

4.4 COTA

4.4.1 Se permiten dos formas para la colocación de las cotas sobre las líneas de cotas:

Método E - Es el tradicional cuyo origen es europeo, y se corresponde con el Método ISO (E) de representación de vistas (fig. 8).

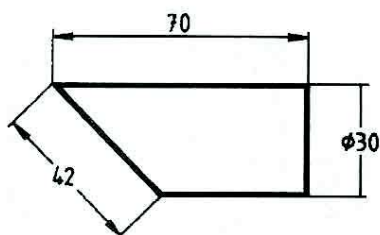
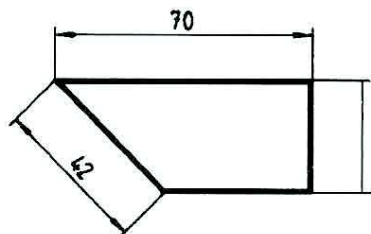


Figura 8

Método A - Es la alternativa del anterior cuyo origen es estadounidense y británico, y se corresponde con el Método ISO (A) de representación de vista (fig. 9).

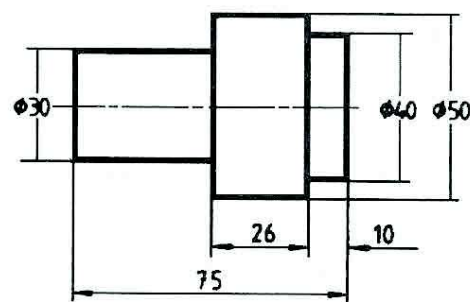
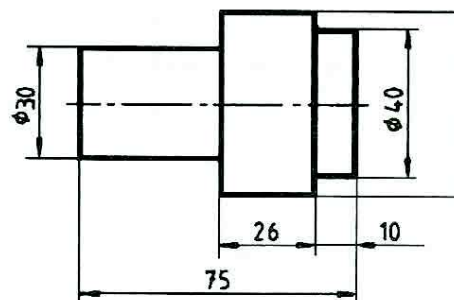


Figura 9

Ambas formas son válidas de acuerdo con lo establecido en la norma ISO 129 - 1985 (E). En la presente norma se aplica el método ISO (E).

4.4.2 La cota se colocará sobre la línea de cota, cuando ésta sea continua, o entre ambos trazos cuando sea interrumpida y, en general, en el centro de ella. Cuando el espacio entre flechas sea reducido, se las trazará exteriormente y la cota se colocará interiormente o

exteriormente, según el espacio disponible; ó por debajo de la línea de cota, mediante señaladores (fig. 10), reemplazando las flechas por rayas oblicuas o por puntos, de acuerdo con la norma IRAM 4518.

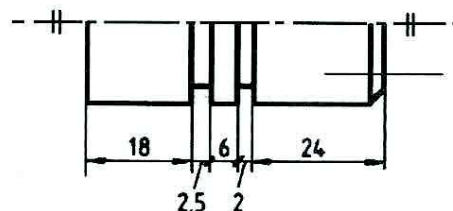
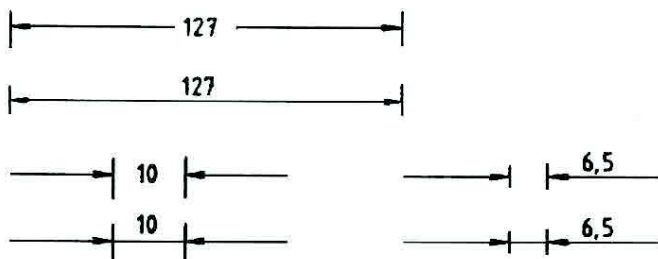


Figura 10

4.4.3 Si la línea de cota se cruza con otras ó con una línea del dibujo, las cotas se colocarán a un lado del cruce (fig. 11).

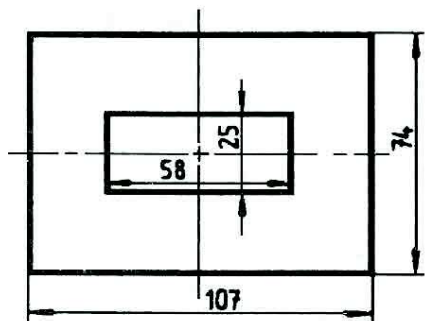


Figura 11

4.4.4 Las cotas angulares se escribirán de manera que se lean todas con el dibujo en posición normal, interrumpiendo las líneas de cota para colocar la medida angular (fig. 12). Se podrán indicar cotas angulares, aplicando el principio de acotación progresiva (fig. 12a).

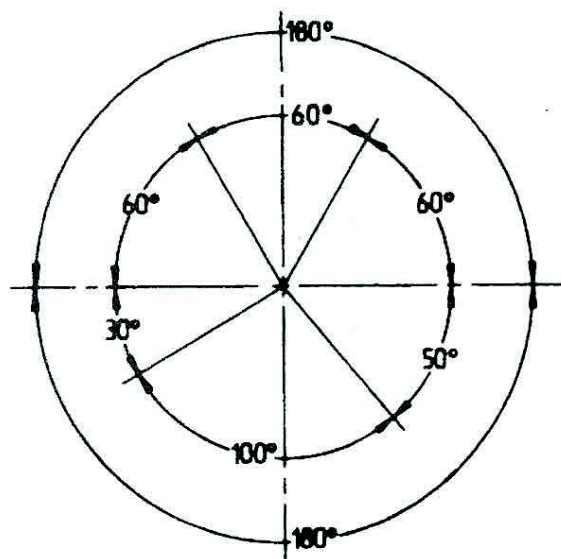


Figura 12

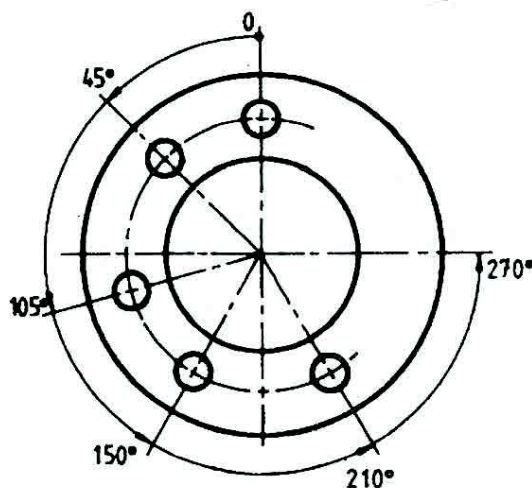


Figura 12a

4.4.5 En caso de líneas de cotas inclinadas, las cotas deberán colocarse sobre ellas girando el dibujo en sentido horario, cuando la flecha más alta esté a la derecha y girando en sentido

antihorario cuando la flecha más alta esté a la izquierda (fig. 13). En lo posible, se evitarán acotaciones en zonas rayadas, como en el ejemplo de la figura 14.

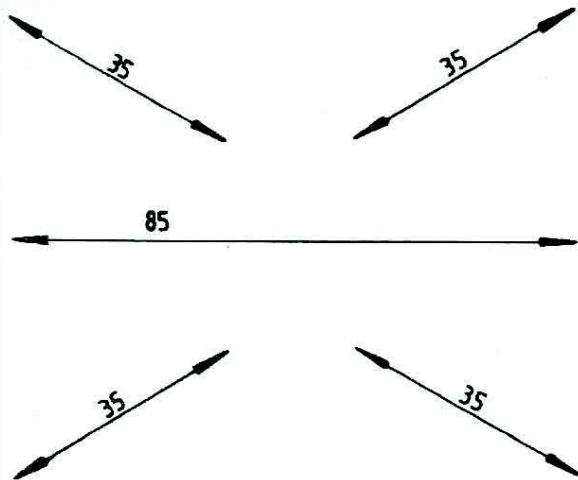


Figura 13

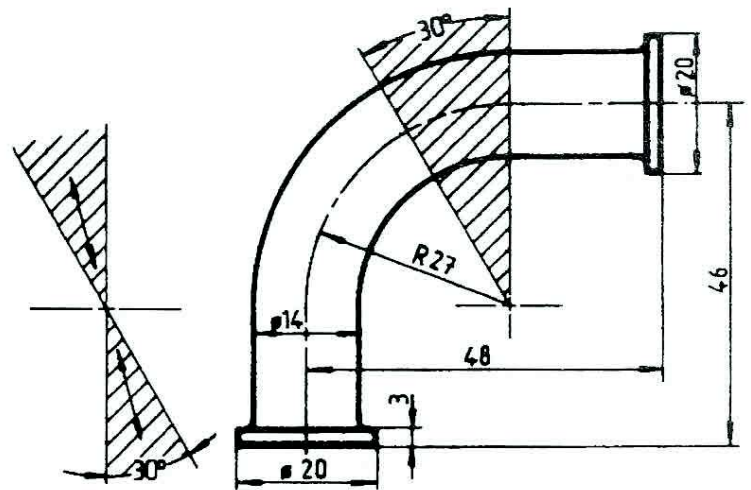


Figura 14

4.4.6 Preferentemente, se acotarán fuera de los contornos de las vistas, prolongando las líneas auxiliares de cotas con tal fin (fig. 15).

4.4.7 Las cotas parciales de una misma representación se dispondrán en el orden creciente evitando el cruce de las líneas auxiliares o con las de cotas (fig. 16).

4.4.8 Cuando en una representación se acoten simultáneamente medidas parciales y totales, las medidas parciales se colocarán entre el dibujo y la cota total (fig. 15).

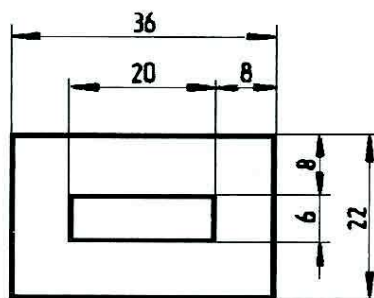


Figura 15

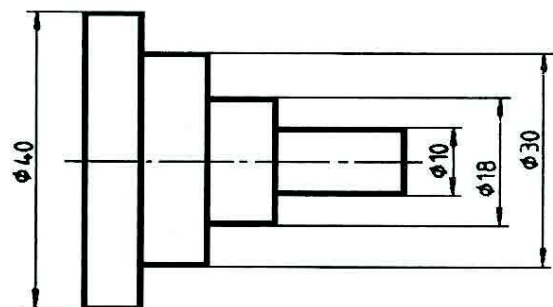


Figura 16

4.5 APLICACIONES

4.5.1 Los cuerpos o piezas de revolución se representan, preferentemente, en posición horizontal (fig. 17) y con la entrada más importante de su vaciado o contorno interno hacia la derecha (fig. 18).

4.5.2 En cuerpos o piezas con varias medidas concéntricas, las cotas se indicarán en forma alternada con respecto a su eje de simetría (fig. 17 y 18)

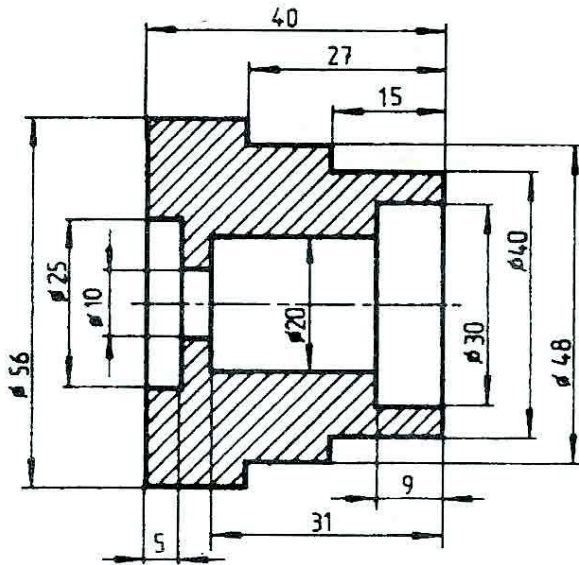


Figura 17

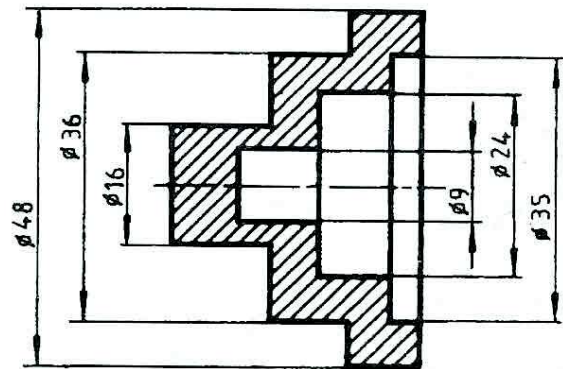


Figura 18

4.5.3 Para definir detalles, las cotas correspondientes se agruparán, preferentemente, en una misma representación; por ejemplo, carac-

terísticas de una rosca y su longitud, diámetros de los agujeros y sus posiciones, etc. (fig. 19).

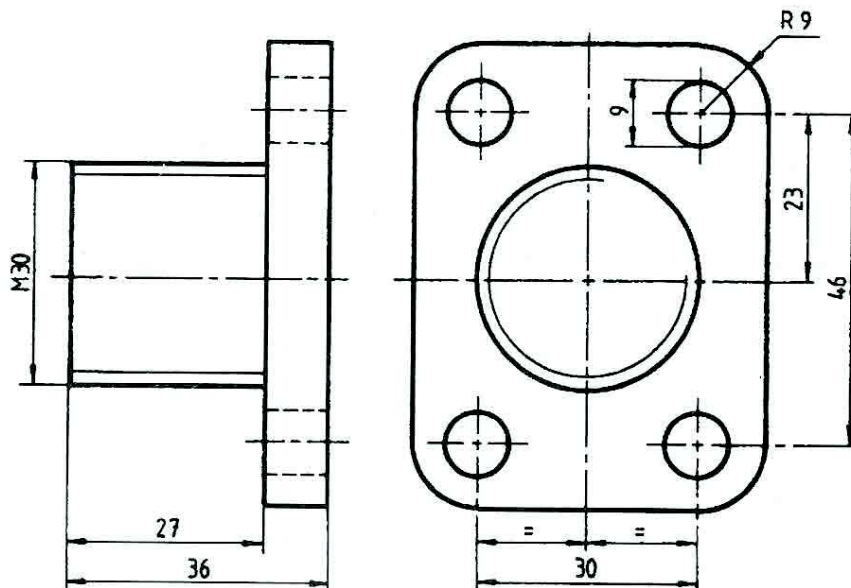


Figura 19

4.5.4 Si una parte del dibujo no estuviera en escala, se subrayará la cota correspondiente, debajo de la línea de cota (fig. 20).

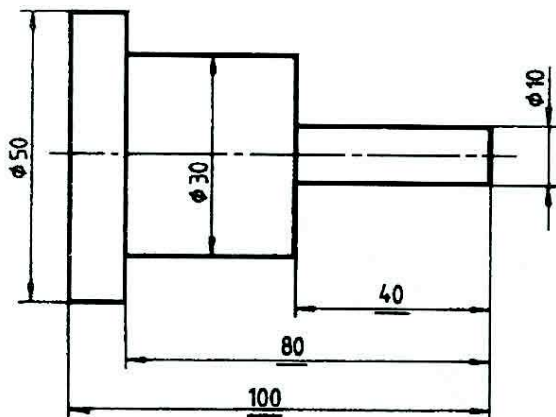


Figura 20

4.5.5 Cuando sea necesario acotar dentro de una sección, se dejará un espacio en blanco en el rayado, para la colocación de la cota. (fig. 21).

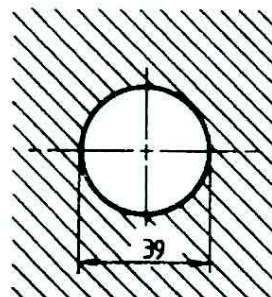


Figura 21

4.5.6 Cuando por razones particulares se hayan trazado contornos con líneas muy gruesas, las líneas auxiliares partirán siempre del lado que representa la superficie del material (fig. 22).

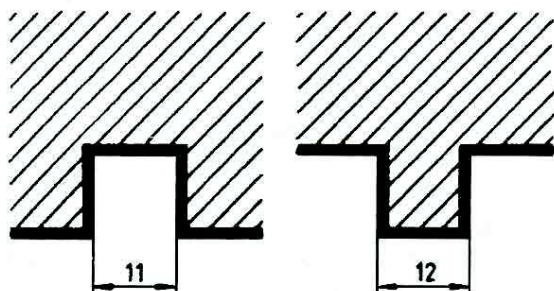


Figura 22

4.6 ACOTACIÓN DE MEDIDAS ANGULARES Y ARCOS

4.6.1 Arcos

4.6.1.1 Se acotarán trazando las líneas auxiliares paralelas a la bisectriz del ángulo central y

partiendo de los extremos del arco que se acota. La línea de cota, será un arco concéntrico con el arco que se acota (fig. 23 y 24).

