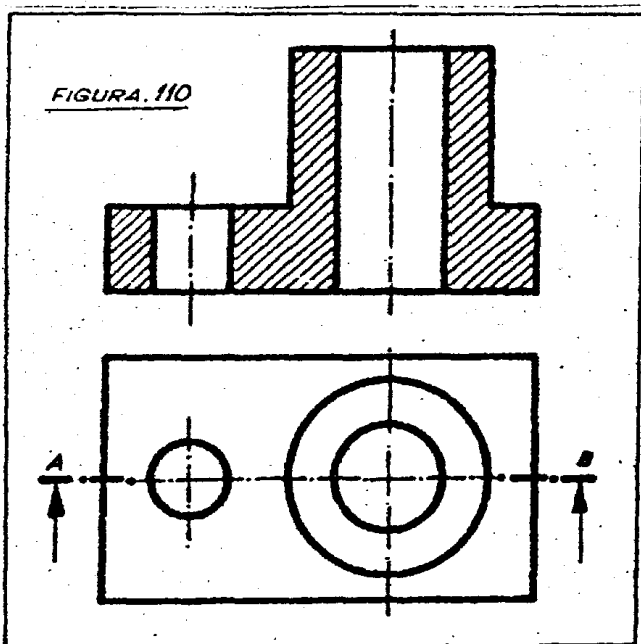
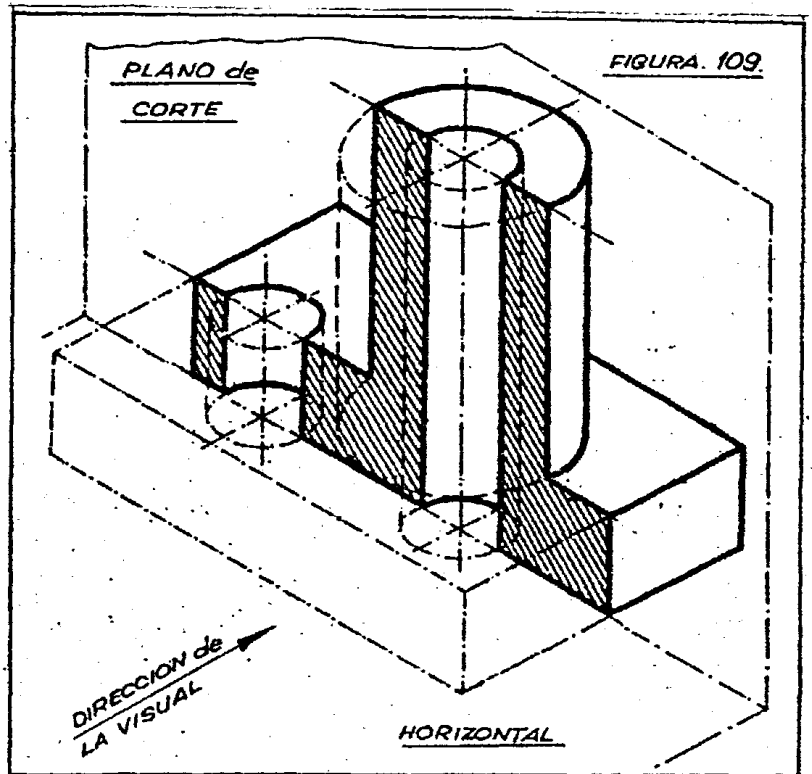


6. 1 .- GENERALIDADES SOBRE SECCIONES EN LAS PIEZAS .

Frecuentemente, una pieza representada exclusivamente por vistas normales (y hasta por las seis máximas admitidas), queda confusa y ambigua cuando tiene oquedades interiores que obligan a una gran profusión de aristas ocultas. En estas condiciones, la lectura del plano resultaría difícil, y consecuentemente se complicaría su interpretación .

Con el fin de eliminar estas dificultades, y conseguir por tanto representaciones claras y sencillas, se recurre a los artificios denominados "secciones" o "cortes" . Una sección o corte es una división imaginaria de la pieza, por uno o varios planos perpendiculares a los de proyección, que se realiza para dejar visibles esos detalles interiores .

Previamente conviene concretar la distinción entre corte y sección . En la sección solo se representa la parte de pieza interceptada por el plano o planos cortantes ; en el corte, además de todo lo consignado en la sección, se dibuja el resto de pieza que queda detrás de él.



Se preferirá siempre que sea posible, utilizar el caso de sección por resultar más elemental y simplificado .

Sobre este tema, la normalización tiene editadas normas muy concretas . Como referencia mencionaremos las DIN. 6 , ISO / R 128, y las españolas UNE 1032 ("Disposición de las vistas y de los cortes") y UNE. 1036 ("Líneas de rotura. Cortes. Superficies cortadas"). Estas normas son coincidentes en casi su totalidad, difiriendo solamente en detalles mínimos .

El mecanismo de las secciones es inicialmente elemental. Adoptado el plano o planos secantes (de acuerdo con las necesidades), e interceptada idealmente la pieza por ellos, se prescinde de la porción anterior (la más próxima al observador) y se delimita dicha parte cortada, delineando las aristas y líneas interiores que pertenezcan al plano de corte con el mismo espesor que las visibles. La superficie afectada

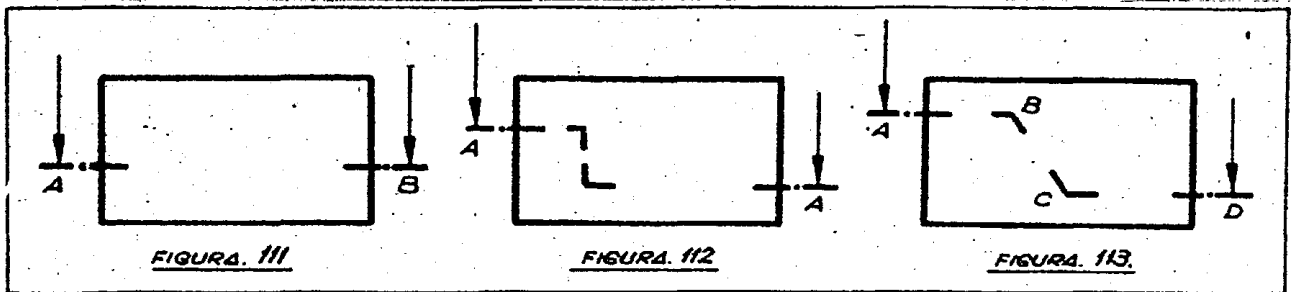
por el corte se resalta con un rayado identificador, del que más adelante nos ocuparemos . (Figura. 109).

El itinerario o trayectoria del corte, deberá reflejarse en el dibujo mediante

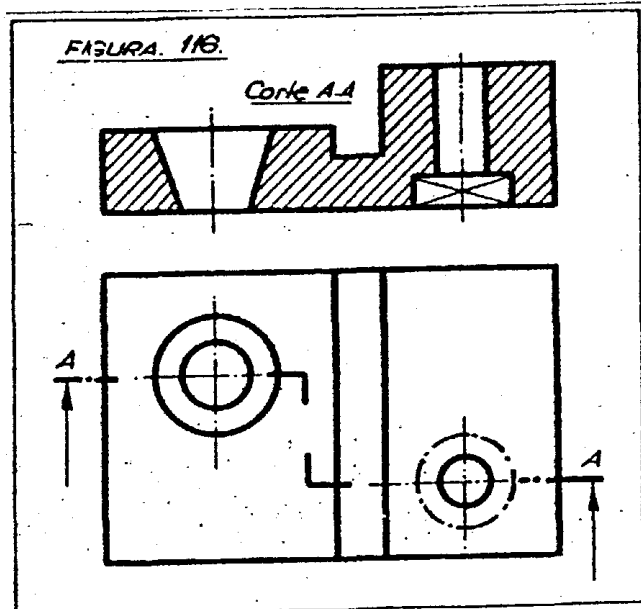
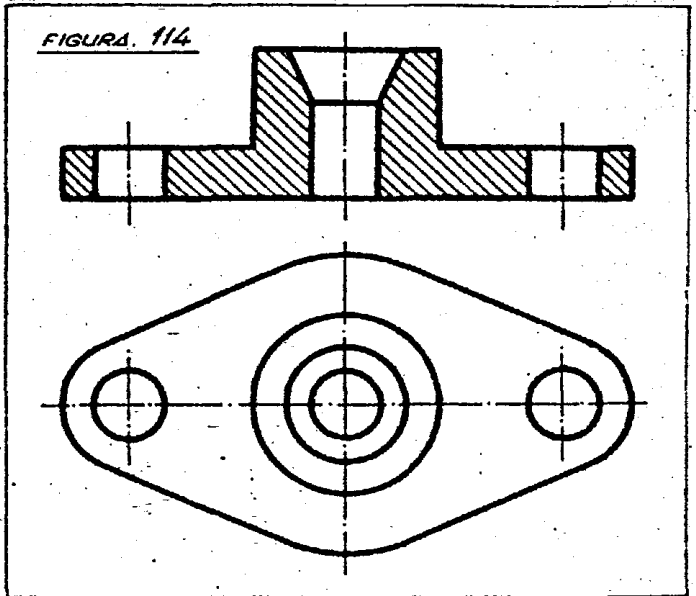
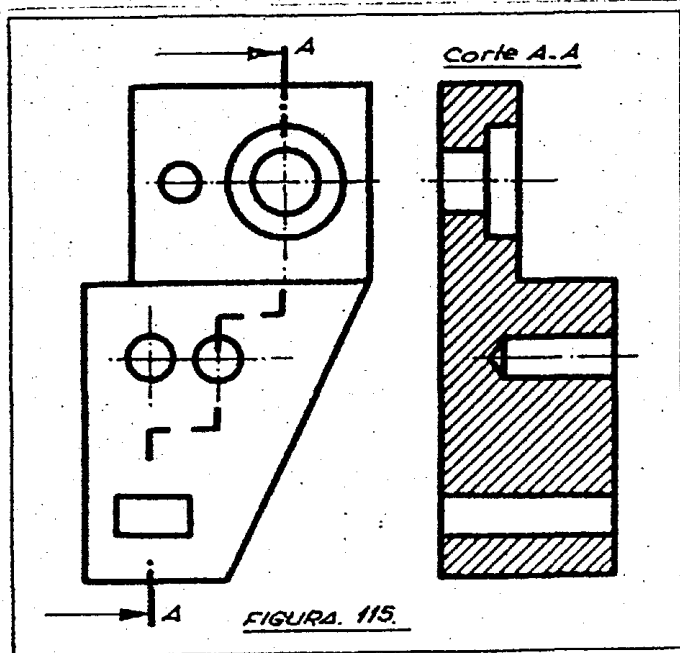
líneas especiales, letras y flechas, que le concreten inequívocamente. Aunque estos simbolismos serán objeto de estudio posterior, conviene indicar que se consignan en una vista que esté relacionada directamente con la seccionada, estando dibujada a --
quella en vista exterior. (Figura. 110).

