la guía, con lo cual se evita el deslizamiento de los dados al iniciar la rosca en el tubo, cosa que ocurre con bastante frecuencia cuando se usan terrajas más sencillas. Por supuesto, el paso de la rosca del cabezal debe coincidir exactamente con el paso de la rosca que se esté efectuando en el tubo, lo cual quiere decir que los diferentes diámetros de tubo que se pueden roscar con este tipo de terraja, deberán estar comprendidos dentro de un mismo paso. (Ver tabla, Tema 79). En las terrajas manuales de este tipo, la capacidad de roscado está comprendido entre 1" y 2".

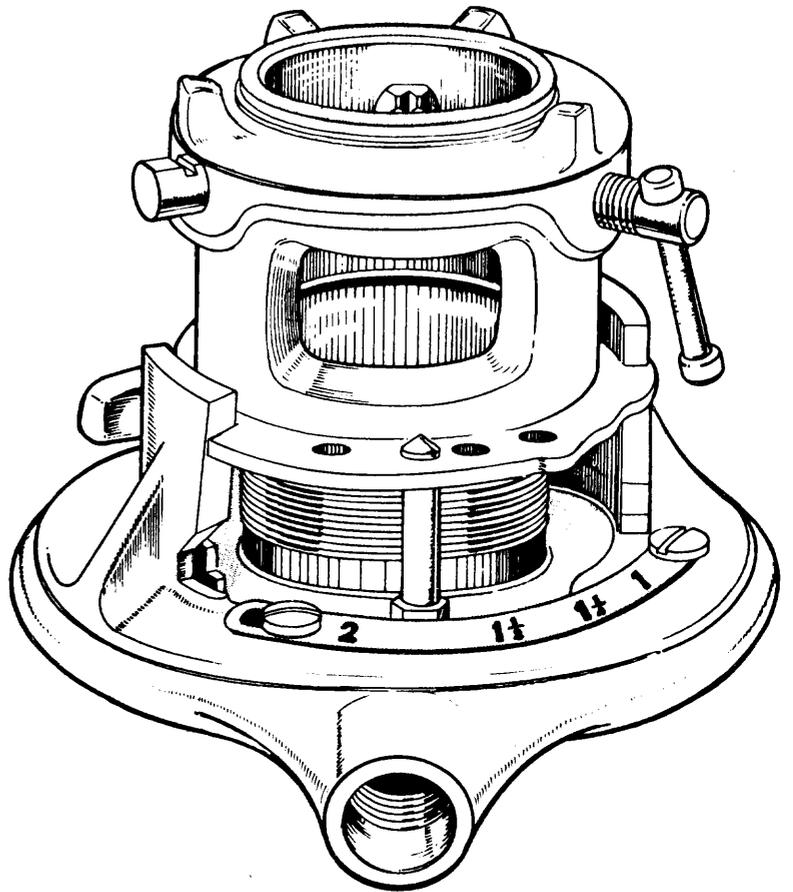


Fig. 1

Los dados se separan automáticamente cuando la rosca del cabezal se acerca al final de su recorrido y por lo tanto, la longitud de la rosca efectuada en el tubo, será igual al tramo que quedaba fuera de la guía antes de iniciar el roscado. Dicho tramo puede variarlo el operario a voluntad haciendo girar el cabezal en uno u otro sentido.

Con este tipo de terraja se pueden efectuar roscas desviadas con respecto al eje del tubo, que pueden servir para compensar el defecto de una conexión o para proporcionar pendiente a la tubería horizontal de ventilación, manteniendo los paralelos a plomo.

La guía consta de tres grampas, dos de las cuales son colocadas simultáneamente a la medida haciendo girar el plato; la tercera se mueve independientemente de las otras dos y se cierra por medio de un tornillo: este sistema de cierre permite aprisionar el tubo centrado con relación al eje de la terraja, o descentrado cuando sea conveniente.

Una variante de este tipo de terraja es la que tiene la guía de apertura rápida, (fig. 2), la cual se ajusta haciendo girar el plato, pero se puede abrir o cerrar accionando la palanca, sin que el ajuste se pierda.

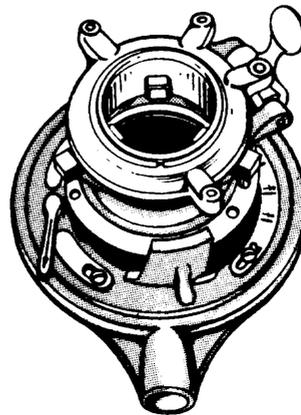


Fig. 2

Para roscar tubos de más de 2 1/2", las terrajas manuales con mango incorporado serían ineficaces porque la fuerza necesaria para mover la terraja, sería superior a la que puede hacer un operario. En realidad se podría roscar en varias pasadas (y así se hace con terrajas de modelo anticuado) con lo cual se reduce el esfuerzo, pero el tiempo es excesivo.

La terraja engranada, (fig. 1) permite roscar sin mucho esfuerzo, porque por medio de un juego de engranajes se multiplica la fuerza, aunque también se reduce en la misma proporción la rapidez del giro. En esta terraja, como en todas las antitrabantes, la guía aprisiona al tubo quedando fijada al mismo, y el cabezal gira junto con el armazón donde se alojan los engranajes. La rosca del cabezal va entrando en la guía y, como ésta está fija, va conduciendo los dados hacia el extremo del tubo, debido a lo cual, éstos agarran desde el primer contacto con el mismo.

Las grampas de la guía se ajustan al tubo haciendo girar el plato, y el aprisionamiento se logra apretando el tornillo alojado en el interior de una de las grampas.

Mecanismo anti-trabante: cuando el recorrido de la rosca del cabezal se acerca a su fin, el piñón se separa de la corona y aunque el vástago siga girando, la terraja permanece inmóvil, evitándose así la posibilidad de que, por descuido del operario, el cabezal de la terraja quede apretado (trabado), como una tuerca, contra la guía.

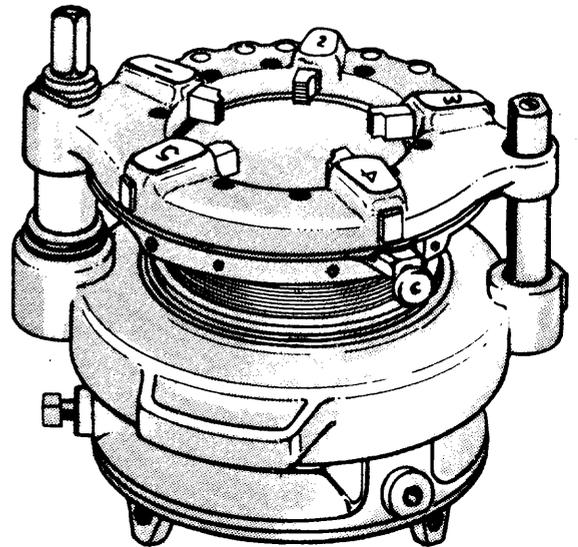


Fig. 1



Fig. 2

El vástago cuadrado puede ser accionado manualmente, por medio de un mango con mando cuadrado y trinquete, (fig. 2) o mecánicamente, o por medio de un motor eléctrico portátil o fijo.

Este modelo de terraja viene en dos tamaños; la menor puede roscar tubos de 2 1/2", 3", 3 1/2" y 4" y la más grande va de 4" a 6" (4", 4 1/2", 5" y 6") ambas con un solo juego de dados.



Aun cuando es concebible la existencia de una terraja engranada capaz de roscar tubos desde 2 1/2" hasta 6" (ver tabla, Tema 18) y de hecho existe, el costo y el peso de la misma la vuelven poco práctica, porque se efectúan muchas más roscas en tubos pequeños que en tubos de gran diámetro y por lo tanto, con una terraja de 2 1/2" a 6" pasaríamos la mayor parte del tiempo manejando un peso y utilizando un valor innecesarios.

Muchas de las terrajas descritas pueden ser accionadas mecánicamente por medio de una herramienta electro-mecánica llamada motopropulsor (fig. 1).

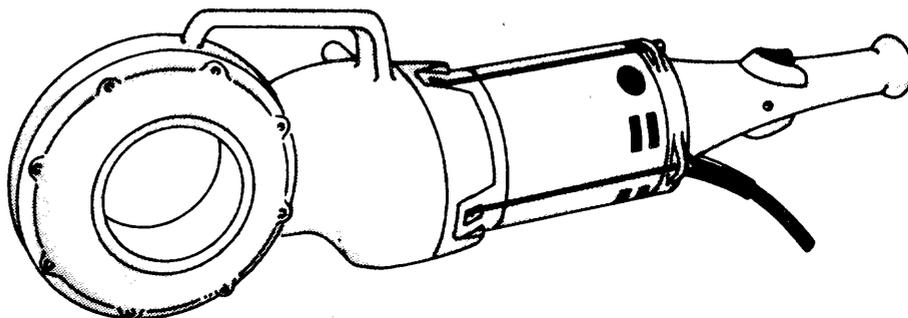


Fig. 1

*ROSCADO DIRECTO*

Por medio del motopropulsor portátil se pueden roscar tubos desde 1/8" hasta 2" utilizando los juegos de terraja con trinquete externo o con trinquete incorporado que se utilizan para roscar a mano (figs. 2 y 3).

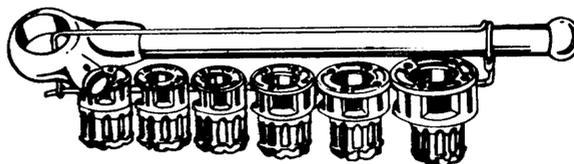


Fig. 2

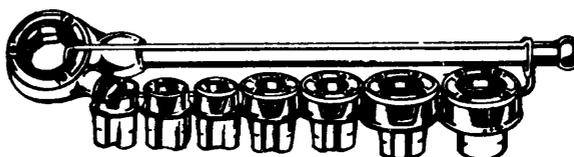


Fig. 3

Al igual que para el roscado a mano, estas terrajas no son recomendables para roscar tubos sobre-medida porque al ser de dados fijos, debe hacerse la rosca en una sola pasada y el tubo tiende a aplastarse.

*COMBINACIONES HASTA 2".*

Para terraja de 1/8" a 1" con trinquete externo, con adaptador especial; para terrajas de 1/8" a 1 1/4" con trinquete externo, con adaptador especial; para terrajas de 1/8" a 1" con trinquete interno, con adaptador especial; para terrajas de 1/8" a 1 1/4" con trinquete interno, con adaptador especial y para terrajas de 1/2" a 2" con trinquete interior, no necesita adaptador.

**OPERACIÓN CON TERRAJAS FIJAS**

Para roscar directamente un tubo sujeto en un trípode, debe trabarse el motopropulsor contra una llave de tubo convenientemente colocada, (fig. 4).

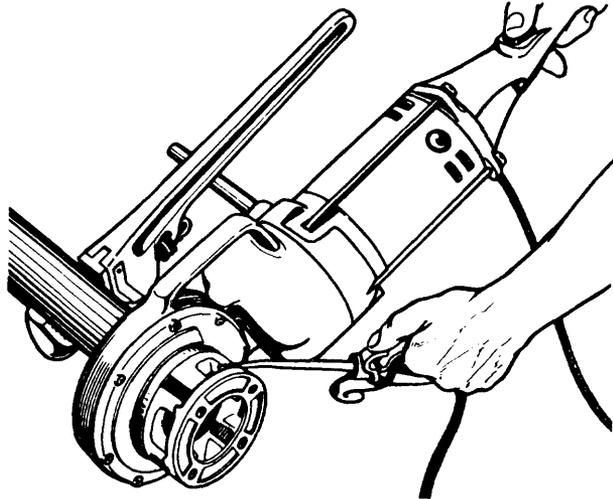


Fig. 4

Puede roscarse también sosteniéndolo con ambas manos sin necesidad de trabarlo, pero a menos que se disponga de un ayudante, este último procedimiento no es aconsejable, porque es necesario tener una mano libre para aceitar la rosca.

**OPERACIÓN CON TERRAJAS ENGRANADAS**

Por medio de un adaptador, se puede utilizar el motopropulsor para hacer girar el vástago de las terrajas engranadas (fig. 5).

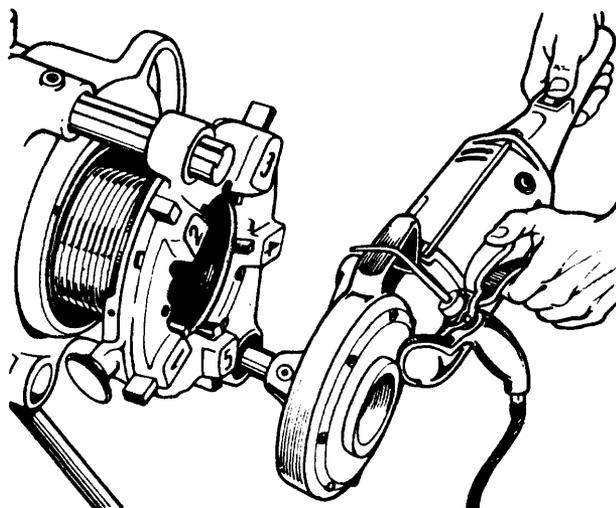


Fig. 5

Son máquinas de roscar muy simples que realizan la doble función de servir como motor aislado para mover terrajas engranadas, o de roscar tubos directamente si se les incorporan las herramientas necesarias.

Los modelos 300 y 310 de las figuras, 1 y 2 corresponden a dos marcas muy conocidas en la industria. Las partes que componen ambos modelos son iguales y realizan la misma función.