4.6.1.2 Para arcos con ángulo central mayor que 90° la línea de cota será un arco concéntrico con el arco que se acota, y las líneas auxiliares tendrán dirección radial. En este caso se colocará sobre la cota el símbolo de arco. Cuando pueda existir duda sobre cual es el arco que se acota, se trazará una línea de vinculación entre dicho arco y la línea de cota como se indica en la figura 25.

Esta indicación de medida se emplea para tubos curvados, con el objeto de determinar la longitud extendida de la parte curvada, y también para acotar superficies de chapas en forma de arco.

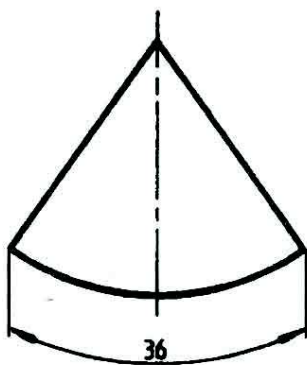


Figura 23

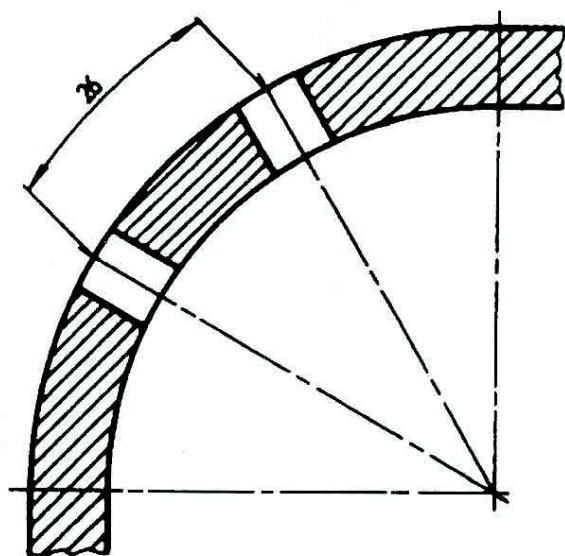


Figura 24

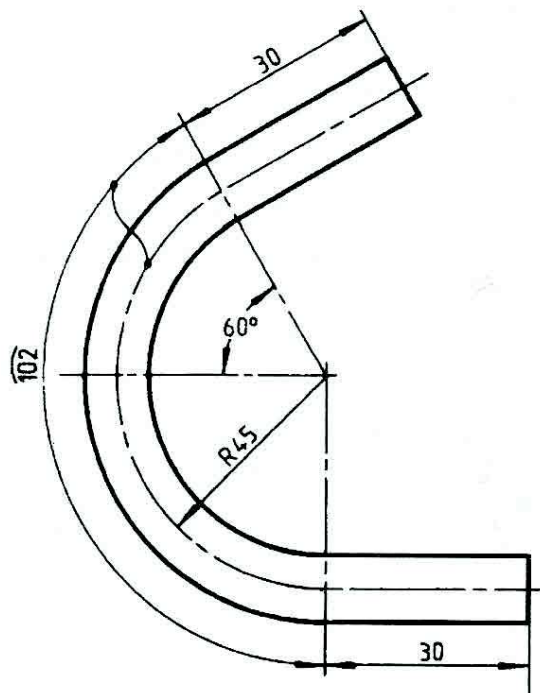


Figura 25

4.6.2 Cuerdas. Las líneas auxiliares partirán de los extremos de la cuerda y serán perpendiculares a ella. La línea de cota será una recta paralela a la cuerda y de igual longitud (fig. 26).

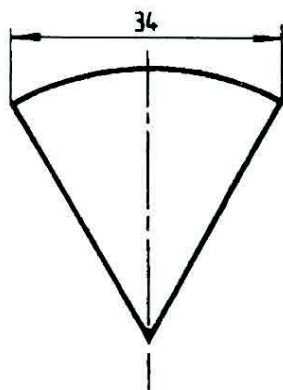


Figura 26

4.6.3 Ángulos. Se acotarán trazando un arco de línea de cota, cuyo centro será el vértice de dicho ángulo (fig. 27 a, b y c).

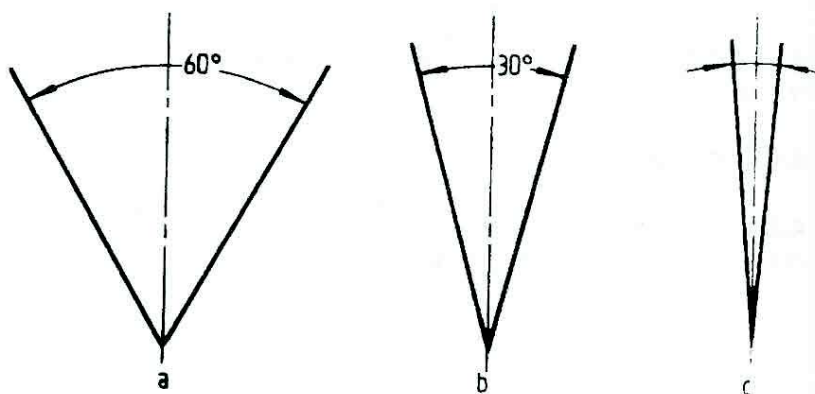


Figura 27

4.7 ACOTACIÓN DE RADIOS

4.7.1 Los radios se acotarán con una línea de cota iniciada en el centro y hasta el arco de circunferencia, en donde se coloca una flecha; el centro se indicará por el cruce de dos trazos (fig. 28).

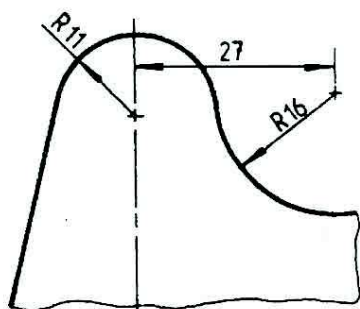


Figura 28

A la cota se le antepondrá siempre la letra "R" y se consignará sobre la línea de cota o sobre la prolongación de ésta. Esa prolongación podrá ser quebrada para disponer horizontalmente la cota (fig. 28a).

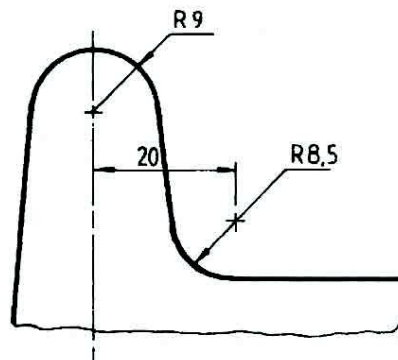


Figura 28a

4.7.2 Cuando por razones de claridad convenga que la flecha no toque el arco cuyo radio se consigna, se prolongará el arco con líneas finas

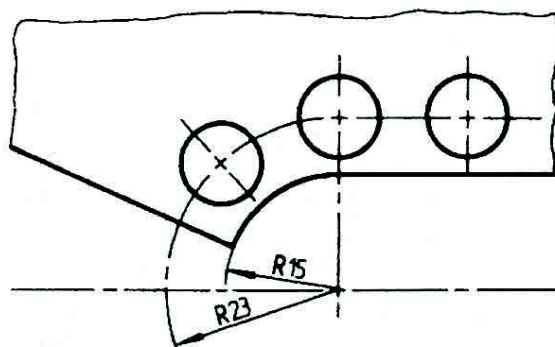


Figura 29

o como ejes, si fuese una línea de centro (fig. 29). Cuando los radios sean muy pequeños, se acotarán como lo indica la figura 30.

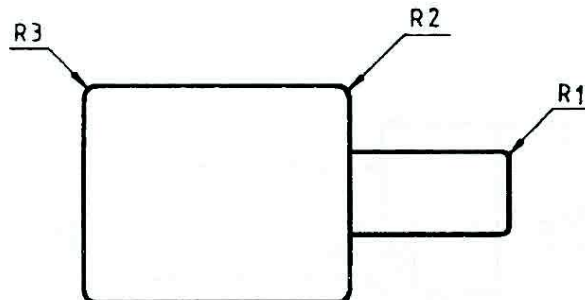


Figura 30

4.7.3 En caso de un arco de radio grande, cuyo centro no interesa indicar, la línea de cota se trazará parcialmente, pero siempre en dirección al centro presuntivo (fig. 31). Cuando el centro del arco queda fuera de los límites del dibujo e

interesa indicarlo, el radio se indicará con una línea quebrada, cuyo origen deberá ubicarse sobre la línea del eje o la de referencia, que pase por dicho centro (fig. 32/33).

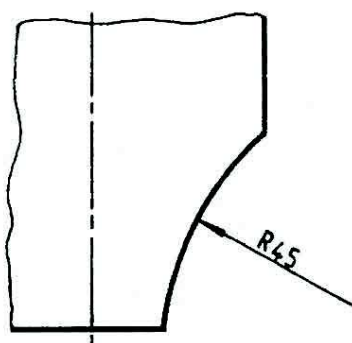


Figura 31

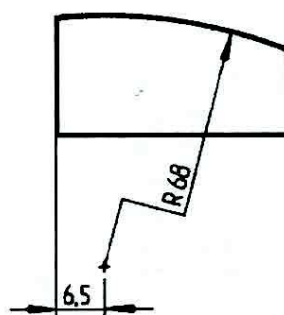


Figura 32

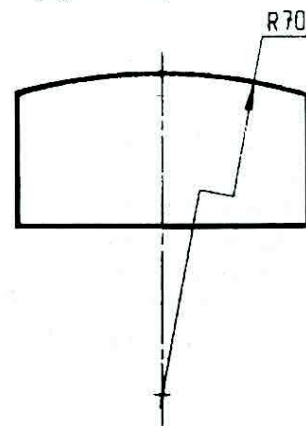


Figura 33

Se podrá indicar cotas de radios, aplicando el principio de acotación progresiva (fig. 34).

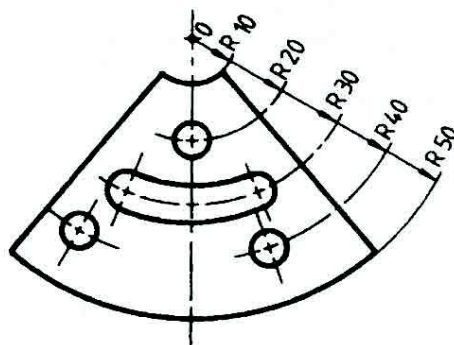


Figura 34

4.8 ACOTACIONES DE DIÁMETROS

4.8.1 Los diámetros se acotarán anteponiendo el símbolo "Ø" a la cota (fig. 35) y se omitirá solamente cuando la acotación se efectúe sobre

su círculo (fig. 36). El diámetro será un círculo de diámetro igual a ocho décimas de altura de la cota, cruzado por un trazo inclinado a 75°, que pase por su centro.

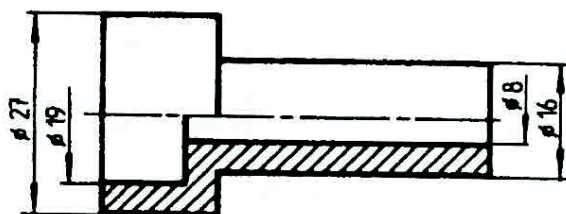


Figura 35

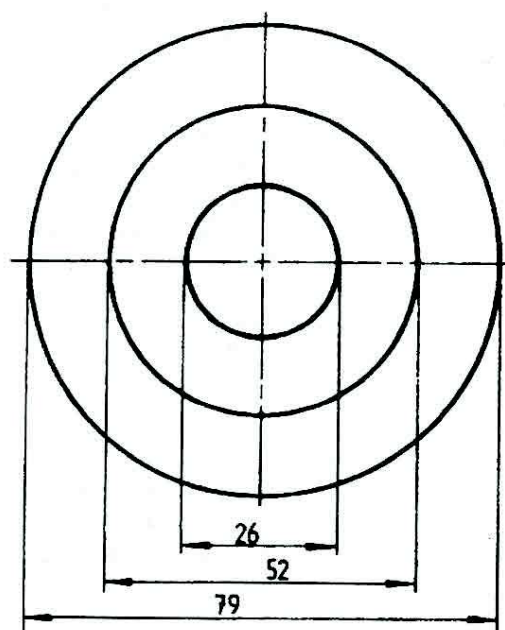


Figura 36

4.8.2 Cuando la acotación no pueda ejecutarse como indican las figuras 16 y 35, los diámetros se acotarán exterior y paralelamente a uno de los ejes principales del dibujo (fig. 36). Si ello no fuera posible, se acotarán en el interior del dibujo, empleando, preferentemente, líneas inclinadas con respecto al eje horizontal (fig. 37).

Cuando se trate de piezas o cuerpos simétricos, podrá representarse solamente la mitad de la vista, la acotación se efectuará como se indica en la fig. 38, agregando en los extremos de la figura, sobre el eje de simetría dos líneas paralelas. La figura 35 representa la acotación de una semivista y semicorte simultáneo.

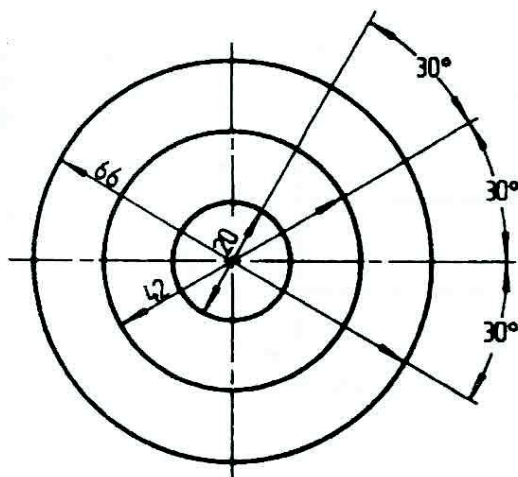


Figura 37

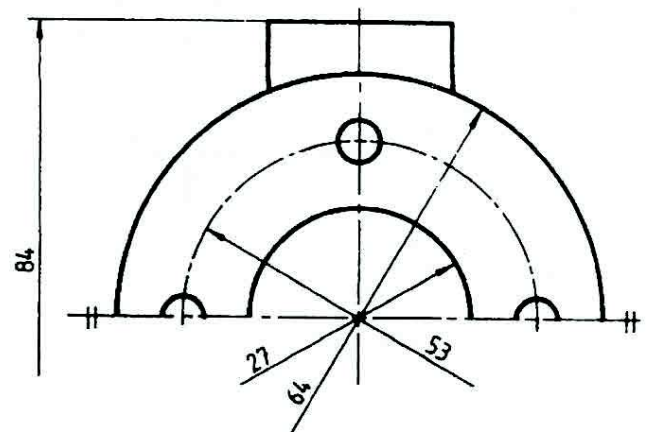


Figura 38

4.9 ACOTACIÓN DE CUADRADOS. Cuando se representen cuerpos o piezas que tengan una sección cuadrada perpendicular a una determinada cara, se podrá indicar tal situación trazando con líneas finas tipo "B", las diagonales de la mencionada cara (fig. 39), o

anteponiendo a la cota correspondiente un cuadrado que simboliza la sección cuadrada (fig. 40). El símbolo será un cuadrado de lado igual a ocho décimas de la altura de la cota. Se preferirá siempre acotar en la vista donde se proyecta el cuadrado (fig. 41).