● 6. 2 .-- REPRESENTACION DE LA MARCHA DE UN CORTE .

Para precisar el recorrido de un corte, se utiliza línea de trazo y punto gruesa, de espesor igual a las aristas visibles y con los trazos relativamente --
cortos. Esta línea no atraviesa totalmente la pieza para no afeár la representación,



sinó que se introduce en el comienzo y final de ella ligeramente. La trayectoria de una sección puede estar constituida por uno o varios planos. En el caso de un solo

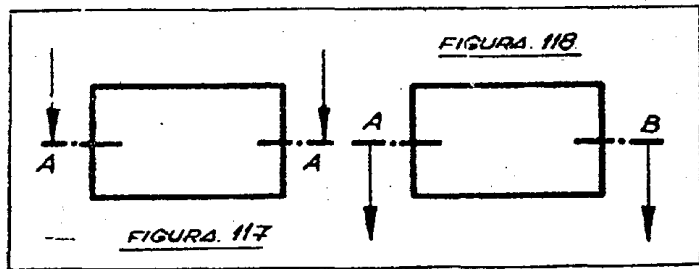


plano, dos letras fijarán este como referencia, situándolas en los extremos y haciendo que sean las primeras del alfabeto: bien correlativas (p.e : "Corte A-B") o repetidas ("Corte A-A"). Véase Figura. 111. Si la mencionada trayectoria es poligonal, pueden y deben indicarse letras también en los cambios de dirección, principalmente si existen tramos inclinados. En el caso de la Figura. 112, puede prescindirse de las letras intermedias, pero en el de la Figura. 113 se hará necesario, denominándole "Corte A-D".

La línea y simbolismos indicativos de la marcha seguida por un corte, pueden omitirse cuando aquel quede claramente de manifiesto sin posibilidad de falsa interpretación. Este es el caso que incluimos en la Figura 114. Pero cuando la trayectoria no se

intuya fácilmente, es preceptiva la consignación de la marcha del corte, como ocurre

en la Figura. 115. Existen casos indiferentes (como el de la Figura. 116), en el que dibujar el itinerario del corte queda a criterio del dibujante. Conviene hacer constar que si los tramos de línea indicativos de la marcha del corte resultan muy pequeños, puede sustituirse el trazo y punto por simples trazos de idéntico espesor.



preferible la 1ª, es decir: apoyando la flecha sobre la línea que indica el camino seguido en el corte. Estas flechas deberán dibujarse algo mayores que las de cota.

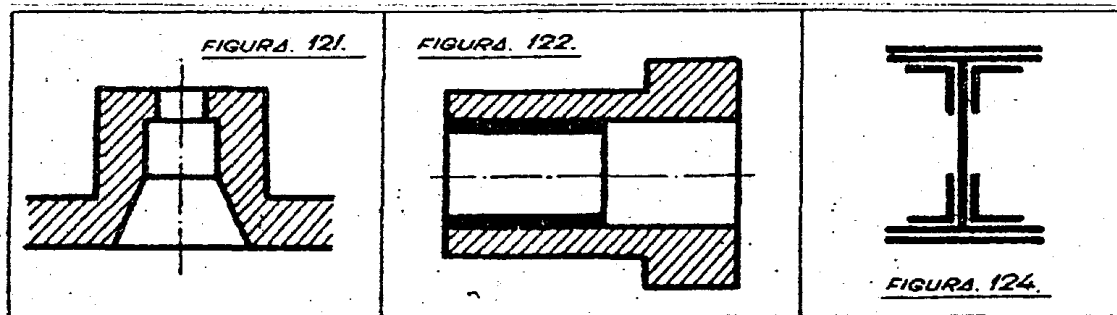
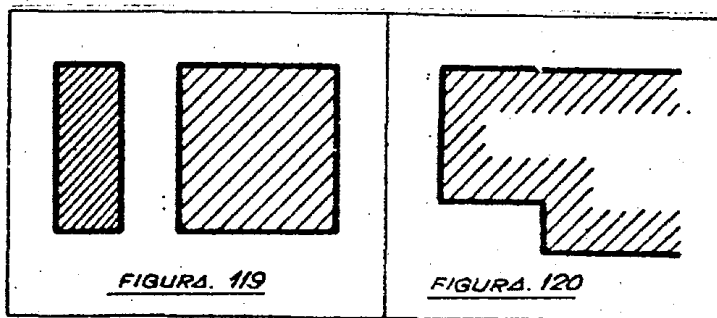
6. 3.- NORMAS PARA EL RAYADO DE LOS CORTES.

Las superficies de una pieza que han sido afectadas de corte, se resaltan con rayados equidistantes y paralelos, inclinados a 45° respecto de las direcciones principales del dibujo y consignados con línea fina (la más delgada del grupo). Estos rayados son independientes del material correspondiente a cada pieza, quedando por tanto descartada la diferenciación de dichos rayados que establecía la norma DIN. 201 ("Rayado y colores para la indicación de materiales"). Todas las especificaciones referentes a los materiales, se consignarán en el cuadro de rotulación y despiece.

Como normas más usuales para precisar el rayado de los cortes, creemos de interés mencionar las siguientes:

• 1.- La separación del rayado dependerá del tamaño de la representación, aunque no deberá ser muy pequeña para que no se resalten los defectos de dicho rayado. Se aconsejan separaciones de 1mm. en superficies pequeñas; de 2 mm. en superficies medianas; y de 3 mm. en superficies grandes. Separaciones mayores de 3 mm. son excepcionalmente infrecuentes. Figura. 119.

• 2.- En piezas de gran tamaño se acostumbra a utilizar por razones de simplicidad, los rayados de contorno o "marginales" (Figura. 120). La finalización del rayado debe limitarse con líneas a lapicero que posteriormente se borrarán.

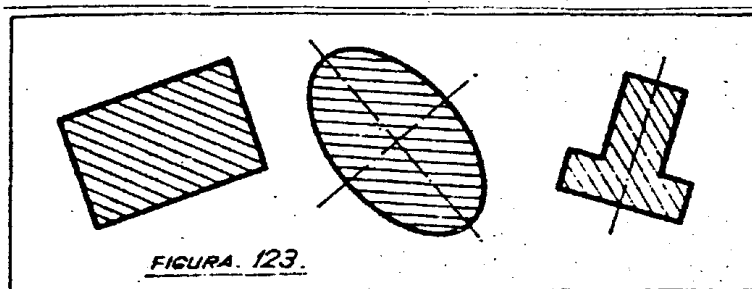


• 3.- En piezas dibujadas incompletas o interrumpidas, el rayado no se limita con línea de ningún tipo. Fig. 121.

• 4.- Las diferentes zonas cortadas de una misma pieza, llevan idéntico rayado. Un ejemplo, es el de la forma hueca de la Figura. 122.

• 5.- Cuando no existan aparentes direcciones principales en la pieza o esta se encuentre inclinada, los 45° del rayado se adoptan respecto de la base de dicha pieza o de los ejes de simetría. (Figura. 123).

