

ACOTACIONES

- Generalidades
 - Tipos de Cotas
 - Características de la Acotación
 - Elementos Empleados en la Acotación
 - línea de Cota
- Líneas de Referencia
- Flechas
- Inscripción de Cotas
- Acotación de Diámetros y Radios
 - Acotación de Diámetros
 - Acotación de Radios

- Acotaciones Especiales

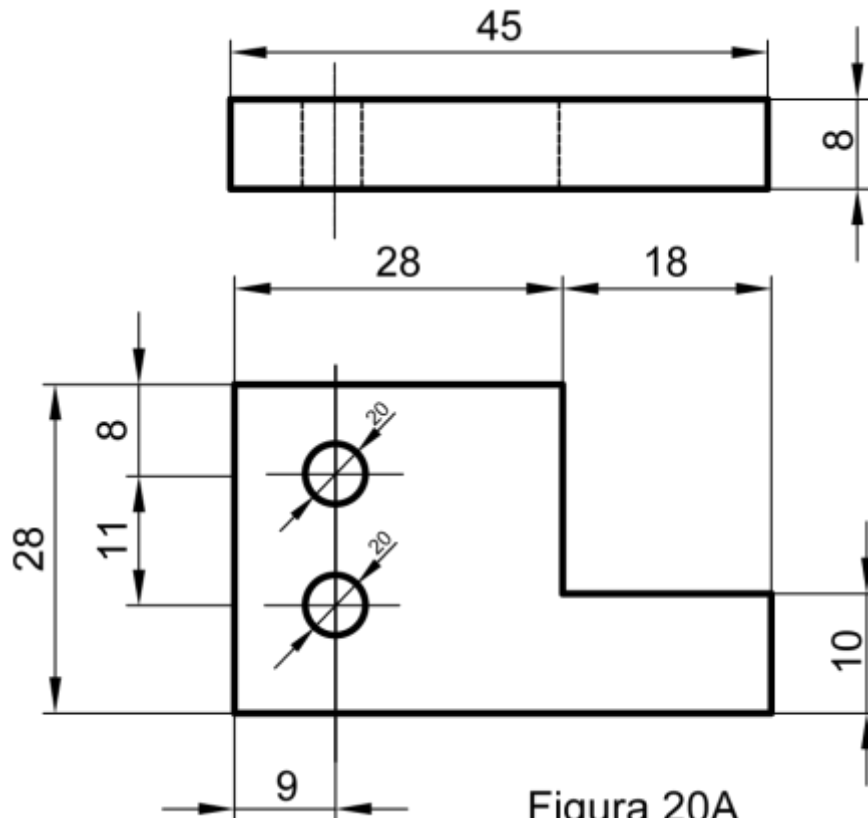
- Sistemas de Acotación

1.1. Generalidades

Una vez que conocemos la forma geométrica que tiene un cuerpo, debemos proceder a colocar su medidas, es decir **acotar**.

La acotación en el dibujo debe de proporcionar una descripción completa de sus componentes y se dispondrán teniendo en cuenta las operaciones de fabricación de la pieza debe de ser definido su proceso de fabricación, características, tamaño, posición, control geométrico, texturas, etc. El objeto fabricado (dibujo de producto acabado), deberá de poderse fabricar sin necesidad de realizar mediciones sobre el mismo, ni deducir medidas por suma o resta de cotas. El dimensionado doble o en exceso tampoco deberá de ser admitido.

Por ejemplo, el cuerpo sólido de la figura 20A, para establecer su forma exacta necesitamos, su longitud, anchura, espesor y la, posición exacta de los círculos con relación al cuerpo.



Se denomina **cota** a la norma establecida para indicar las dimensiones de una pieza. La disposición de las cotas debe ser clara y precisa, ya que en caso contrario, producirán errores y a una pérdida de tiempo y dinero en el proceso de fabricación. Para ello seguiremos una serie de normas y recomendaciones que vienen recogidas en la Norma (UNE 1-1039-94).

En el dibujo de ingeniería debe completarse incluyendo información sobre su fabricación, materiales empleados, tolerancias, límites y ajustes, acabados superficiales, número de piezas requeridas o cualquier otra circunstancia que el diseñador considere oportuna.

1.2. Tipos de cotas

La Norma UNE 1039, equivalente a ISO 129 de 1995, hace referencia a los siguientes conceptos:

- a) Dibujo de producto acabado. Es aquel que define completamente el producto (pieza, objeto, mecanismo, etc.) en su estado de utilización, en el que se expresa las condiciones para el que ha sido proyectado.
- b) Elemento: Es una parte característica de una pieza, tal como una superficie cilíndrica, nervadura, roscado, chaflanes, contornos, etc.
- c) Elemento funcional: es aquel que desempeña un papel esencial en el funcionamiento o en las posibilidades de empleo de la pieza a la que pertenece.
- d) Cota funcional (F): es aquella que posee una valía esencial en las funciones atribuidas a la misma o en las posibilidades de empleo de la pieza.

Para determinar las cotas funcionales es preciso conocer el mecanismo al que pertenece, el lugar ocupa, sus condiciones de montaje dentro del conjunto, superficies contiguas de contacto así como los posibles movimientos de la misma. (**Figura 21**)

e) Cota no funcional (NF): son aquellas que no siendo funcionales son precisas para la fabricación de la pieza, no es fundamental para el desempeño de la función a que ha sido destinada y no influyen en su funcionamiento. Como ejemplos, tenemos. Profundidad de agujeros roscados, longitud de tuercas, longitud o diámetros de gargantas, etc.

f) Cota auxiliar (Aux): Son aquellas que no precisan tolerancias, únicamente son precisas para su mecanización y para control de las medidas máximas a efectos de preparación de material. Estas cotas se pueden deducir.

En las figura 21 y 21A, se pueden ver ejemplos de las diferentes clases de cotas en función de su importancia y la misión que ocupan en el conjunto.