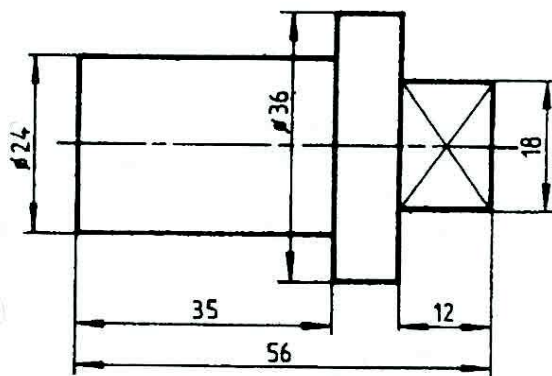


Figura 39

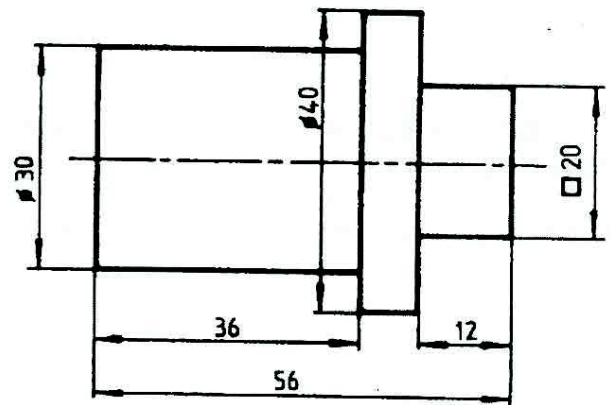


Figura 40

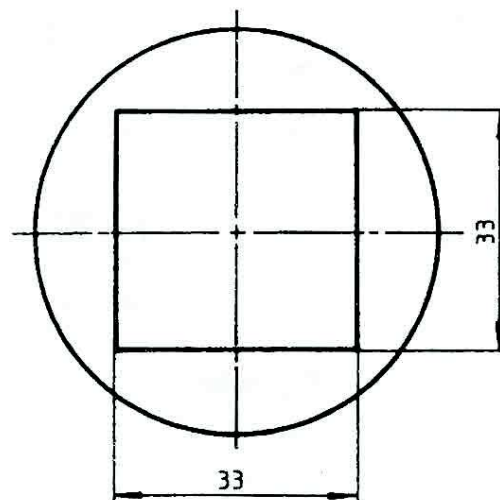


Figura 41

4.10 ACOTACIÓN DE ESFERAS. Las esferas y casquetes esféricos se acotarán en el radio o

en el diámetro, anteponiendo la abreviatura "Esf." (fig. 42/44).

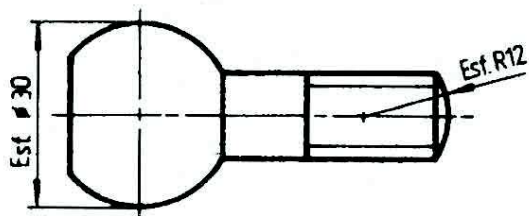


Figura 42

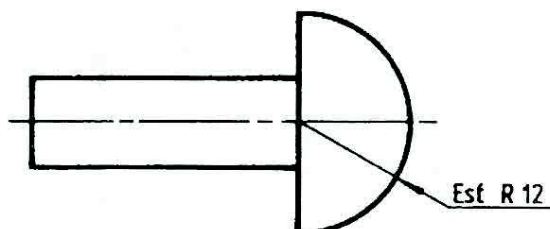


Figura 43

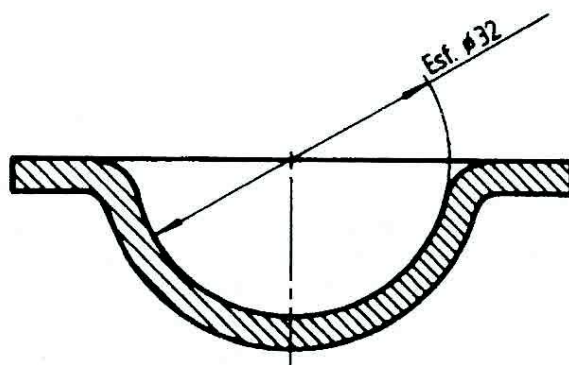


Figura 44

4.11 CONICIDAD - ADELGAZAMIENTO - INCLINACIÓN

4.11.1 La manera de indicar la conicidad, el adelgazamiento o la inclinación, es relacionándolos entre sí, como se representa en la

figura 45; en ella se incluyen los símbolos de conicidad e inclinación de acuerdo con la norma IRAM 4553, que además trata las acotaciones y tolerancias de elementos cónicos.

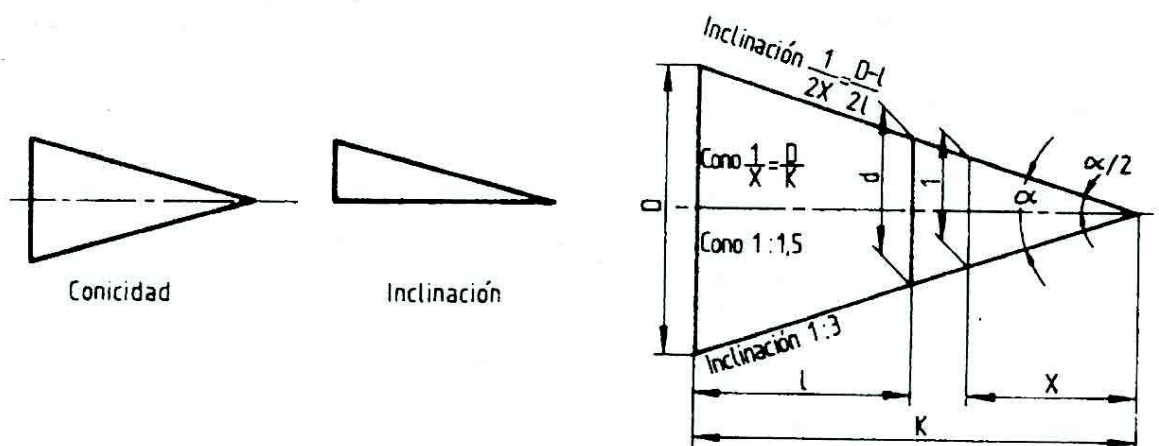


Figura 45

4.11.1.1 Las indicaciones de conicidad y adelgazamiento se acotarán paralelas al eje (fig. 46, 49 y 50) y las indicaciones de inclinación se acotarán paralelas a la generatriz (fig. 47 y 48). Para conos se puede indicar también el semiángulo de conicidad, incluso cuando estén acotados los diámetros externos " $D = \varnothing 40$ " y

" $d = \varnothing 36$ " y la longitud del cono (fig. 49). Este es el caso especial en el que no se sigue la regla según la cual se debe evitar un exceso de cotas. El semiángulo de conicidad se indicará para facilitar el ajuste de la máquina de mecanizado (fig. 49/50).

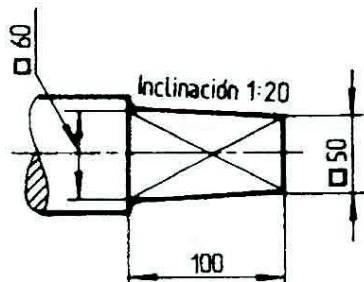


Figura 46

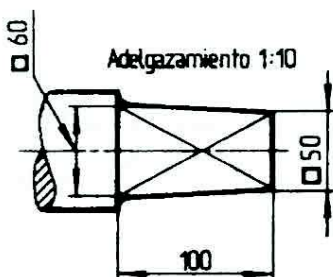


Figura 47

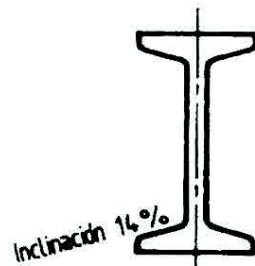


Figura 48

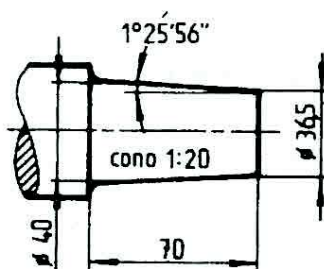


Figura 49

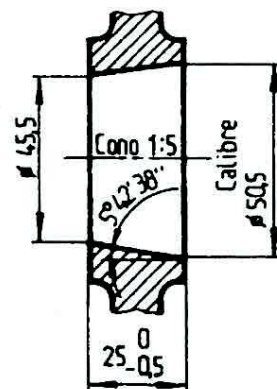


Figura 50

4.12 ACOTACIÓN DE FORMAS MECANIZADAS, NORMALIZADAS

En caso de realizar una representación simplificada, se acotará según la figura 53. La norma IRAM 5292, trata lo concerniente a dicho tema.

4.12.1 Entalladuras. Se acotarán como se muestran en las figuras 51 y 52.

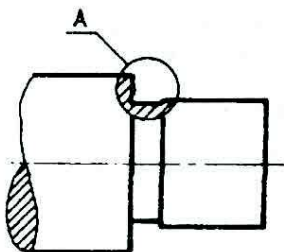
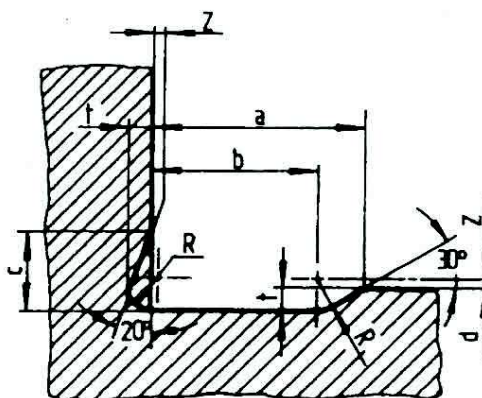


Figura 51



Detalle A
Figura 52

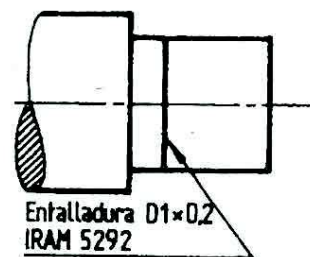


Figura 53

4.12.2 Bisel (chaflán*). Se acotarán como lo indica la figura 54 a, b y c. Para la ejecución de aristas sin formas geométricas en piezas metá-

licas, la norma IRAM 4527 establece símbolos e indicaciones; por ejemplo, Forma D (fig. 55).

***NOTA:** Suele ser denominado comúnmente "chanfle".

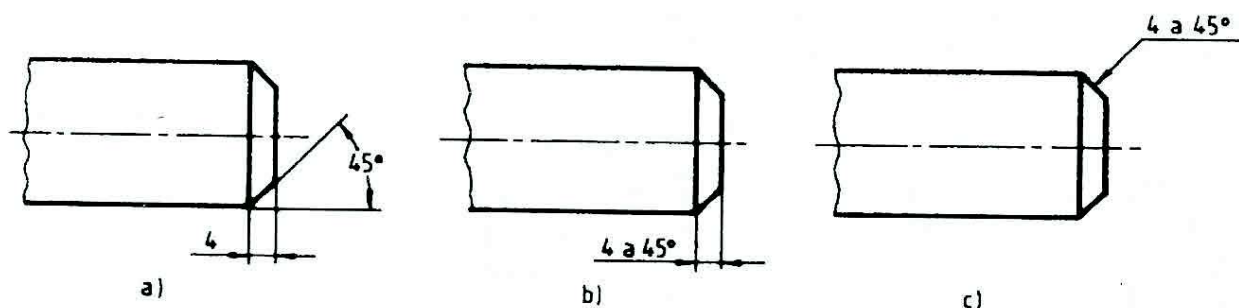


Figura 54

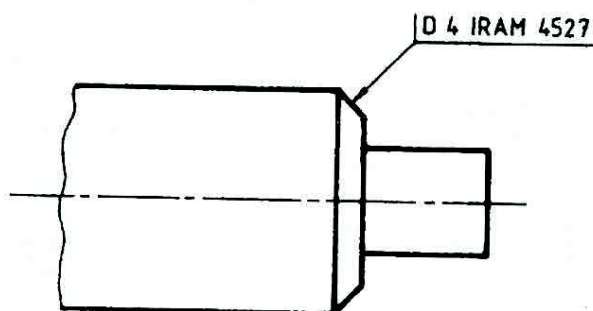


Figura 55

4.12.3 Avellanado. Su acotación se realizará por la designación del avellanado, como se indica en la figura 56. Para acotar sus diámetros y altura, se procede como se indica en la figura 57. Ambos casos están referidos al avellanado

para tornillo roscado de acero con cabeza gota de sebo ranurada, N° 14 IRAM 5216, de acuerdo con la norma IRAM 4559.

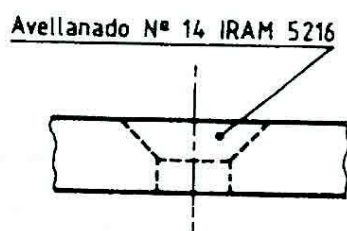


Figura 56

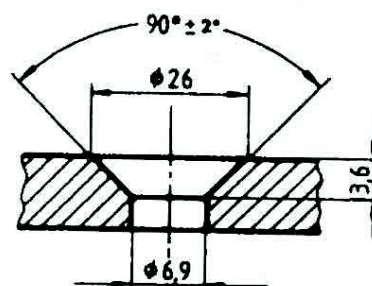


Figura 57

4.12.4 Agujero de centrado. Su acotación se realizará por medio de la designación, como lo indica la figura 58, y la acotación de diámetros y profundidad, como lo indica la figura 59. Am-

bos casos están referidos al agujero de centrado, forma "A", sin avellanado protector, de acuerdo con la norma IRAM 4554.

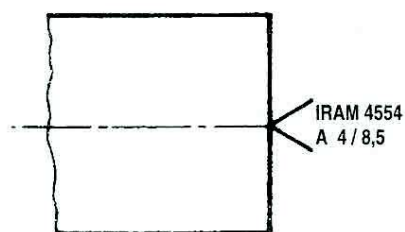


Figura 58

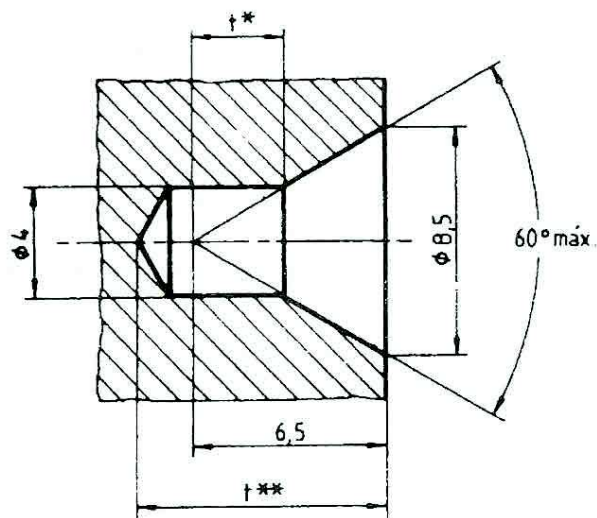


Figura 59

* Para la media t , ver tabla 3 (IRAM 4554).

** La medida ℓ es función de la longitud de la broca de centrar y no debe ser menor que t .

4.13 ACOTACIÓN DE CHAPAS Y PERFILES

4.13.1 En chapas planas, para evitar el dibujo de otras vistas, el espesor se indicará con un

señalador que toque el contorno del dibujo y los agujeros se acotarán también con señalador, cuya flecha tocará el contorno de uno de ellos en dirección al centro (fig. 60).