• 6.- Solo en casos muy excepcionales (que se evitarán siempre que sea posible), se utilizarán rayados con ángulo distinto de 45° (preferentemente 30° y 60°).



• 7.- Las superficies cortadas de pequeño espesor no se rayan (para evitar operaciones trabajosas y ameno confusas), sinó que se ennegrecen totalmente. Véase Figura. 122, anterior.

• 8.- Las superficies contiguas de pequeño espesor, se dibujan ennegrecidas, pero dejando entre ellas espacios en blanco ("líneas de luz") para destacar sus componentes. Véase la viga compuesta de la Figura. 124.

• 9.- Las superficies seccionadas contiguas, de tamaño aceptable, se diferencian con rayados en los que se varíe el sentido de los 45°, o modificando la separación entre líneas cuando no pueda evitarse la coincidencia de dos inclinaciones iguales. (Figura. 125).

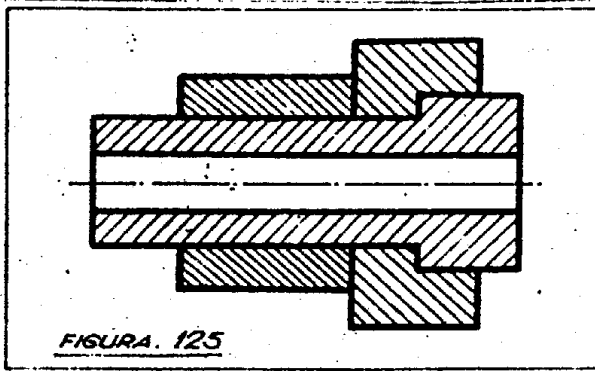


FIGURA. 125

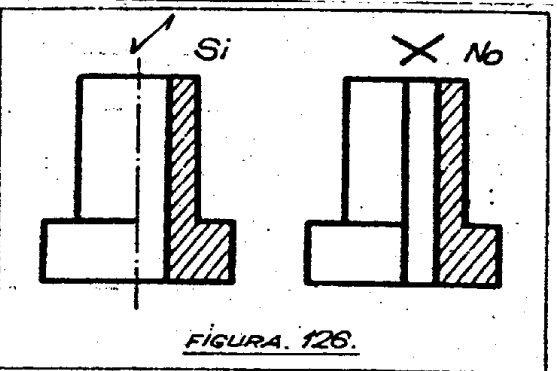


FIGURA. 126.

• 10.- En cortes al cuarto, prevalece el eje sobre cualquier arista que coincida con él. En la Figura. 126, se consigna en doble ejemplo una representación buena y mala, respectivamente.

• 11.- En cortes con trayectoria quebrada, el rayado se hace continuo y sin interrupción alguna, como si hubiera sido producido por un único plano. Véase Figura. 115 anterior.

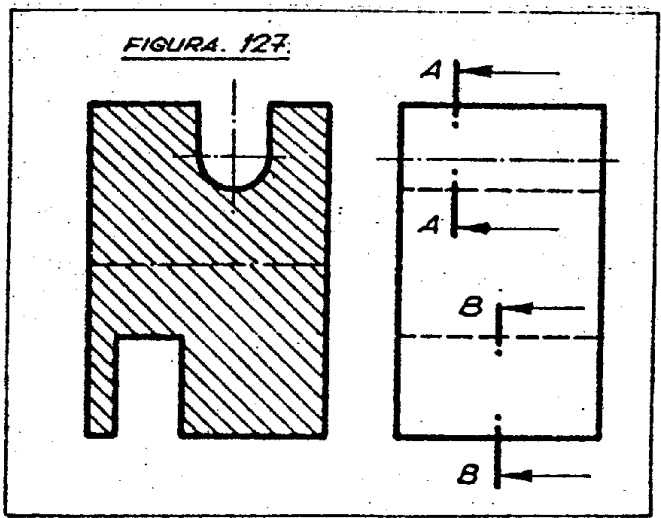


FIGURA. 127.

• 12.- Cuando una misma vista presente cortes por planos diferentes, se materializan con rayados idénticos (por corresponder a la misma pieza), aunque desplazándoles respecto del eje (Figura. 127).

• 13.- Sobre superficies rayadas debe evitarse la consignación de cotas. Si estas se materializan (para simplificar un dibujo o para evitar líneas de referencia demasiado largas), se interrumpe el rayado claramente en la zona de las cifras, pero no en las líneas de cota o en las flechas. Figura. 128.

• 14.- No deben consignarse aristas ocultas sobre superficies seccionadas. Solo se admitirán excepcionalmente, cuando no exista otra posibilidad o se ayude decisivamente a la lectura e interpretación del dibujo. Véase Figura. 148 posterior.

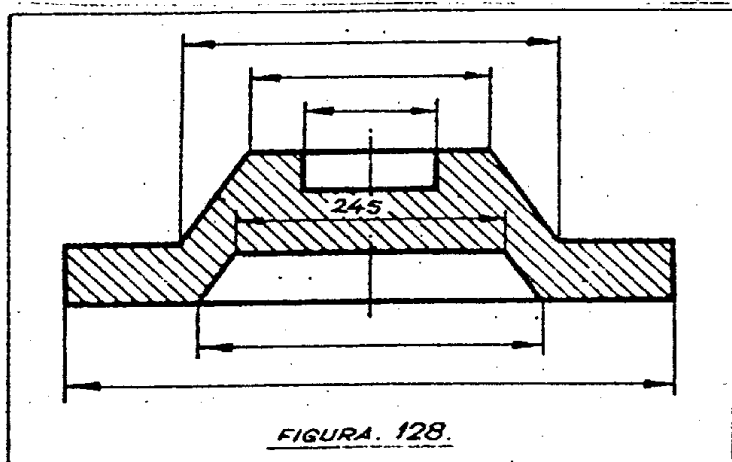


FIGURA. 128.

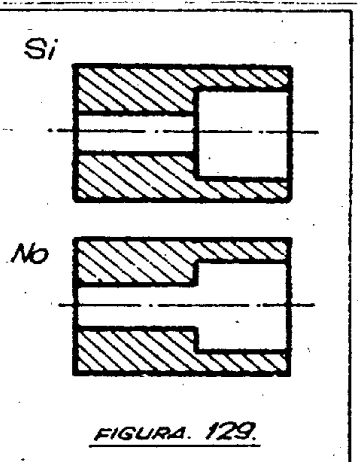


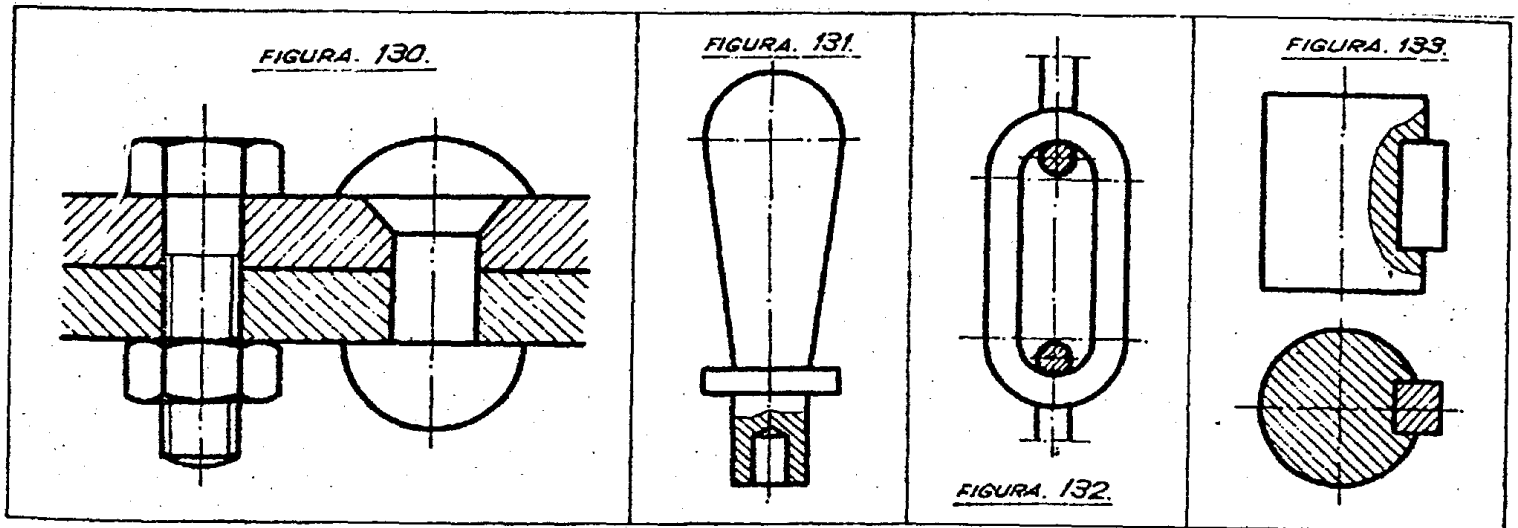
FIGURA. 129.

• 15.- En los cortes parciales (o "mordeduras"), la separación entre la zona seccionada y el resto de la vista normal, se hace con línea fina a pulso, que no coincida con el eje o aristas. Véase Figura. 139, posterior.