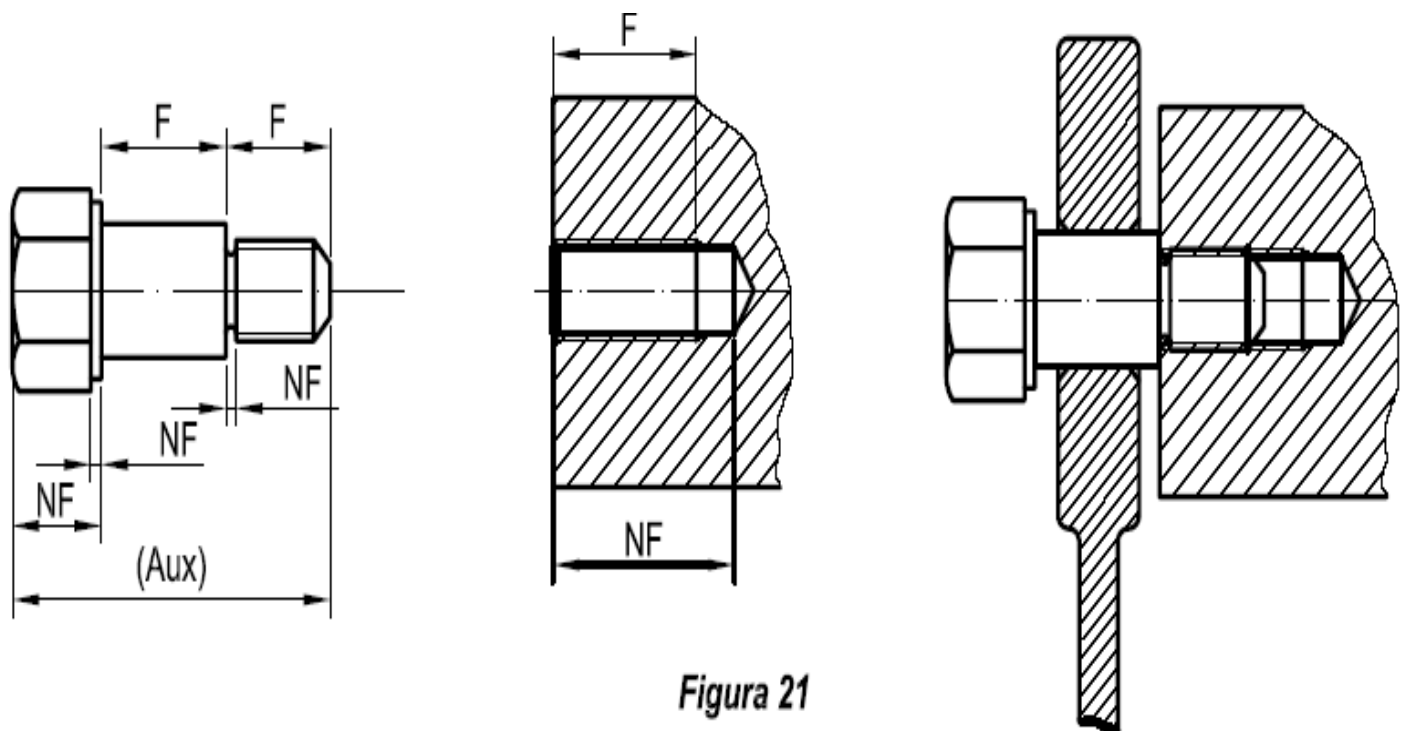
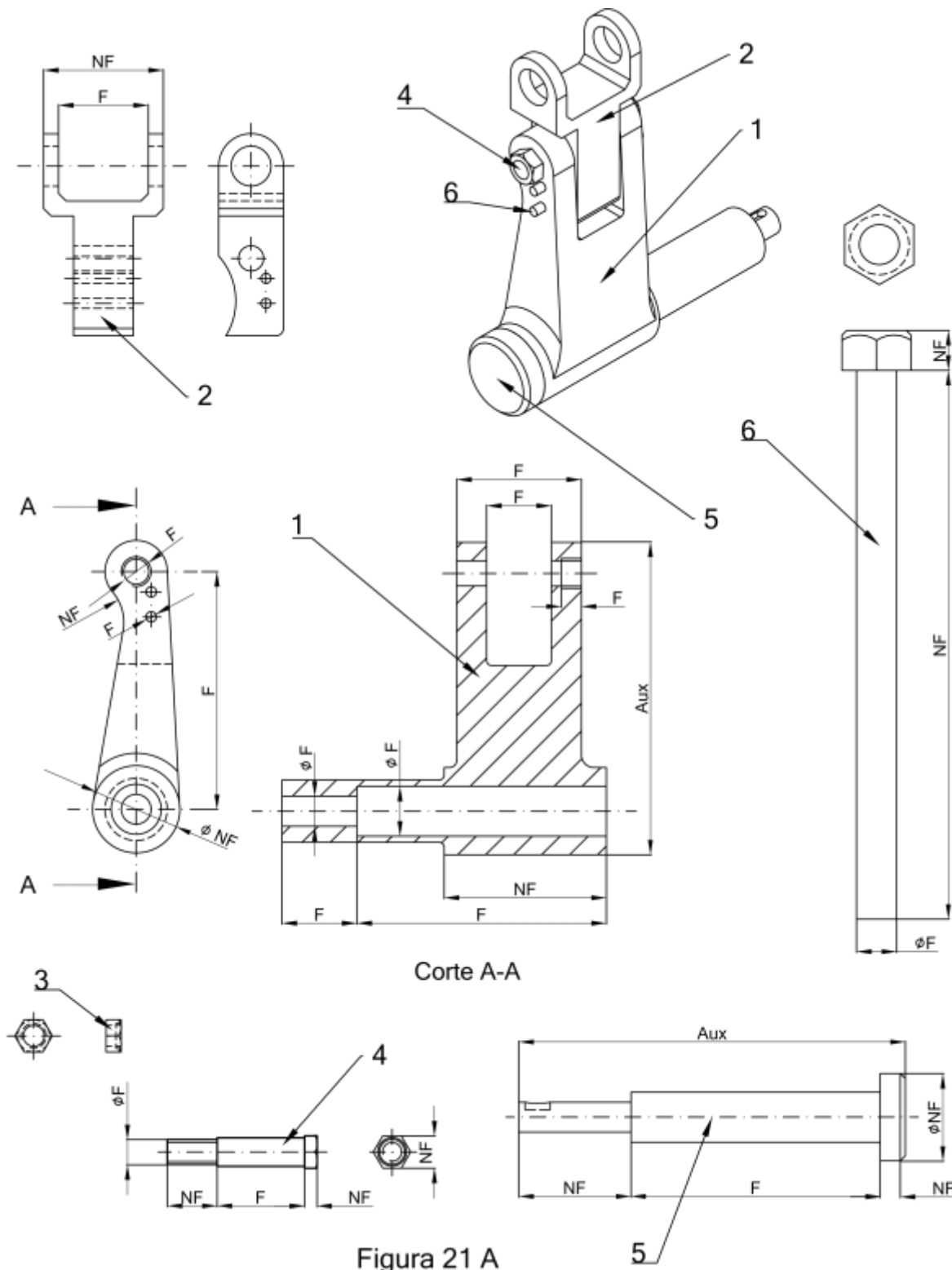


Figura 21



1.3. Características esenciales de la acotación

En la acotación se tendrá en cuenta los principios siguientes.

- En el dibujo figurarán todas las cotas, tolerancias, etc. necesarias para que el elemento quede completamente definido. Asimismo se hará constar cualquier otra información que se precise, tales como condiciones de fabricación y verificación.
- Una cota no figurará en el dibujo más que en un solo lugar, a menos que sea indispensable repetirla.