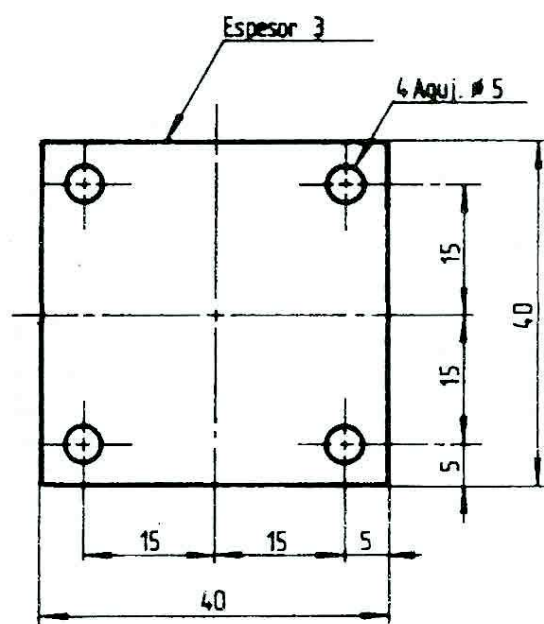


Figura 60

4.13.2 Las características de las planchuelas y demás perfiles se consignarán sobre la representación de ella, indicando las medidas de la sección en orden decreciente separadas por

signos x, y luego el largo del elemento separado por un guión, anteponiendo los símbolos según la norma IRAM 4534 (fig. 61/62)

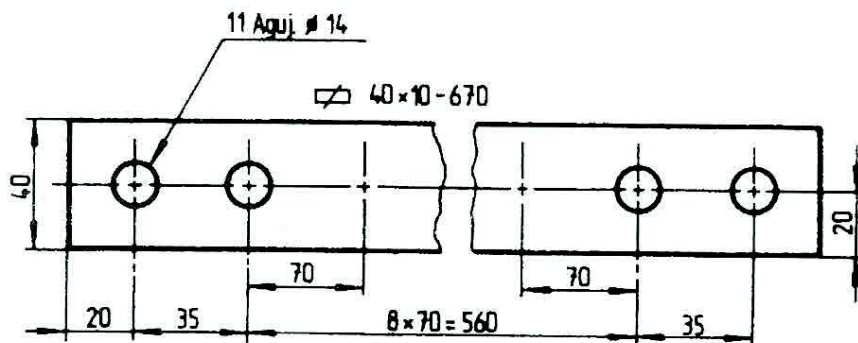


Figura 61

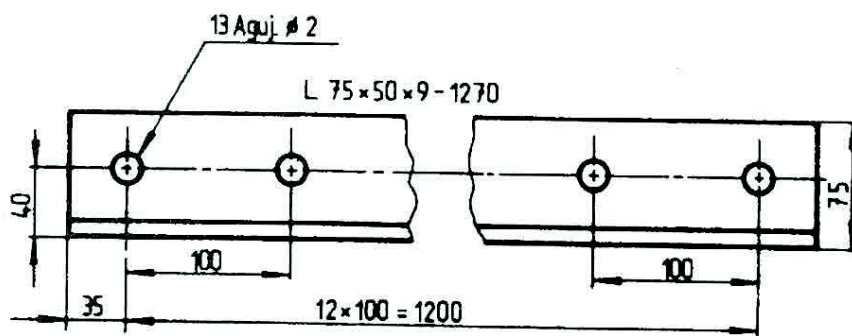


Figura 62

4.14 **SIGNOS DE IGUALDAD PARA CUERPOS SIMETRICOS.** Para asegurar la posición central con precisión, deberá emplearse el signo de igualdad como se indica en la figura 63.

De igual manera se puede proceder para distancias entre centros de agujeros dispuestos en rectángulos (fig. 63a).

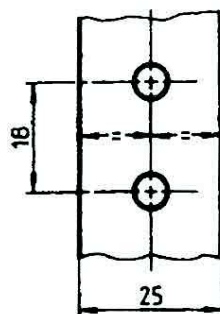


Figura 63

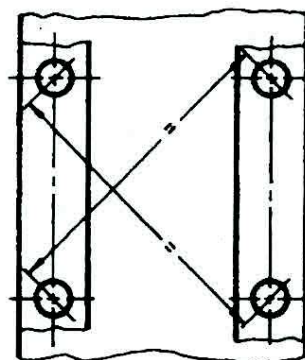


Figura 63a

4.15 ACOTACIÓN DE CHAVETEROS

4.15.1 Los chaveteros para lengüetas de ajuste y las chavetas en ejes cilíndricos y agujeros, se acotarán según las figuras 64 (eje) y 64 a y 65 (agujero).

En muchos casos será suficiente una sola cota, como ser, para el eje, la profundidad del chavete-

tero, y para el agujero, la suma del diámetro del agujero más la profundidad del chavetero.

4.15.2 En el chavetero de chaveta, se indicará por medio de una flecha la dirección de la inclinación que corresponde al sentido de accionamiento de la chaveta (fig. 65).

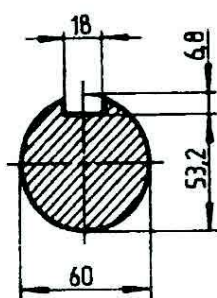


Figura 64

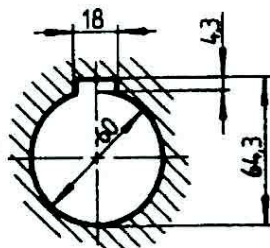


Figura 64a

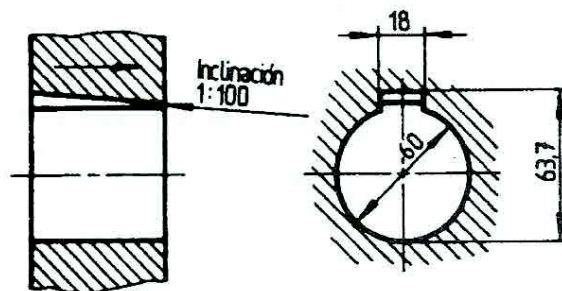


Figura 65

4.15.3 En la vista anterior, para agujeros rasgados (también chaveteros), es suficiente la anotación del largo y del ancho (fig. 66).

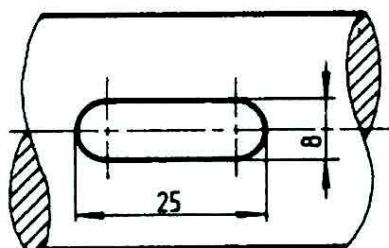


Figura 66

4.15.4 Cuando el fondo del chavetero sea paralelo a una generatriz inclinada, se acotará la profundidad según la figura 67. Cuando el agujero de cubo cónico sea paralelo a la generatriz inclinada, el fondo del chavetero se acotará según la figura 68. Si el fondo del chavetero es paralelo al eje del cono, se acotará el fondo del chavetero, y para extremos de ejes cónicos se

acotará desde la superficie convexa del cilindro que se encuentre a distancia más próxima. En caso contrario, el fondo del chavetero se acotará desde el eje. Se evitará una acotación del fondo del chavetero desde la generatriz del cono para indicar su profundidad, independientemente del diámetro del cono (fig. 69 y 69a).

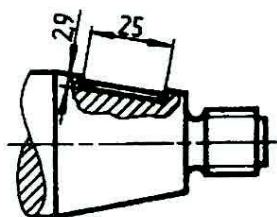


Figura 67

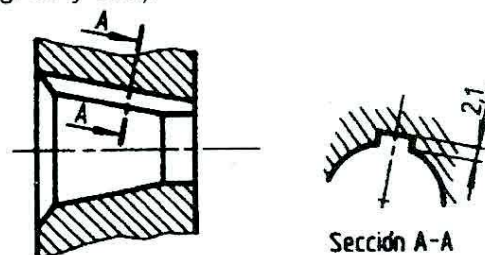


Figura 68

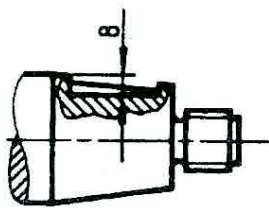


Figura 69

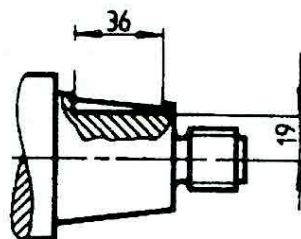


Figura 69a

4.15.5 Para agujeros de cubos se acotará el fondo del chavetero desde el cubo taladrado previamente cilíndrico, siempre que este agujero

se conserve en la pieza. En caso contrario, se acotará el fondo del chavetero partiendo del eje (fig. 70 y 70a).

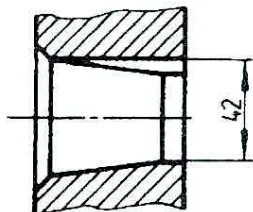


Figura 70

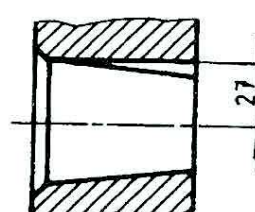


Figura 70a

4.16 ACOTACIÓN DE ROSCAS

4.16.1 Roscas normalizadas. Se emplearán las designaciones de la norma IRAM 5030 (fig. 71/73).

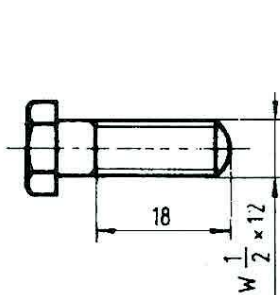


Figura 71

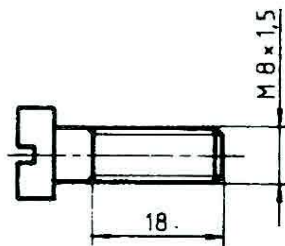


Figura 72

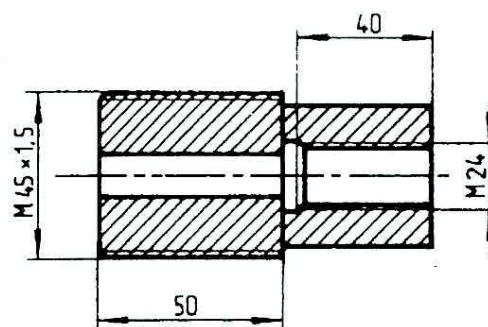


Figura 73

4.16.2 Roscas especiales. Las roscas especiales, llevarán todos los datos necesarios para su interpretación (fig. 74)

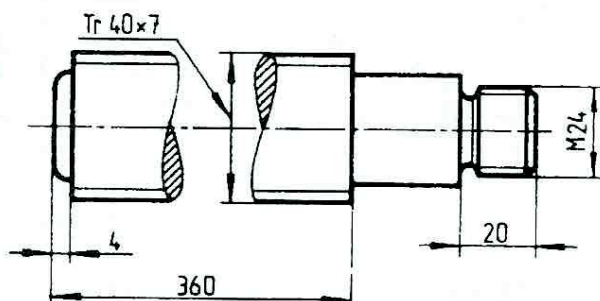


Figura 74

4.16.3 Rosca izquierda. Se indicarán las designaciones particulares y abreviaturas agregando "izquierda" (fig. 75)

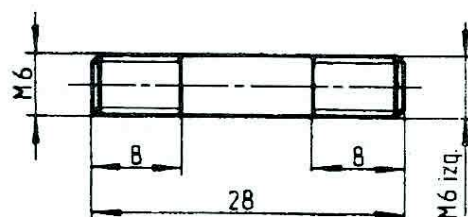


Figura 75

4.16.4 Extremo de rosca. Los extremos de roscas, según las figuras 76/78, se acotarán de modo que el chaflán o bombeado quede dentro de la longitud de rosca.

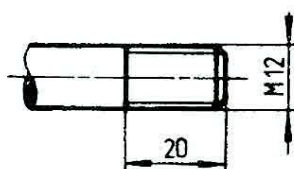


Figura 76

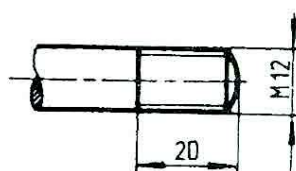


Figura 77

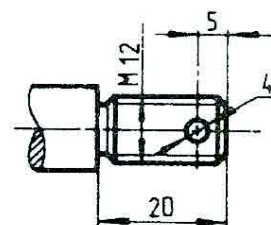


Figura 78

4.16.5 Avellanados de rosca. Los avellanados de rosca, en general, no se dibujarán ni acotarán, ya que en la preparación los agujeros roscados son, en su mayoría, desbastados y avellanados hasta el diámetro exterior de la rosca. Para avellanados grandes se indicarán el ángulo y la profundidad (fig. 79), o el ángulo y el diámetro del avellanado.

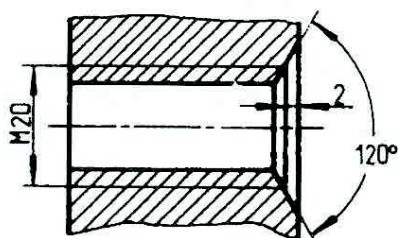


Figura 79

4.16.6 Rosca prensada. Las roscas prensadas en metales de baja densidad, etc., con un avellanado de protección contra la rotura de los primeros hilos de la rosca, se acotarán según la figura 80, y a la designación de la rosca se le agregará "prensada".

4.16.7 Ranura de rosca. La acotación de ranuras de roscas externas con un paso menor o igual que 0,8 mm será la indicada en la figura 81; para pasos mayores de 0,8 mm será la indicada en la figura 82, y para rosca interna la indicada en la figura 83.

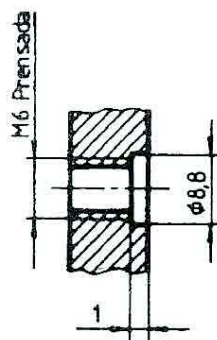


Figura 80

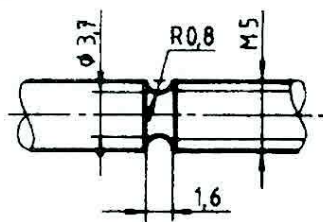


Figura 81

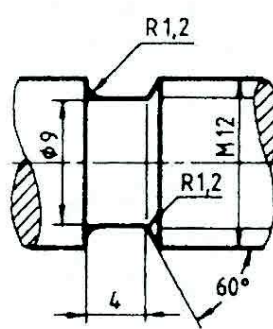


Figura 82

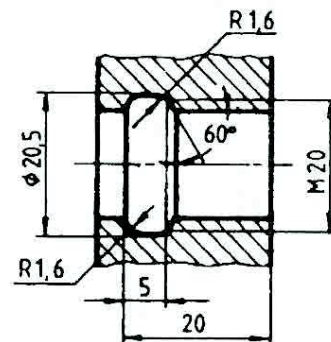


Figura 83

4.16.8 Longitud de rosca. Para longitud y salida de rosca se tendrá en cuenta fundamentalmente que la indicación de longitud de rosca, externa o interna, es siempre para la longitud de rosca útil.

4.16.9 Salida de rosca. La salida de rosca no se indicará generalmente en el dibujo, ya que ella se encuentra fuera de la cota de longitud de rosca acotada en el dibujo, o sea fuera de la línea gruesa de terminación (fig. 84 y 85). Sólo se dibuja y acota cuando sea necesario en casos especiales (fig. 86).

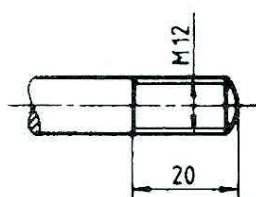


Figura 84

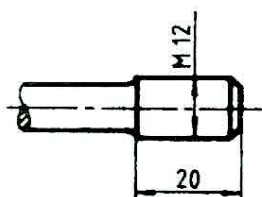


Figura 85

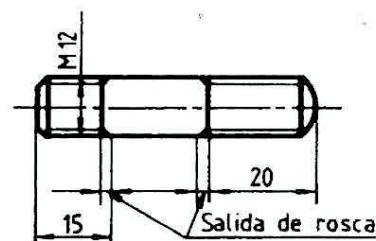


Figura 86

4.16.10 Espárragos roscados. Para espárragos en la longitud de rosca útil se cuenta la salida de rosca del extremo para atornillar, con lo cual, el extremo de la salida de rosca es también la limitación de la rosca (fig. 87).

4.16.11 Agujeros ciegos roscados. Los agujeros ciegos roscados para roscas talladas se representarán y acotarán, en general, según la figura 88, o sea indicando la profundidad del agujero del núcleo y la longitud de rosca útil sin salida. En casos especiales se puede indicar también la salida (figura 89). Los agujeros ciegos roscados, con pernos roscados atornillados, se representarán y acotarán también sin salida de rosca (fig. 90).

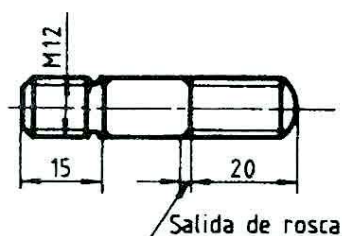


Figura 87

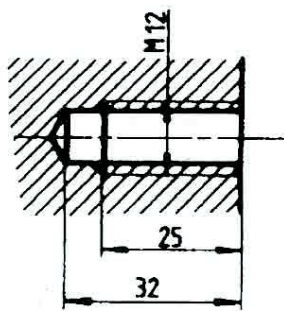


Figura 88

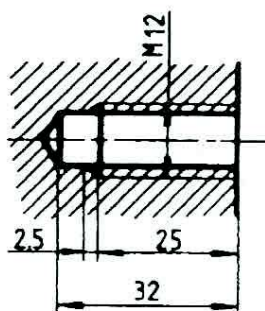


Figura 89

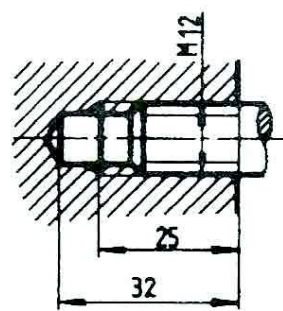


Figura 90

4.16.12 Agujeros ciegos para roscas laminadas. Los agujeros ciegos roscados, con roscas laminadas, se presentarán y acotarán según la figura 91.