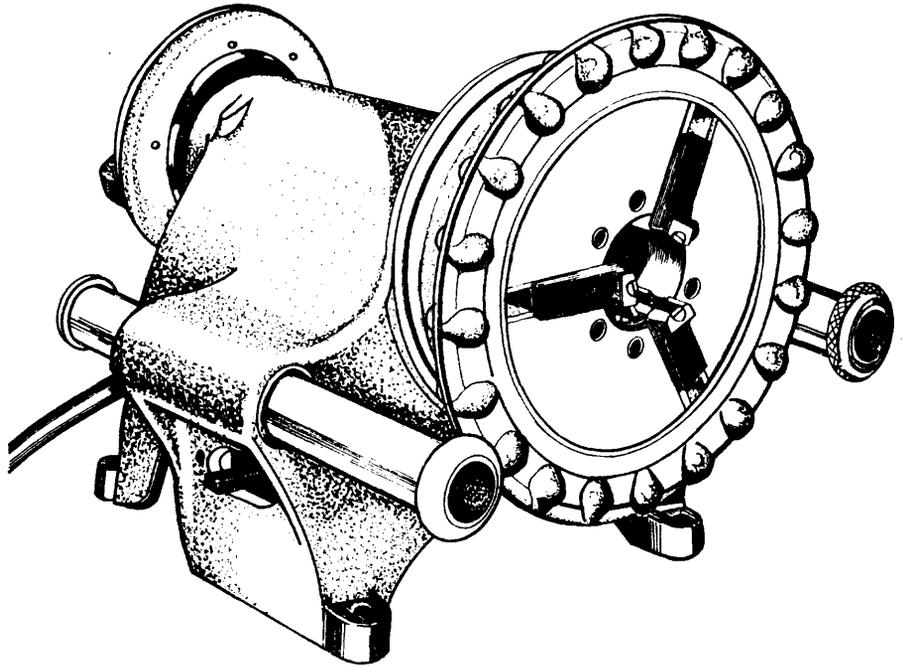


Fig. 1

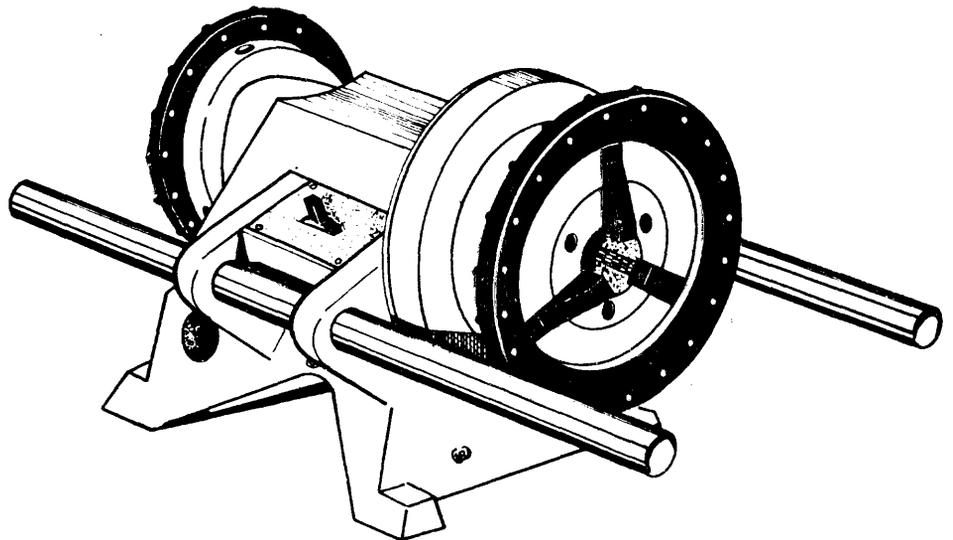


Fig. 2

*COMPOSICIÓN Y FUNCIÓN DE LAS PARTES*

1. *Plato de quijadas de apertura rápida:* Sirve para hacer girar el tubo y mantenerlo centrado en el eje del giro. Las grampas se ajustan al tubo moviendo con la mano la corona exterior del plato.
2. *Gula:* Mantiene el tubo centrado y alineado con respecto al eje de giro. Se ajusta como el plato.
3. *Barras soporte:* Se usan como carriles para el carro porta-herramientas o como soporte para la terraja engranada.
4. *Carcasa del motor:* Aloja en su interior el motor eléctrico y los engranajes que hacen girar el plato.
5. *Interruptor:* Sirve para poner en marcha el motor en el sentido elegido por el operador.

Conversión del motopropulsor en máquina de roscar. Incorporando a un motopropulsor los accesorios y herramientas descritas más abajo, se convierte en una máquina capaz de cortar, escariar y roscar tubos.

*HERRAMIENTAS Y ACCESORIOS INCORPORABLES AL MODELO 300*

- Carro porta-herramientas (fig. 3)
- Corta-tubos (fig. 4)
- Terraja (fig. 5)
- Escariador (fig. 6)
- Palanca (fig. 7)
- Trípode (fig. 8)

*HERRAMIENTAS Y ACCESORIOS INCORPORABLES AL MODELO 310*

- Carro porta-herramientas (fig. 9)
- Corta-tubos (fig. 10)
- Terrajas (figs. 11 y 12)
- Escariador (fig. 13)
- Depósito de aceite (fig. 14)

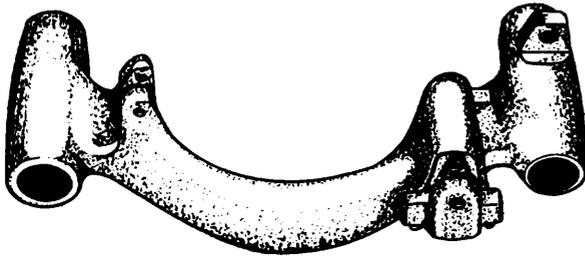


Fig. 3

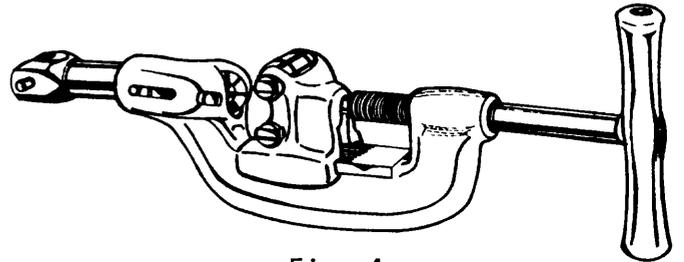


Fig. 4

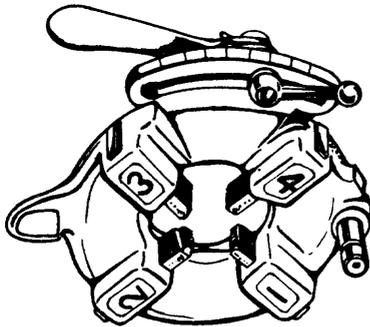


Fig. 5

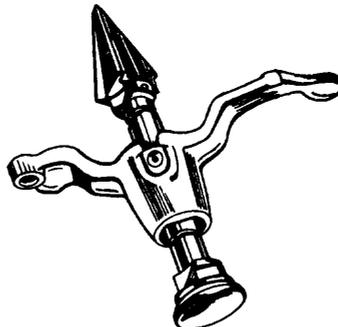


Fig. 6



Fig. 8

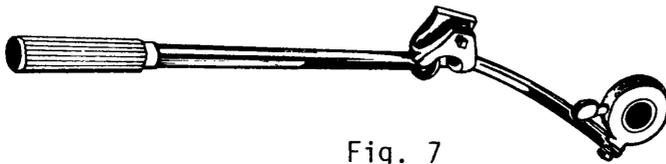


Fig. 7

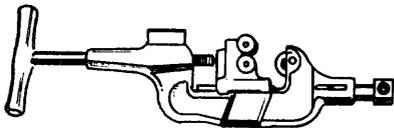


Fig. 10

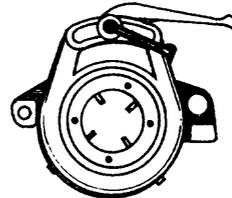


Fig. 11

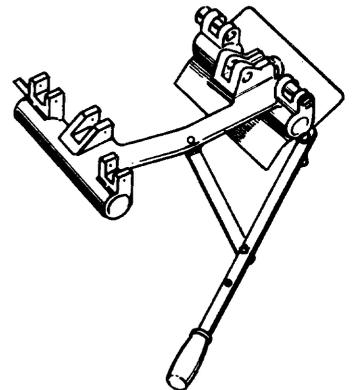


Fig. 9

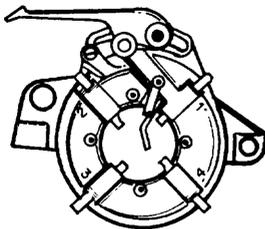


Fig. 12



Fig. 13

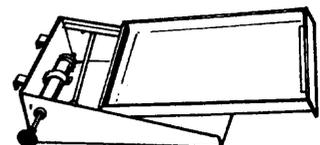


Fig. 14

*CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES DE USO*

Ambos modelos pueden hacer todas las operaciones necesarias para fabricar nipples de diámetros comprendidos entre 1/8" y 2".

En ambos modelos las herramientas incorporadas giran sobre pivotes y se puede abatir cada una por separado para realizar la operación correspondiente, y levantar después para que no estorbe el uso de la herramienta siguiente (fig. 15 y 16).

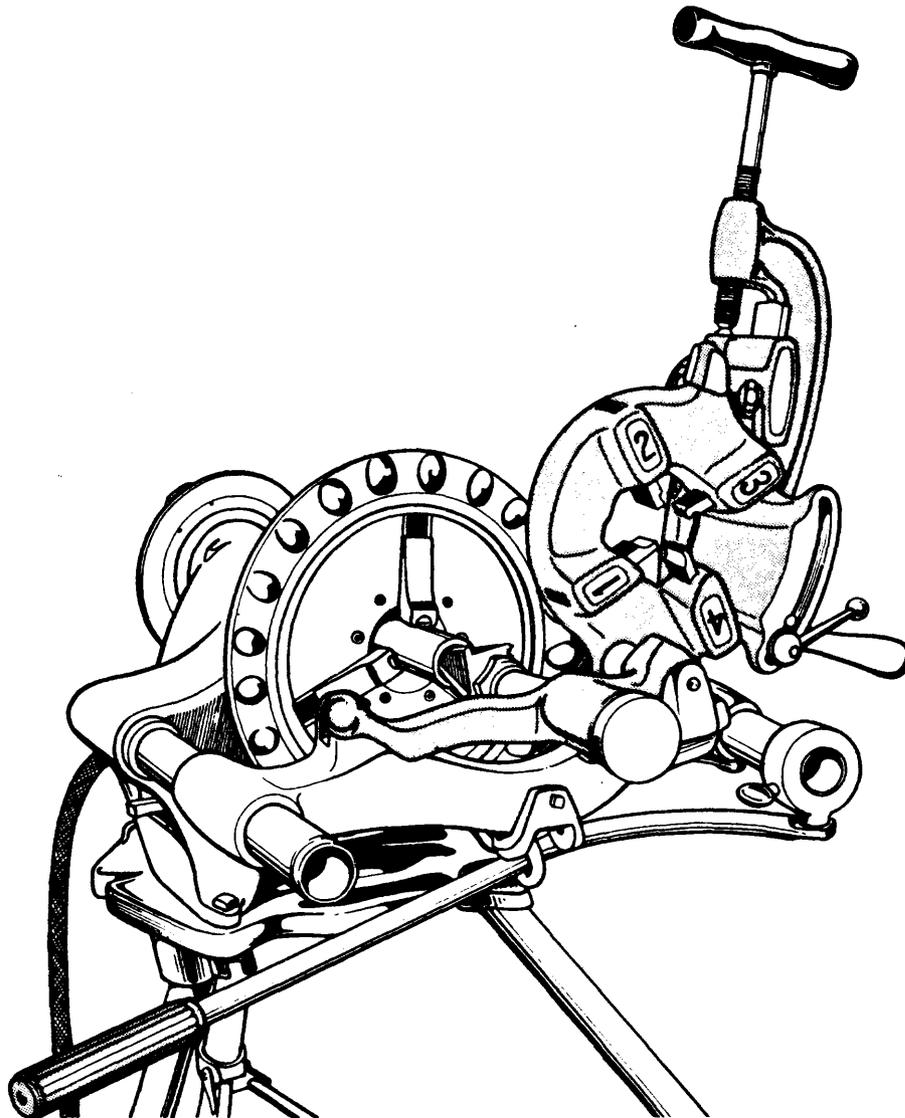


Fig. 15

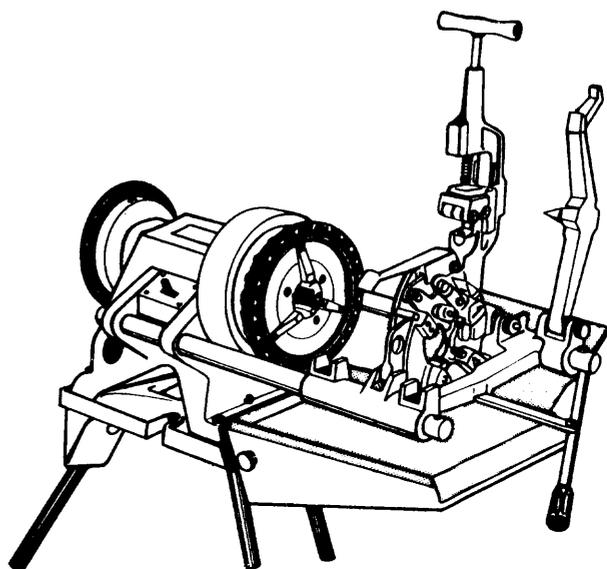


Fig. 16

### LUBRICACIÓN

La lubricación de una rosca efectuada con el modelo 300, se hace mediante un equipo de la misma marca que se presenta con dos variantes (figs. 17 y 18).

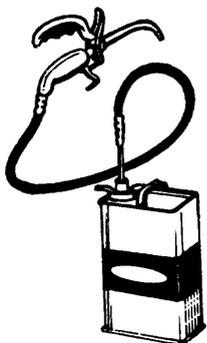


Fig. 17

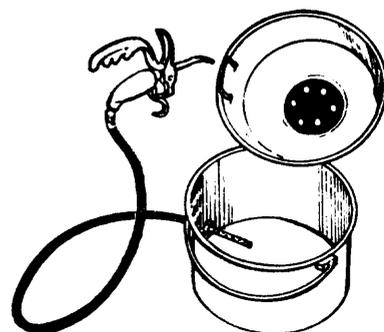


Fig. 18

El modelo 310 tiene un tanque de aceite incorporado (ver la fig. 14) que a su vez está provisto de una bomba manual para aceite, la cual funciona halando el botón lateral hasta el tope; con una sola vez, la bomba suministra aceite para completar una rosca. El aceite fluye hacia la terraja por un pequeño tubo flexible (no visible en la gráfica).

### INSTALACIÓN

La máquina va provista de una extensión que se puede conectar a una línea eléctrica. Algunas máquinas son para 115 V. y otras son para 220 V.

### CAMBIO DE QUIJADAS

Con el uso se desgastan los dientes de las quijadas y éstas deberían sustituirse; para evitar tener que sustituir la quijada completa, en el extremo de ésta va una pieza fácilmente cambiabile (fig. 19).

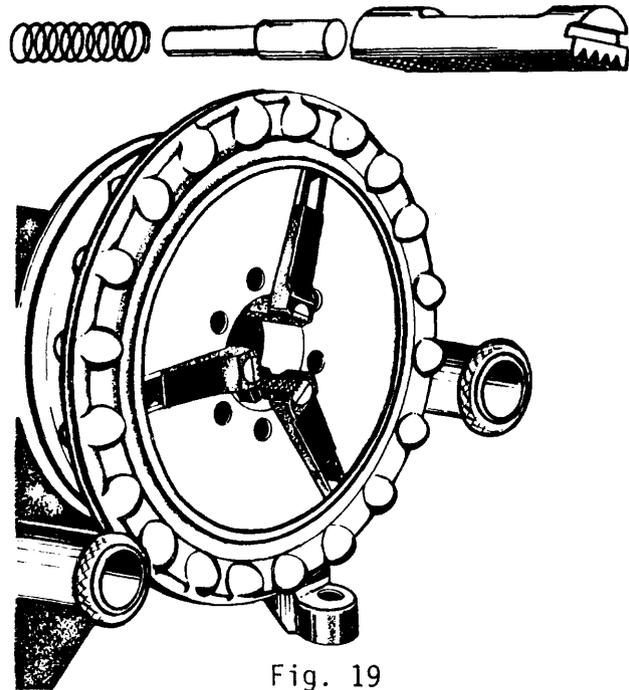


Fig. 19

En el modelo 300 la pieza deteriorada se saca haciéndola girar un cuarto de vuelta por medio de un destornillador.