- c) Una cota funcional se expresará para su lectura directa y no para obtención por deducción de otras o por aplicación de la escala.
- d) Las cotas se colocarán sobre las vistas que se representen más claramente los elementos correspondientes.
- e) Todas las cotas de un dibujo se expresarán en la misma unidad. Si excepcionalmente no fuera posible hacerlo así, se hará constar la unidad empleada a continuación de la cota.
- f) No figurarán más cotas que las necesarias para definir la pieza.

g) Todas las cotas que guarden relación se colocarán en la misma vista. Figura 21 B.

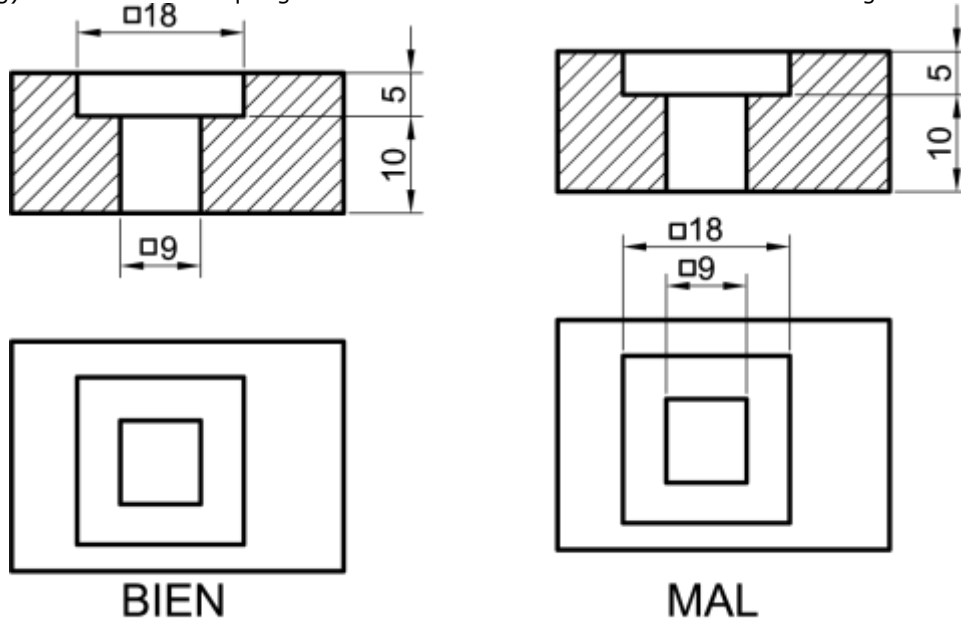


Figura 21B

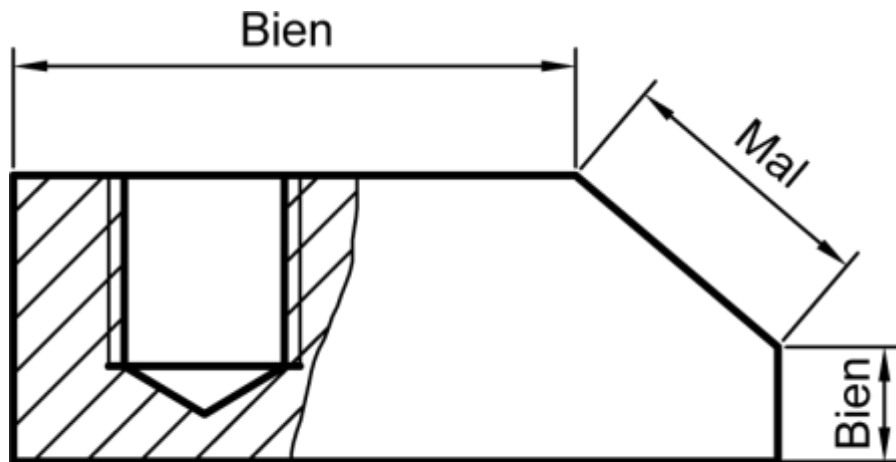


Figura 21C

- h) No deben de acortarse aquellas formas que resulten como resultado del proceso de fabricación. Figura 21C.
- g) Todas las cotas que guarden relación se colocarán en la misma vista. Figura 21 B.
- h) No deben de acortarse aquellas formas que resulten como resultado del proceso de fabricación. Figura 21C.

1.4.Elementos empleados en la Acotación

Los elementos que intervienen en la acotación son los siguientes: línea de cota, líneas de referencia, extremidades de la línea de cota, y cifras de cota. (**Figura 22**).

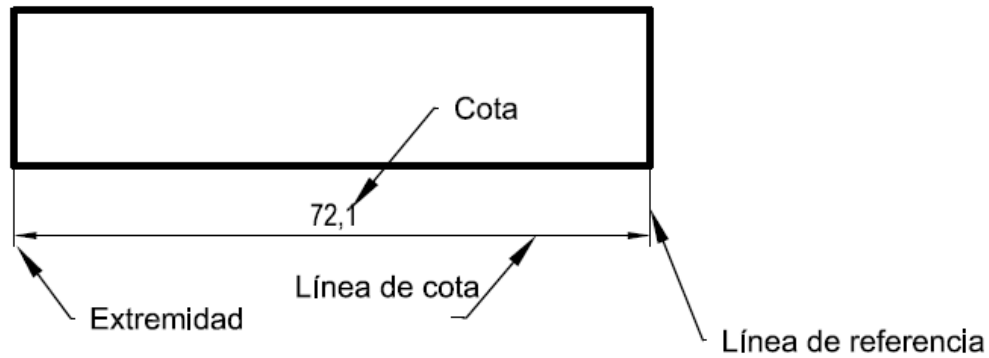


Figura 22

1.5. Línea de Cota.

La línea de cota será de trazo fino continuo, Se dispondrá paralela a la generatriz que vayamos a acotar y estarán separadas de estas aproximadamente 8 mm. Cuando existan mas de dos líneas de cota paralelas, la distancia entre ellas será aproximadamente 5 mm. **Figura 23.**

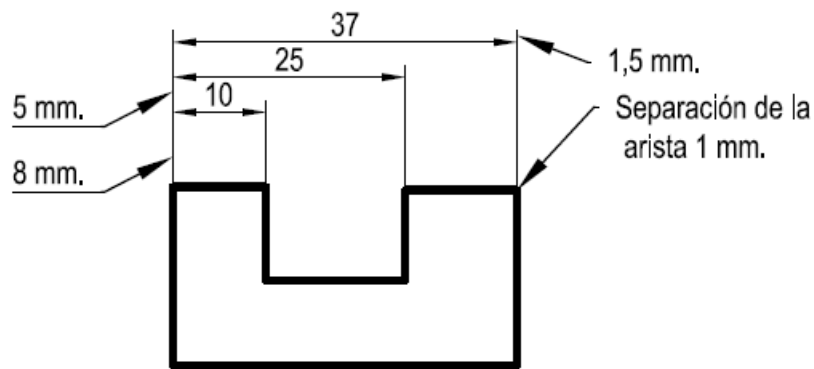


Figura 23

Para una correcta utilización de las líneas de cota, seguiremos los consejos siguientes:

a) Será aconsejable que las líneas de cota, siempre que se pueda, se dibujen externa a la pieza. Si es necesario por las condiciones del dibujo, se pueden colocar dentro del mismo. (**Figura 24**).

