

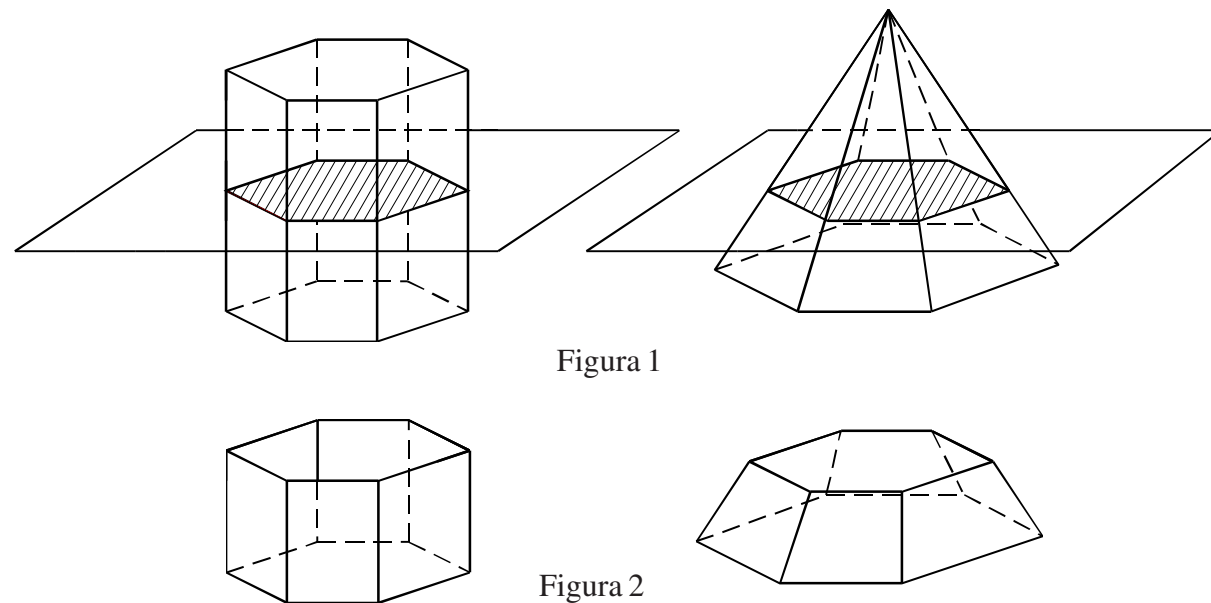
Capítulo 9

**SECCIONES, CORTES Y ROTURAS**

**Secciones y cortes.**

En numerosas ocasiones los objetos tienen una forma hueca o una estructura interior, siendo tan importante o más la forma interior que la exterior. En los casos en que la hoquedad tenga una forma muy complicada el empleo de líneas ocultas no produce representaciones claras ni evidentes. Esto hace que sean más convenientes y sencillos otros tipos de representación como son las secciones y los cortes, en los que como veremos a continuación se «corta» el objeto para dejar ver su interior. El proceso es diáfano e intuitivo, por lo que de un vistazo se comprende la estructura interna del objeto.

*Sección* de un objeto tridimensional por un plano  $\pi$  es la intersección entre el plano  $\pi$  y el sólido. Consta por tanto la sección de una línea de contorno o borde y una superficie interna que es ocupada por puntos del sólido. En la figura 1 se pueden observar las secciones de una pirámide y de un prisma por un plano paralelo a sus bases. Los ejemplos están elegidos de forma que las secciones de ambos por los planos señalados son iguales a pesar de la diferente forma de los sólidos.



La sección de un sólido divide a éste necesariamente en dos mitades. Cada una de las mitades se llama *corte* del sólido por el plano  $\pi$ . En la figura 2 se muestran los cortes que corresponden a las secciones anteriores. Nótese que un corte por ser tridimensional conserva más información del objeto inicial que una sección. Por ejemplo, en la figura 1 pueden verse dos secciones iguales de una pirámide y de un prisma. Sin embargo los cortes (figura 2) de pirámide y prisma son diferentes.

El plano  $\pi$  mediante el que se secciona o corta un sólido puede tener, en principio, cualquier orientación. Además, con una misma orientación el plano puede seccionar el sólido por una infinidad de posiciones. Se debe indicar pues el plano seccionador en otras proyecciones mediante una línea fina de trazos y puntos con los extremos sobrepasando la figura y con trazo más grueso. Se indica con flechas perpendiculares el sentido en que se observa el corte (equivalentemente la mitad eliminada). Además, se nombran los extremos con letras, lo cual permite titular el corte con dichas letras que indican el plano. Se muestra un ejemplo en la figura 3.