El modelo 310 también tiene piezas removibles en los extremos de las quijadas (fig. 20).

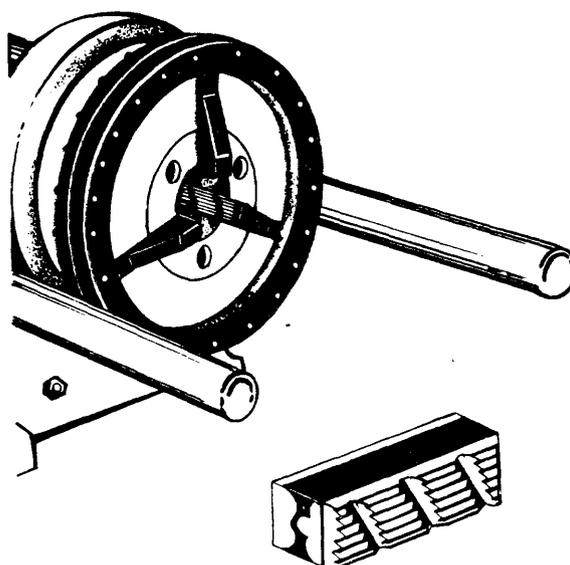


Fig. 20

Se extraen haciéndolas deslizar hacia atrás.

Con los motopropulsores se hace posible roscar tubos de gran diámetro; para este trabajo habrá que recurrir a equipo adicional que funcionará en combinación con el motopropulsor.

*DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO ADICIONAL DEL MODELO 300*

1. Barra de transmisión (fig. 1)
2. Brida (fig. 2)
3. Anillo (fig. 3)
4. Soporte para tubos (fig. 4)
5. Terraaja engranada 4 PJ (fig. 5)
6. Terraaja engranada 141 y 161 (fig. 6)
7. Brazos de soporte (fig. 7)
8. Trípode (fig. 8)
9. Aceitera (fig. 9)

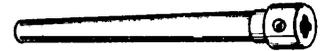


Fig. 1

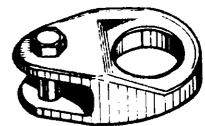


Fig. 2



Fig. 3

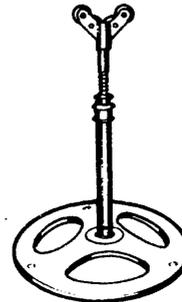


Fig. 4

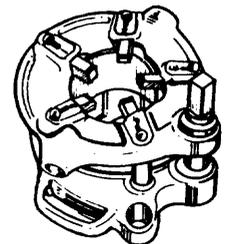


Fig. 5

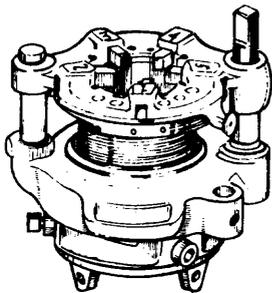


Fig. 6

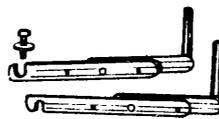


Fig. 7

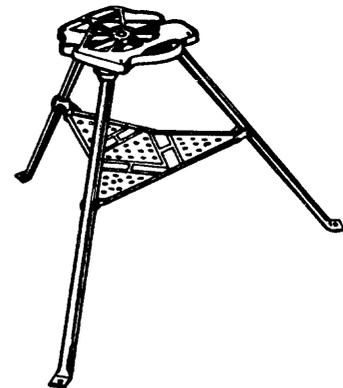


Fig. 8

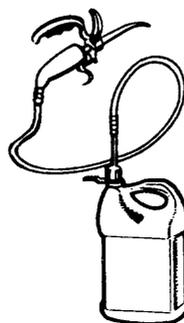


Fig. 9

*USO DEL EQUIPO ADICIONAL MODELO 300*

1. Monte el motopropulsor en el trípode.
2. Ponga la terraja engranada en el suelo o sobre el banco y haga encajar la barra de transmisión en el vástago cuadrado, (fig. 10). Apriete los tornillos de sujeción.
3. Coloque el anillo o la abrazadera en la terraja (figs. 11 y 12).

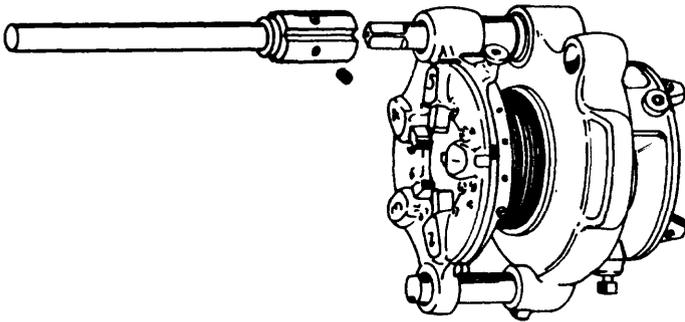


Fig. 10

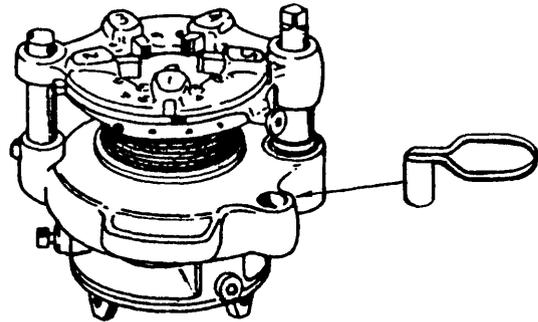


Fig. 11

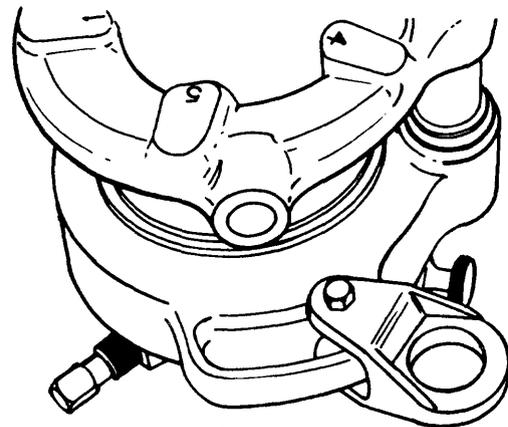


Fig. 12

4. Fije la terraja en la máquina (fig. 13).

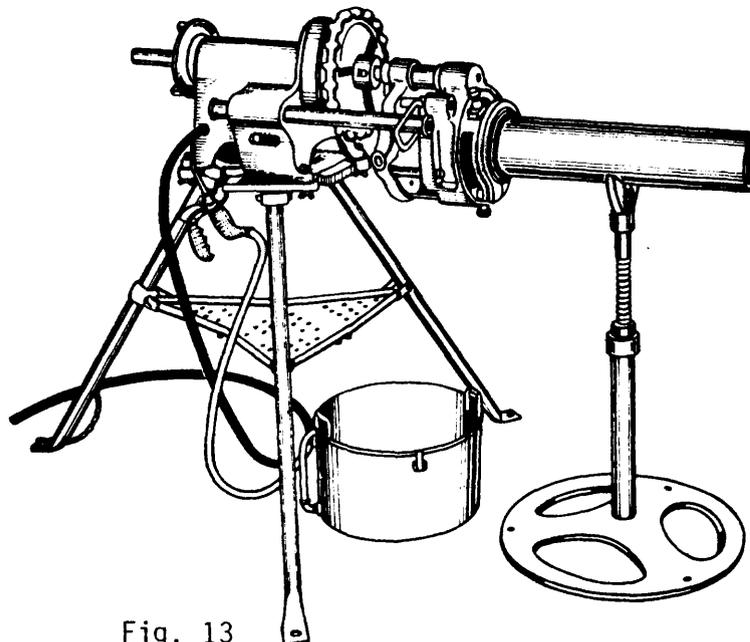


Fig. 13

- a) Coloque la terraja con la barra de transmisión hacia el interior del plato de quijadas.
  - b) Haga encajar el anillo o la brida en la barra carril del motopropulsor.
  - c) Cierre el plato de quijadas y haga que éstas coincidan con las muescas en V que tiene la barra.
  - d) Cierre la guía.
5. Si la terraja es de los modelos 141 ó 161, pueden sustituirse la brida o el anillo por los brazos de soporte (fig. 14).

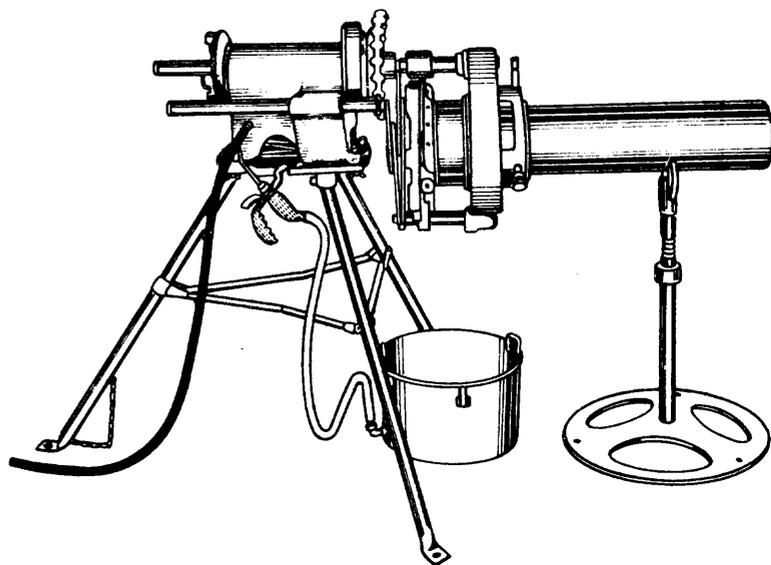


Fig. 14

6. Coloque el tubo en la terraja, apriete la guía de la misma y fije el soporte pegado al tubo.

*DESCRIPCIÓN Y USO DEL MODELO 310*

El modelo 310 se monta y utiliza en forma similar al modelo 300. Deben señalarse, no obstante, algunas diferencias:

1. La terraja posee dos cortos brazos transversales para poderla sujetar a los brazos-carril del motopropulsor, (figs. 15 y 16). Los soportes que la sujeten tienen distinta forma.

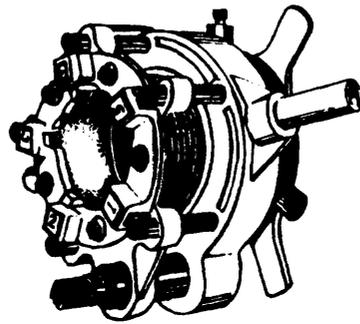


Fig. 15

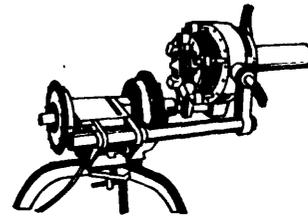


Fig. 16

2. El trípode y el soporte para el tubo también son diferentes pero cumplen la misma función.

#### *EJECUCIÓN DE LA ROSCA*

Debe tomarse en cuenta la siguiente:

1. Máxima longitud posible de una rosca = separación entre cuerpo y guía (fig. 17) (Ver "Mecanismo anti-trabante" del Tema 21).

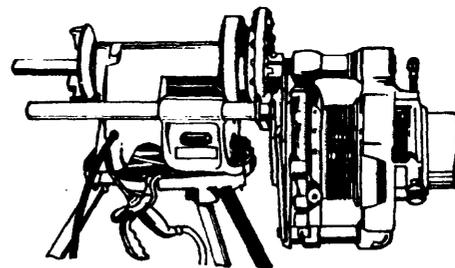


Fig. 17

2. Longitud normal de una rosca = ancho del dado + 2 hilos.
3. Lubricación: chorro de aceite constante.
4. Separación entre cuerpo y guía antes de iniciar la rosca: debe ser mayor que la longitud de la rosca por ejecutar.
5. Posición del tubo antes de iniciar la rosca: adosado a los dados.

Son máquinas con la misma capacidad de roscado que los motopropulsores. Las herramientas incorporadas a las mismas, también son iguales. La diferencia consiste en que son más pesadas y por lo tanto más estables; poseen todas ellas un sistema de lubricación incorporado que funciona mecánicamente y el mecanismo para mover el carro permite al operario accionarlo con menos esfuerzo. Son más adecuadas que los motopropulsores para trabajar en serie (fig. 1).

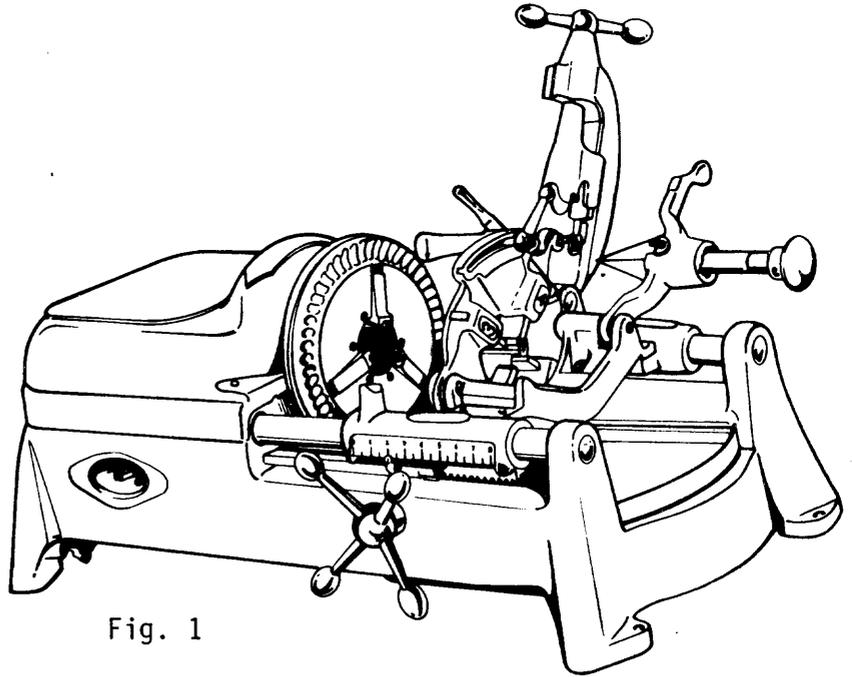


Fig. 1

Algunas máquinas de roscar poseen el plato y la guía de cierre automático; al poner en marcha la máquina, las mordazas se cierran accionadas por un mecanismo, con lo cual se elimina el tiempo y el esfuerzo del operario. Los modelos con cierre automático son indicados para series de niples iguales o muy semejantes (fig. 2).

