

ACOTACIÓN

Las normas que hacen referencia a la acotación son la UNE 1-039 - 94 (ISO 129:1985).

Acotar es indicar las dimensiones del objeto representado. **El valor de las cotas se expresa en mm.** Excepcionalmente puede venir expresado en otra unidad, siendo necesario, en este caso indicarlo en el cajetín correspondiente.

Una acotación correcta debe incluir todas las cotas necesarias, sin omitir ninguna, ni repetir las.

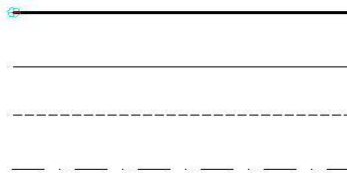
Aunque en los ejemplos para explicar las normas solo se incluya una vista, **las cotas se deben repartir entre las 3 vistas, alzado, planta y perfil, para que el dibujo sea lo más claro posible.**

La dimensión acotada ha de corresponder con la real que tiene el objeto o pieza, independientemente de la escala a la que esté dibujado.

Los elementos que intervienen en la acotación son:

- Líneas de cota.
- Líneas auxiliares de cota.
- Líneas de referencia.
- Flechas.
- Cifras de cota.
- Signos de acotación.

Líneas Normalizadas

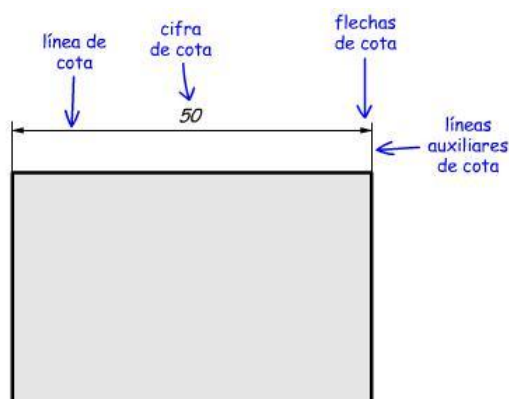
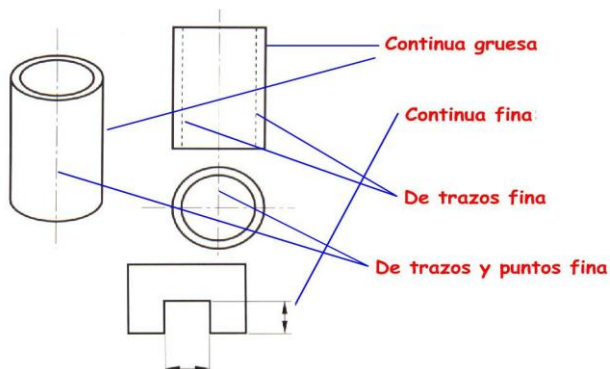


Línea Continua Gruesa: Aristas visibles y Contorno

Línea Continua Fina: Acotaciones

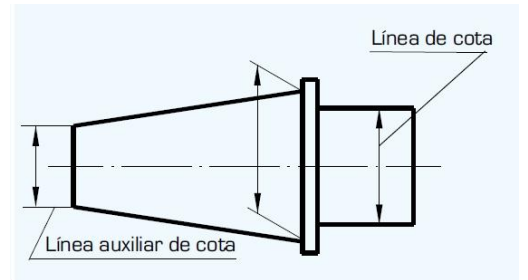
Línea Discontinua: Aristas ocultas

Línea de Trazos y Puntos: Ejes de Simetría



Líneas de cota

Sirven para indicar las medidas. Se disponen como regla general, perpendiculares a las aristas del cuerpo o paralelas a la dimensión a acotar. **Se dibujan con línea continua fina. Las líneas de cota no podrán cruzarse con ninguna línea**, a excepción de las aristas del dibujo, ejes y rayado de superficies de corte, si bien se evitará el acotar dentro de ellas.