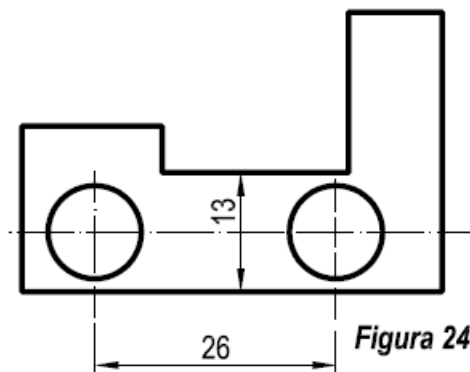


Figura 24

- b) Nunca utilizaremos como línea de cota un eje o contorno de la pieza.
- c) Las líneas de cota no deberán de cruzarse con otras líneas del dibujo, o, entre ellas mismas.
- d) Las líneas de cotas que tengan relación entre ellas, se dibujarán alineadas. **Figura 25.**

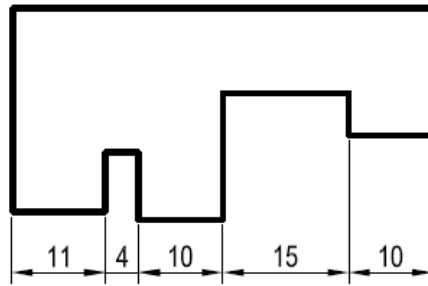


Figura 25

- e) Las cotas de situación de elementos que sean simétricos, tales como; taladros cuadrados o circulares, se acotarán en relación al eje y nunca al contorno. **Figura 26.**
- f) Las aristas y los ejes no se utilizarán como líneas de cotas.
- g) Nunca se colocará una línea de cota en aristas ocultas. **Figura 27.**

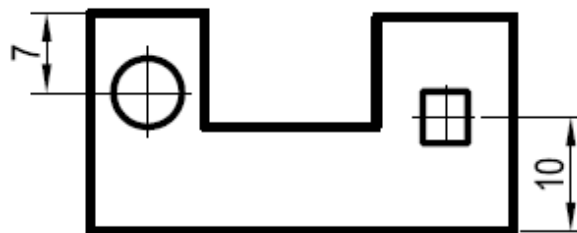


Figura 26

1.6. Línea de Referencia.

Cuando la línea de cota no se coloca entre las aristas de la pieza, **figura 24**, será preciso utilizar la línea de referencia que se dibuja perpendicularmente al elemento a acotar, (**figura 22**), o, si es necesario, se dibujaran oblicuamente, con

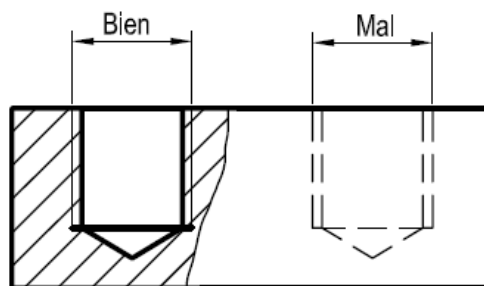


Figura 27

preferencia paralelas entre si formado un ángulo de 60°. **Figura 28.**

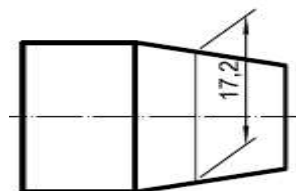


Figura 28

La prolongación de los ejes pueden utilizarse como líneas de referencia, **Figura. 24**, pero no como líneas de cota.

Las aristas concurrentes que no lleguen a cortarse, se prolongaran ligeramente como línea de referencia. **Figura 29.**

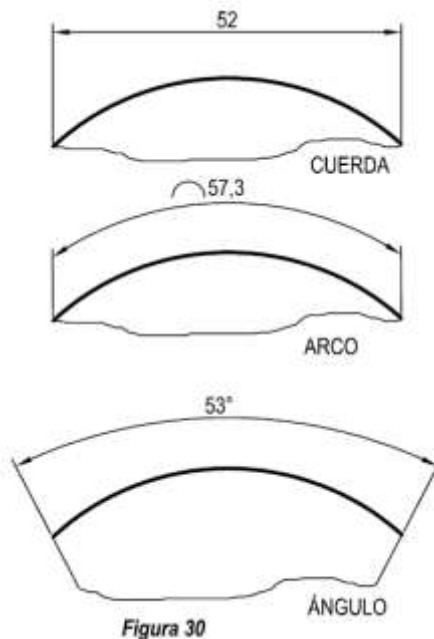


Figura 30

Se acotarán las cuerdas, arcos y ángulos conforme la **figura 30**.

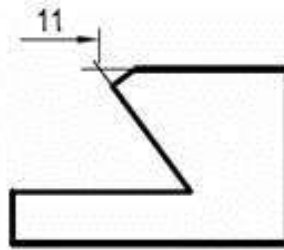


Figura 29

a

1.7. Flechas de Cota..

Cada extremidad de las líneas de cota estará definida por una flecha cuidadosamente dibujada. Sus lados formarán un ángulo de aproximadamente 15° , y tendrán un espesor de aproximadamente 5 veces el espesor del trazo de las aristas del dibujo. El interior de la flecha estará relleno. **Figura 31.**

Las flechas se dibujarán dentro de los límites de las líneas de cota. Si no hay suficiente espacio, podrán colocarse fuera o incluso sustituirse las flechas contiguas por puntos. Todas las flechas de un mismo plano serán iguales y estarán dispuestas en sentido contrario. **Figura 32.**

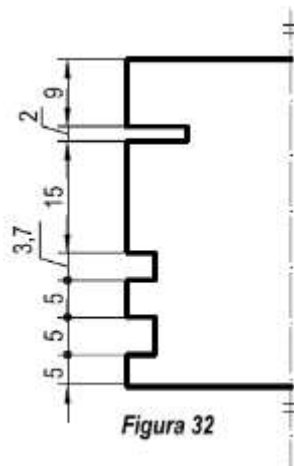


Figura 32

En dibujos de estructuras o croquis está permitido sustituir las flechas por trazos cortos oblicuos, obtenidos por rotación de 45° en el sentido de giro de las agujas del reloj, a partir de la línea de unión. **Figura 33.**

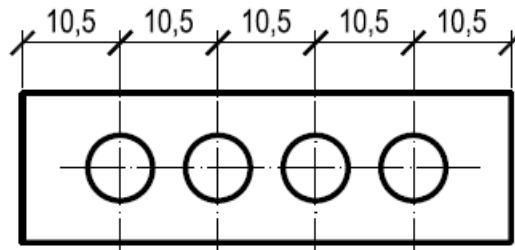


Figura 33

1.8. Inscripción decotas (cifras de cotas.

La cifra de cota es el número que nos

indica la dimensión de la arista a representar. La cifras deberán colocarse:

- a) Preferentemente en el centro de la línea de cota y

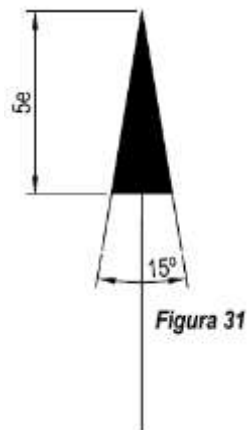


Figura 31

ligeramente separada de esta, de tal modo que no sean cortadas ni separadas entre si por ninguna otra línea de dibujo.