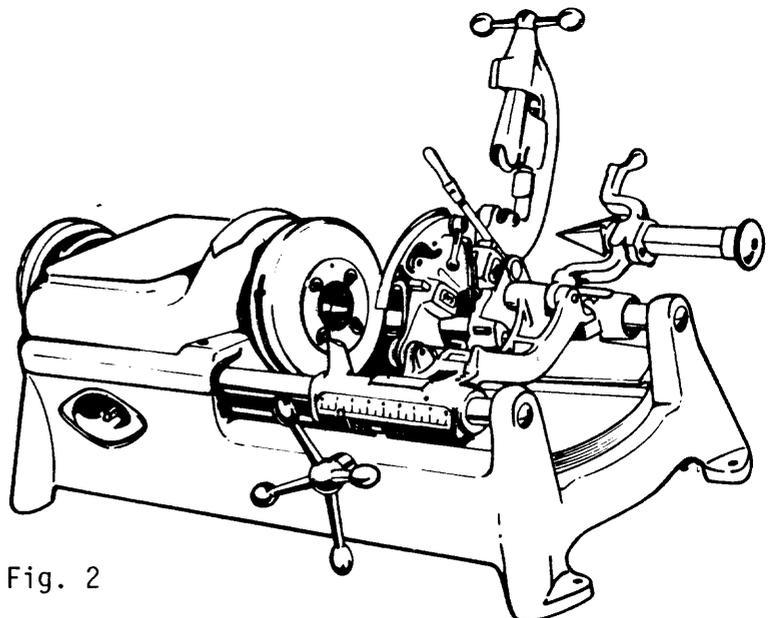


Fig. 2

Por último, las máquinas del tipo llamado revólver, (fig. 3) han sido diseñadas para fabricar grandes series de nipples. La diferencia principal con respecto a las otras máquinas, es que en éstas gira la terraja, mientras que el tubo permanece inmóvil.

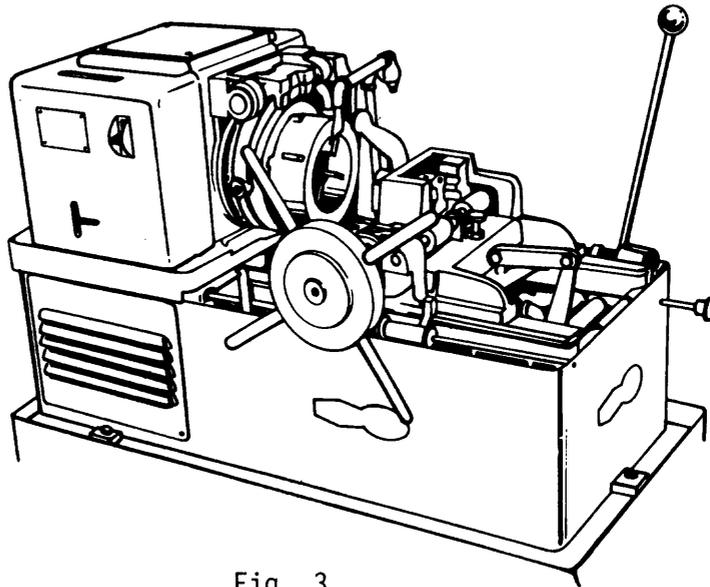


Fig. 3

*ACCESORIOS Y HERRAMIENTAS INTERCAMBIABLES*

Una gran parte de las herramientas y otros elementos de las máquinas de roscar pueden utilizarse en distintos modelos, siempre que éstos sean de la misma marca. En el cuadro siguiente se resumen todas las combinaciones entre los elementos más corrientes.

*TABLA DE COMBINACIONES ENTRE HERRAMIENTAS Y MÁQUINAS DE ROSCAR (tablas 1, 2, 3 y 4).*

TABLA 1

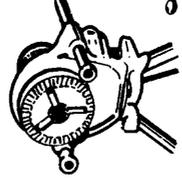
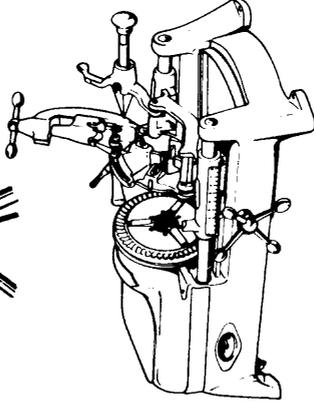
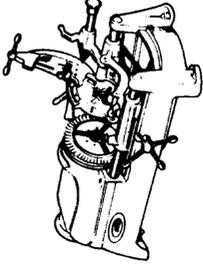
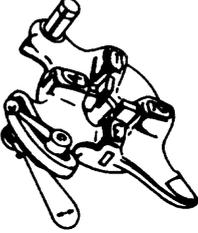
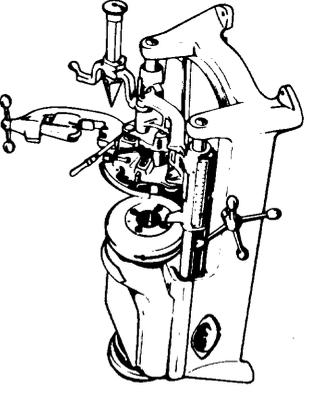
DESCRIPCION Y CARACTERISTICAS DE LAS HERRAMIENTAS		MODELOS DE MOTO-PROPULSORES Y MAQUINAS DE ROSCAR	
<p>TERRAJAS DE DADOS FIJOS (Una terraja por cada diametro)</p>			
<p>1/8"   1/4"   3/8"   1/2"   3/4"   1"   1 1/4"   1 1/2"   2"</p>			
<p>TERRAJA DE 2" APERTURA RAPIDA (Una terraja, cuatro juegos de dados)</p>			
<p>1/8"   1/4" - 3/8"   1/2" - 3/4"   1" - 1 1/4" - 1 1/2" - 2"</p>			
<p>TERRAJA DE 3/4" APERTURA RAPIDA (Una terraja, tres juegos de dados)</p>			
<p>1/8"   1/4" - 3/8"   1/2" - 3/4"</p>			
<p>TERRAJA DE 2" APERTURA AUTOMATICA (Una terraja, dos juegos de dados)</p>			
<p>1/2" - 3/4"   1" - 1 1/4" - 1 1/2" - 2"</p>			



TABLA 2

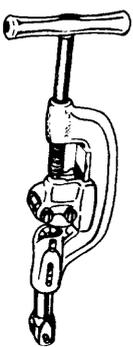
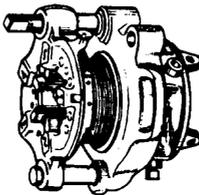
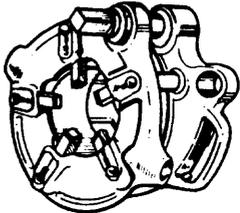
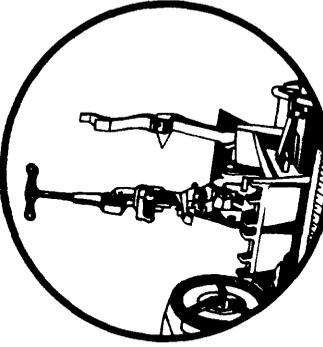
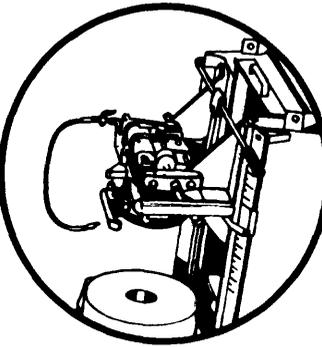
DESCRIPCION Y CARACTERISTICAS DE LAS HERRAMIENTAS	MODELOS DE MOTO-PROPULSORES Y MAQUINAS DE ROSCAR
<p>CORTA TUBOS DE 1/8"-2"</p> 	<p>Nº 200 - Nº 300</p>
<p>ESCARIADOR DE 1/8"-2"</p> 	<p>Nº 200—Nº 300—Nº 500—Nº 535—Nº 801</p>
<p>TERRAJA DE 4" ENGRANADA 4PJ (Una terraja, un juego de dados)</p> <p>2 1/2"— 3"— 3 1/2"—4"</p>	<p>PUEDE MONTARSE EN LOS MOTO— PROPULSORES Nº 200 Y Nº 300</p> 
<p>TERRAJA DE 4" ENGRANADA 14I (Una terraja, un juego de dados)</p> <p>2 1/2"— 3"— 3 1/2"—4"</p> <p>TERRAJA DE 6" ENGRANADA 16I (Una terraja, un juego de dados)</p> <p>4"— 4 1/2"— 5"— 6"</p>	<p>PUEDEN USARSE SEPARADAMENTE CON TODOS LOS MODELOS DE CUALQUIER MARCA, QUE TENGAN UNA CAPACIDAD DE ROSCADO COMPRENDIDA ENTRE 1/8" Y 2"</p> 
<p>EQUIPO ADICIONAL</p>	



TABLA 3

DESCRIPCION Y CARACTERISTICAS DE LAS HERRAMIENTAS		MODELOS DE MOTO-PROPULSORES Y MAQUINAS DE ROSCAR	
TERRAJA DE 2" APERTURA RAPIDA Y BASCULANTE (Una terraja, cuatro juegos de dados)	1/8"	1/2" - 3/4"	
	1/4" - 3/8"	1" - 1 1/4" - 1 1/2" - 2"	
TERRAJA DE 2" APERTURA RAPIDA Y DESLIZANTE (Una terraja, cuatro juegos de dados)	1/8"	1/2" - 3/4"	
	1/4" - 3/8"	1" - 1 1/4" - 1 1/2" - 2"	
TERRAJA DE APERTURA AUTOMATICA Y BASCULANTE (Una terraja, dos juegos de dados)	1/2" - 3/4"	1" - 1 1/4" - 1 1/2" - 2"	
	TERRAJA ENGRANADA DE 4" (Una terraja, un juego de dados)		
2 1/2" - 3" - 3 1/2" - 4"			

TABLA 4

DESCRIPCION Y CARACTERISTICAS DE LAS HERRAMIENTAS	MODELOS DE MOTO-PROPULSORES Y MAQUINAS DE ROSCAR
<p>CARRO PORTADOR DE HERRAMIENTAS BASCULANTES</p> 	<p>N° 654 — N° 655</p>
<p>CARRO PORTADOR DE HERRAMIENTAS DESILIZANTES</p> <p>Nota: El carro se desliza a lo largo de los carriles de la maquina. Las herramientas se deslizan sobre el carro perpendicularmente a los carriles.</p> 	<p>N° 654 — N° 655</p>
<p>CORTA TUBOS DE 1/8" A 2"</p> 	<p>N° 310 — N° 435 — N° 654 — N° 655</p>
<p>ÉSCARIADOR DE 1/8" A 2"</p> 	<p>N° 310 — N° 435 — N° 654 — N° 655</p>

### EL NIPLERO MECÁNICO

Para hacer la segunda rosca de un niple corto, se debe colocar éste en un anillo o similar ya que, por ser corto, no puede sujetarse de otro modo.

En el roscado a máquina se utiliza un utilaje llamado niplero, previsto para sujetar los niples por muy cortos que sean (figs. 4 y 5).

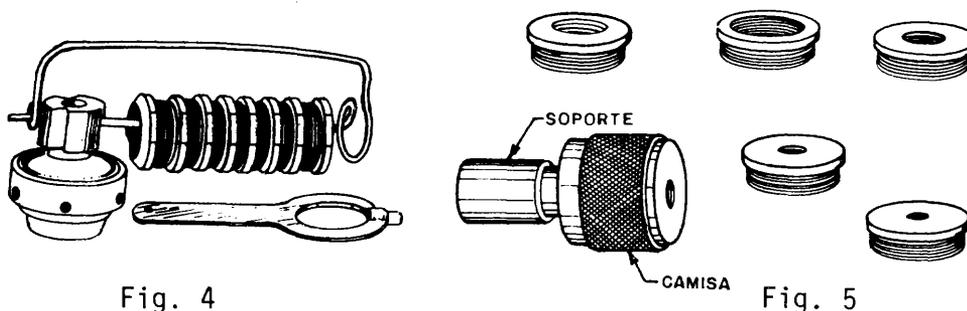


Fig. 4

Fig. 5

### CONSTITUCIÓN DEL NIPLERO MECÁNICO

Es un soporte cilíndrico uno de cuyos extremos puede sujetarse en el plato de mordazas y el otro es una especie de anillo de 2", donde se pueden acoplar bushings de las siguientes medidas:

Modelo I: 2" x 1 1/2"; 2" x 1 1/4"; 2" x 1"; 2" x 3/4"; 2" x 1/2";  
2" x 3/8"; 2" x 1/4"; 2" x 1/8".

Modelo II: 2" x 1 1/2"; 2" x 1 1/4"; 2" x 1"; 2" x 3/4"; 2" x 1/2";  
2" x 3/8".

En el interior del niplero va un tope retráctil donde se apoya el extremo del niple para impedir que éste se apriete en el bushing. El tope avanza o retrocede haciendo girar la camisa del niplero con la mano.

### USOS DEL NIPLERO (MODELO II)

1. Sujete el soporte del niplero en el plato de mordazas.
2. Coloque en el niplero un bushing cuyo diámetro interior sea igual al del niple por roscar.
3. Haga avanzar el tope interior girando la camisa con la mano, como si apretase un anillo.

4. Enrosque el niple con la mano, hasta que tropiece con el tope (fig. 6).
5. Rosque.
6. Haga retroceder el tope interior, y saque el niple desenroscándolo con la mano.

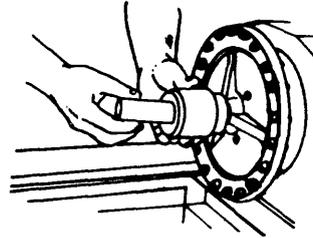


Fig. 6

Con el procedimiento descrito puede usarse también el niplero modelo I. Solo varía la forma de hacer girar la camisa que para este caso, se utiliza una llave especial (fig. 7).

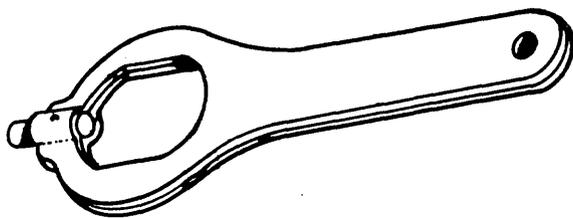
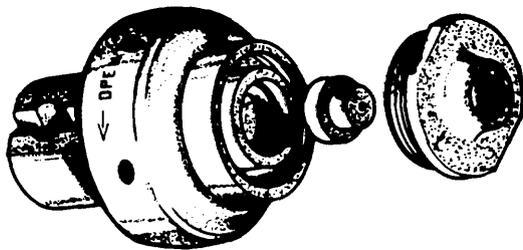


Fig. 7



Fig. 8

Con ambos nipleros pueden roscarse niples tan cortos que la rosca de ambos extremos llegue a juntarse en el centro (fig. 8).