Figura 3

Figura 4

Un caso especial y muy empleado de corte de sólidos huecos con dos planos de simetría ortogonales es el «medio corte» o «sección al cuarto». Este es un corte (tridimensional) del objeto inicial realizado no por un plano sino por dos de los semiplanos de simetría perpendiculares. En las figuras 4 y 5 se muestran dos ejemplos de medios cortes. Las correspondientes representaciones con líneas ocultas resultan ser mucho más confusas.

En la figura 3 se muestran el alzado y el corte completo de una pieza con simetría de revolución, ambas con información incompleta y redundante. En la parte superior de la figura 4 se muestra el medio corte que aporta toda la información del alzado y del corte sin redundancia. Nótese que el eje central es una línea fina de trazos y puntos y no una línea gruesa como correspondería a una arista de un cuerpo realmente seccionado.

La planta de la pieza es la de esta sin seccionar (aunque en vez del alzado hayamos dibujado el medio corte). Sin embargo, se puede aprovechar la simetría y dibujar sólo la mitad de la planta. Este es el caso mostrado en la figura 6.

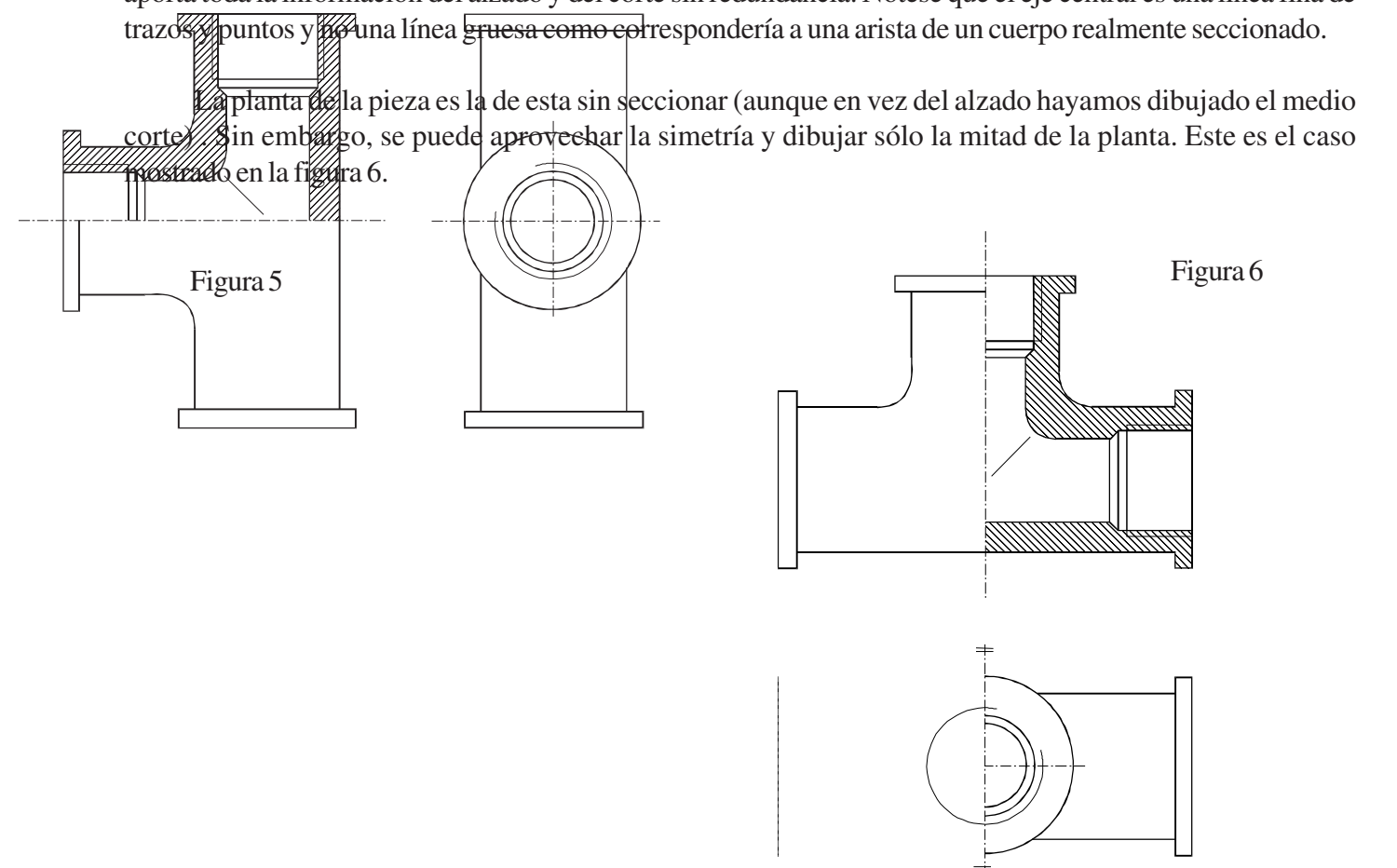


Figura 5

Figura 6

**Normas de trazado.**

El contorno de una sección debe trazarse en línea llena gruesa como la empleada para las aristas y contornos de la pieza seccionada, mientras que la superficie interior debe rayarse con línea llena fina equiespaciada. Se debe procurar que la inclinación del rayado sea de 45° respecto de la dirección principal de la sección. Así en las figuras 7 y 8 se muestran ejemplos de secciones en las cuales el rayado forma 45° con la altura mayor en el caso del rectángulo (figura 7) o con el semieje mayor en el caso de la elipse (figura 8). La inclinación del rayado no debe empero coincidir con la de ninguna de las aristas del contorno. Para evitar que coincida se puede cambiar la inclinación de 45° a 135° (se usan indistintamente) o bien se pueden emplear otros ángulos. Preferentemente 30° (ó 150°) y 60° (ó 120°). En la figura 9 se muestra una sección en la que no es posible rayar con una inclinación de 45° ni de 135° por coincidir estas pendientes con las de dos de las aristas. Por ello dicha sección se raya con una inclinación de 30° (o de 150°).

Si la sección es muy grande, como en el caso de la figura 10, basta con rayar la parte más próxima al borde,