- b) Podrá disponerse una cota más cerca de una de las flechas, para evitar la superposición de las cifras o para no tener que trazar completa la línea de cota. **Figura 34.**

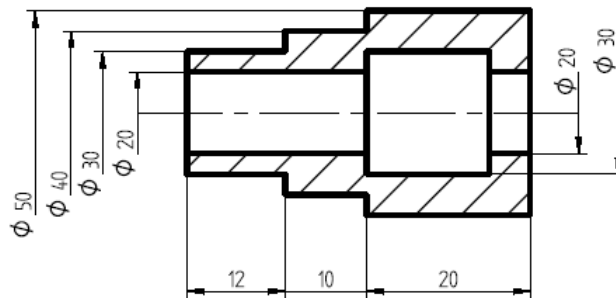


Figura 34

c) Si no hay espacio entre ambas flechas de la línea de cota, la inscripción se hará preferentemente en el lado derecho y encima de la prolongación de la línea de cota. **Figura 35**

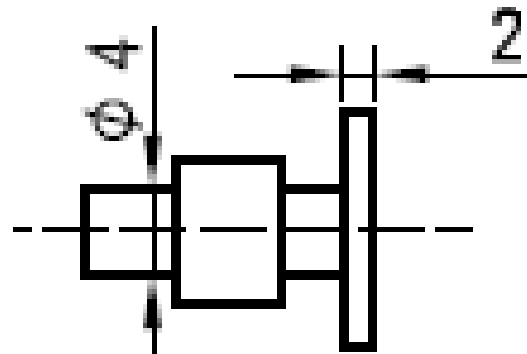


Figura 35

d) Como se ha indicado en el apartado a), las cifras de cota no se cruzarán nunca con otras líneas del dibujo, aristas, ejes, etc. Si fuera necesario, o, bien se desplaza la cota, o se interrumpe la arista el eje o, el rayado de la sección, dando preferencia a la cifra o a la flecha. **Figura 36**

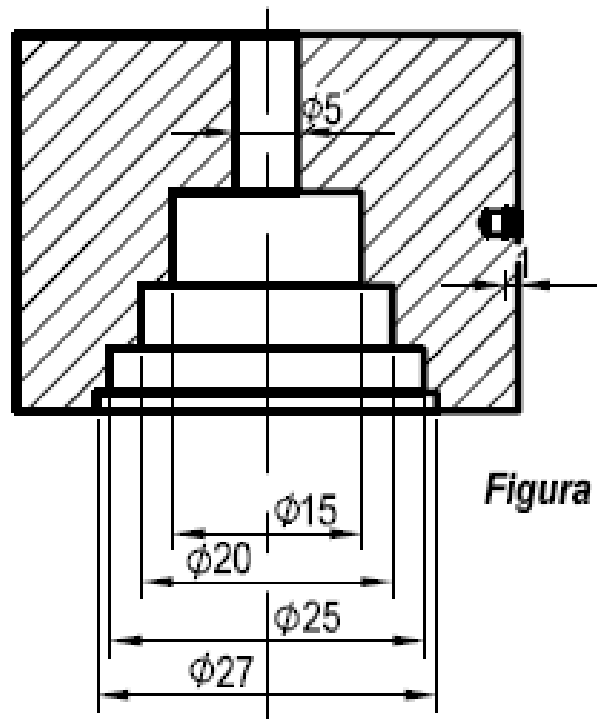
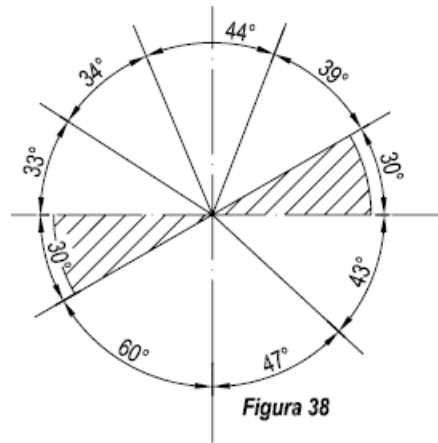
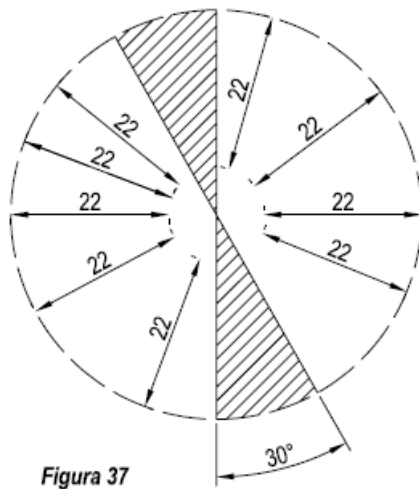


Figura 36

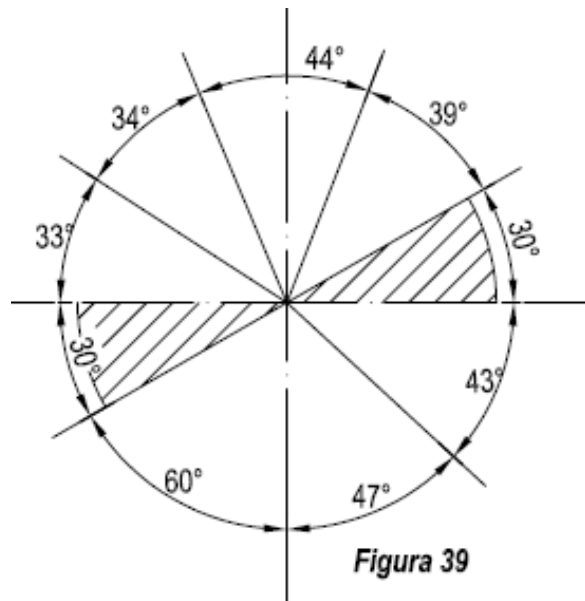
e) Si coinciden en una misma columna varias cifras de cota, podrán colocarse a uno y otro lado del eje de simetría. **Figura 36.**

f) Las cotas lineales se dispondrán en la posición más conveniente para que pueda leerse desde la parte inferior del dibujo y desde su lado derecho. Se evitará orientar las líneas de cotas en las direcciones comprendidas entre los dos lados de los ángulos de 30° rayados. De no ser posible por razones de necesidad imperiosa, se acotará de forma que sea legible desde la izquierda. **Figura 37.**

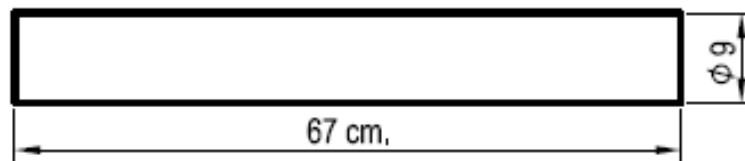
g) Las cotas angulares se inscribirán, según este mismo criterio como se indica en las **figuras 38**



h) En algunos casos las cotas angulares podrán disponerse como se indica en la **figura 39**, si así se facilita su lectura.