#### *ROSCADO CON TERRAJAS ENGRANADAS*

Las máquinas de roscar de hasta 2" de capacidad, pueden ser utilizadas como motor de terrajas engranadas de 4", 6", o mayores.

Existen dos formas distintas de utilizar la terraja engranada en combinación con la máquina de roscar:

1. Con el tubo inmóvil, donde lo que gira es la terraja. En este caso el eje del vástago motriz de la terraja, se desplazará circularmente y como consecuencia, la barra de transmisión debe ser articulada, para que pueda seguir el movimiento del vástago (fig. 9).
2. Con la terraja inmóvil, donde lo que gira es el tubo. Aquí el vástago permanecerá fijo y por lo tanto, podrá utilizarse una barra rígida, a condición de que el eje del vástago esté en línea con los centros de la guía y del plato de mordazas (fig. 10).

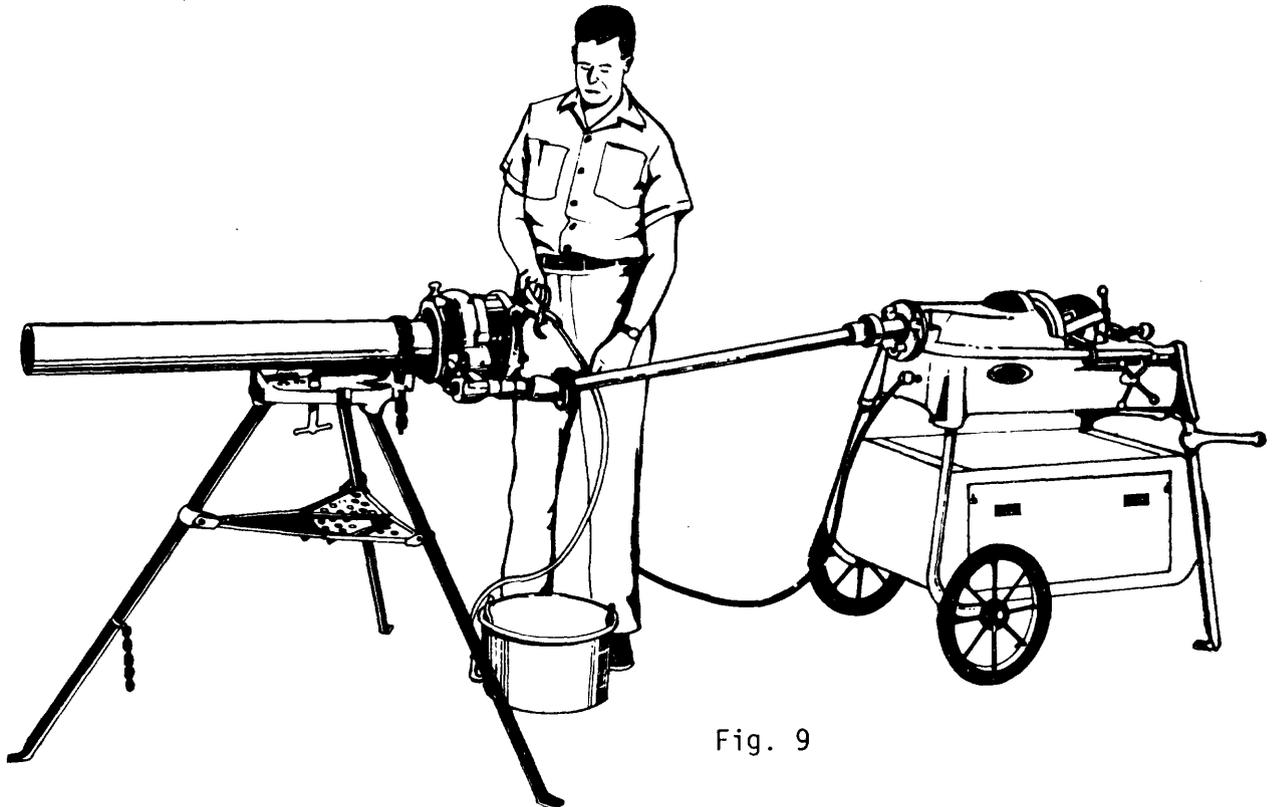


Fig. 9

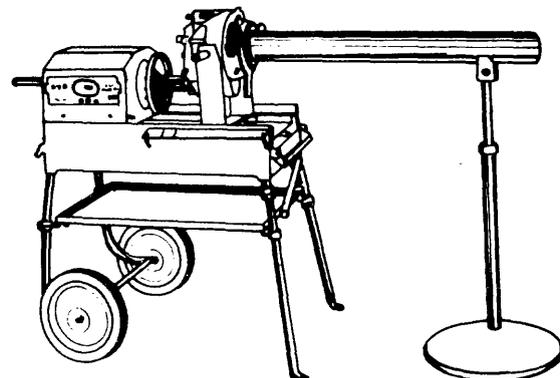


Fig. 10

En la mayoría de las obras, la necesidad de roscar tubos mayores de 2", se cubre sobradamente con el uso de terrajas engranadas, pero en construcciones de gran envergadura se encuentran máquinas capaces de roscar directamente tubos de 4", 6" y 8".

*MÁQUINA DE ROSCAR No 444 (fig. 1)*

Es similar a las máquinas pequeñas: las herramientas son basculantes, el plato y la guía se accionan manualmente, la terraja es de apertura automática pero puede abrirse también manualmente accionando la palanca superior; la capacidad de roscado va de 2 1/2" a 4" con una terraja y un juego de dados. El sistema de lubricación es igual al del modelo 535.

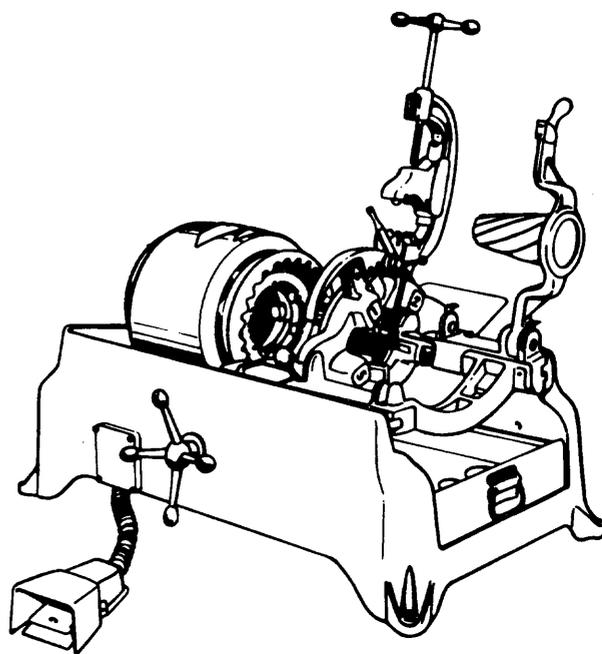


Fig. 1

*MÁQUINA DE ROSCAR No 784 (fig. 2)*

- a) *Herramientas:* El cortatubos y el escariador son del tipo de cuchilla fija, similares a los de los cortatubos para plástico. Van incorporados al carro portaherramientas y están ubicadas detrás de la terraja, debido a la cual, el tubo deberá pasar a través de ésta (fig. 3).
- b) *Funcionamiento:* La sujeción del tubo, la aproximación de la terraja y el proceso de roscado y

lubricación es similar al de los modelos 535 y 654.

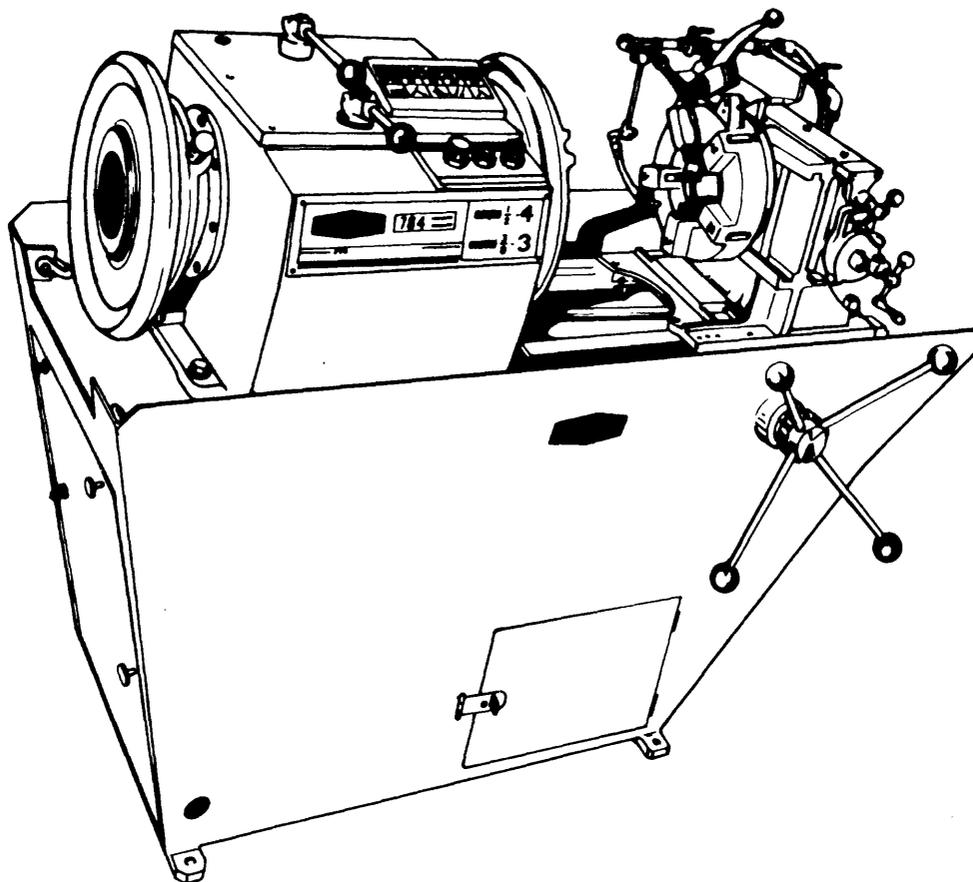


Fig. 2

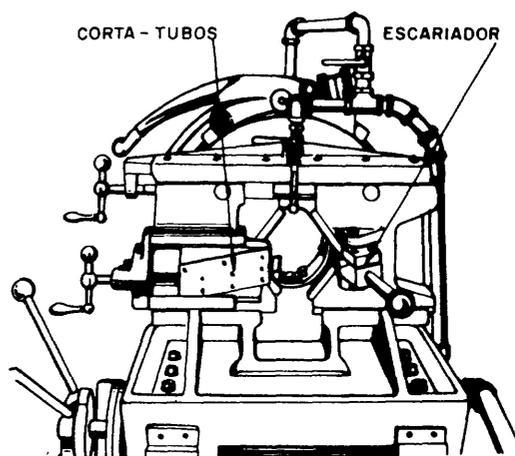


Fig. 3

Para cortar y escariar el tubo es necesario sujetar éste por medio de la guía en forma de V que está situada en el carro, entre la terraja y el cortatubos (Ver fig. 3).

- c) *Capacidad de rosca:* Va de 1/2" a 4" con dos juegos de terrajas, (figs. 3 y 4) dos juegos de dados para la terraja pequeña (1/2 - 3/4) (1" - 1 1/4" - 1 1/2" - 2") y un juego de dados para la terraja grande ( 2 1/2" - 3" - 3 1/2" - 4").

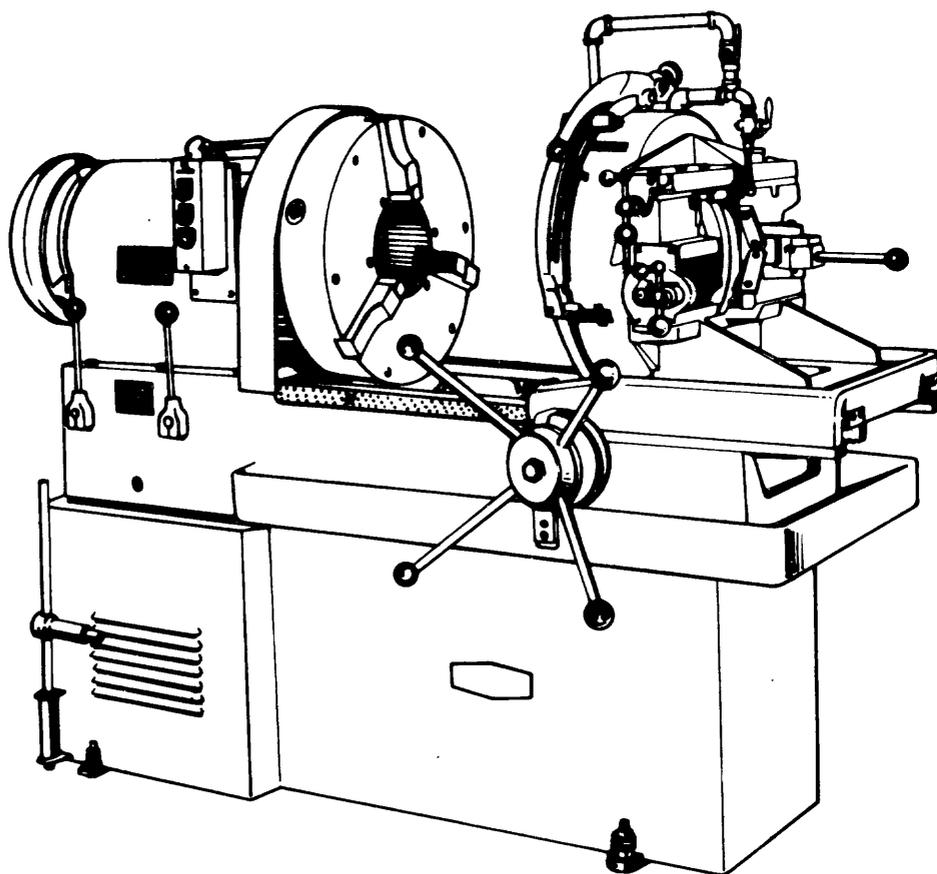


Fig. 4

- d) *Cambio de marchas:* Debido a la amplia gama de diámetros que la máquina puede roscar, se hace necesario poder adaptar la velocidad de rotación al diámetro del tubo (menor diámetro mayor velocidad de rotación). Para esto, la máquina está provista de un cambio de marchas accionado por dos palancas, (Ver fig. 2). Una tabla situada al lado de las palancas indica la posición de éstas y la velocidad de rotación necesaria para cada diámetro de tubo. Para efectuar el cambio, la máquina debe estar parada.

e) *Lubricación:* Posee dos puntos de lubricación para la terraja y un punto de lubricación para la guía. El sistema de suministro de aceite es cíclico; al completar cada ciclo el aceite ha recorrido el siguiente camino: bomba - puntos de lubricación - tanque de recuperación - filtro.