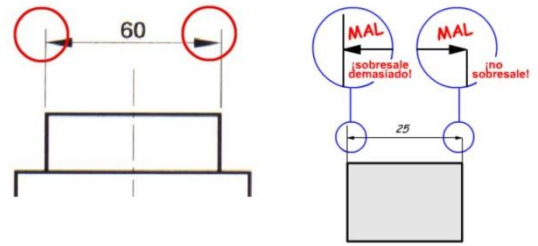
Se aconseja que la separación entre la primera línea de cota y la arista de la pieza sea aproximadamente de 8 mm, y 6 mm, entre líneas de cota paralelas. Estas distancias podrán aumentarse o disminuirse en dibujos de tamaño grande o pequeño respectivamente.



Como líneas de cota no se pueden utilizar los ejes y aristas de la pieza.

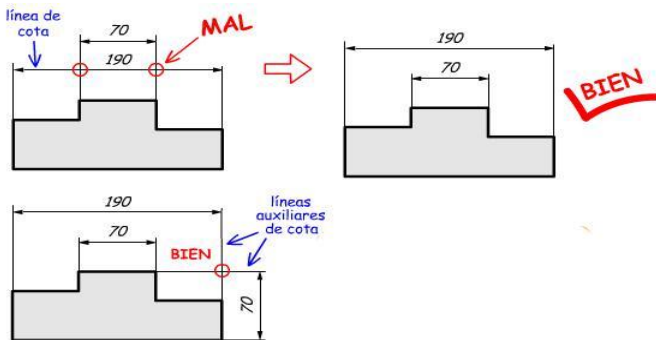
Líneas auxiliares de cota

Las líneas auxiliares de cota se utilizan para acotar fuera de la superficie de la pieza. Se dibujarán con línea continua fina y **sobresaldrán de la última línea de cota aproximadamente 2 mm**.



Como regla general, estas líneas serán perpendiculares a las

líneas de cota, y sólo en aquellos casos en que éstas puedan confundirse con alguna arista de la pieza (cuerpos cónicos) se situarán formando ángulo con la línea de cota, preferentemente de 60°.



Las líneas de ejes se pueden utilizar como líneas auxiliares de cota.

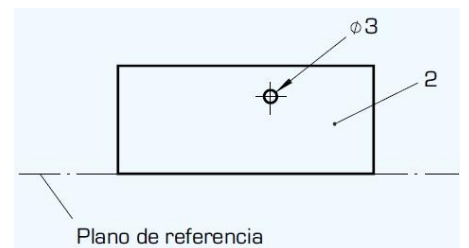
Debe evitarse el cruce de éstas con las líneas de cota y no pueden pasar de una vista a otra. Las líneas auxiliares de cota si que pueden cruzarse entre sí.

Líneas de referencia

Este tipo de líneas deben evitarse en lo posible, pero si se utilizan se dibujarán con línea continua fina, su tamaño será corto y deberán sacarse de la representación oblicuamente.

Estas líneas están provistas de:

- Una flecha, cuando terminan en una arista del cuerpo.
- Un punto, cuando terminan en una superficie.
- Sin flecha ni punto, cuando terminan en otra línea.

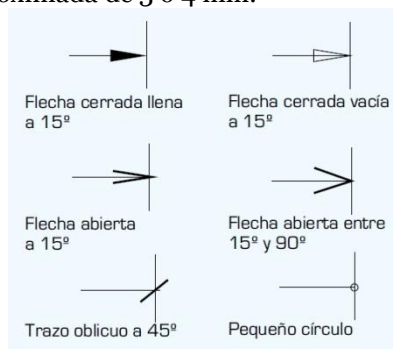


Flechas

En los extremos de las líneas de cota se colocarán generalmente flechas que se apoyarán directamente en las aristas de la pieza o en las líneas auxiliares de cota. La longitud de la flecha ha de ser uniforme dentro de un mismo formato, siendo proporcional al espesor de las líneas del dibujo. Cuando por falta de espacio no pueda dibujarse la flecha, ésta se colocará invertida y, cuando no fuera posible se sustituirá por un punto.

En los dibujos de construcción y de estructuras metálicas es frecuente sustituir estas flechas por trazos inclinados a 45° y, cuando se quiere indicar un origen se utiliza un pequeño círculo. Se evitará el cruce de flechas con las líneas de trazo grueso de la pieza, pero si esto no es posible se interrumpirá el trazo grueso.