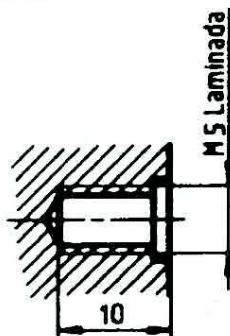


Figura 91

4.16.13 Roscas internas. La representación de roscas internas depende de la escala en que esté dibujado el diámetro exterior de la rosca. Cuando su representación gráfica sea mayor que 5 mm, se acotarán según las figuras 92/94; si es no mayor que 5 mm, se acotarán según las figuras 95/96.

4.16.14 Rosca para chapa. La chapa perforada, con rosca, se acotará según las figuras 95 y 96.

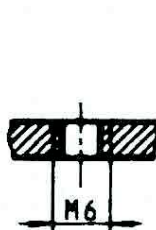


Figura 92

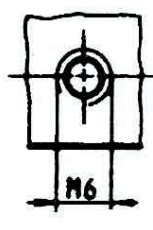


Figura 93



Figura 94

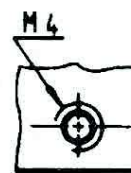


Figura 95

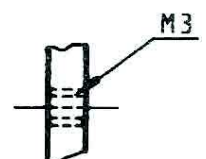


Figura 96

4.17 DETALLES. Los detalles de una pieza que no puedan representarse ni acotarse claramente, se dibujarán aparte en mayor escala. El detalle por ampliar se circunscribirá con círculo de trazo fino y con una letra de identificación (fig. 97/97a).

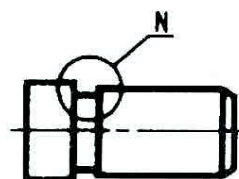
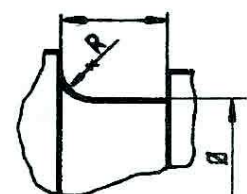


Figura 97



Detalle N
Esc 4:1
Figura 97a

4.18 MÉTODOS PARA ACOTAR.

4.18.1 Acotación en cadena.

4.18.1.1 La figura 98 indica una chapa de forma rectangular. En ella la aplicación de la acotación en cadena, está referida a las cotas de sentido longitudinal superior e inferior, y la disposición de las parciales de 60 mm deben ser en la parte inferior.

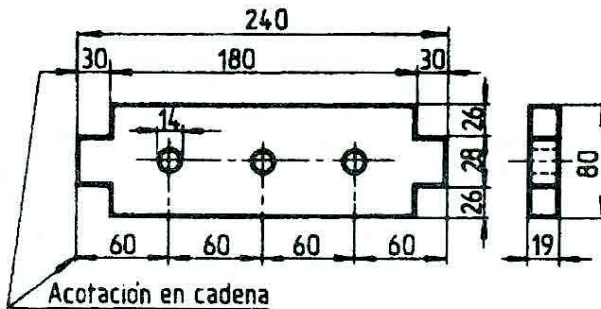


Figura 98

4.18.1.2 La acotación en cadena puede efectuarse en forma horizontal, vertical o inclinada, sin variar las condiciones del método (fig. 99).

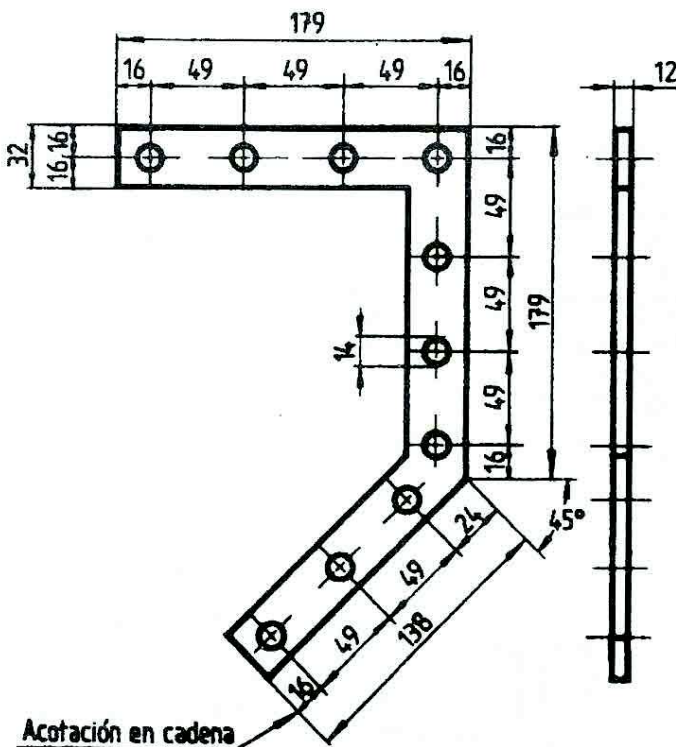


Figura 99

4.18.1.3 La pieza cilíndrica que se indica en la figura 100, es otro ejemplo de acotación en cadena; la superficie exterior está acotada en la parte superior de la pieza, mientras las longitudes que determinan sus formas interiores han sido colocadas en la parte inferior de la representación.

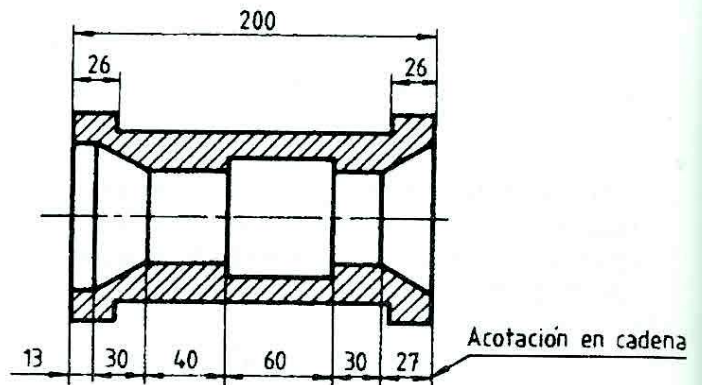


Figura 100

4.18.1.4 En el eje de transmisión de la figura 101 las cotas indicadas en la parte superior del eje se refieren a las longitudes de los tramos de distintos diámetros, mientras en la inferior se indica la ubicación de los chaveteros y detalles.

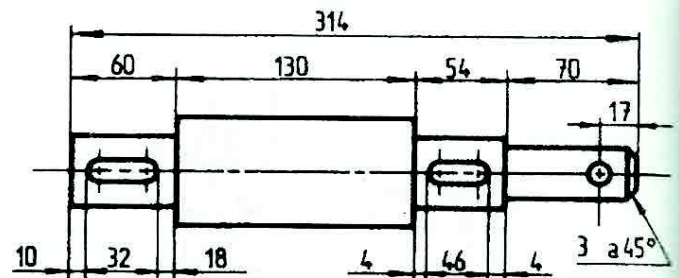


Figura 101

4.18.2 Acotación en paralelo

4.18.2.1 En las piezas de la figura 102 se ha indicado una cantidad de agujeros con avellanado; dicha placa tiene forma rectangular, siendo necesario indicar las medidas del largo y del ancho. Se ha elegido el ángulo superior izquierdo como punto inicial para las distintas medidas.

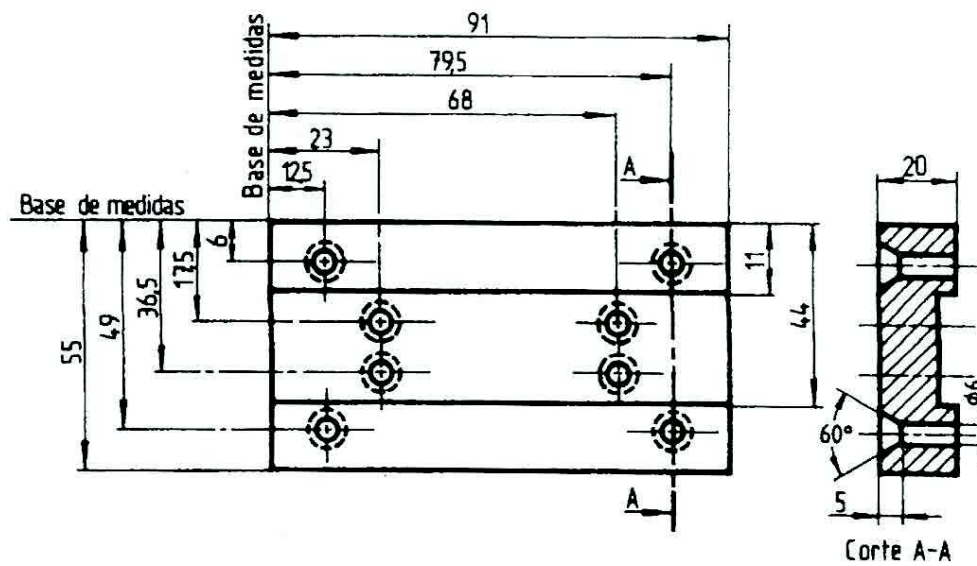
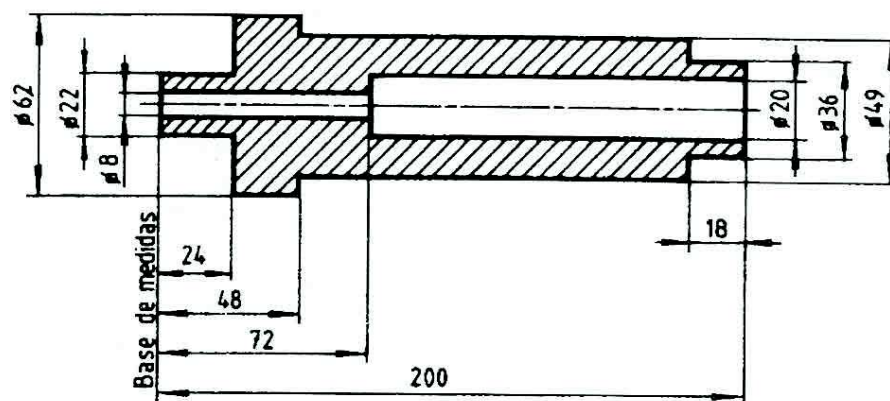


Figura 102

4.18.2.2 La figura 103 representa un buje; las medidas que se indican son las distintas longi-

tudes que corresponden a los diferentes rebajes que es necesario mecanizar.

**Figura 103**

4.18.3 Acotación combinada. Esta forma de acotación es la aplicación simultánea de los dos sistemas ya descritos, en cadena y en paralelo (fig. 104)

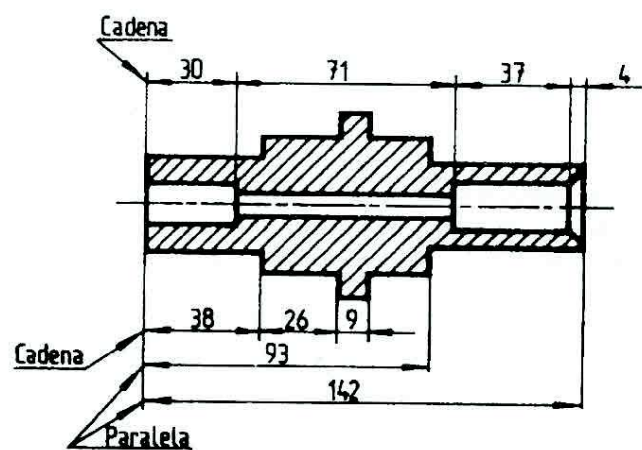


Figura 104

4.18.4 Acotación progresiva.

4.18.4.1 Las cotas progresivas se representarán con líneas tipo "B" según la norma IRAM 4502, terminadas con flechas, que parten desde las bases de medidas o referencias.

4.18.4.2 Las cotas correspondientes se colocarán desde las bases de medidas y se interrumpirán en las líneas auxiliares que corresponden a las sucesivas dimensiones que se desea acotar. Desde cada una de estas líneas auxiliares, se comenzará a acotar nuevamente.

4.18.4.3 Para simplificar la indicación de cotas, se aplicará la acotación progresiva (fig. 105); en el presente caso se indicará el comienzo, o cero, con un punto notable o ennegrecido y las medidas se escribirán con orientación vertical y horizontal, de acuerdo con el ejemplo.

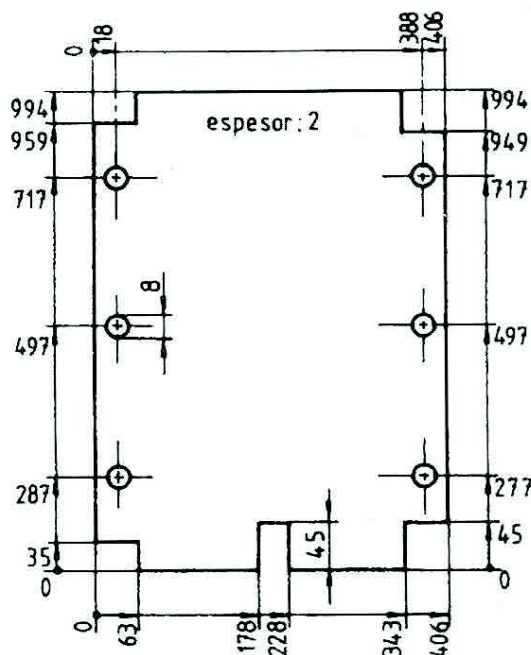


Figura 105

4.18.5 Acotación funcional. Por tratarse de una acotación con características especiales, y de aplicación en los planos de fabricación en

serie, para piezas de metalmecánica, es conveniente consultar la norma IRAM 4550.

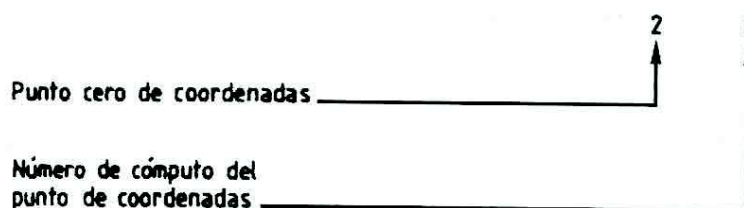
4.18.6 Acotación por coordenadas

4.18.6.1 Objeto y campo de aplicación. El objeto de estas indicaciones es alcanzar una simplificación y facilitar la acotación como por ejemplo en la programación manual. No se aplica a la programación de máquinas de control numérico (NC).

4.18.6.2 Sistemas de coordenadas y su caracterización. Se emplea para dibujos con acotación de coordenadas (cartesianas o polar) independientemente de las influencias de la máquina herramienta. Para la caracterización de los ejes de coordenadas, se emplearán, en caso necesario, letras mayúsculas, por ejemplo A, B, C, cuando se han de anotar para sistemas cero de coordenadas, en lugar de medidas de números de posición. Las letras de coordenadas no pueden emplearse para otras indicaciones en el mismo dibujo (fig. 106). Para el sistema de coordenadas polares, las coordenadas se designarán con rayo de identificación R y los ángulos polares con Q (fig. 106a). El ángulo polar es positivo y se indica desde el eje polar en el sentido contrario al de las agujas del reloj.

Los ejes de coordenadas se han fijado en los puntos cero de coordenadas y en la dirección de la acotación (fig. 107/108).

- El punto cero de coordenadas es el punto de intersección fijado para un sistema de acotación de ejes de coordenadas, por ejemplo, eje de simetría (fig. 109), superficies (fig. 110), agujeros (fig. 111).
- El número de posición de un punto de coordenadas, consta del número del punto cero de coordenadas y del número de cómputo del punto de coordenadas correspondientes. Ejemplo:



El número de posición es el elemento de unión entre el dibujo y la tabla correspondiente (fig. 112, 113, 123, 124 y 125).

Se puede sustituir, dado el caso, por otros números de caracterización.

En una pieza pueden presentarse sistemas principales y secundarios de coordenadas.

Los sistemas secundarios de coordenadas son independientes de un sistema principal de coordenadas.

Los números de posición 1.1 hasta 1.8 (por ejemplo en fig. 112), son, en un sistema de coordenadas único, dependientes principalmente del punto cero de coordenadas 1.

Los números de posición 2.1 hasta 2.4 (por ejemplo en fig. 113) dependen, fundamentalmente, del punto cero de coordenadas 2. En ella se indican dos sistemas de coordenadas (sistemas principales) independientemente entre sí. La posición del ángulo de los sistemas de coordenadas se indica en la representación.

Dentro de un sistema principal de coordenadas, son admisibles sistemas secundarios para la indicación de otros planos de referencia de medida. Para esto, es condición que esté indicada la posición de los puntos de los sistemas secundarios respecto del sistema principal (fig. 113 y 124).