• 16.- En superficies cortadas no deberán nunca omitirse las aristas que se encuentren visibles detrás del plano de corte. (Figura. 129, en representación buena y falsa).

● 6. 4 .- ELEMENTOS QUE NO SE SECCIONAN .

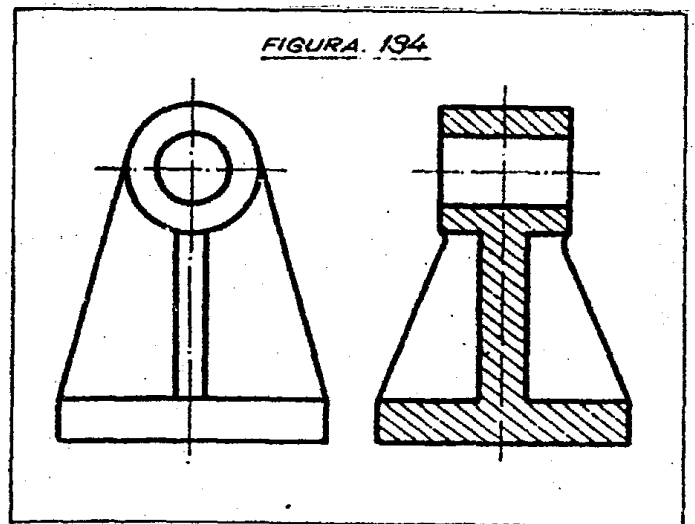
Quando se presenten piezas elementales o normalizadas en las que resulte clara la interpretación sin necesidad de rayado, las normas estipulan que debe o-



mitirse dicho rayado. También no se rayarán por no ser en absoluto necesario, las piezas que no presenten detalles internos .

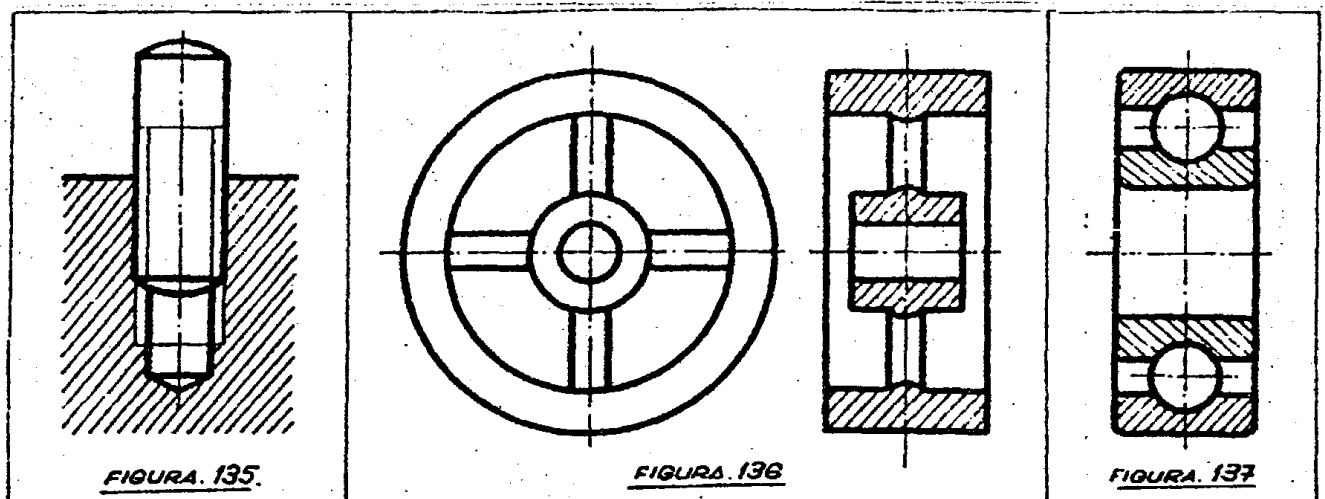
Convencionalmente, las normas fijan como piezas no seccionables mas importantes : los tornillos, tuercas, arandelas, pasadores, remaches, eslabones de cadena, chavetas, tabiques de refuerzo, nervios, orejeras, bolas de cojinetes, mangos de herramientas, ejes, brazos de ruedas o poleas ... etc .

Para evitar errores en la representación gráfica de elementos no seccionables, conviene a la hora de dibujar, omitirlos idealmente (como si el plano del corte no pasara por ellos), y situarlos después en vista exterior . Alguno de los elementos antes citados, precisan de ser cortados en condiciones muy especiales, generalmente en dirección transversal. Esto es lo que ocurre con los eslabones de cadena o con las chavetas .



Como ejemplos gráficos de piezas no seccionables, incluimos estos :
Tornillo y remache (Fig.

Fig. 130) ; mango de herramienta con mordedura (Figura. 131) ; eslabones de cadena con sección transversal (Figura. 132) ; eje con chaveta (Figura. 133) ; tabiques de refuerzo (Figura. 134) ; unión roscada (Figura. 135) ; brazo de polea (Figura. 136) ; rodamiento a bolas (Figura. 137) .

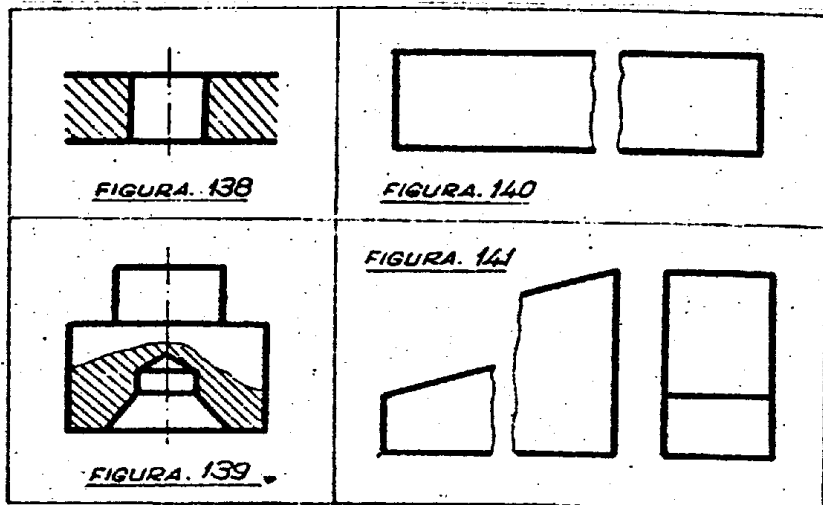


● 6. 5 .- LÍNEAS DE ROTURA EN LOS MATERIALES .

Los cuerpos largos de configuración uniforme , se representan interrumpidos por medio de las llamadas "líneas de rotura", con el fin de economizar espacio. Las líneas patentizadoras de las roturas se dibujan generalmente a pulso (salvo excepción) y de espesor fino, similar al de los ejes. Estas roturas, que se encuentran claramente normalizadas, podemos reducirlas a las siguientes :

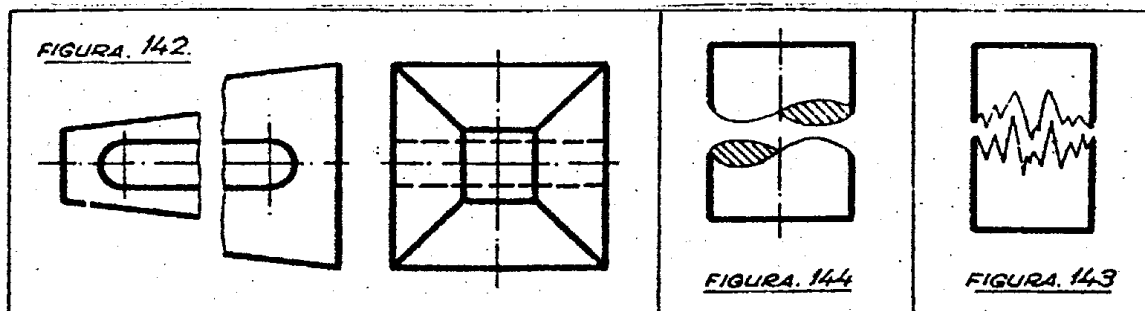
• a) En superficies parciales seccionadas, debe evitarse el con signar líneas de rotura de cualquier tipo (Figura. 138) .

• b) En cortes parciales (o mordeduras), la limitación entre la zona seccionada y la parte exterior se hace con línea fina a pulso que no sea demasiado sinuosa (Figura. 139) .



• c) La rotura de cuerpos prismáticos de metal, aislantes, piedras .. etc, se realiza también con línea poco irregular . (Figura. 140) .