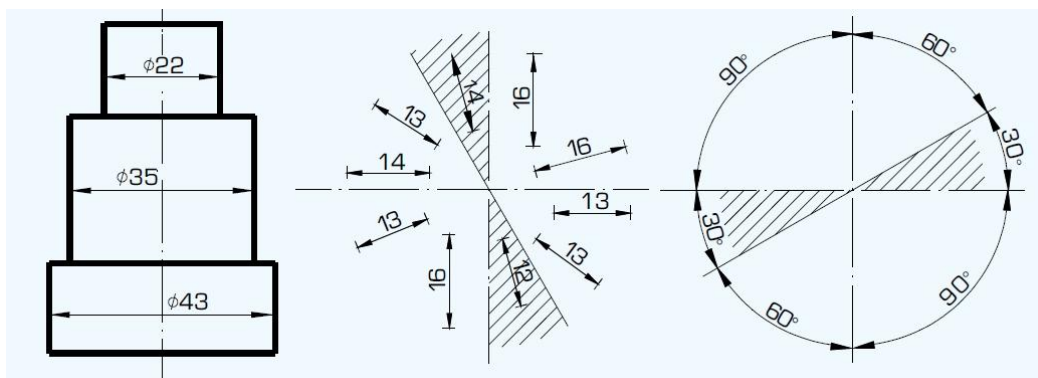
De los distintos tipos de flechas normalizadas, se aconseja utilizar en el dibujo industrial la flecha cerrada llena que forma ángulo de 15° con una longitud aproximada de 3 ó 4 mm.



Cifras de cota

Son los números que representan el valor de la magnitud de una dimensión. Se colocarán **encima de la línea de cota** y generalmente centrada en ella.

La altura nominal de las cifras de cota será la indicada en la escritura normalizada UNE 1-034-75 (ISO 3098/1-1974). El tamaño de las cifras de cota debe ser suficiente para asegurar una completa legibilidad, tanto en el dibujo original como en su reproducción de microfilm. Son **alturas nominales** recomendables de 3 y 4 mm. Como norma general las cifras de cota se leerán normales a nuestra vista y desde la derecha.



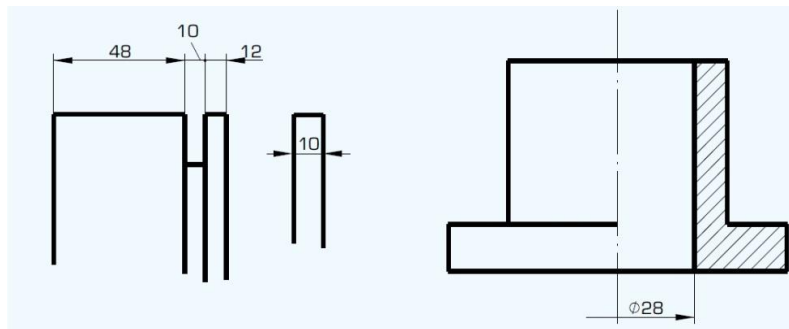
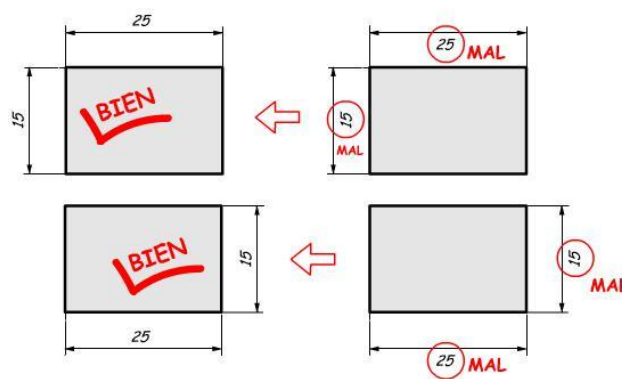
Las cifras de cota no podrán **cortarse, cruzarse o separarse** por ninguna línea.