4.18.6.3 Elementos de referencia. La base para la acotación de coordenadas es la determinación de las relaciones entre el sistema de referencia y el sistema de coordenadas. Elementos de referencia son, por ejemplo: líneas de simetría de superficies sin mecanizar, superficies premecanizadas. Para la caracterización de los elementos de referencia se

emplea el triángulo de referencia (fig. 114 y 115).

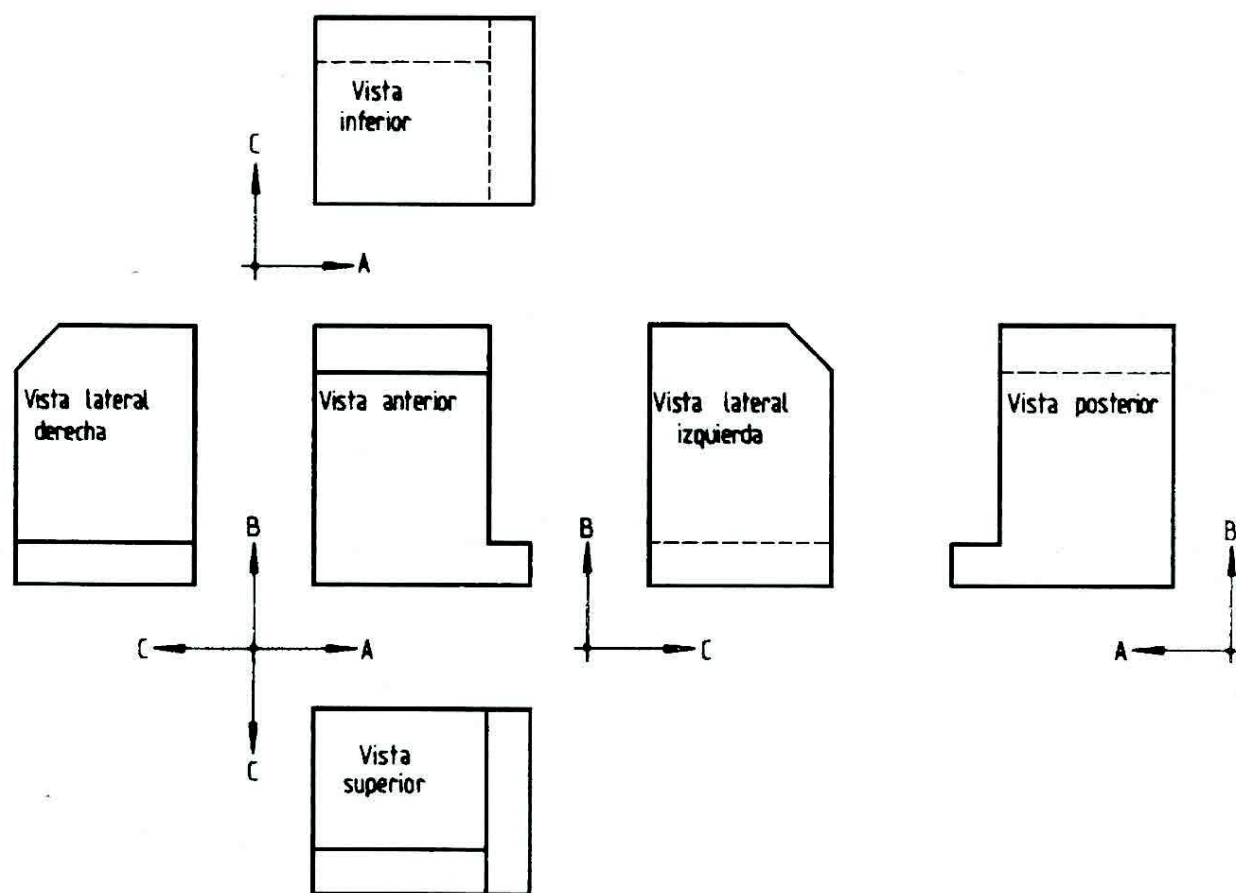
4.18.6.4 Acotación de referencia; sistema de acotación absoluto.

En la acotación de referencia con una flecha, las medidas parten del mismo elemento de referencia (fig. 116). Las cifras de cotas se han de escribir en huecos de cotas o, siempre que se garantice la imposibilidad de equivocación, sobre la línea de cota.

- Cuando se caractericen inequívocamente y se encuentre en la vista sólo un punto cero de coordenadas, (fig. 117), las líneas de cota de medidas referidas a coordenadas no necesitan trazarse hasta los ejes de coordenadas.
- Para la acotación de referencias en acotación ascendente (punto-flecha-flecha) se han anotado las flechas de medida sobre una línea de cota común, ascendiendo desde el punto cero de coordenadas (fig. 118/120).

Las cifras de cota se han dispuesto en la línea auxiliar correspondiente.

4.18.6.5 Acotación en aumento; acotación incrementada. Cada medida da por resultado, en la línea de cota común, un aumento. El punto final de la cota precedente es el punto de referencia de la cota siguiente. La acotación es una sucesión de distancia en distancia como cadena de medida (fig. 120/122). Los valores para las coordenadas cartesianas pueden anotarse, en caso de que los métodos de mecanizado lo exijan, según figura 123.