• d) En la rotura de cuerpos en cuña o piramidales ,



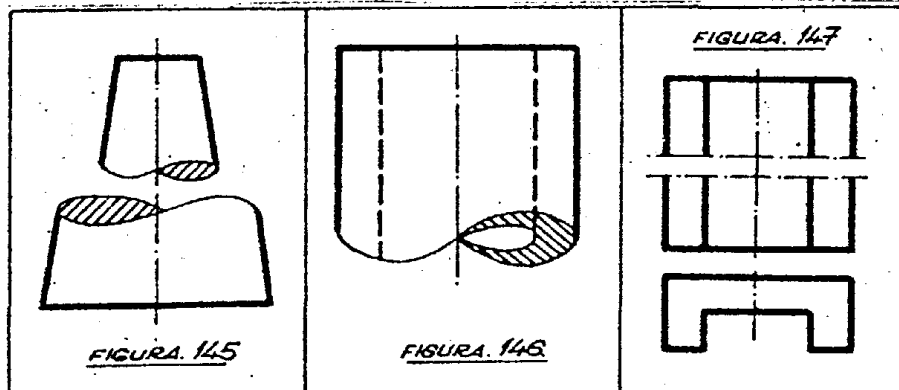
se opera como en el caso anterior, aunque sin variar las inclinaciones. Figuras . 141 y 142 .

• e) Las roturas de piezas de madera se hará, para distinguirlas de las previstas en el apartado c), con línea muy sinuosa (en zig-zag). Figura. 143 .

• f) La rotura de cuerpos cilíndricos macizos se hará a partir de la característica lazada, en la que se intenta imitar una fractura concoidea. Figura. 144 .

• g) En cuerpos cónicos la rotura se hace como en el caso anterior, aunque las lazadas resulten lógicamente distintas. Figura. 145 .

• h) Los cuerpos cilíndricos huecos (tubos), se rompen con doble lazada, que patentizará los diámetros exterior e interior (Figura. 146) .



• i) Cuando las piezas tengan configuración uniforme (p.e : perfiles laminados) , la rotura puede reseñarse con línea de trazo y punto fina . Figura. 147 .

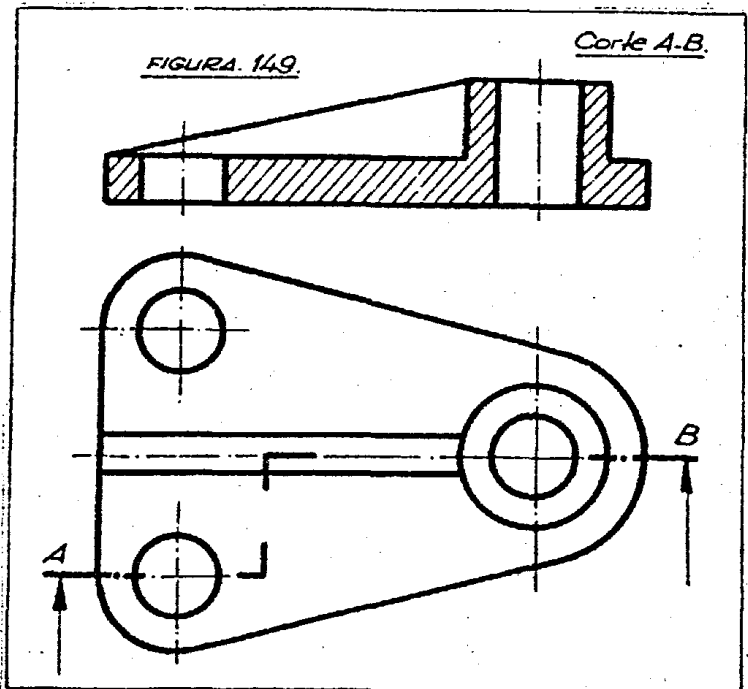
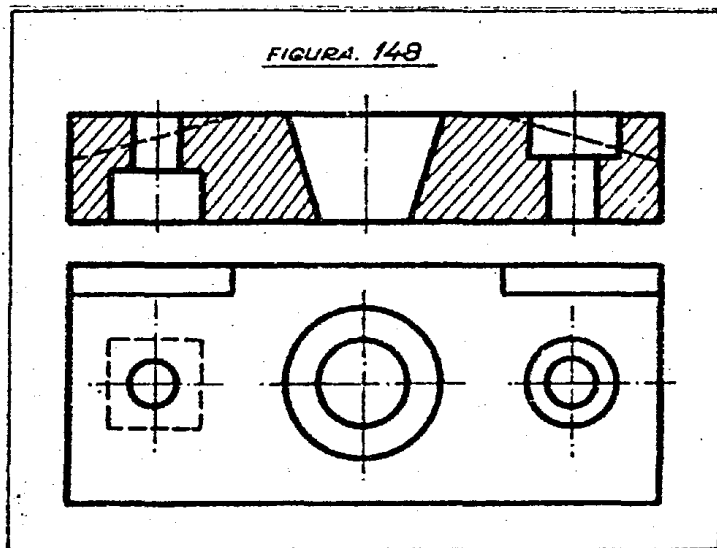
● 7. 1 .- CONSIDERACIONES GENERALES .

Dejando perfectamente sentada la decisiva importancia que las secciones tienen dentro del dibujo técnico, resulta lógico el que éstas tengan una clara estructuración que permita abarcar la práctica totalidad de casos que puedan presentarse. Sobre este asunto, los criterios de normalización resultan bastante amplios, y como resumen, pueden considerarse interesantes las siguientes variantes :

- a) Sección total o completa ;
- b) Semisección o sección al cuarto ;
- c) Sección parcial o mordedura ;
- d) Sección girada ;
- e) Sección abatida ;
- f) Sección desplazada ;
- g) Sección sobre planos oblicuos ;
- h) Sección de detalle ;
- i) Sección múltiple .

● 7. 2 .- SECCION TOTAL .

Es aquella producida por uno o varios planos que atraviesan totalmente la pieza, dejando solamente en vista exterior, las aristas de contorno. Estas vistas seccionadas se co



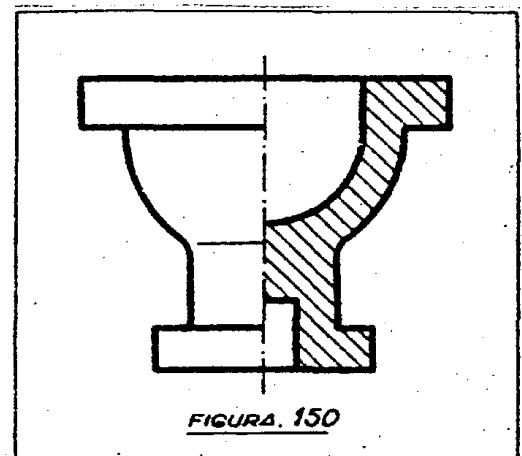
locan en el dibujo de acuerdo totalmente con las normas generales de la representación, ya que sustituyen a una de las vistas normales.

Ejemplos característicos, de entre los muchos presentables, son los de las Figuras 148 y 149. En la primera de ellas, la trayectoria del corte es recta (no siendo preciso patentizarla). En la vista seccionada y como excepción, se hace preciso consignar las aristas ocultas correspondientes a los planos inclinados posteriores ; en la segunda, se hace uso de una trayectoria quebrada sobre una pieza que tiene una zona (el tabique) no seccionable .

● 7. 3 .- SEMISECCION .

Se utiliza en piezas que tienen un plano de simetría, dejando la pieza interceptada en estas condiciones, la mitad en sección y la otra mitad en vista exterior. De esta forma se consigue una economía de espacio y un aumento en la claridad de la representación, al ahorrarnos dibujar vistas adicionales.

En este caso, el plano de corte (como ya se vió), se interrumpe en el eje, prevaleciendo es-



sentación y economía de espacio. Como aplicación directa de las secciones parciales, pueden considerarse los ejemplos incluidos en las Figuras. 153, 154 y 155. En esta última se ha combinado este tipo de sección con una vista dibujada al cuarto.

● 7. 5 .- SECCIONES ABATIDAS .