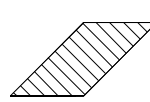


Figura 7

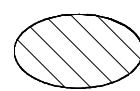


Figura 8

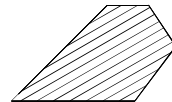


Figura 9

entendiéndose que el interior pertenece también a la sección. Si por el contrario la sección es muy estrecha no tiene sentido rayar y lo que se hace es rellenar de tinta todo el interior. En la figura 11 se muestran ejemplos de secciones de vigas o perfiles que por ser muy estrechas se rellenan de negro.

Es frecuente representar la sección por un mismo plano de dos pie-



Figura 11



Figura 12

zas diferentes, colocando las piezas en la posición habitual que tengan en el conjunto. En estos casos se debe conseguir que la inclinación del rayado de la sección de cada pieza sea diferente al de todas las demás secciones. En la figura 13 se muestran las secciones de dos cilindros coaxiales en contacto, con rayados a 45° y 135°. En el caso de que las secciones en contacto sean muy estrechas y no se rayen sino que se negreen, como en la figura 12, se deja entre ellas una pequeña separación en blanco para poder distinguir una de otra.

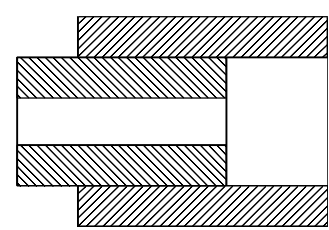


Figura 13

Dentro de un conjunto, todas aquellas secciones que aparezcan rayadas con una misma inclinación se interpretará que pertenecen a la misma pieza. Así, por ejemplo, en la figura 14 interpretamos que se trata de la sección de una sola pieza taladrada. Sin embargo, se permite su incumplimiento -rayando con la misma inclinación dos piezas diferentes- si se trata de piezas distantes y no dejan lugar a duda por las características del conjunto. Por otro lado, si hay secciones en diferentes vistas todas las secciones de la misma pieza se rayan con la misma inclinación independientemente de la vista en la que se encuentren.

Si se ha de escribir algún texto en la zona interior de la sección se debe interrumpir el rayado de forma que el texto quede albergado en una pequeña isla en blanco. En la figura 15 se muestra un ejemplo en el que hay una cota con su texto. Como se ve el rayado se interrumpe exclusivamente en la zona del texto.

Si se ha de escribir algún texto en la zona interior de la sección se debe interrumpir el rayado de forma que el texto quede albergado en una pequeña isla en blanco. En la figura 15 se muestra un ejemplo en el que hay una cota con su texto. Como se ve el rayado se interrumpe exclusivamente en la zona del texto.