*MÁQUINA DE ROSCAR Nº 716 (fig. 4)*

Es similar en cuanto a funcionamiento al modelo 784. Difiere el plato de mordazas que en este caso es el tipo universal, llamado así, porque este tipo se emplea en toda clase de máquinas-herramientas de las utilizadas en el mecanizado de metales.

Las mordazas del plato universal se mueven haciendo girar con una llave de cruz (Ver fig. 4) uno de los tornillos laterales.

Capacidad de roscado: de 1" a 6" con una sola terraja y dos juegos de dados.

*MÁQUINA DE ROSCAR 8R (fig. 5)*

Similar a los dos modelos anteriores: plato y guía universales. La capacidad

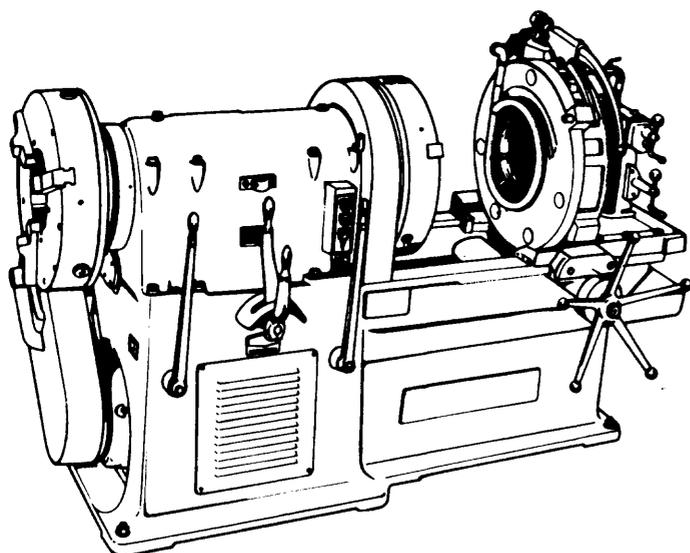


Fig. 5

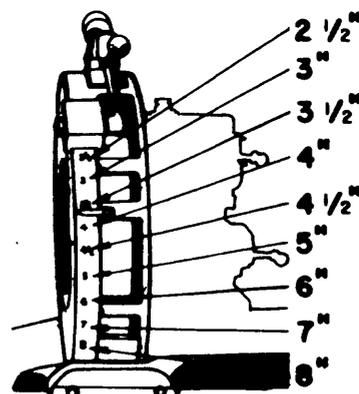


Fig. 6

de roscado va de 2 1/2" a 8" con una sola terraja y un juego de dados. Una escala situada en la misma terraja, permite graduar éste rápida y fácilmente (fig. 6).

Para poder trabajar los tubos es indispensable sujetarlos de una u otra forma. Se encuentran a disposición del plomero una gran variedad de herramientas que cumplen este fin: las llamadas prensas.

*LA PRENSA-TRÍPODE DE CADENA* (fig. 1)

Como su nombre lo indica, es una prensa provista de tres patas plegables, en cuyos extremos doblados hay unos huecos para poder atornillarlos al encofrado de la placa. Puede inmovilizarse también, intercalando un pedazo de tubo, de longitud adecuada, entre el tornillo de sujeción y el techo (fig. 2).

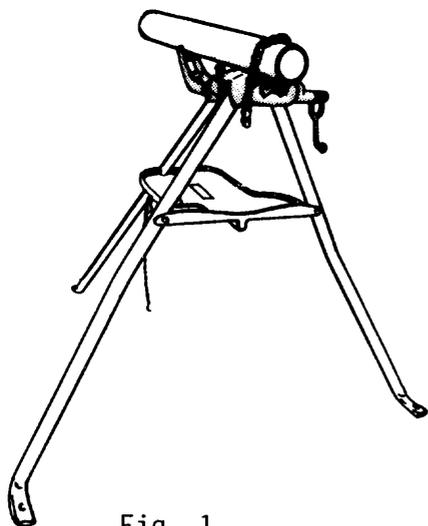


Fig. 1

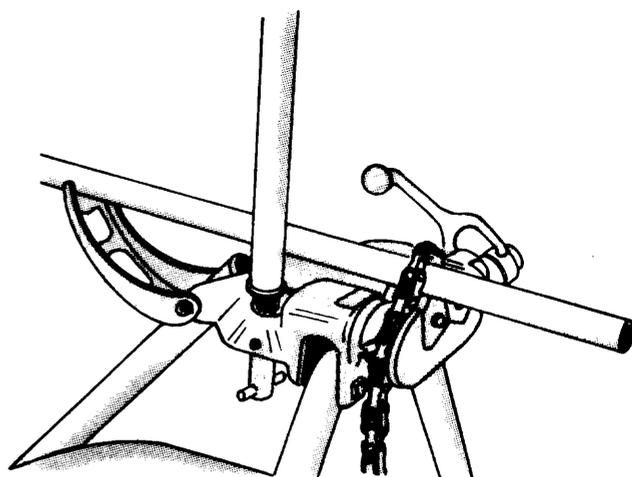


Fig. 2

Es especialmente indicado para trabajar en edificios en construcción, porque se puede trasladar e instalar con facilidad. Posee buena resistencia para efectuar en él las operaciones más corrientes de plomería, pero si se le somete a esfuerzos un poco grandes (apretar conexiones roscadas de 4" por ejemplo), puede romperse la cadena. La capacidad de agarre va de 1/8" a 5".

*OTROS TIPOS DE PRENSA*

*Prensa trípode de quijada*, (fig. 3): Es similar a la prensa de cadena y cumple una función semejante pero es más pesada y con menor capacidad de agarre; éste va de 1/2" a 2".

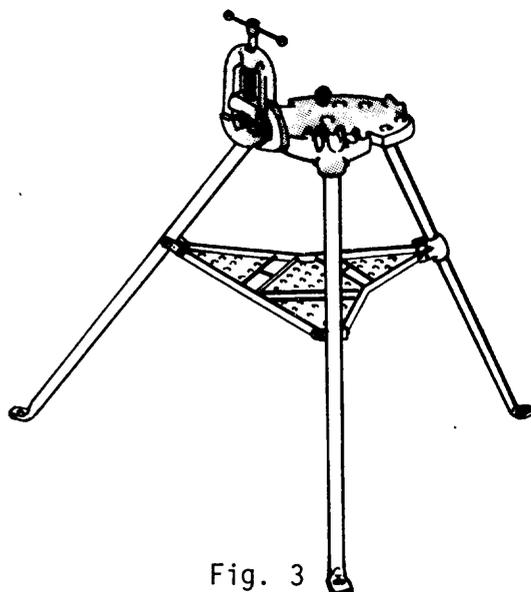


Fig. 3

*Prensa de quijada para banco* (fig. 4): puede atornillarse a un banco de madera o metálico. Es muy resistente y por esto, especialmente adecuada para instalarla permanentemente en el lugar de la obra donde se preparen partes de instalación en serie. Viene en ocho tamaños que abarcan de 1/8" a 12".

*Prensa de cadena para banco*, (fig. 5): más liviana y menos resistente que el modelo anterior puede atornillarse en un tablón apoyado en dos caballetes. Se utiliza en trabajos de poca envergadura (reparaciones y construcciones de viviendas pequeñas) o como auxiliar en trabajos grandes. Se encuentra en seis tamaños que van de 1/8" a 12".

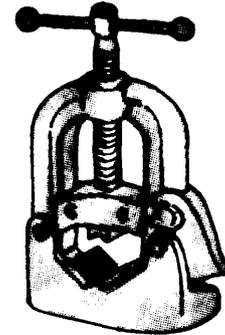


Fig. 4

*Prensa de quijada portátil*, (fig. 6): como la anterior, puede atornillarse en un tablón y sirve para trabajos de reparación; se encuentra en tres tamaños que van de 1/8" a 2 1/2".

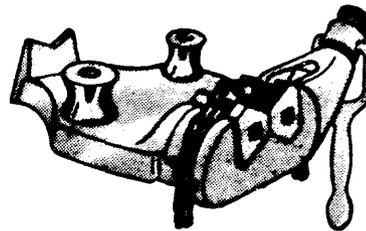


Fig. 5

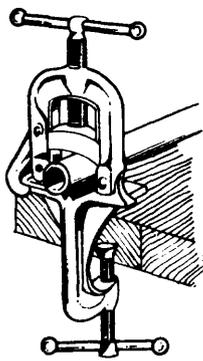


Fig. 6

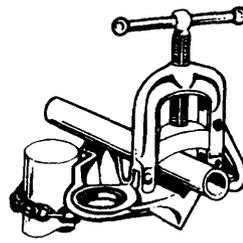


Fig. 7

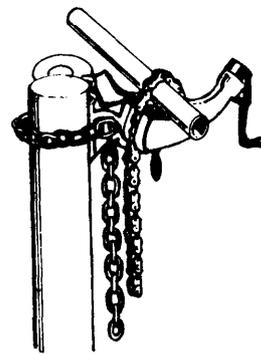


Fig. 8

*Prensas para poste*, (fig. 7 y 8): este tipo de prensa puede sujetarse a tuberías verticales empotradas en uno o en ambos extremos, a condición de que sean de hierro galvanizado o de acero. No se debe sujetar a bajantes de hierro fundido porque se corre riesgo de rotura de los mismos. Vienen en un solo tamaño con una capacidad comprendida entre 1/8" y 2 1/2" para la prensa de quijada y entre 1/8" y 5" para la de cadena.

*Prensa tipo caballete*, (figs. 9 y 10): este tipo de prensa proporciona un apoyo mejor que el trípode para trabajar tubos largos. El modelo de quijada viene en dos tamaños (1/8" - 2 1/2") (1/8" - 3 1/2") y el de cadena en un solo tamaño que comprende de 1/8" a 5".

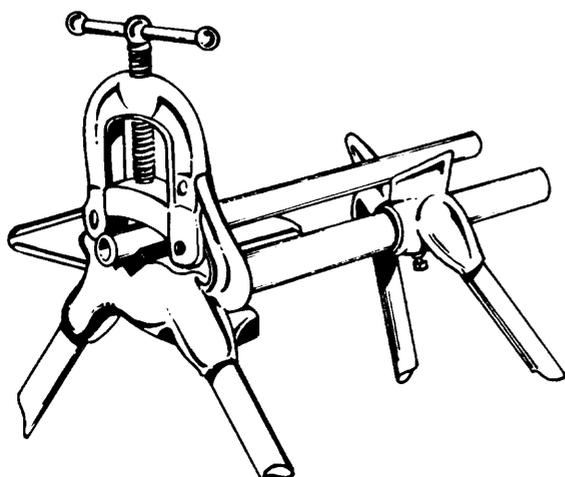


Fig. 9

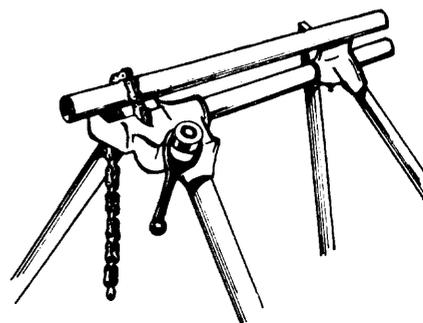


Fig. 10

*PRENSA PARA TUBO DE PLÁSTICO*

Existen unas quijadas de material mixto que pueden acoplarse a la prensa en dos posiciones: con la parte lisa hacia arriba, cuando hay que sujetar tubo de plástico, o con la parte dentada hacia arriba, cuando se desea aprisionar tubo de hierro, (fig. 11). Estas quijadas pueden montarse en el trípode de cadena o en la prensa de cadena para banco.

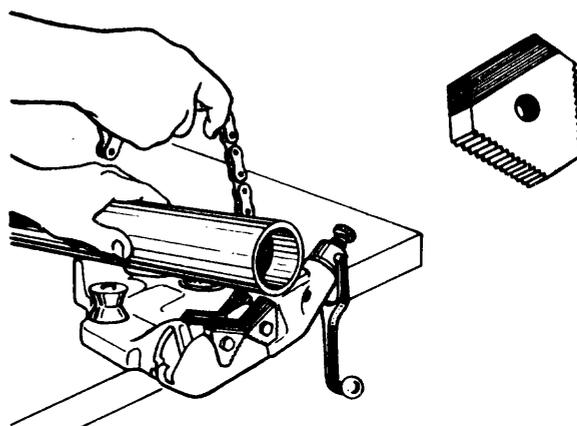


Fig. 11

Prensa de quijadas paralelas (fig. 12): este tipo de prensa es utilizada en trabajos adicionales, como construir o reformar abrazaderas, roscar tirantes para abrazadera y otras. La de tamaño más adecuado para trabajos de plomería es la que tiene un ancho de quijada de 4".

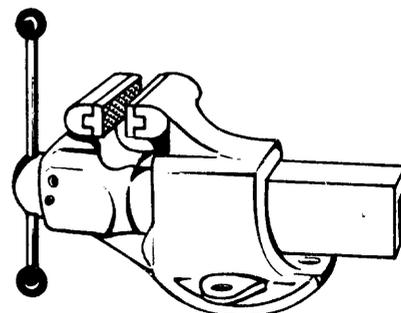


Fig. 12

Son herramientas destinadas a doblar tubos de cobre sin deformarlos.

Doblatubos de resorte, (fig. 1): consiste en una especie de resorte hecho de alambre fino de acero.



Fig. 1

En realidad el tubo se dobla con las manos, (fig. 2) y la función del resorte es impedir que el tubo se aplaste. Para lograr un buen trabajo el tubo debe quedar en el interior del resorte sin holgura.

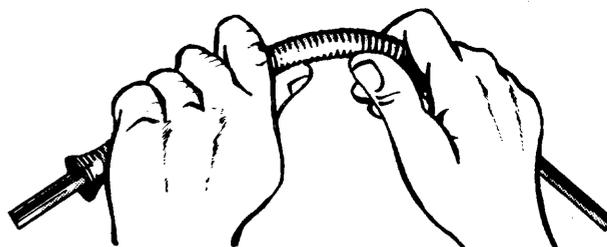


Fig. 2

Existe un tamaño para cada diámetro normalizado de tubo, desde 1/4" hasta 7/8".

El principal inconveniente de este tipo de doblatubos es que hay que lograr por tanteo el ángulo de doblez deseado.