Se utilizan siempre que no obstaculicen la claridad de una representación. Están producidas por un plano perpendicular a cualquiera de los de proyección y se dibujan sobre la propia vista, haciéndolas girar 90° alrededor de su eje, hasta colocarlas sobre el mismo plano del dibujo. Se trazan con línea fina a-

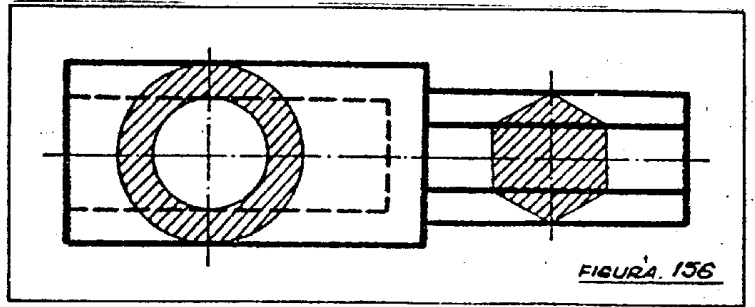


FIGURA. 156

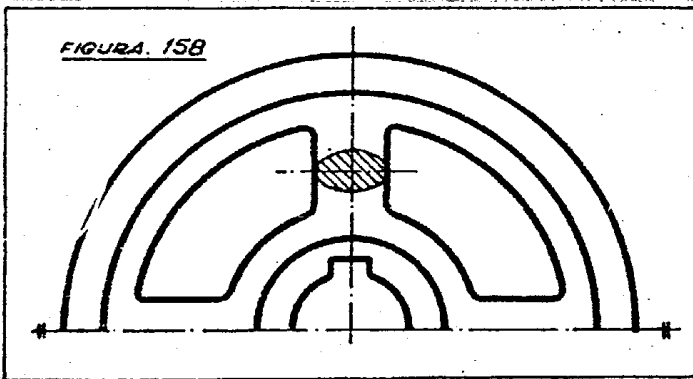


FIGURA. 158

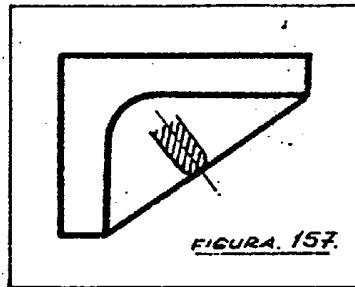


FIGURA. 157.

fectada del rayado tradicional, teniendo siempre en cuenta, que las líneas gruesas de dichas vistas no se ven en absoluto interrumpidas por la representación de la sección. Aunque son

presentatividad, resaltar los dibujados en las Figuras. 156, 157, 158 y 159.

muy variados los ejemplos que pueden indicarse, creemos de interés por su re-

Se representa en la Fig. 156 una forma combinada de anillo y exágono; en la Fig. 157 un nervio con forma (incompleto); en la Fig. 158 la forma de un brazo de una polea; y en la Fig. 159, la variante que puede introducirse, de interrumpir la representación uniforme para resaltar la sección abatida. Conviene indicar que este último caso no es de uso demasiado frecuente.

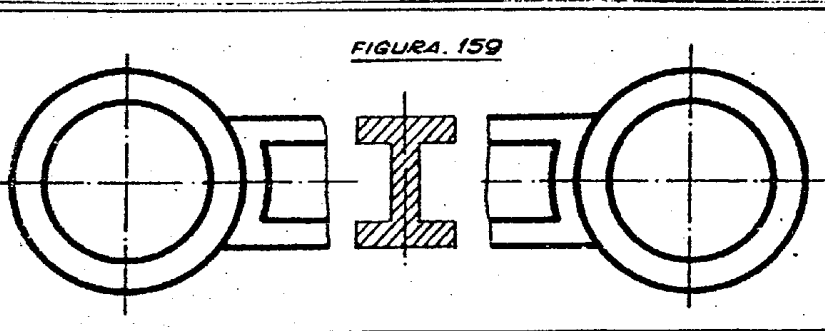


FIGURA. 159

● 7. 6 .- SECCIONES DESPLAZADAS .

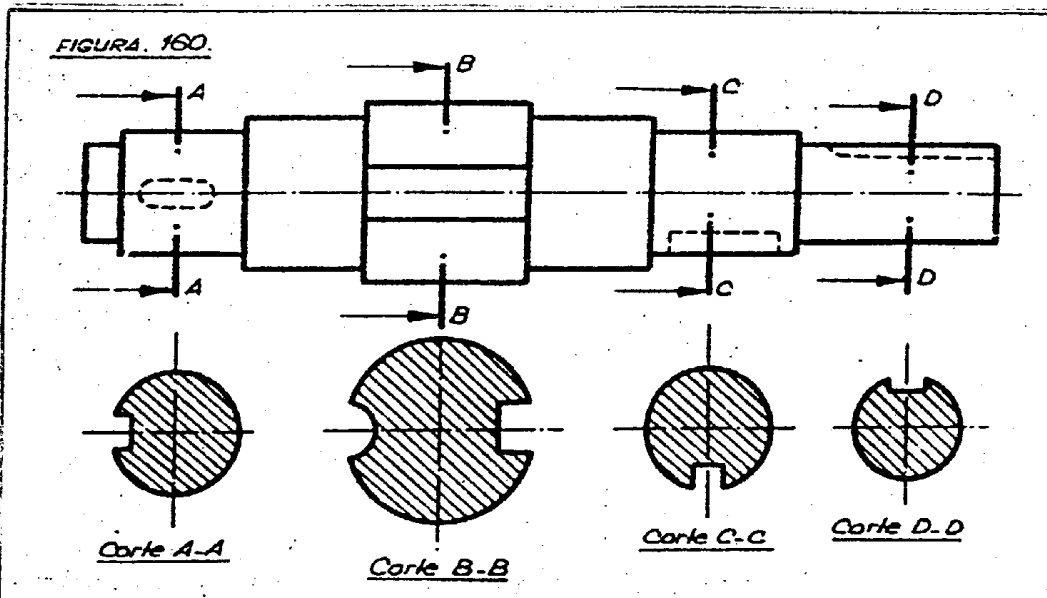
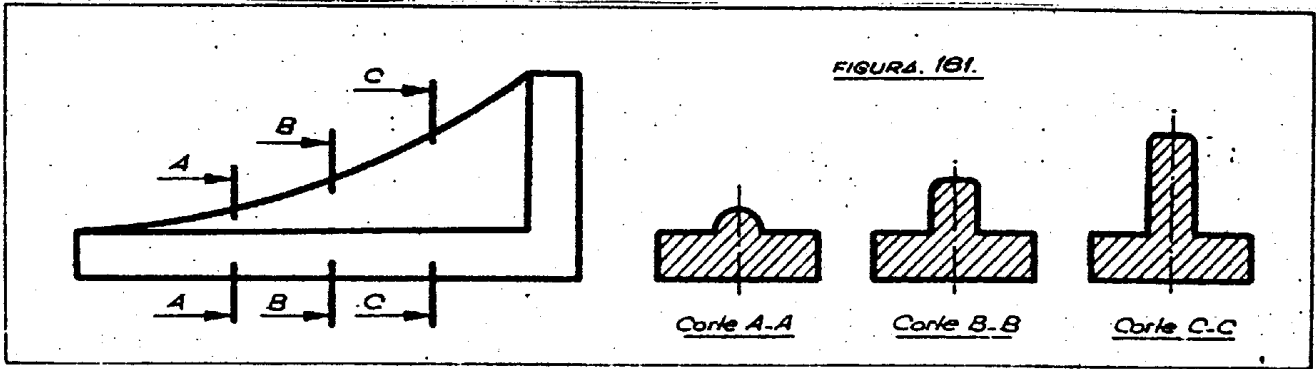


FIGURA. 160.

Pueden considerarse como una particularidad de las anteriores (véase Pregunta 7. 5). Se aplican cuando son varias las secciones a interceptar en una misma pieza por planos paralelos, y que no es posible abatirlas directamente por razones de espacio y de claridad, al interceptarse o encontrarse muy próximas dichas secciones. En este caso, cada sección se identificará con la trayectoria y

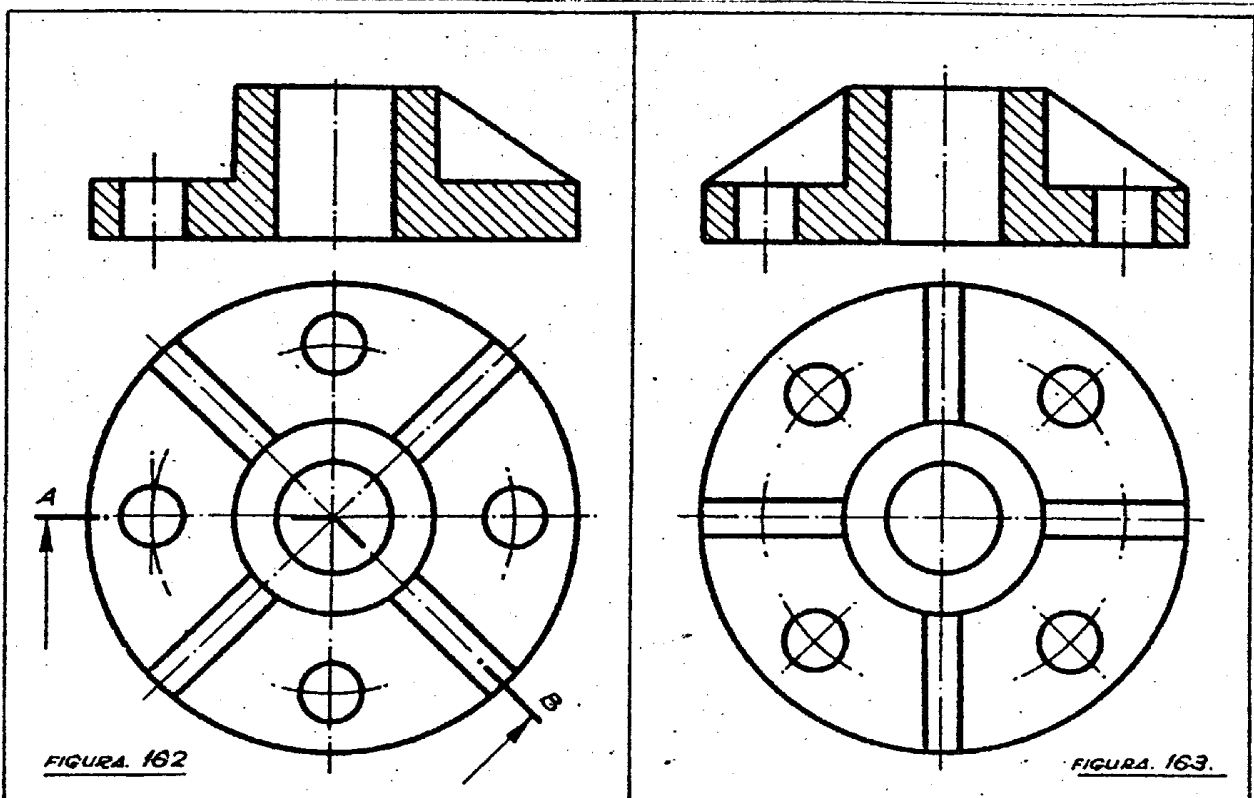
designación literal correspondientes .