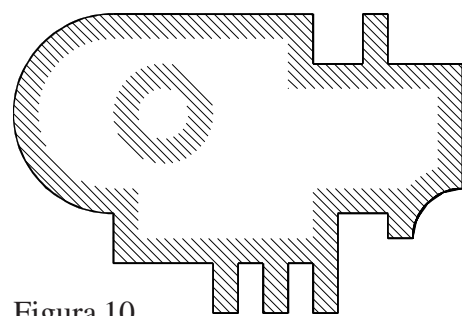


Figura 10

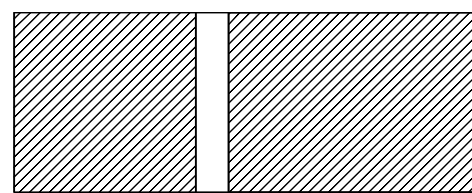


Figura 14

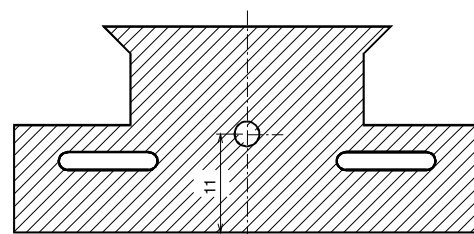


Figura 15

**Planos secantes y cortes quebrados.**

El plano  $\pi$  por el cual se secciona una pieza se puede indicar en otra de las vistas mediante la traza de  $\delta$  en el plano de proyección de la vista en cuestión. Se indica la traza de  $\pi$  en la vista con una línea fina de trazos y puntos con trazos extremos gruesos con una flecha y la misma letra mayúscula a cada lado (siguiendo el mismo esquema que en el método de las flechas) y se rotula el corte con las dos letras. En la figura 16 se muestran ejemplos, entre ellos en el primero se muestra cómo señalar el mismo corte en la vista izquierda y en la planta.

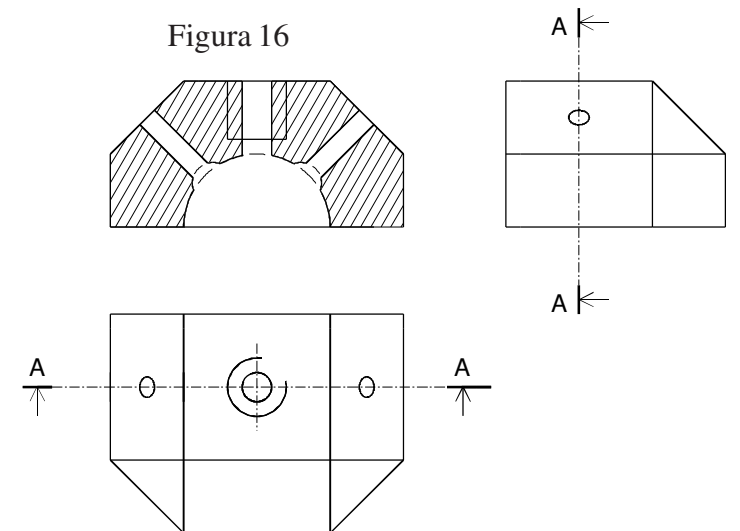


Figura 16

Si el plano de corte es evidente por la propia forma de la pieza no debe indicarse. En la figura 17, por ejemplo, la sección se realiza por el plano central de la pieza que es de simetría.

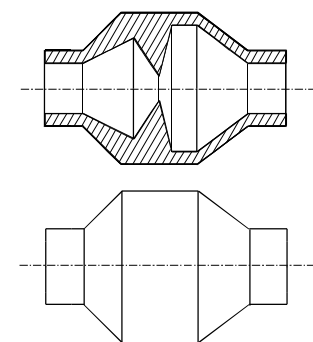


Figura 17

En algunos casos un solo plano no es capaz de cortar todos los huecos de la pieza, recurriéndose en estos casos a seccionar mediante planos sucesivos o concurrentes que son porciones finitas de planos obtenidos «doblando» por rectas (*rectas de plegado*) un plano inicial. Para asegurar la inteligibilidad del dibujo las rectas de plegado deberán ser paralelas entre sí y se señala la traza del plano plegado en la vista que sea perpendicular a dichas rectas. Por ejemplo en la figura 18 se muestra la planta y un corte quebrado en alzado de una pieza con diferentes taladros. Su traza se representa en la planta mediante una línea fina de trazos y puntos con los trazos extremos gruesos y acompañados de las correspondientes letras y flechas que indican la dirección de proyección. Además las esquinas (vértice traza de las rectas de plegado) se trazan con línea gruesa. Las rectas de plegado no se representan en el alzado, aunque puede indicarse su presencia mediante un desfase en el rayado a cada lado de la invisible proyección de la línea de plegado como se hace en la figura 19.

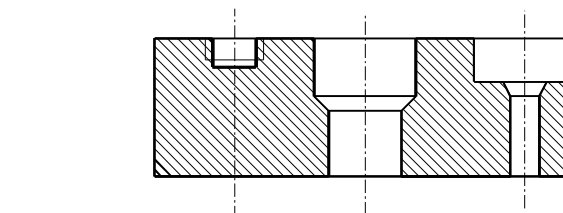


Figura 18

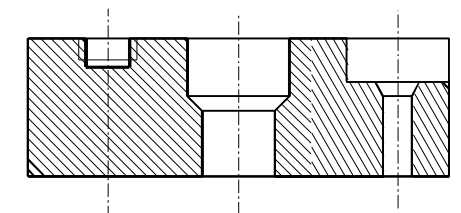


Figura 19