#### DOBLATUBOS DE PALANCA (fig. 3)

Partes del doblatubos:

1. Brazo soporte.
2. Brazo doblador.
3. Disco conformador.
4. Aldaba sujetadora.
5. Tubo.

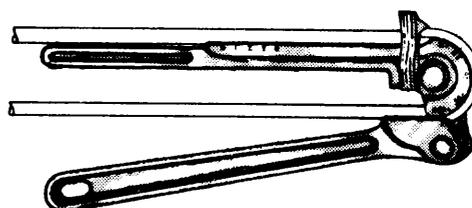


Fig. 3

El brazo soporte y el disco conformador tienen una canaladura de sección circular donde el tubo encaja sin holgura, e impide que éste se aplaste al ser doblado. La aldaba gira sobre un pivote y se hace bascular hacia adelante cuando el tubo esté colocado, para que lo mantenga inmóvil y adosado al soporte.



El doblado del tubo se logra haciendo deslizar el extremo del brazo doblador, provisto también de un canal, alrededor del disco.

Una escala graduada situada en el disco y una marca de referencia en el extremo del brazo doblador indican el ángulo exacto del doblez.

Viene en seis tamaños: 3/16"; 1/4"; 5/16", 3/8", 7/16", 1/2". Todos ellos se refieren al diámetro exterior del tubo (D. E.).

#### *DOBLATUBOS DE TRINQUETE*

Para doblar tubos de cobre rígido o de acero superiores a 1/2", un doblatubos de palanca simple resultaría ineficaz debido a que la fuerza necesaria sería superior a la capacidad de un oficial. El doblatubos de trinquete está provisto de un mecanismo que multiplica la fuerza.

Por lo demás, el funcionamiento es casi idéntico al modelo de palanca. Se encuentra en tres tamaños: 5/8" D. E.; 3/4" D. E. y 7/8" D. E.

En muchas oportunidades se utiliza en plomería un tipo de junta llamada "junta expandida" que consiste en una junta cónica macho y hembra, donde la parte hembra está constituida por el extremo expandido del tubo. El expandidor es la herramienta destinada a dar la forma adecuada al extremo del tubo.

*EXPANDIDORES TIPO MARTILLO (fig. 1)*

Como puede apreciarse en la gráfica, el expandidor tiene un resalte con la parte inferior redondeada. La forma del resalte es la que deberá tener el extremo del tubo para que se adapte exactamente al macho de la junta cónica.

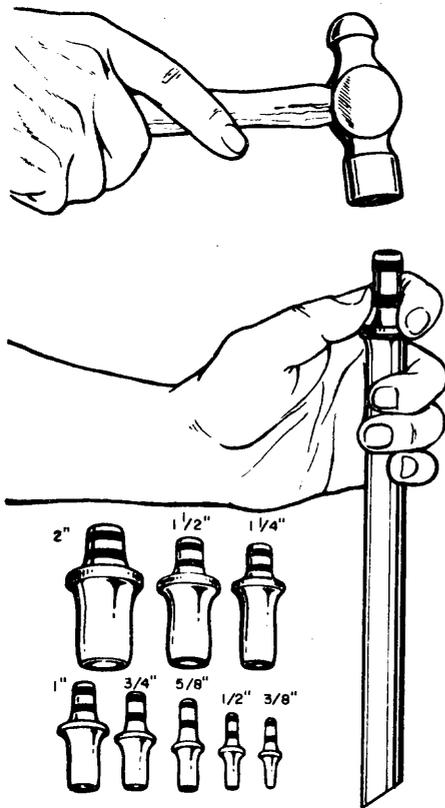


Fig. 1

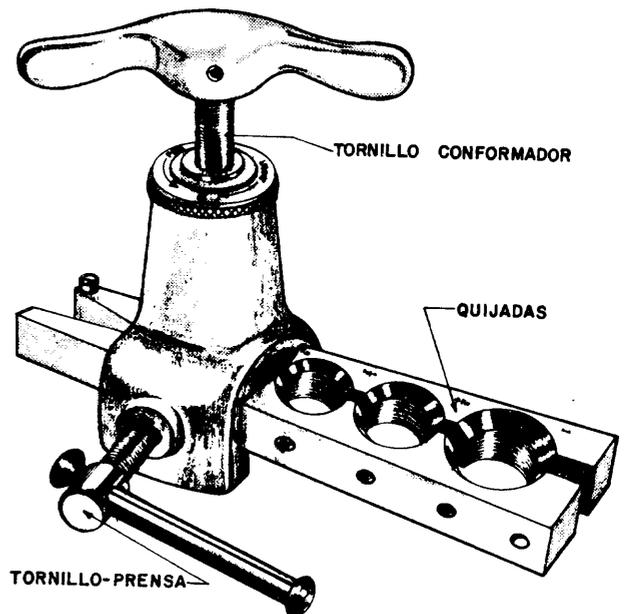


Fig. 2

*EXPANDIDOR DE PRESIÓN (fig. 2)*

Es un expandidor rápido que puede utilizarse en cualquier posición y en cualquier situación (con tuberías ya instaladas y con tubos sueltos).

*FUNCIONAMIENTO*

El tubo es aprisionado entre las quijadas que, a su vez, son apretadas por el tornillo-prensa. El tornillo conformador, en cuyo extremo va un cono de acero, expande la punta del tubo y la oprime contra el chaflán de las quijadas, lográndose así, un abocinado con la forma exacta para que coincida con el macho de la junta cónica.

*DIMENSIONES*

Con un solo expandidor se pueden abocinar tubos de 1/4"; 3/8"; 1/2"; 3/4" y 1" D. E. (Diámetro exterior).

*LIMITACIONES DE LOS EXPANDIDORES*

Son utilizables solamente con tubos calibrados de pared delgada, de cobre, de acero dulce (de poca dureza), de aluminio, de latón (bronce) y de acero inoxidable. Estos tubos se fabrican bajo normas distintas a los de los tubos para roscar. El diámetro nominal de los primeros coincide con el diámetro exterior, cosa que no ocurre con los segundos.

Cuando es necesario desenroscar un niple tan corto que no sea posible agarrarlo con la llave, o quitar una rosca rota del interior de una conexión, debe utilizarse una herramienta llamada extractor (fig. 1).

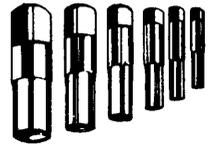


Fig. 1

Como puede apreciarse en la gráfica, el extractor es un cilindro provisto de estrías, con ligera conicidad en uno de sus extremos para facilitar la entrada en el tubo. Tiene una cabeza cuadrada para poderlo agarrar y hacer girar con una llave ajustable o inglesa.

El diámetro del cilindro (estrías incluidas) es ligeramente superior al diámetro interior del tubo y al introducirlo en éste con leves golpes de martillo, las estrías se clavan en el hierro proporcionando un agarre bastante seguro.

Para montar tuberías de desagüe con empacaduras de goma es necesario introducir la espiga de un tubo en la campana de otro, interponiendo una junta elástica (empacadura) entre la pared de la espiga y la de la campana. Esta especie de ensamblaje se realiza con las llamadas llaves ensambladoras.

*LLAVE PARA ACOPLAR TUBERÍAS DE H. F.*

Es una llave compuesta de dos secciones que pueden deslizar una sobre otra. (fig. 1). Los dos tubos por ensamblar se sujetan a las quijadas articuladas que cada sección posee. La acción de vaivén en el mango, en cuyo extremo va un trinquete, mueve ambas secciones en sentido opuesto, alejando o acercando los extremos de las mismas, según sea la posición del trinquete con respecto a los dientes de la sección. La articulación de las quijadas permite adaptar la llave a cualquier diámetro de tubo que esté comprendido entre 2" y 8".

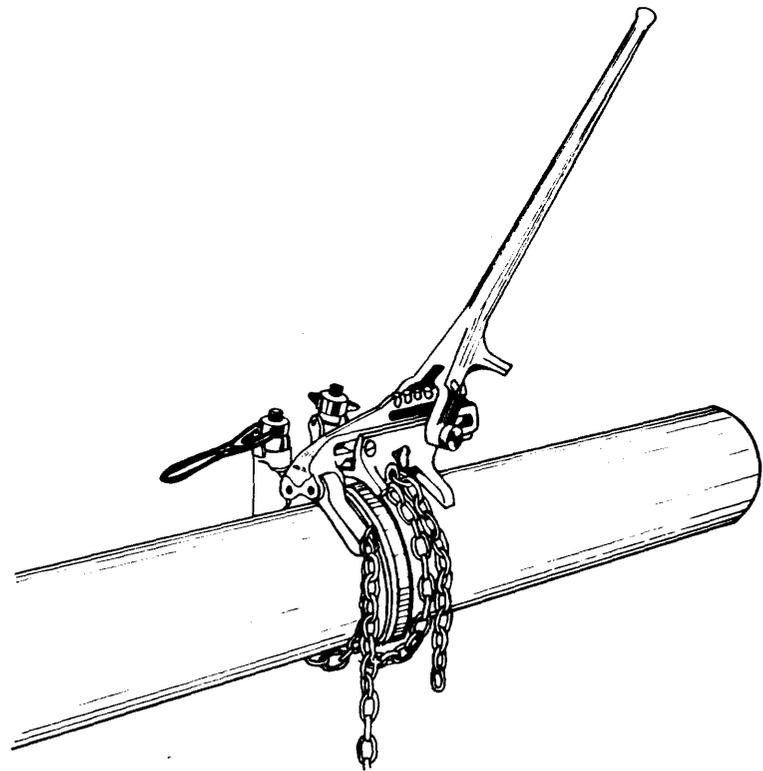


Fig. 1

Puede utilizarse esta llave para montar tramos rectos de tubería o en el ensamblaje de conexiones (fig. 2).

*LLAVE PARA ACOPLAR TUBERÍAS DE PLÁSTICO* (fig. 3)

Es de forma distinta, aunque realiza la misma función que la anterior, pero aplicada a tubos de plástico. Puede usarse también para acoplar tubos y conexiones (fig. 4).

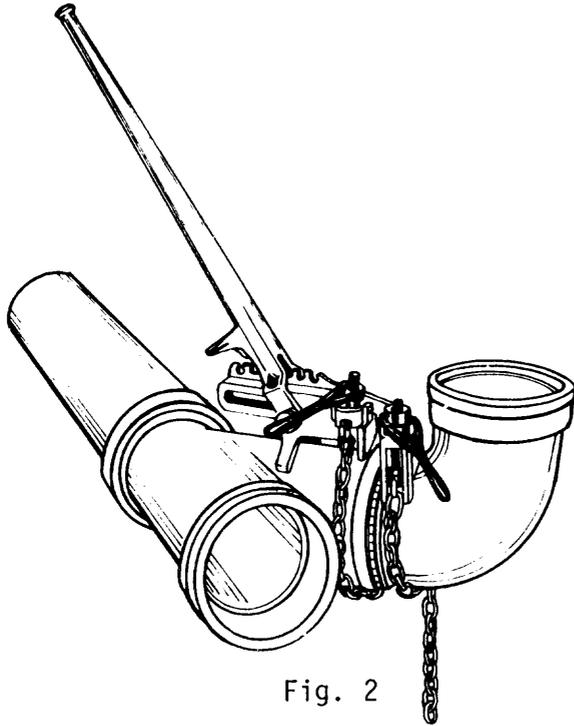


Fig. 2

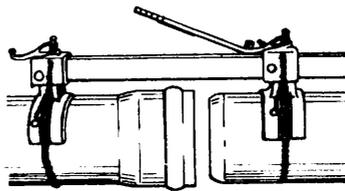


Fig. 3

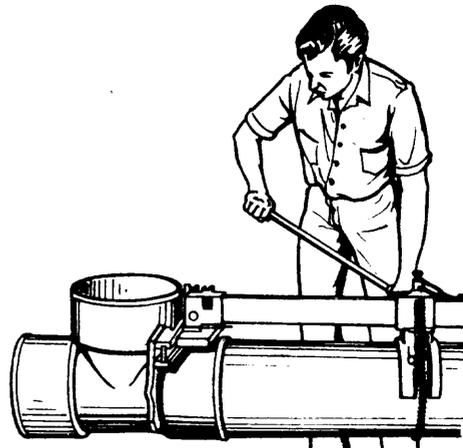


Fig. 4

Cuando no se dispone de una escuadra para trazar ángulos rectos, o cuando la longitud de los lados es un poco grande, el plomero y otros oficiales de la construcción utilizan un medio que se ha dado en llamar escuadra 3, 4, 5.

*APLICACIÓN DE UN TEOREMA*

Si los lados menores de un triángulo rectángulo (catetos) miden, respectivamente 3 y 4 unidades, la hipotenusa medirá 5 unidades (fig. 1).

Por el contrario, si las dimensiones de los catetos y de la hipotenusa son respectivamente 3, 4 y 5 unidades, el triángulo será rectángulo, o lo que es lo mismo, tendrá un ángulo de 90° (a escuadra). Esta regla es válida también para los múltiplos de 3, 4 y 5.

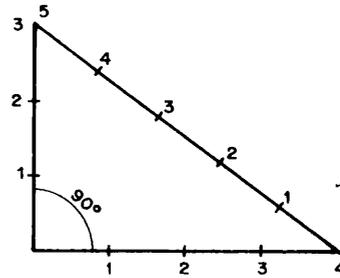


Fig. 1

Ejemplo: 3 x 10; 4 x 10 y 5 x 10 sería 30, 40 y 50.

3 x 20; 4 x 20 y 5 x 20 sería 60, 80 y 100.

Todos estos valores y muchos más que se podrían encontrar, son válidos para comprobar la perpendicularidad de un ángulo.

*EL TEOREMA DE PITÁGORAS*

La regla geométrica anterior, que sirve para comprobar y para construir escuadras, es un caso particular de un teorema conocido desde la antigüedad. "La suma del cuadrado de los catetos es igual al cuadrado de la hipotenusa" (fig. 2).

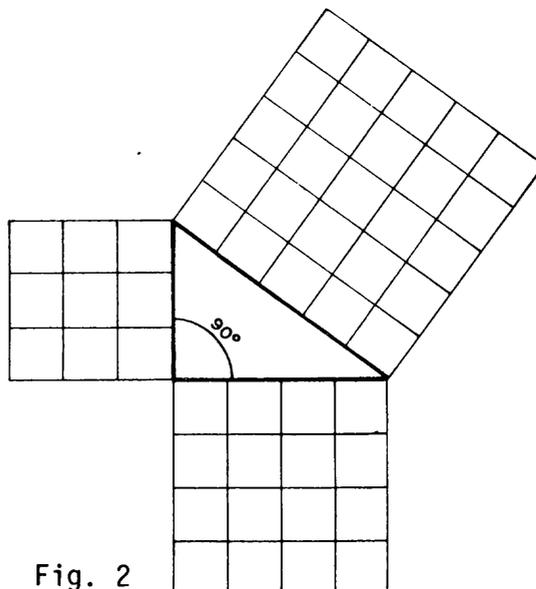


Fig. 2

La recíproca sería: "cuando la suma del cuadrado de los catetos es igual al cuadrado de la hipotenusa, el ángulo mayor es recto" (tiene  $90^\circ$ ).