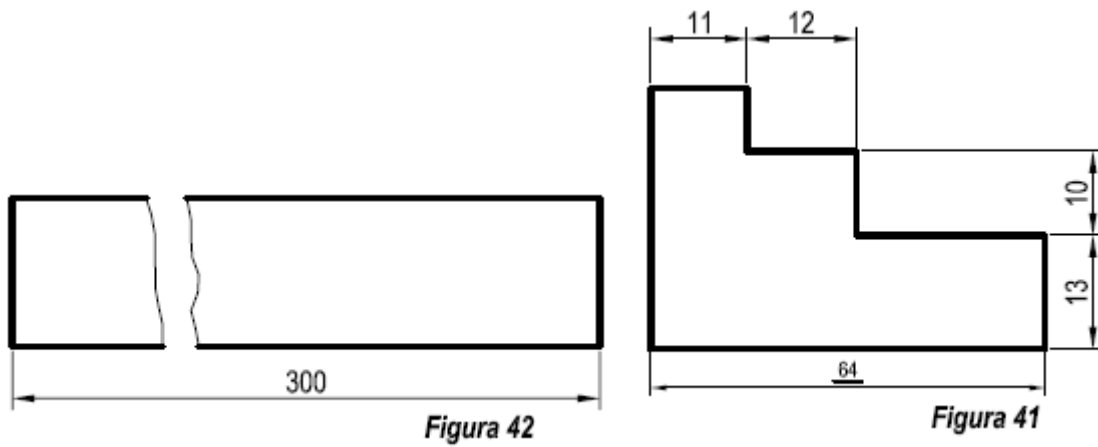


i) Todas las cifras de cotas se expresarán en la misma unidad de medida, generalmente en mm. Si fuera necesario expresar alguna medida en otra unidad, se acompañará a la cifra de cota la unidad correspondiente. **Figura 40.**



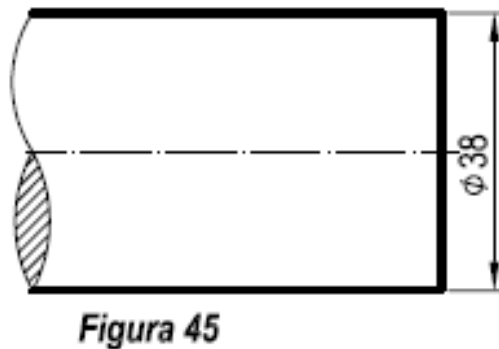
j) Si una cota no está a la misma escala que el resto del dibujo, la cota se representará subrayada. **Figura 41.**

k) Si una pieza tiene una gran longitud y se representa interrumpida, la cifra de cota corresponderá a la totalidad. **Figura 42.**

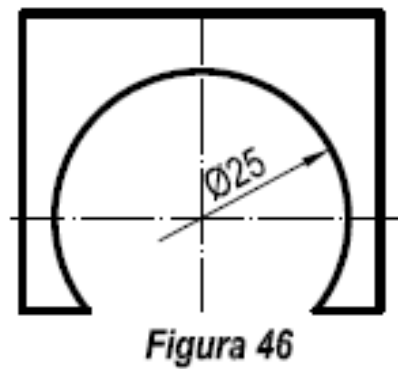


1.9. Acotación de diámetros.

Cuando acotemos un diámetro y en la vista donde se inscriba la cota no se sea perceptible la forma circular, se antepondrá a la cifra de cota el signo \varnothing . **Figura 45.** La utilización de este símbolo, evita en muchos casos la realización de una vista. El símbolo tendrá aproximadamente una altura de $7/10 h$. Siendo h , la altura de la cota.



Se pondrá también el signo de diámetro en arcos mayores de 180° y que lleven una sola flecha de cota. **Figura 46.**



Si por falta de espacio se acotan círculos mediante líneas de referencia, también llevarán la indicación de diámetro. **Figura 47**

No se indicará el símbolo de diámetro cuando la cota aparezca sobre la forma circular. **Figura 48.**

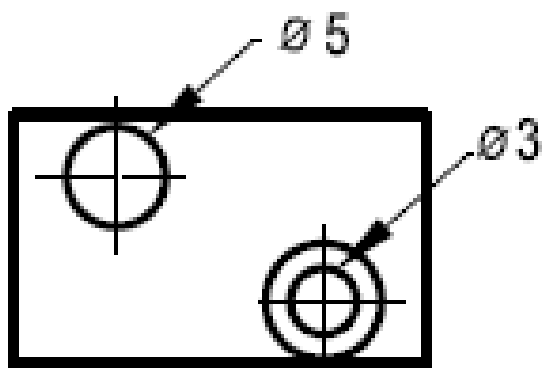


Figura 47

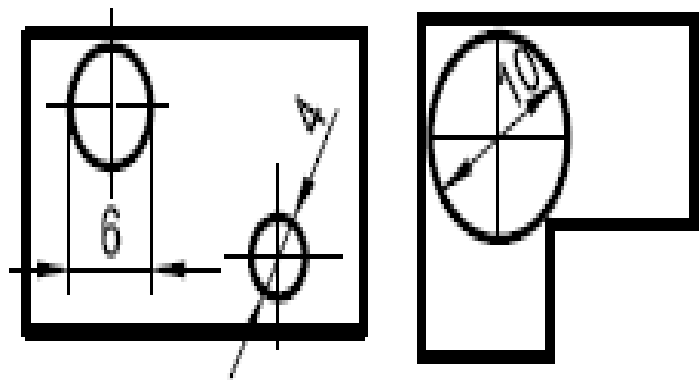


Figura 48

1-10. Acotación de Radios

En centro de un arco, puede representarse por: un círculo, una cruz, un punto o dos ejes que se cortan.