Cuando se acoten piezas provistas de eje de simetría, se interrumpirá éste para colocar la cifra de cota correspondiente. Para no tener que interrumpir con cierta frecuencia el eje de simetría la normalización permite, caso de disponerse de

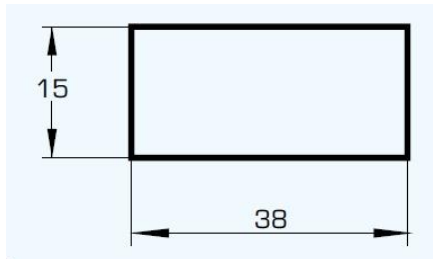
espacio, colocar las cifras de cota a la derecha o izquierda del mismo. Si son varias las dimensiones a acotar, las cifras de cota correspondientes se colocarán alternas.

La base de las cifras de cota ha de ser **paralela** a la línea de cota. En la acotación de ángulos, éstos se darán en grados, minutos y segundos. La línea de cota estará formada por un arco, cuyo centro sea el vértice y tenga de radio cualquier medida.

Cuando una cota no pueda colocarse por falta de espacio en el lugar que le corresponde, se colocará sobre la línea de cota a la derecha o izquierda; si no es posible, se situará en un lugar próximo al suyo, indicando su posición mediante una línea de referencia.



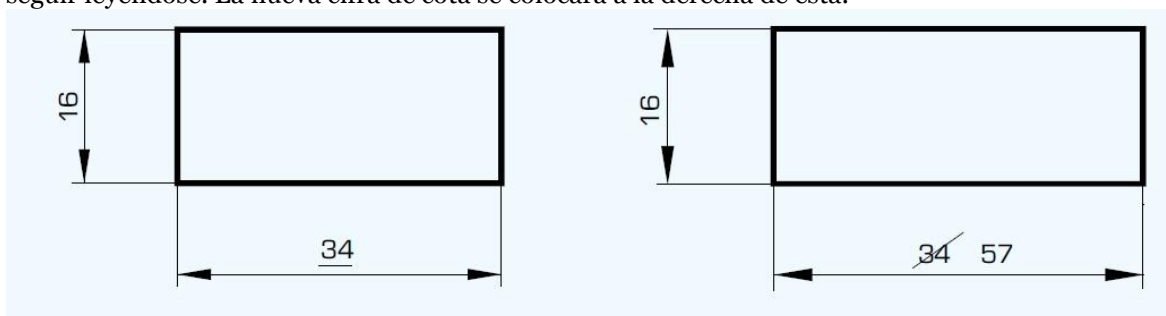
Además del método indicado para la situación de las cifras de cota, la normalización permite usar otro método, que se diferencia del anterior en que las cotas verticales se leen también desde abajo (igual que las horizontales). La situación de éstas se realiza **interrumpiendo** la línea de cota. En el dibujo industrial este método no se recomienda, y además hay que tener en cuenta que ambos métodos son incompatibles entre sí, es decir, no pueden utilizarse los dos en un mismo dibujo.



Casos particulares de las cifras de cota:

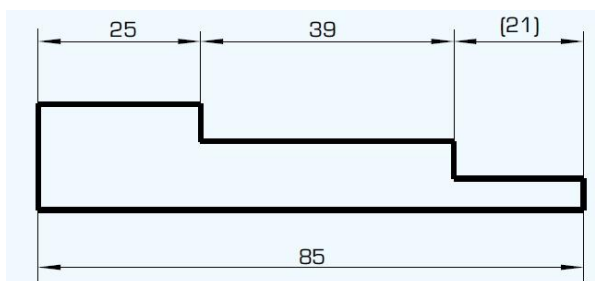
Cotas no dibujadas a escala. Se subrayan con línea continua con el fin de evitar confusiones o dudas sobre si está mal la escala o la cota.

Cotas modificadas. Se tacharán por medio de un trazo inclinado con línea continua fina, de tal forma que puedan seguir leyéndose. La nueva cifra de cota se colocará a la derecha de ésta.