Los desplazamientos de las secciones se harán en un sentido dependiente de las características del espacio disponible. Si éste es normal, se colocan de acuerdo con la representación de la Figura. 160 (alineados con la trayectoria del corte). En el caso de espacios alargados, los desplazamientos podrán hacerse en el sentido del eje o base, como en el caso de la Figura. 161, que nos permite conocer la transición de forma del nervio cortado .

● 7. 7 .- SECCIONES ANGULARES .

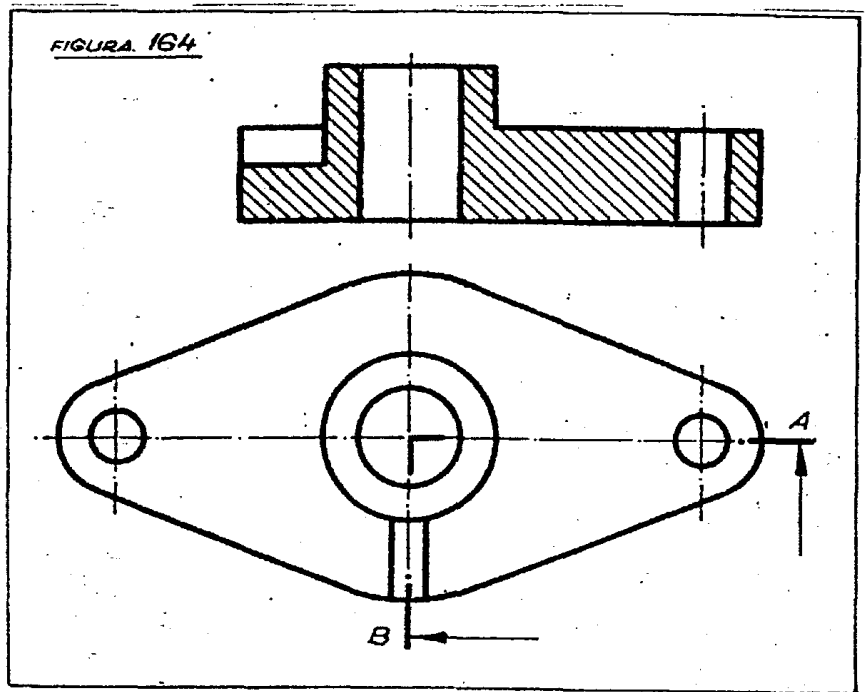
Se utilizan con el fin de economizar vistas en piezas que presentan generalmente detalles repetitivos uniformemente repartidos, como ocurre en bridas, placas, platos ... etc, con agujeros o resaltes que hayan de dejarse bien determinados.



Estas secciones se producen por dos planos cortantes incidentes en el centro de la simetría, y que forman entre sí ángulos comprendidos entre 90° y 180° . Para patentizar estas secciones, el tramo oblicuo se gira hasta ponerlo en prolongación del otro, como si de una única trayectoria recta se tratase. Se hará preciso para ofrecer una inequívoca interpretación, consignar (salvo excepciones) la marcha del corte, aunque obviamente, el rayado de ambos tramos sea idéntico al corresponder a la misma pieza .

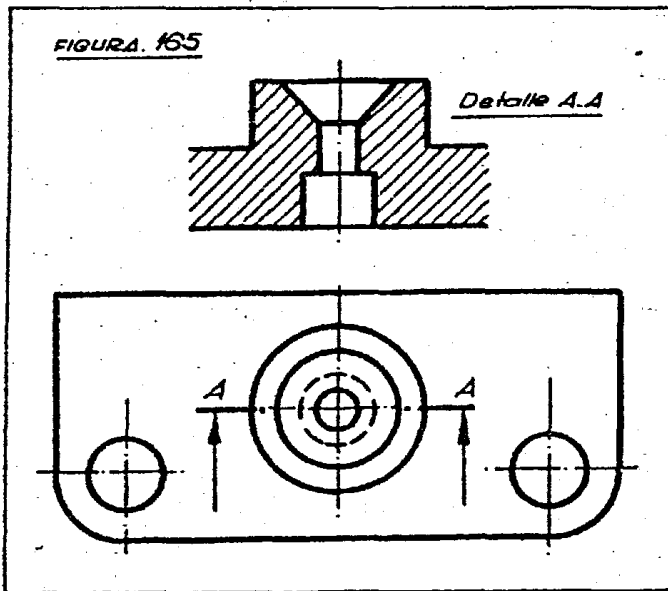
Como ejemplos de secciones angulares (también llamadas "giradas"), haremos referencia a tres casos - tipo. El primero de ellos (Figura. 162) corresponde a una típica sección en ángulo entre 90° y 180° . El segundo (Figura. 163) hace referencia a la pieza anterior, variando la posición y dejando horizontales y verticales

los tabiques de refuerzo . Véase que al duplicarse en el alzado seccionado, los tabiques y taladros, no se hace necesario indicar la marcha del corte . Por último, en la Figura. 164 se dibuja una pieza con doble eje de simetría y con dos secciones distintas giradas 90°. Véase que aunque la representación sea absolutamente correcta, la planta y el alzado seccionado, no se corresponden en la parte izquierda .



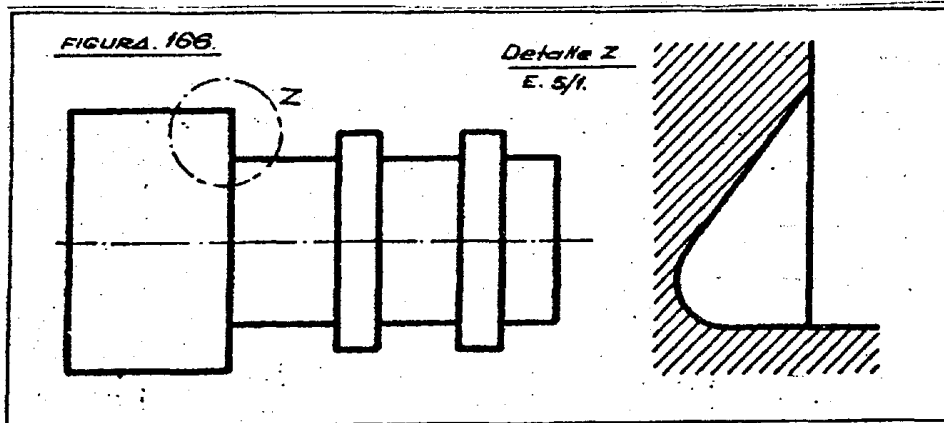
● 7. 8 .- SECCIONES DE DETALLE .

Como facilmente se advierte , son aquellas que abarcan solamente una determinada zona de una pieza,



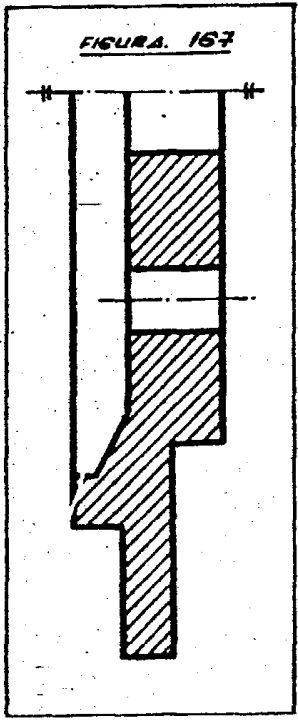
sin hacer inclusión del resto de la misma. Para diferenciarlas de otras secciones (por ejemplo : las parciales), las zonas cortadas únicamente se rayan, sin limitarlas con línea fina a pulso o de cualquier otro tipo. Ejemplos característicos son los de las Figuras 165 y 166 . Véase que esa zona pueda patentizarse con la indicación de la marcha del corte (caso de la Fig. 165), o como en el de la Figura. 166 , encerrando el detalle en un círculo de trazo y punto, y dibujándolo aparte y sin correspondencia, a escala de ampliación, si ello fuera necesario .

● 7. 9 .- SECCIONES DE PIEZAS LARGAS SIMÉTRICAS .