Para acotar radios se utilizará una línea de cota, sin líneas auxiliares. La línea de cota partirá de dicho centro hasta el arco correspondiente. Llevará una sola flecha. Esta podrá ir dentro o fuera del radio en función del espacio de que dispongamos. **Figura 49**

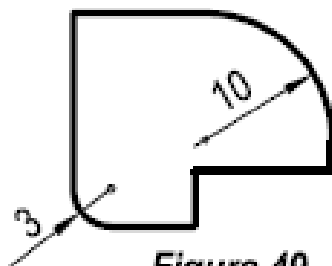


Figura 49

a) Cuando tengamos que acotar arcos demasiados pequeños, y no venga determinada la posición del centro se añadirá a la cifra de cota la letra **R**. **figura 50.**

a) También añadiremos dicha letra cuando el centro del arco se encuentra en un eje pero este cae fuera de los límites del dibujo, o este muy lejos de donde está representada. **figura 51**

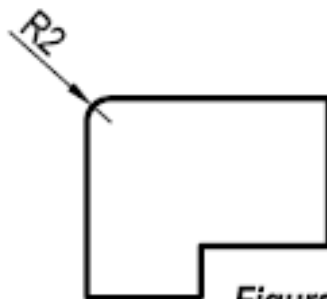
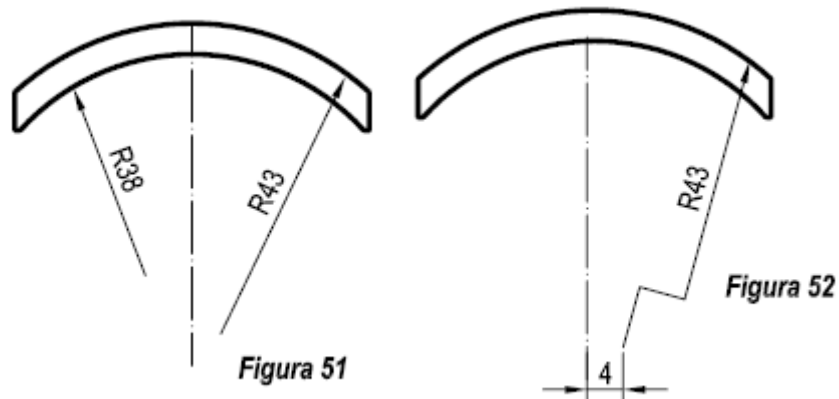
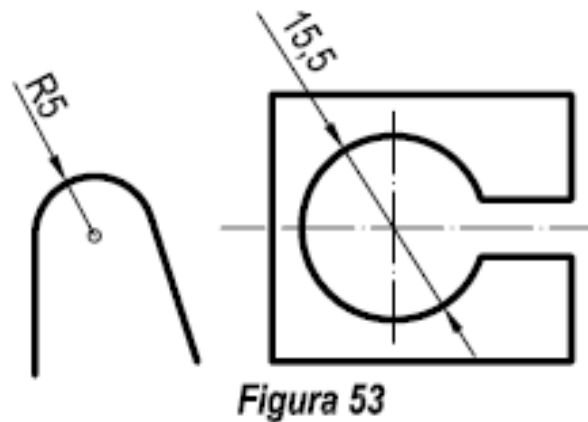


Figura 50

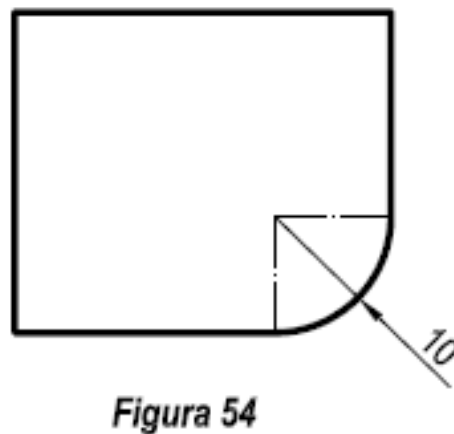
b) Si lo que nos interesa es marcar la posición del centro por estar fuera del eje, la línea de cota del radio se quebrará en ángulo recto. La cifra se rotulará en el segmento más próximo al arco. **Figura 52.**



c) Los arcos de circunferencias menores de 180° se acotarán por su radio y los mayores por su diámetro. **Figura 53.**



d) Cuando unimos dos aristas que forman un ángulo de 90° por un arco, no es necesario acotar la posición del centro, ya que este queda definido por la cota del radio. **Figura 54.**



e) Las flechas no se podrán en los puntos de tangencias. **Figura 55.**

En las figuras 55A y 55B se describen algunos ejemplos.

Como puede apreciarse en la figura 55A al estar fijado el centro del radio, no hemos colocado el símbolo R. En la figura 55B, si lo hemos señalado.