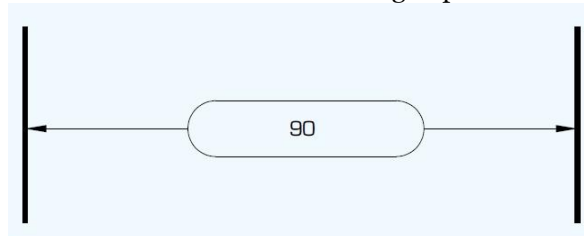
Cotas de comprobación.

Son aquellas que no son necesarias para la fabricación de una pieza. Estas dimensiones no deben acotarse en los dibujos, pero si se colocan se encerrarán entre paréntesis.



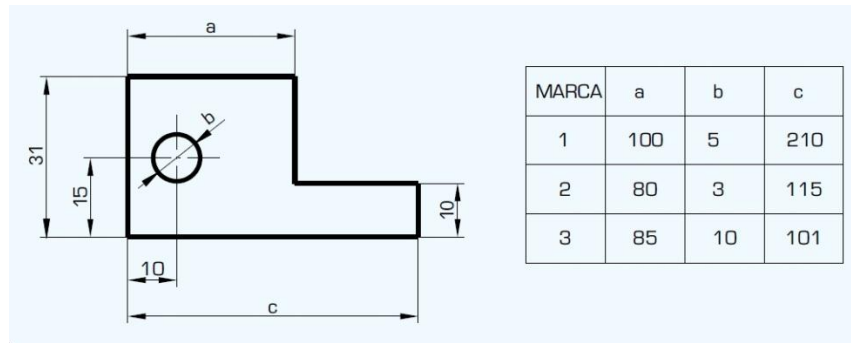
Cotas a comprobar por el cliente.

Estas dimensiones se representarán encerradas dentro de un signo parecido a un agujero rasgado.



Dibujos de piezas semejantes.

Cuando se hayan de dibujar piezas semejantes en las que sólo se diferencian como máximo tres de sus medidas, se hará un sólo dibujo para todas ellas, sustituyendo las medidas diferentes por letras minúsculas. Las dimensiones correspondientes a cada letra se indicarán en un cuadro próximo a la pieza.



SIGNOS DE ACOTACIÓN

Los signos de acotación son convencionalismos que se emplean para:

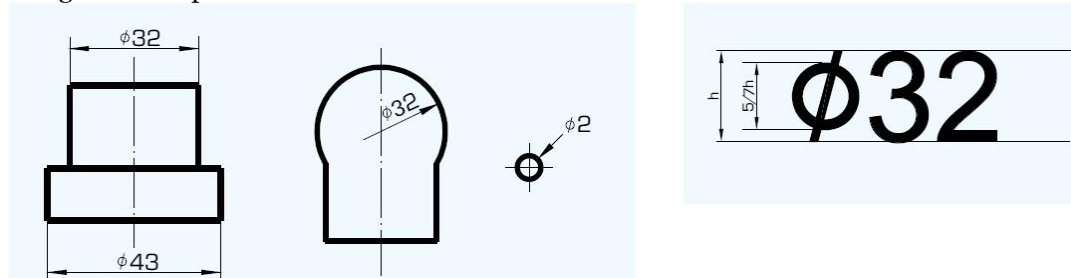
- La simplificación del dibujo (ahorro de vistas).
- En beneficio de su interpretación.
- La indicación de simetrías.
- Las representaciones simplificadas.

Signo de diámetro:

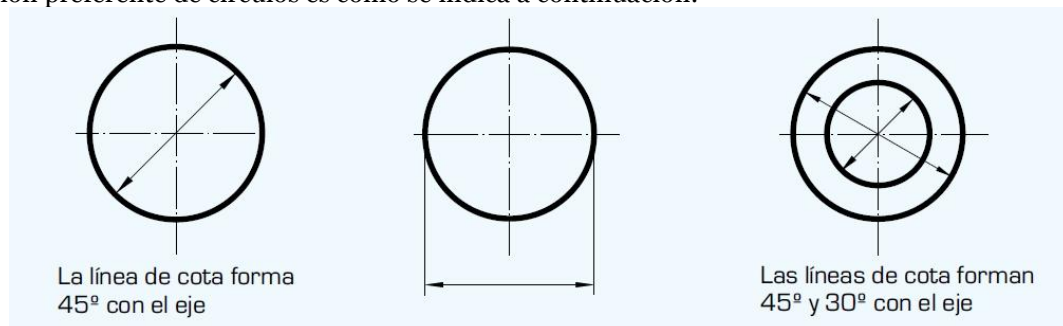
Se emplea para designar el diámetro de una superficie de revolución no identificable en la vista objeto de acotación; en los casos en los que, aún apareciendo la configuración redonda de la pieza se acote con una sola flecha; así como para una cifra de cota que señala el diámetro de un círculo mediante línea de referencia.