Corresponden a particularidades de las secciones completas ya estudiadas . Se utilizan exclusivamente en piezas que teniendo un eje de revolución, sean excesivamente largas y ocupen consecuentemente mucho espacio en el dibujo . Se consignan hasta el eje (que se acompaña en sus extremos con los característicos trazos), y al acotarlas, como mas adelante se verá , se anotan las medidas totales (no del eje de simetría al borde).

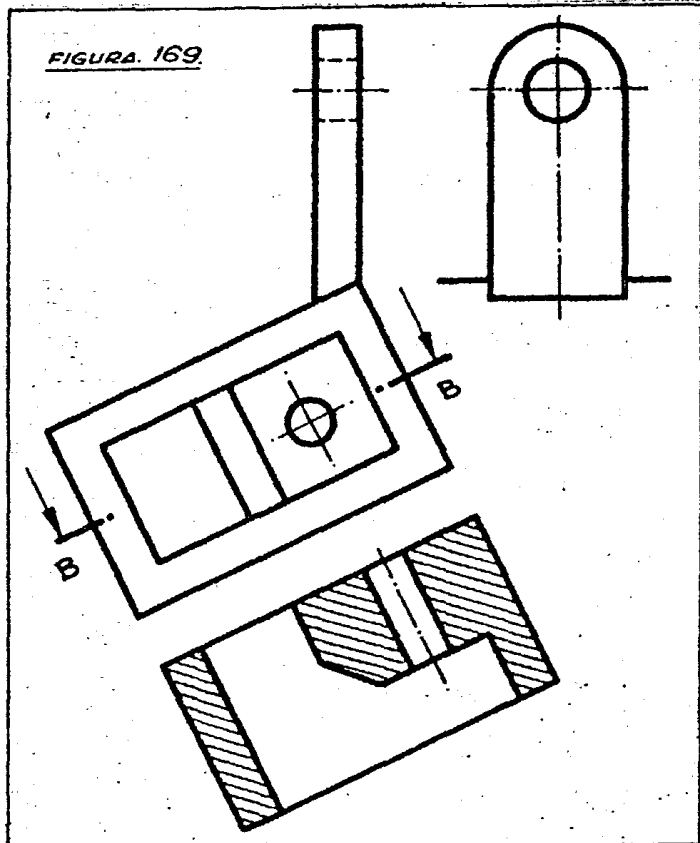
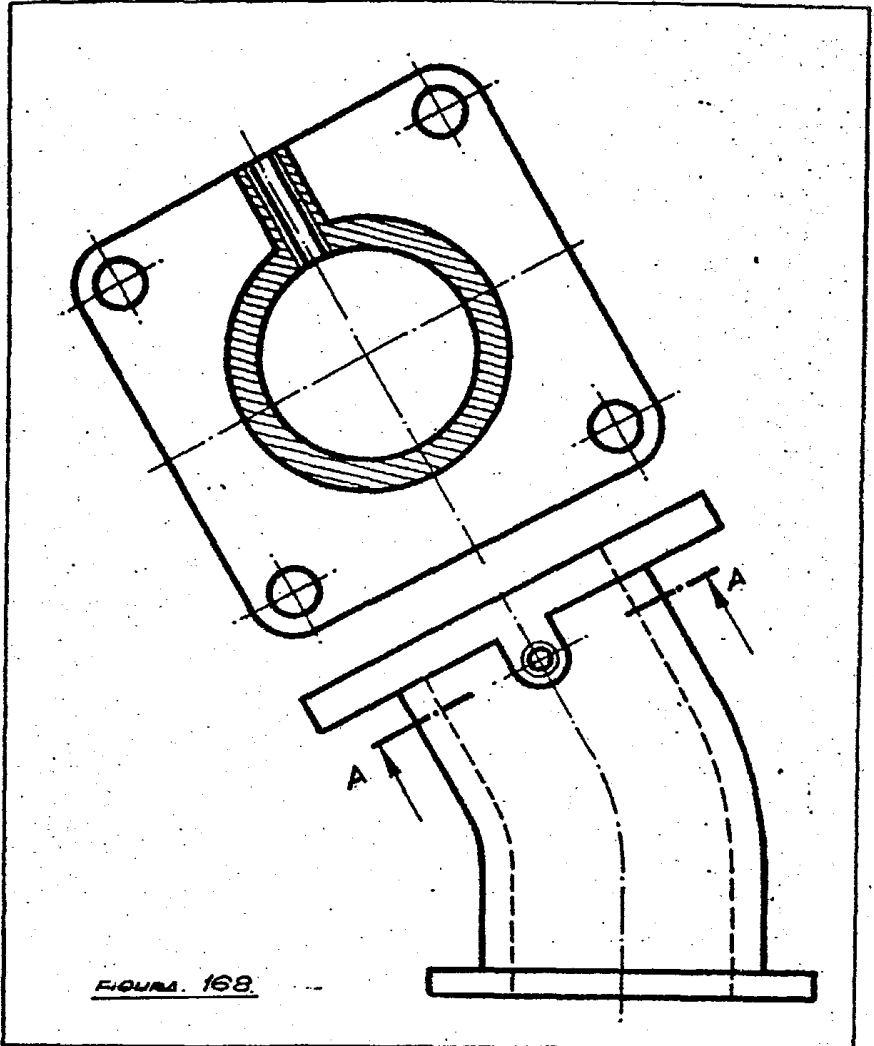
Un ejemplo de estas secciones es el disco de forma reflejado en la figura. 167 . Recuérdese que de estas secciones ya se hizo mención en dibujos anteriores. El lector puede también remitirse a la Figura. 155 en la que, al existir doble simetría , se dibuja solamente un cuarto de pieza. De todas formas y si no hay escasez de espacio, resulta aconsejable representar la pieza completa .



blícuos, evitamos que se produzcan proyecciones deformadas que no ofrezcan en determinadas zonas verdaderas magnitudes. Estas secciones pueden corresponder en algunos casos al grupo de las incompletas, y son de muy frecuente utilización en el dibujo técnico, por su importante campo de acción en piezas de dificultad intermedia o alta.

Un ejemplo habitual es el de la Figura. 168, en el que la sección por trayectoria o blicua " A-A " permite en el todo representado, conocer con todo detalle el agujero roscado que es tan característico . Si hubiera interesado (aunque aquí se ha prescindido de ello), podría haberse dado en planta una falsa vista para concretar el círculo de agujeros que indudablemente debe existir.

En la Figura. 169 , la pieza queda perfectamente definida con el alzado completo, con la vista lateral parcial, y con la planta seccionada y abatida en dirección oblicua " B-B " .

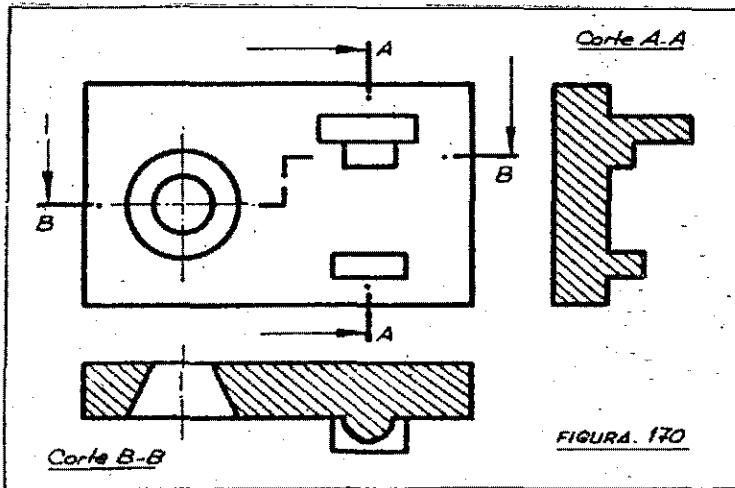


En la Figura. 169 , la pieza queda perfectamente definida con el alzado completo, con la vista lateral parcial, y con la planta seccionada y abatida en dirección oblicua " B-B " .

● 7. 11 .- SECCIONES MÚLTIPLES .

Si la pieza objeto de representación tiene diversas zonas interiores complicadas, imposible de ser aclaradas con un único corte, se hará necesario interceptar varios de ellos en la misma representación, eligiendo convenientemente y de forma meditada las trayectorias, para que pasen por todas las zonas de interés .

Las secciones múltiples son por tanto varias secciones completas (véase pregunta 7. 2) realizadas en la misma pieza, y que siguen escrupulosamente las reglas generales de la representación . A partir de una determinada vista, por e-



jemplo : un alzado, podrán consignarse una planta y un perfil seccionados (Figura. 170) .

Amenudo, aunque aquí no se incluya para hacer mas aseguibles estas secciones, se hace necesario producir varias secciones de una misma vista, por ejemplo : de una planta. El mecanismo de trabajo es idéntico al ya indicado .

En estas secciones múltiples será absolutamente necesario indicar la trayectoria de los diferentes cortes producidos, así como designarlos correctamente y diferenciadamente para que la claridad resulte máxima .