*APLICACIÓN PRÁCTICA PARA COMPROBAR UNA ESCUADRA*

1. Marque, a partir del vértice, una distancia de 60 cm. sobre uno de los lados.
2. Marque, sobre el segundo lado, una distancia de 80 cm.
3. Compruebe si la distancia entre las dos marcas es de 100 cm. (fig. 3).

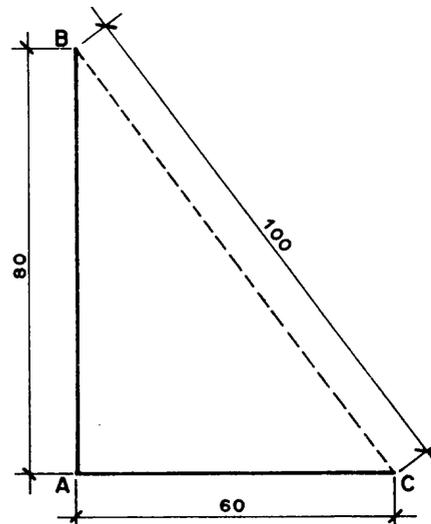


Fig. 3

*APLICACIÓN PRÁCTICA PARA TRAZAR UNA ESCUADRA CON EL METRO Y UNA REGLA*

1. Sitúe los vértices A y B:
  - a) Trace una recta un poco mayor de 80 cm.
  - b) Haga una marca en cruz cerca de un extremo.

**OBSERVACIÓN**

El centro de la cruz será el vértice A.

- c) Haga una marca en cruz a 80 cm. de la primera.

**OBSERVACIÓN**

Esta segunda marca será el vértice B.



2. Sitúe el vértice C:

- a) Coloque el metro aproximadamente a escuadra con relación a la recta A - B.
- b) Haga coincidir el vértice A con la raya correspondiente a 60 cm. sobre el metro.
- c) Haga un punto que coincida con el extremo del metro.
- d) Mida la distancia entre el punto y el vértice B.

OBSERVACIÓN

Si la distancia es de 100 cm. el punto marcado estará en el vértice C del triángulo rectángulo A, B, C.

- e) Desplace el punto en la dirección necesaria y compruebe de nuevo.
- f) Cuando haya obtenido la posición exacta del vértice C, haga una marca en cruz sobre el mismo.

OBSERVACIÓN

El ángulo formado por los lados A-B y A-C, tendrá  $90^\circ$ .

En los trabajos de plomería es indispensable realizar empates o juntas de unos tubos con otros, de tubos con llaves y de llaves con piezas sanitarias. Las juntas deben poseer dos propiedades: estanquidad y resistencia.

*ESTANQUIDAD EN LA JUNTA ROSCADA*

La conicidad de la rosca NPT, hace que el extremo roscado del tubo presione fuertemente las paredes de la conexión y esta presión, junto con la pequeña capa de lubricante que quedó al efectuar la rosca, son suficientes para evitar las filtraciones. No obstante, los plomeros acostumbran, por tradición más que otra cosa, a colocar en las roscas algún tipo de material sellante.

*MINIO DE PLOMO*

Es un preparado líquido pastoso de color rojo. Posee buenas cualidades sellantes y además, protege la parte externa de la rosca contra la corrosión. El uso de este sellante, aunque innecesario como tal, es recomendable como anticorrosivo. Se encuentra en el mercado envasado en potes de 1/4 y 1/2 litros.

*PERMATEX*

Es un producto pastoso de color negro con muy buenas cualidades sellantes, pero con menor efecto anticorrosivo que el minio. Ideal para aplicar a roscas imperfectas o cuando la conexión haya sido usada anteriormente, lo que quiere decir que estaría expandida y por lo tanto quedaría holgada. Puede usarse solo, si la holgura no es mucha o con adición de pabilo cuando la holgura es apreciable. Viene envasado en tubos de plomo similares a los de los dentríficos.

*TEFLÓN*

Viene en forma de cinta plástica de color blanco. Posee buenas cualidades sellantes y es absolutamente anticorrosivo. Resiste temperaturas bastante elevadas (hasta 200 grados).

Se encuentra en el comercio en cajas circulares de unos 6 cm. de diámetro. Puede usarse sin adición de ningún otro material.

*PABILO*

Se acostumbra llamar así a cualquier tipo de hilo o cordón delgado que los plomeros utilicen para enrollar alrededor de la rosca. Algunas veces el pabilo es una pequeña cantidad de hilaza separada de la estopa blanca, destinada a limpiar, otras veces son hilazas separadas de una madeja de cáñamo adquirida



en el comercio. El uso del pabulo es una reminiscencia folklórica procedente de países donde se desconoce la rosca cónica NPT. y no produce efectos positivos ni negativos aparte de la inversión innecesaria de tiempo.

#### PRECAUCIONES

*EN UNA JUNTA ROSCADA PUEDEN PRODUCIRSE FILTRACIONES POR LAS CAUSAS SIGUIENTES:*

- 1. ROSCA MAL AJUSTADA. UNA ROSCA SE CONSIDERA AJUSTADA CUANDO LA CONEXIÓN ENTRA HASTA LA MITAD APRETÁNDOLA CON LA MANO.*
- 2. CONEXIÓN FLOJA. SOLAMENTE CON LA PRÁCTICA SE PODRÁ APRECIAR CUANDO UNA CONEXIÓN ESTÉ SUFICIENTEMENTE APRETADA. NO OBSTANTE, CON UNA ROSCA BIEN AJUSTADA Y DE LONGITUD NORMAL, QUEDARÁN ALREDEDOR DE TRES HILOS FUERA DE LA CONEXIÓN CUANDO ÉSTA ESTÉ BIEN APRETADA.*
- 3. CONEXIÓN AFLOJADA. SI SE APRIETA UNA CONEXIÓN Y DESPUÉS SE HACE GIRAR EN SENTIDO ANTI-HORARIO, AUNQUE SEA POCO, LA CONEXIÓN QUEDARÁ FLOJA. LA RAZÓN ES QUE UNA CONEXIÓN SE EXPANDE AL APRETARLA Y SIENDO CÓNICA, POR POCO QUE RETROCEDA QUEDARÁ HOLGADA. LA MAYOR PARTE DE LAS FILTRACIONES QUE SE OBSERVAN EN LAS OBRAS SON POR ESTA CAUSA.*



En plomería se utilizan una gran variedad de tipos de juntas no roscadas. Podemos decir, en principio, que son juntas lisas.

*LA ESTANQUIDAD EN LAS JUNTAS LISAS*

Es indispensable que las superficies en contacto no dejen el más mínimo resquicio por donde pueda haber filtración. Si estas superficies fuesen perfectamente regulares y tersas, esto sería suficiente para impedir el paso del agua, pero como en la práctica resulta casi imposible obtener piezas tan perfectas, se recurre a material y técnicas que permiten adaptar las piezas en contacto, hasta no dejar resquicio ninguno.

*PROCEDIMIENTOS PARA LOGRAR LA ESTANQUIDAD*

- a. Interponiendo un material sellante y comprimiéndolo en mayor o menor grado.
- b. Comprimiendo fuertemente una superficie metálica contra otra.

*REGLAS BÁSICAS PARA OBTENER JUNTAS ESTANCAS*

1. Cuanto más áspera e irregular sea la superficie de la junta, más blando deberá ser el material sellante interpuesto.

No obstante, en algunos casos deberá utilizarse un material relativamente duro para obtener una junta rígida.

2. Cuanto más duro sea el material sellante mayor deberá ser la presión.

Así y todo, se presentarán casos en que el material sellante deberá ser duro y, por razones mecánicas, la presión no podrá ser muy elevada. Entonces atenderemos a la tercera regla.

3. Cuanto más tersas y regulares sean las superficies, menor podrá ser la relación, presión-dureza.

Por último, en los casos que la presión sobre el material sellante tenga que ser muy alta, o en los casos de juntas sin material interpuesto (metal contra metal) hay que atender a la cuarta regla.



4. Cuanto más pequeñas sean las superficies en contacto, mayor será la presión ejercida sobre ellas.

Y por lo tanto, mayor la adaptación de una cara sobre la otra. Téngase en cuenta que presión es igual a fuerza dividida por superficie ( $P = \frac{F}{S}$ ) y siendo la fuerza limitada, la presión será tanto mayor cuanto menores sean las superficies en contacto.

Es un tipo de junta con material interpuesto comprimido, por algún medio, contra las paredes de los tubos. Se utiliza para empatar tubos de desagüe entre sí, o para obturar el paso del agua en tubos de desagüe para probarlos.

*JUNTAS EMPLOMADAS* (fig. 1)

Este tipo de junta se utiliza para unir los tubos o conexiones de hierro fundido con espiga y campana.

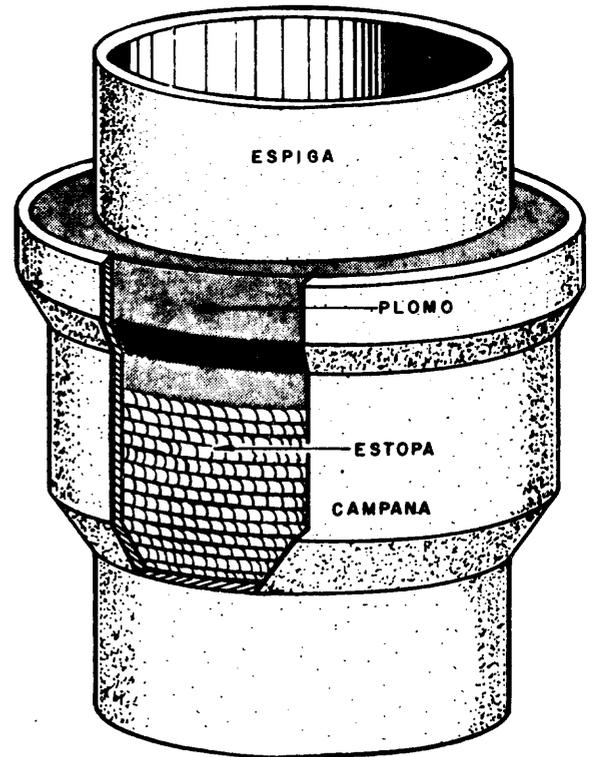


Fig. 1

El material sellante en este tipo de junta es la estopa alquitranada la cual fuertemente calafateada, ejerce suficiente presión lateral como para adaptarse perfectamente a las paredes de ambos tubos e impedir la filtración.

El anillo de plomo, vaciado sobre la estopa y asentado, también ejerce presión lateral, pero solo la suficiente para que quede fijado e impida que la estopa se afloje.

Para que el plomo llegase a sellar, la presión lateral debería ser tan elevada que la campana estaría próxima a la rotura.

No obstante, muchos plomeros corrigen las filtraciones que a veces se observan al probar las tuberías, asentando el anillo de plomo con el calafate y el martillo hasta que la filtración desaparece. Esta técnica consiste en asentar el plomo en el punto donde se produce la filtración con tanto cuidado, que la presión lateral se localiza en una zona pequeña y siendo lo bastante elevada para cortar la filtración, no puede romper la campana.

### JUNTAS ELÁSTICAS (fig. 2)

Cumplen la misma función que las emplomadas; en este caso, el material interpuesto es una empaadura de goma que se obtiene en el comercio (fig. 3).

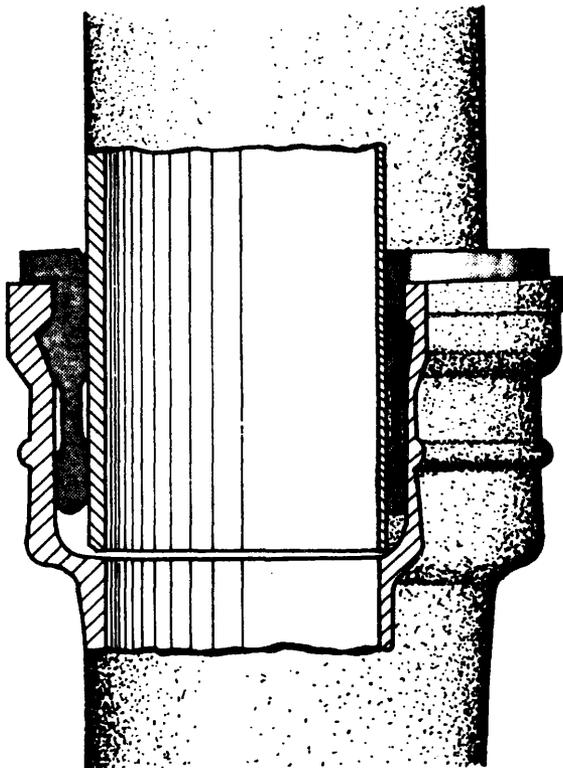


Fig. 2

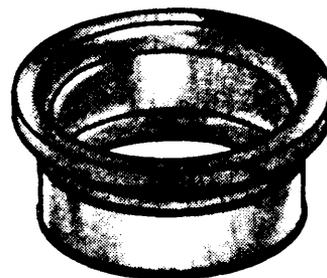


Fig. 3

Para hacer una junta de este tipo, es preciso tener en cuenta algunas características particulares.

- a. La presión lateral indispensable se obtiene al introducir la espiga a presión por medio de una llave ensambladora.
- b. El diámetro interior de la empaadura, previamente alojada en la campana, es ligeramente menor que el diámetro exterior de la espiga. Por esta razón, para que la espiga pueda entrar, es necesario achaflanar la punta (ver fig. 3).

Una empaadura similar, se utiliza para sellar los empates entre los tubos de desagüe de lavamanos, fregaderos y bateas, y los tubos empotrados en la pared.

### TAPON DE PRUEBA (fig. 4)

Sirve para obturar los extremos de las tuberías de desagüe, para poder llenarlas de agua y así probar la estanquidad de las juntas. Consta de dos platos de hierro entre los cuales va una empaadura circular de goma.

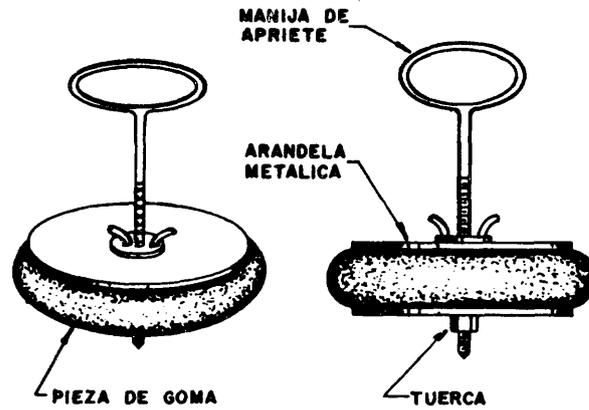


Fig. 4

*FUNCIONAMIENTO*

Apertando la mariposa, los platos se desplazan uno contra otro y comprimen la empackadura frontalmente. Esta se expande y ejerce presión contra las paredes interiores del tubo impidiendo el paso del agua.