Ejes de coordenadas referidos a la pieza

Figura 106

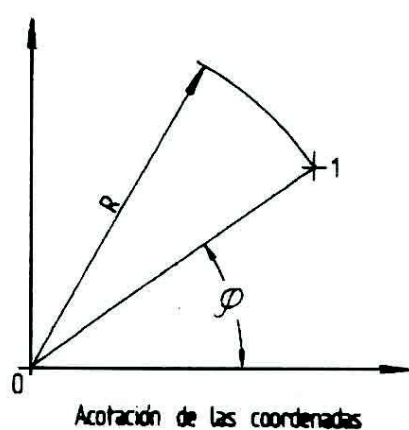


Figura 106a

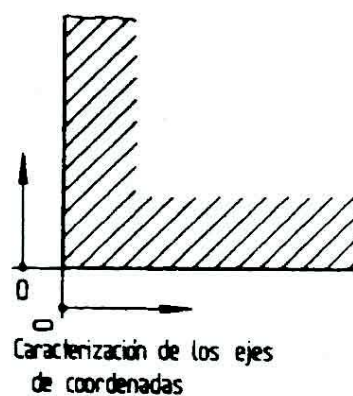


Figura 107

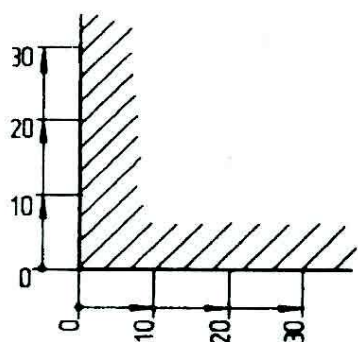


Figura 108

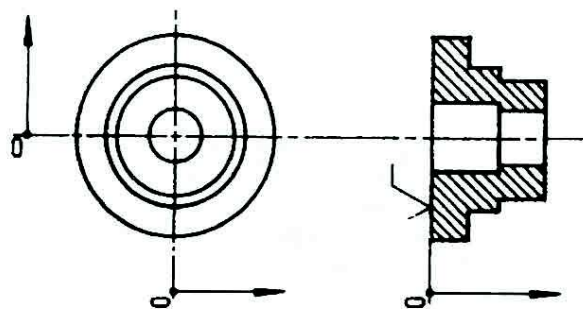


Figura 109

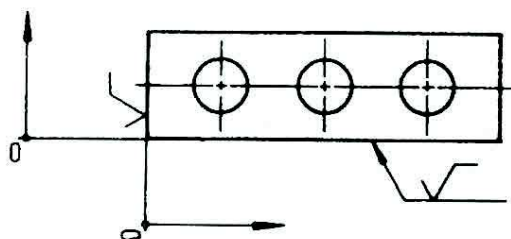


Figura 110

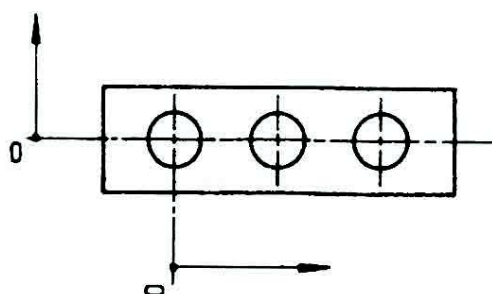


Figura 11

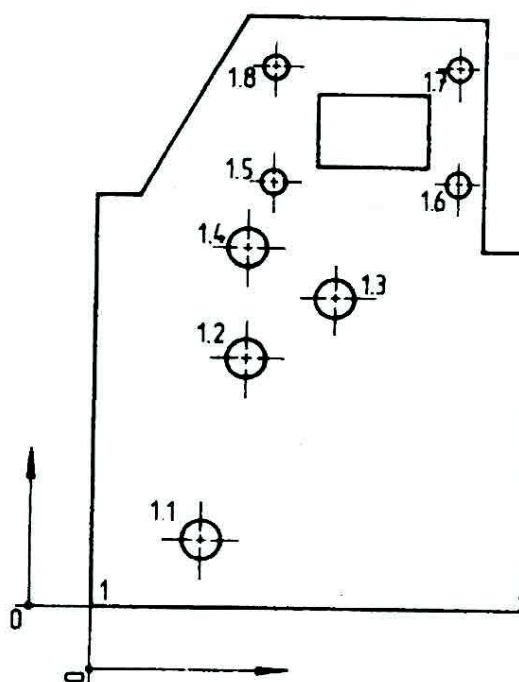


Figura 112

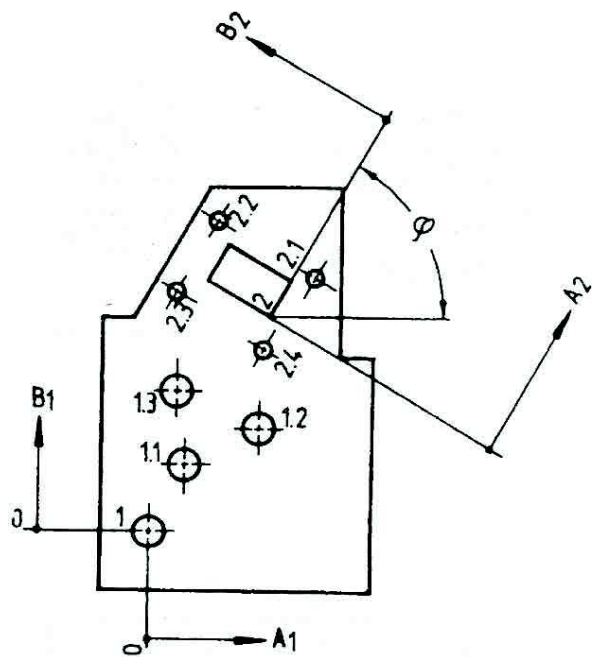


Figura 113

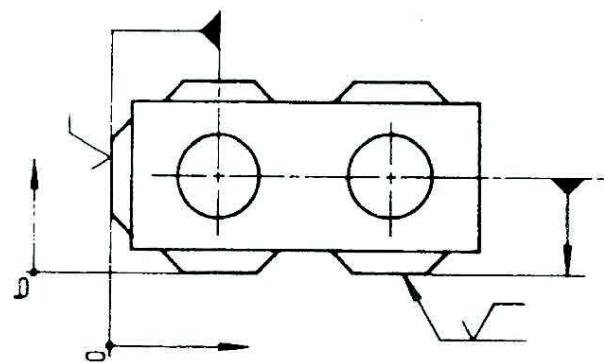


Figura 114

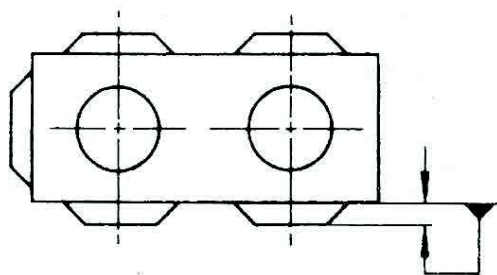


Figura 115

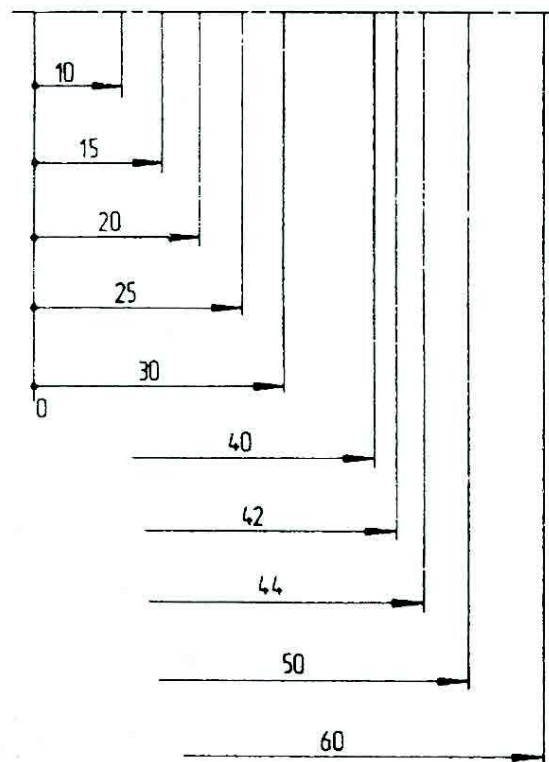


Figura 116

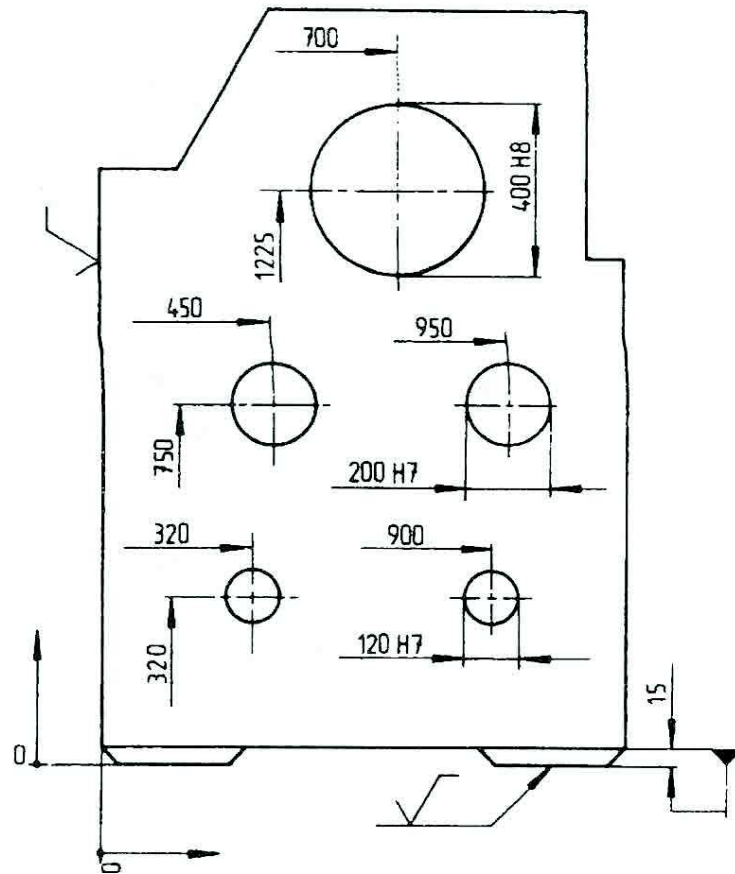


Figura 117

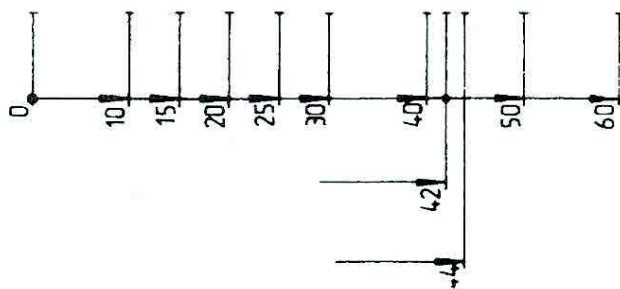


Figura 118

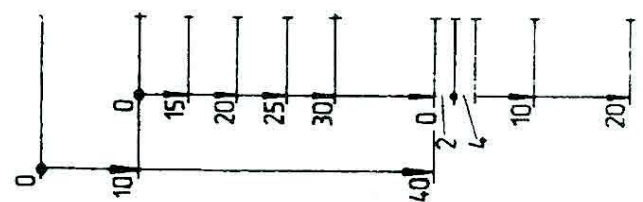


Figura 119

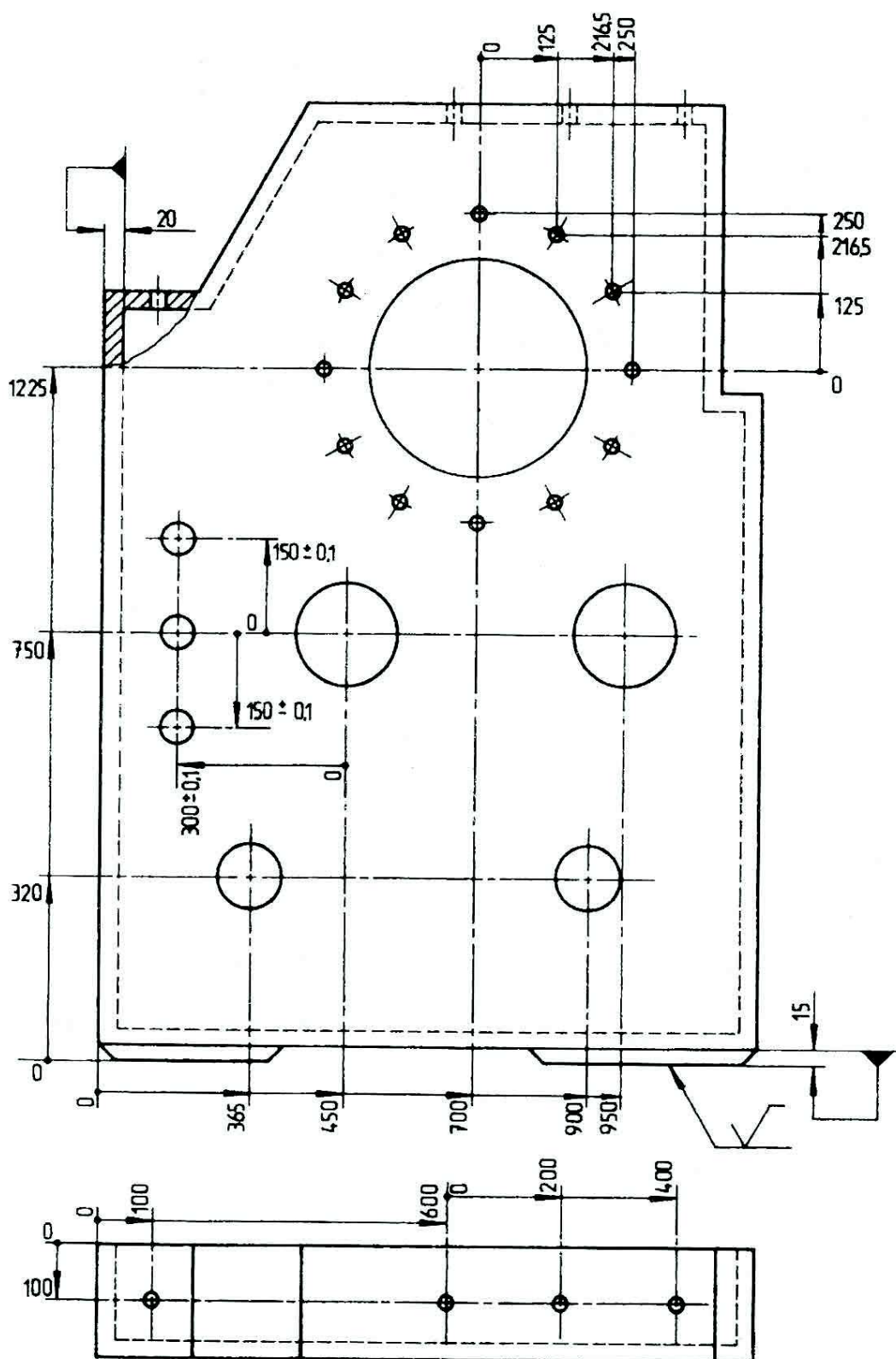


Figura 120

4.18.6.6 Acotación por medio de tablas. Los puntos cero de coordenadas y los números de posición se han fijado según 4.18.6.2. Un número de posición puede ser punto cero de coordenadas (véase también la tabla).

Los detalles del punto de coordenadas, por ejemplo diámetros de agujeros, pueden indicarse en el dibujo ó en la tabla (fig. 124). Otras indicaciones, por ejemplo tolerancias, pueden ubicarse en la tabla en columnas suplementarias.

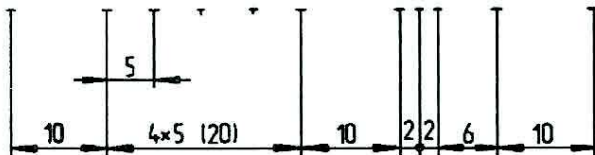


Figura 121

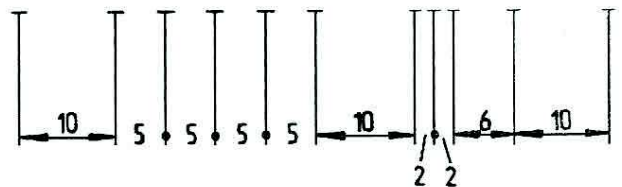


Figura 122

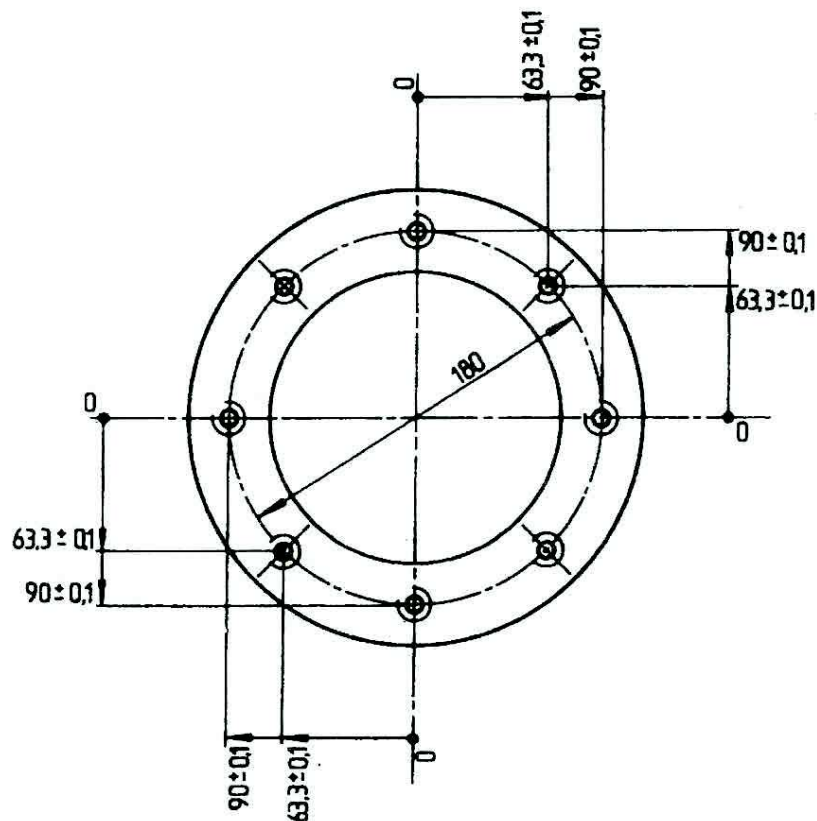


Figura 123

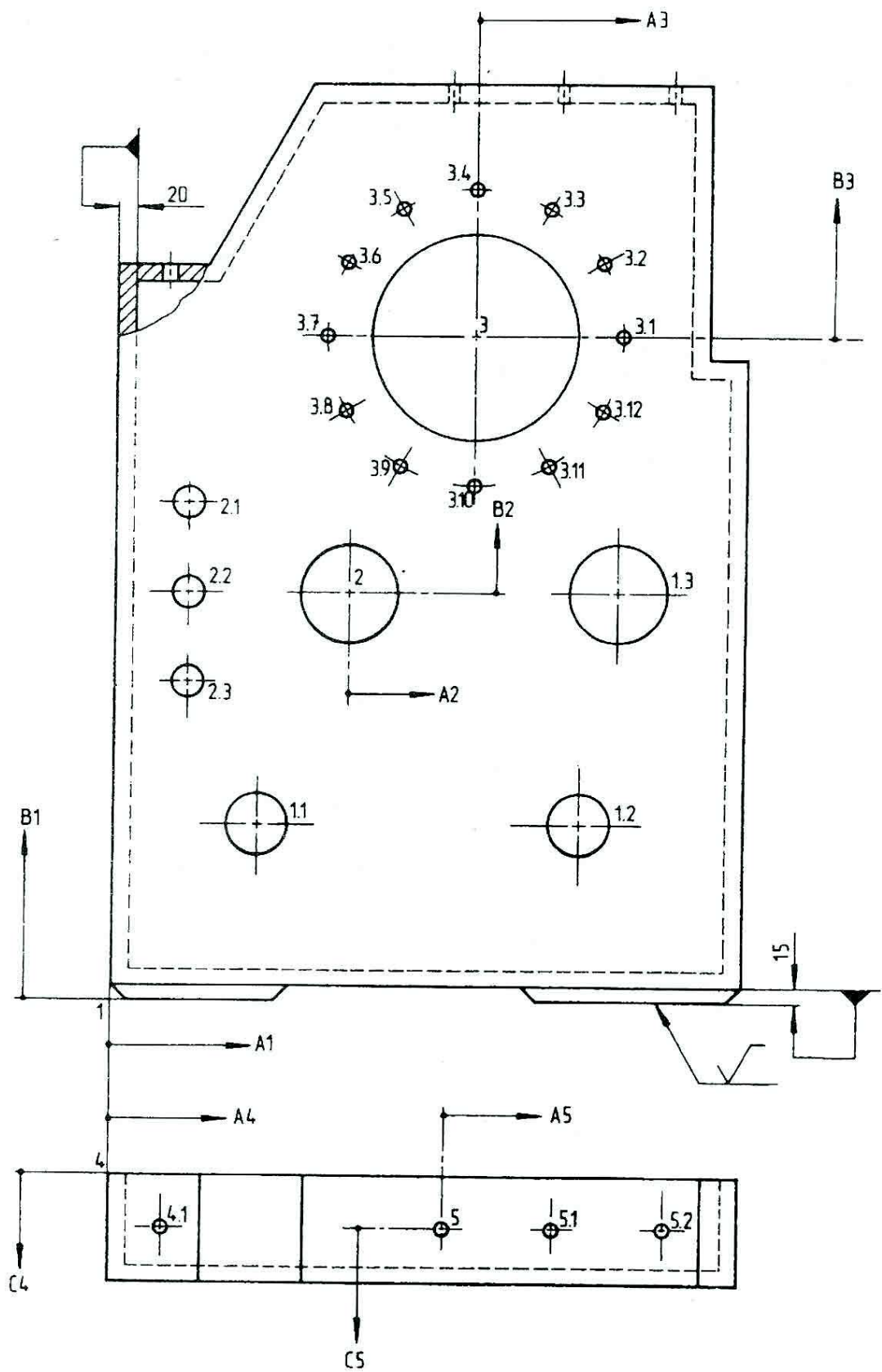


Figura 124

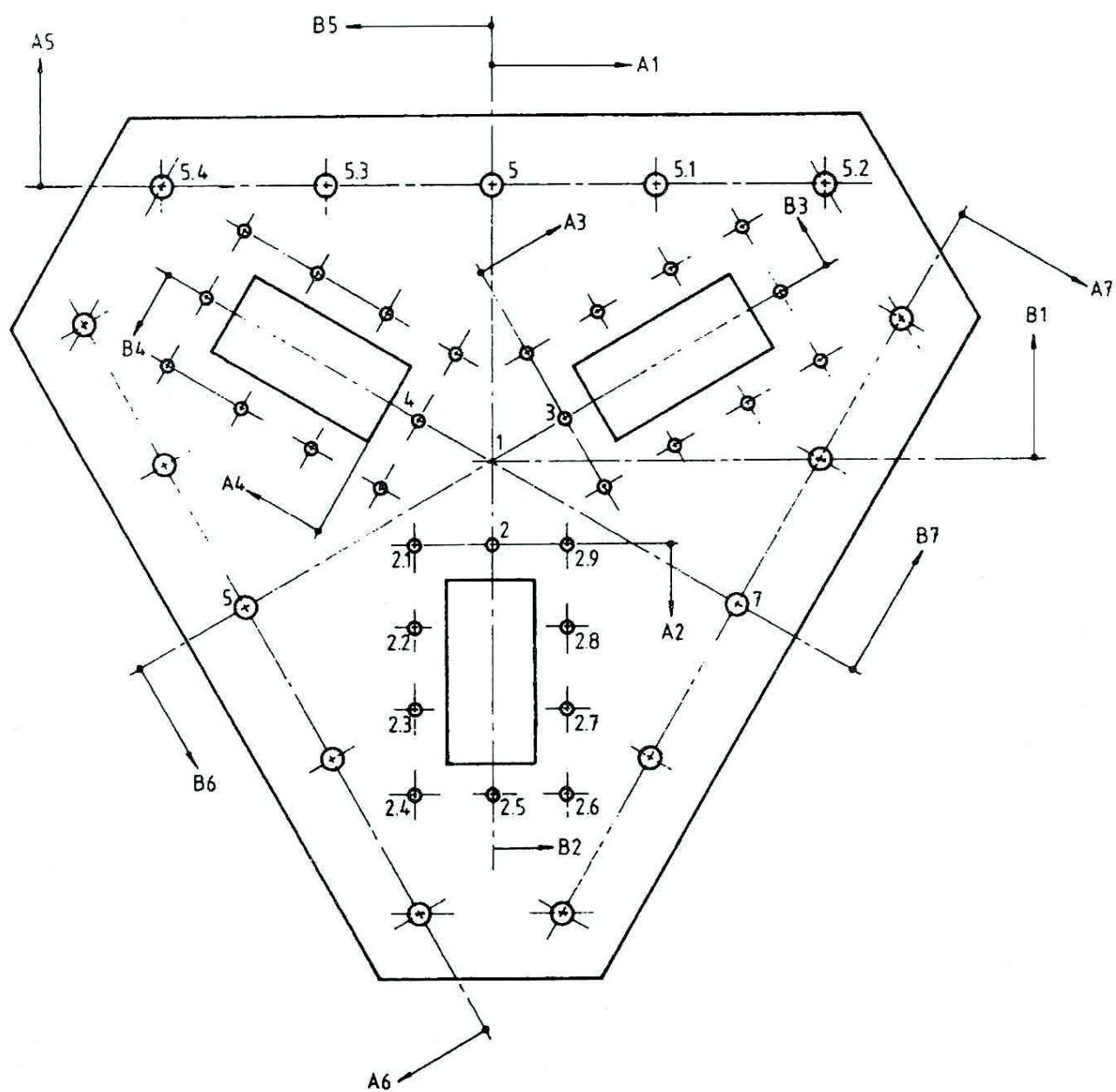


Figura 125

TABLA CORRESPONDIENTE A LA FIGURA 124

Medidas en mm	Coordenadas							
PUNTO CERO DE COORDE- NADAS	NÚMERO DE POS.	A	B	C	R	∠	DIÁMETRO DEL AGU- JERO	ANOTA- CIONES
1	1	0	0					
1	1.1	325	320				120 H7	
1	1.2	900	320				120 H7	
1	1.3	950	750				200 H7	
1	2	450	750				200 H7	
1	3	700	1225				50 H8	
2	2.1	-300	150				50 H11	
2	2.2	-300	0				50 H11	
2	2.3	-300	-150				50 H11	
3	3.1	250	0		250	0°	26	
3	3.2	216,5	125		250	30°	26	
3	3.3	125	216,5		250	60°	26	
3	3.4	0	250		250	90°	26	
3	3.5	-125	216,5		250	120°	26	
3	3.6	-216,5	125		250	150°	26	
3	3.7	-250	0		250	180°	26	
3	3.8	-216,5	-125		250	210°	26	
3	3.9	-125	-216,5		250	240°	26	
3	3.10	0	-250		250	270°	26	
3	3.11	125	-216,5		250	300°	26	
3	3.12	216,5	-125		250	330°	26	
4	4	0		0				
4	4.1	100		100			23	
4	5	600		100				
5	5	0		0			23	
5	5.1	200		0			23	
5	5.2	400		0			23	

TABLA CORRESPONDIENTE A LA FIGURA 125

Medidas en mm	Coordenadas							
PUNTO CERO DE COORDE- NADAS	NÚMERO DE POS.	A	B	C	R		DIÁMETRO DEL AGU- JERO	ANOTACIONES
1	1	0	0					
1	2				100	270°	14	
2	2.1	0	-100				14	
2	2.2	100	-100				14	
2	2.3	200	-100				14	
2	2.4	300	-100				14	
2	2.5	300	0				14	
2	2.6	300	100				14	
2	2.7	200	100				14	
2	2.8	100	100				14	
2	2.9	0	100				14	
1	3				100	30°	14	{ Coordenadas como número de pos. 2 ³⁾
1	4				100	150°	14	
1	5				350	90°	23	
5	5.1	0	-200				23	
5	5.2	0	-400				23	
5	5.3	0	200				23	
5	5.4	0	400				23	
1	6				350	210°	23	{ Coordenadas como número de pos. 5 ³⁾
1	7				350	330°	23	

³⁾ Tabla abreviada por motivo de lugar. Las indicaciones se repetirán en la ejecución completa de la tabla, para los números de posición correspondientes.