La forma de este signo es la de un círculo cuyo diámetro exterior es los 5/7 de la altura nominal de las cifras de cota, atravesado en su centro por una línea inclinada a 75°.

El signo se antepone a la cifra de cota.

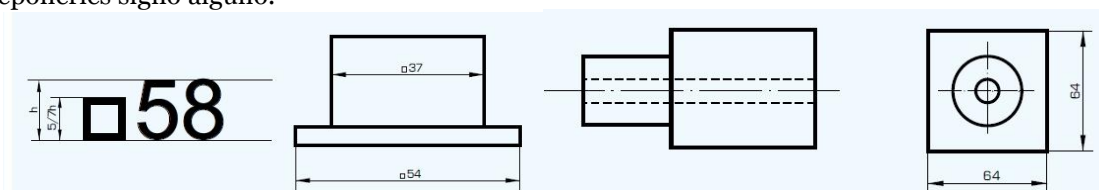


La acotación preferente de círculos es como se indica a continuación:



Signo de cuadrado:

Es un pequeño cuadrado de lado 5/7 de la altura nominal de las cifras de cota, que se antepone a éstas cuando se refiere a dimensiones de piezas cuadradas en las que no aparezca su configuración cuadrada. En aquellas representaciones en las que se dibuje la configuración cuadrada tendrán que acotarse dos de sus lados consecutivos, pero sin anteponerles signo alguno.



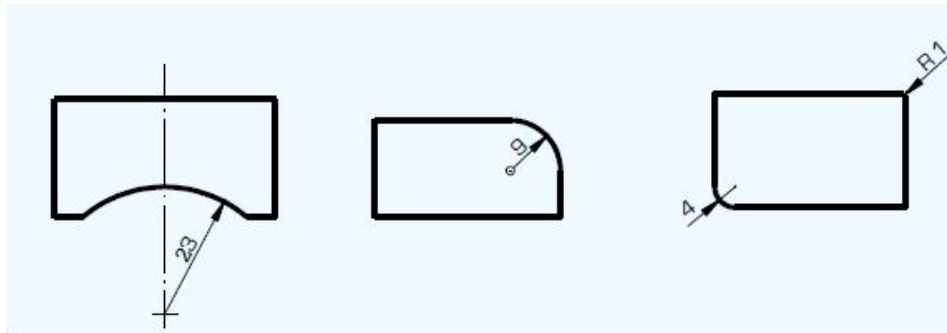
Acotación de radios:

La línea de cota para radios llevará una sola flecha, partirá del centro del arco y terminará al tocar la parte interior del mismo o su prolongación, sobre la que descansará la correspondiente flecha. En el caso de no disponerse de espacio suficiente podrá colocarse la flecha invertida.

El centro de un arco puede indicarse de tres formas:

- Un cruce de líneas de eje.
- Un círculo.
- Un punto.

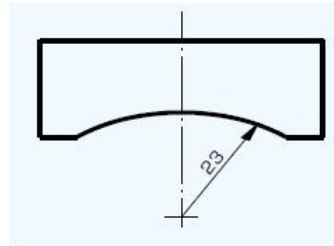
Se empleará el primer caso cuando el centro se encuentre situado sobre un eje de simetría; por un círculo en los restantes casos; y por un punto sólo cuando se dibujen arcos de pequeño radio. Cuando se trate de pequeños redondeos se suprimirá el centro del arco.