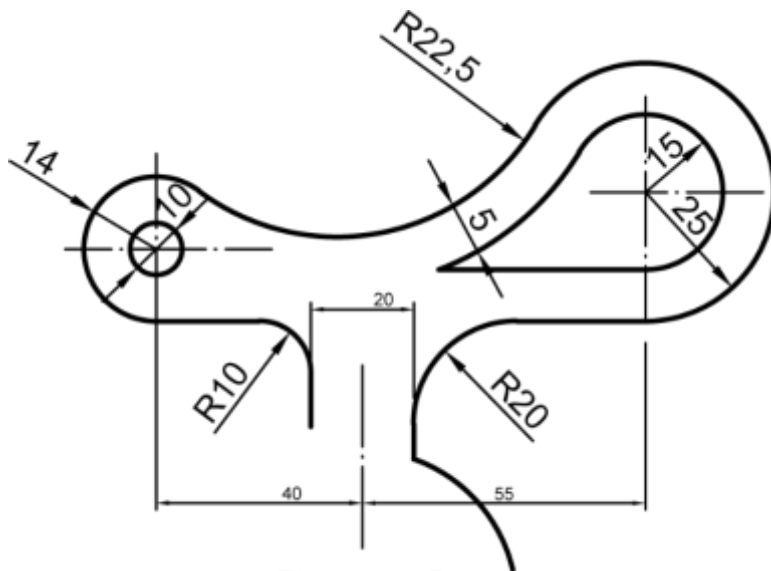


Figura 55B

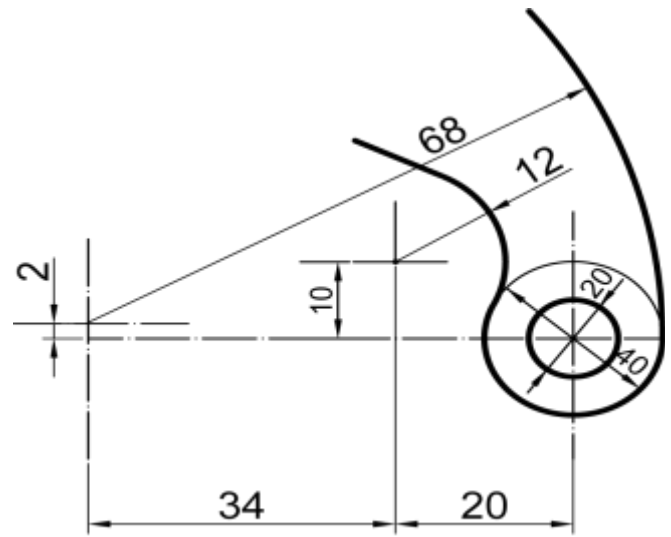


Figura 55A

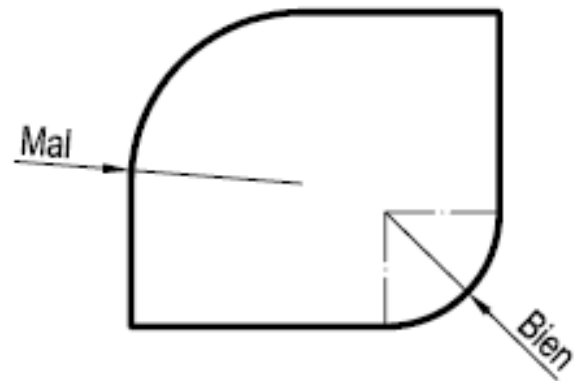


Figura 55

- f) Cuando un redondeado es para matar aristas, no debe acotarse. **Figura 56.**

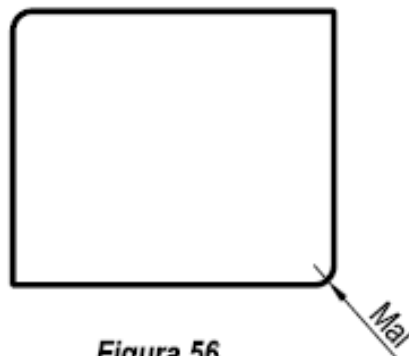


Figura 56

1.11. Símbolo de cuadrado y Cruz de San Andrés

Al igual que el símbolo de diámetro, el símbolo de cuadrado puede ahorrarnos una vista en el dibujo. Se colocará cuando este no se vea en su vista de frente. Se representa por un cuadrado que tendrá por lado un 80% de la altura de la cota. **Figura 57.**

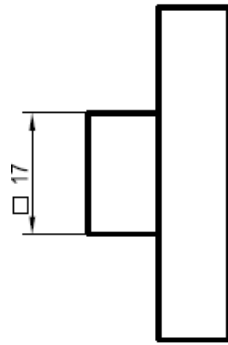


Figura 57

La Cruz de San Andrés se utiliza a falta una vista, lateral o planta de una superficie plana. Este símbolo solo indica que es una superficie es plana. **Figura 58.**

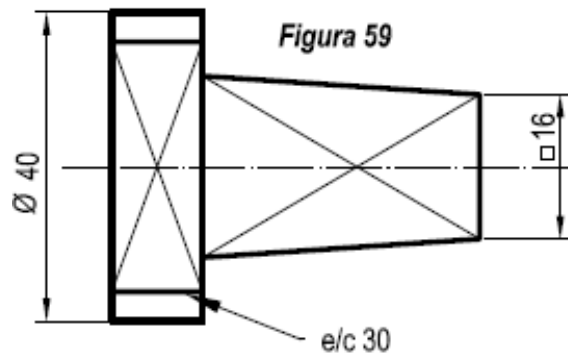


Figura 59

Se podrá evitar una vista si combinamos la Cruz de San Andrés con el símbolo de cuadrado. colocando la leyenda entre caras. O simplemente e/c 30. **Figura 59.**

1.12. Acotación de esferas

a) En superficies esféricas se antepondrá a la cota de radio o de diámetro, la palabra esfera, escrita con todas sus letras. **Figura 60.**

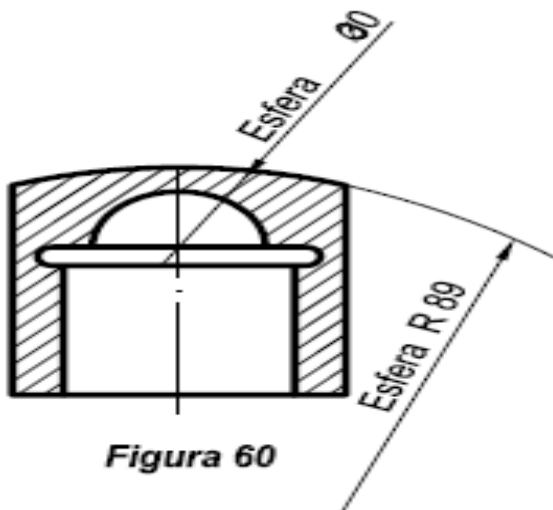


Figura 60

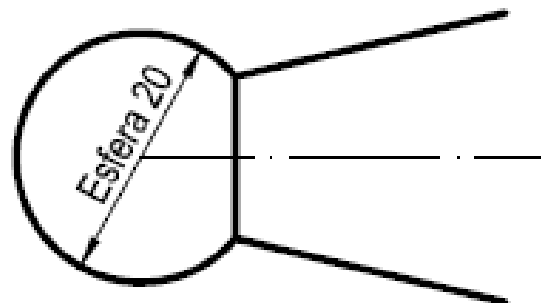
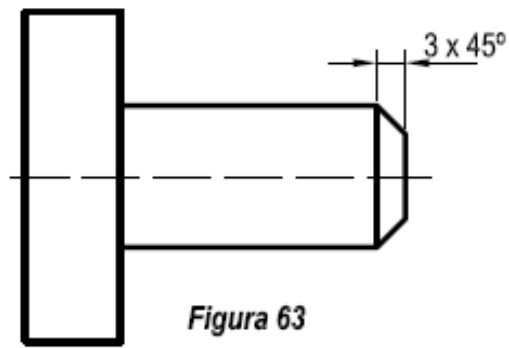


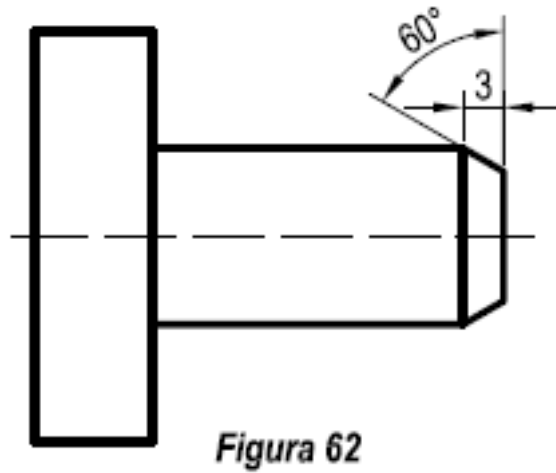
Figura 61

b) Cuando la línea de cota tiene dos flechas, no es necesario añadir e



El símbolo de diámetro. **Figura 50**

- a) En los chaflanes se acotará el ángulo y la longitud del chaflán. **Figura 62.**
- b) Cuando el chaflán sea de 45° se acotará de forma simplificada tal como se muestra en la **figura 63.**



Otros métodos de acotaciones internas, se pueden apreciar en la figura 63 A.