4.19 ACOTACIÓN DE TOLERANCIAS Y AJUSTES

4.19.1 Cuando la tolerancia de un cuerpo o pieza esté comprendida dentro del Sistema de Tolerancias y Ajustes, según las normas

IRAM 5 003 y 5004, se indicará, agregando a la medida nominal, el símbolo de tolerancia correspondiente (fig. 126/128). Alternativamente, se podrá indicar la tolerancia agregando a continuación de la medida nominal, las discrepancias superior e inferior.

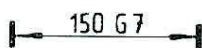


Figura 126

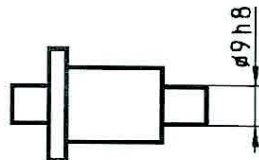


Figura 127

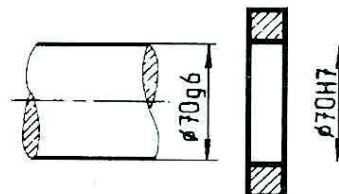


Figura 128

4.19.2 Cuando la tolerancia de un cuerpo o pieza no esté comprendido dentro del Sistema de Tolerancias y Ajustes IRAM, se la indicará agregando las discrepancias superior e inferior a continuación de la medida nominal (fig. 129)

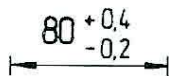


Figura 129

4.19.3 Los valores de las discrepancias se indicarán a continuación de la medida nominal en tamaño menor, dispuestas en columnas, y de modo que la medida nominal quede a una altura intermedia de ambas.

Se trate de árboles o de agujeros, la discrepancia superior se indicará arriba y la inferior debajo (fig. 130/133 y 135/137). Cuando las discrepancias tengan el mismo valor absoluto y distinto signo se inscribirá un sólo número después de los signos (fig. 134).

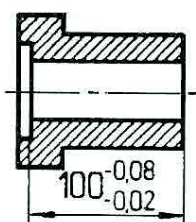


Figura 130

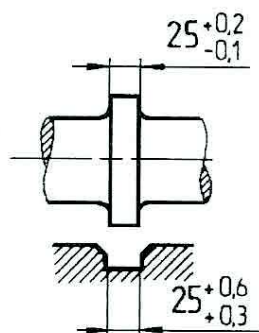


Figura 131

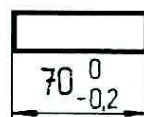


Figura 132

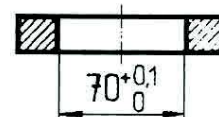


Figura 133

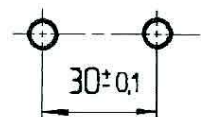


Figura 134

4.19.4 La discrepancia cero se indicará sin signo.

4.19.5 En casos excepcionales, en los que se representen piezas vinculadas, se colocará una sola línea de cota, indicándose en la medida nominal el símbolo de tolerancia del agujero arriba y el del árbol abajo (fig. 135). Si se indi-

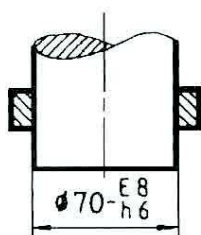


Figura 135

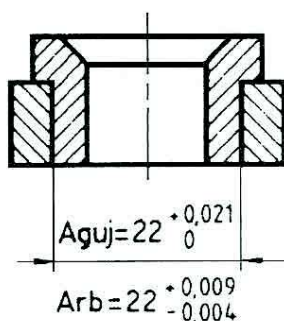


Figura 136

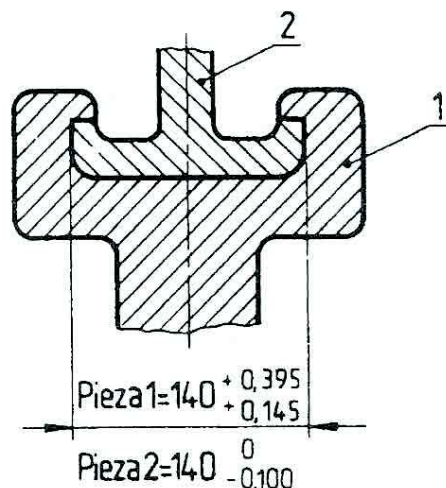


Figura 137

4.19.6 Los valores de las discrepancias en los ángulos se indicarán en forma semejante a lo establecido en 4.19.3 para árboles y agujeros.

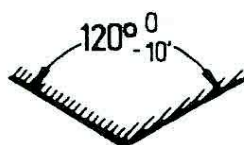


Figura 138

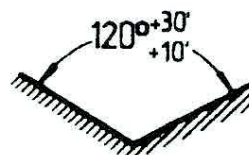


Figura 139

5 ANEXO

5.1 La ejecución del dibujo de definición del producto terminado con orientación metalme-cánica, como lo establece la norma IRAM 4524, no sólo requiere las representaciones del pro-ducto, la indicación de cotas dimensionales y sus tolerancias, sino que se lo debe completar con la simbología tecnológica correspondiente a las características que exige el producto. Ca-

can las discrepancias se podrá trazar una o dos líneas de cota. En cualquier caso se indicará arriba la medida nominal y las discrepancias del agujero y abajo la medida y las discrepancias del árbol, precedidos del término agujero o árbol, respectivamente (fig. 136), o del número de identificación de la pieza (fig. 137).

El caso de la figura 138 se asimilará al de un árbol, y el de la figura 139 al de un agujero.

da ejemplo de símbolos que se dan a conocer, responden a distintas normas específicas, las que deben ser consultadas para su correcto uso.

5.2 Símbolos indicadores del terminado de superficies. La norma IRAM 4517, establece los símbolos e indicaciones escritas que deben utilizarse en dibujo mecánico para indicar el terminado de superficies. Por ejemplo, una superficie alisada finamente en la que las marcas

o estrías no son visibles a simple vista (tres triángulos), el valor de la rugosidad es de $0,25\text{ }\mu\text{m}$ hasta $1,00\text{ }\mu\text{m}$ (fig. 140). Una superficie alisada en la que las marcas o estrías aún son visibles a simple vista (dos triángulos), el valor de la rugosidad es de $2,5\text{ }\mu\text{m}$ hasta $10,0\text{ }\mu\text{m}$.

Nota: Grupo de valores h_m (μm).

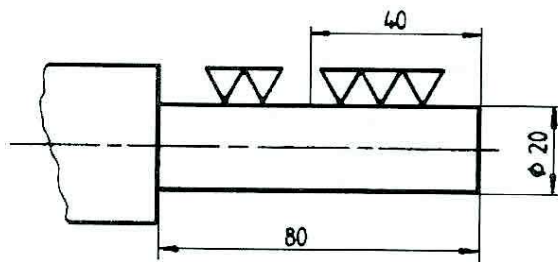


Figura 140

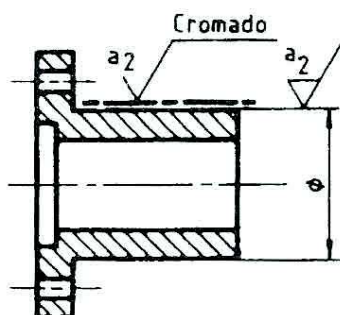


Figura 141

5.4 Tolerancias geométricas. La norma IRAM 4515 establece los símbolos e indicaciones en dibujos técnicos, para tolerancias de forma y de posición, y fija las condiciones geométricas necesarias para ese fin. Entre otras se citan algunas de las características de las tolerancias geométricas como ser: rectitud, cilindricidad, paralelismo, coaxialidad, etc.

5.3 Símbolos de rugosidad de superficies.

La norma IRAM 4537, establece los símbolos y las indicaciones complementarias de los estados de superficies en los dibujos técnicos de orientación mecánica. Entre otros se citan los siguientes: cuando se exija un proceso particular, se harán figuras, sobre una línea de trazos cortos y trazos largos (líneas H de la norma IRAM 4502), las indicaciones del tratamiento. Salvo otra indicación, el valor numérico de la rugosidad se refiere al estado de la superficie después del tratamiento ó recubrimiento. Cuando sea necesario definir el estado de la superficie antes y después del tratamiento, ello se hará mediante una indicación escrita (fig. 141).

Si sobre toda la superficie de la pieza se exige un mismo estado de superficie, se debe indicar a continuación del número representativo de la pieza (fig. 142).

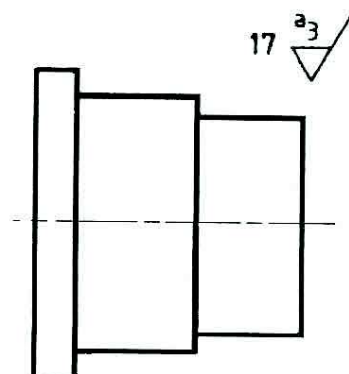


Figura 142

Ejemplo: Elemento aislado, característica para tolerancia: Rectitud de una línea, figura 143.

Ejemplo: Forma de elemento asociado, característica para tolerancia: Inclinación de una línea con respecto a un plano de referencia, figura 144.

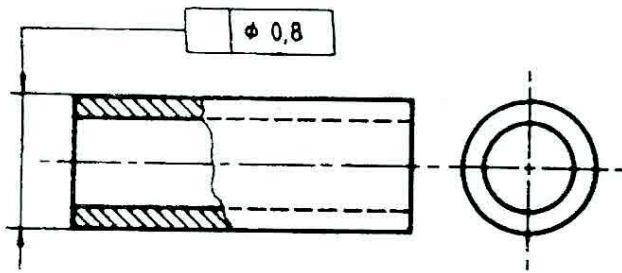


Figura 143

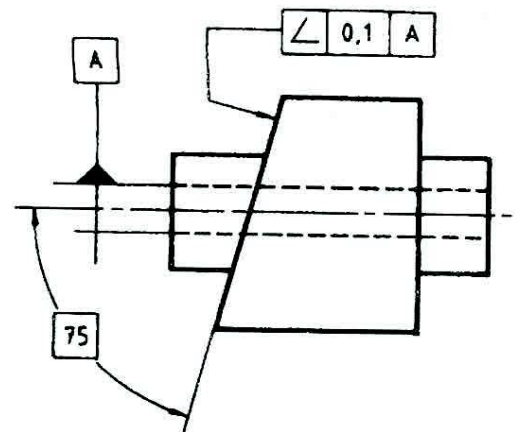


Figura 144

5.5 Acotaciones y símbolos para soldaduras. La norma IRAM 4536, establece los símbolos gráficos para soldaduras y el modo de acotar en los planos usuales en el dibujo técnico. Entre otros se cita: soldadura a tope de pestaña en bordes, no completamente penetrada (fig. 145/146).

S: distancia mínima desde la superficie exterior de la soldadura hasta la raíz del cordón.

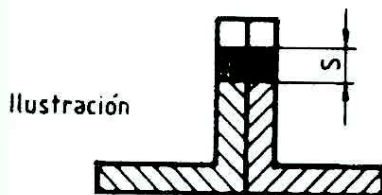


Figura 145



Símbolo

Figura 146

5.6 Representación gráfica del tratamiento térmico. La norma IRAM 4531-2, establece la indicación, en los dibujos, de la estructura final de las piezas mediante el tratamiento de endurecimiento de la capa superficial. La figura 147 y la información inherente constituyen ejemplos prácticos. La conveniencia de dar información adicional será considerada sobre la base de los detalles del proceso. En el caso más simple, la línea gruesa de trazos cortos y trazos largos (líneas H, norma IRAM 4502) es adecuada para marcar el área de endurecimiento de la capa superficial (fig. 147). Dicha línea es seguida por la frase "endurecimiento de la capa superficial y revenido". Los valores dados para la dureza superficial y la profundidad endurecida determinan el estado final de la capa superficial.

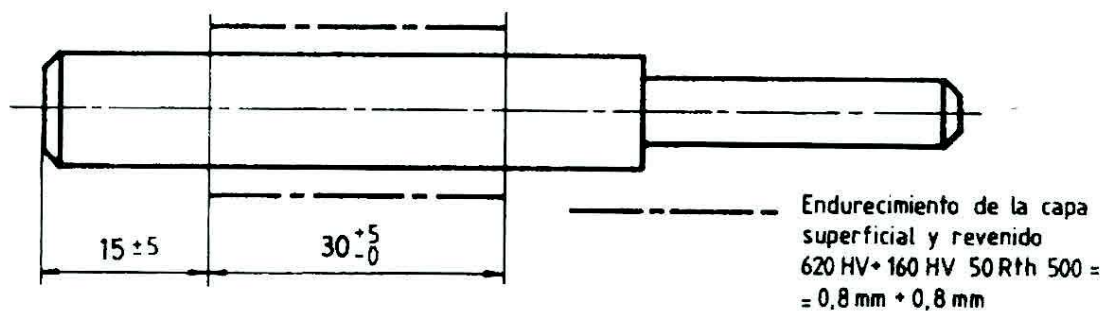


Figura 147

5.7 Símbolos para ensayos no destructivos.

La norma IRAM 4521, establece los símbolos gráficos y siglas indicadoras para ensayos no destructivos por emplear en los dibujos técnicos. Entre otros se cita la dirección de la radiación. Cuando se especifique, la dirección

de la radiación puede indicarse junto con los símbolos de ensayos radiográficos y la neutrografía. La dirección de la radiación puede estar señalada por un símbolo ubicado en el dibujo, en el ángulo deseado (fig. 148).

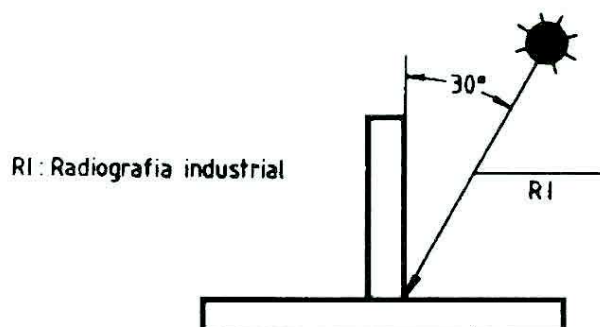


Figura 148

Anexo A

(Informativo)

ANTECEDENTES

En la revisión de esta norma se han tenido en cuenta los antecedentes siguientes:

ISO - INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION

ISO 129 - Technical drawings - Dimensioning - General principles, definitions, methods of execution and special indications.

IRAM - INSTITUTO ARGENTINO DE RACIONALIZACIÓN DE MATERIALES

IRAM 4513/74 - Acotación de planos en dibujo mecánico

Información suministrada por los miembros del Subcomité y propia de IRAM fundamentada en la experiencia obtenida por la aplicación de la edición anterior de esta norma.

INFORME TÉCNICO

En la presente revisión, se ha tenido en cuenta lo que establece la norma ISO 129 (1985 (E)) y las modificaciones establecidas en el documento ISO/TC 10 N° 477 del 20/6/90. Además, se incluyeron diversas formas mecanizadas normalizadas y su acotación, de acuerdo con las normas IRAM 5292, 4554 y 4559. Se agregó un anexo en el cual se muestran ejemplos de acotación de símbolos relacionados con los planos de fabricación metalmecánica, de acuerdo con las normas IRAM 4515, 4521, 4531-2, 4536 y 4537.