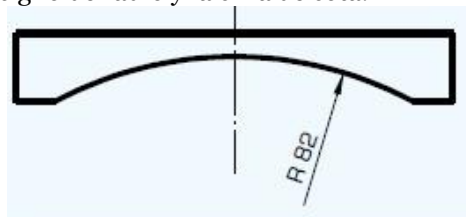
La notación que se emplea consiste en anteponer la letra **R** a la cifra de cota, preferentemente cuando no se represente la posición de su centro.

Para una correcta acotación de radios se deben tener en cuenta los siguientes casos:

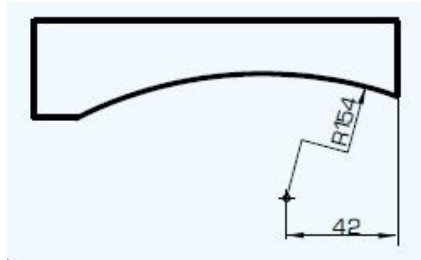
1º. El centro es conocido y se encuentra situado dentro de los límites del dibujo. En este caso se acotará por el procedimiento general establecido anteriormente.



2º. El centro se encuentra situado sobre un eje de simetría fuera de los límites del dibujo. En este caso se trazará la línea de cota a partir de la parte interior del arco dirigida hacia su centro, interrumpiéndose cuando se posea una longitud suficiente para colocar el signo de radio y la cifra de cota.



3º. El centro del arco se encuentra situado fuera de los límites del dibujo y a su vez desplazado con relación al eje de simetría. Para proceder a su acotación el centro del arco se desplaza hasta situarlo dentro de los límites del dibujo. La línea de cota se trazará a partir de la parte interior del arco dirigida hacia su centro verdadero; una vez se disponga de longitud suficiente para colocar la cifra de cota, se hará un cambio mediante líneas perpendiculares entre sí dirigidas hacia su nuevo centro. Para completar la acotación, deberá acotarse la posición de su centro.



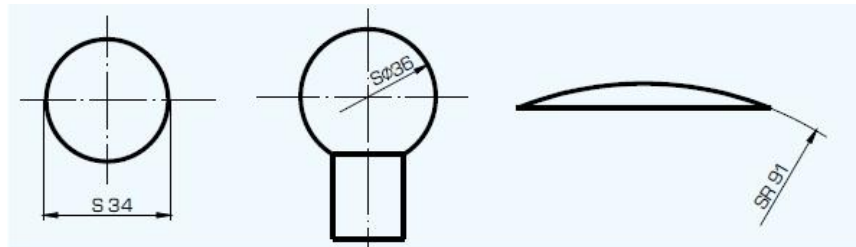
Otras recomendaciones a tener en cuenta en la acotación de radios son:

- Las líneas de cota para arcos se situarán lo más distante posible de sus puntos de tangencia o cambios de dirección.
- Las piezas se acotarán indicando su diámetro, cuando se trate de más de media circunferencia; indistintamente indicando su radio o su diámetro, cuando se trate de media circunferencia; y se acotará indicando su radio, cuando se trate de menos de media circunferencia.

Acotación de esferas:

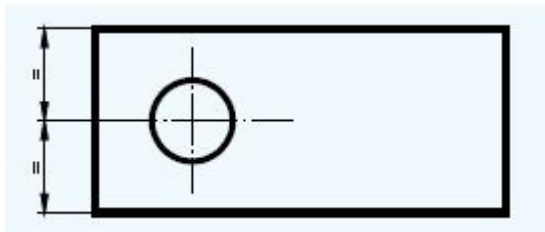
El signo de esfera lo compone la letra **S**, debiendo colocarse delante de la cifra de cota correspondiente, siempre que el objeto aparezca dibujado como máximo en dos vistas. Cuando exceda de este número se suprimirá dicha letra.

En la acotación de las esferas se tendrán en cuenta las reglas establecidas para la acotación de diámetros y radios.



Signo de igualdad:

Se utiliza para indicar la posición de un eje de simetría con relación a aristas simétricas del mismo.



SISTEMAS DE ACOTACIÓN

Para acotar una pieza correctamente se ha de seguir un sistema, el cual debe estar en consonancia con el proceso de fabricación, de tal forma que el operario no tenga que realizar operaciones para deducir las medidas, evitando de este modo posibles errores.

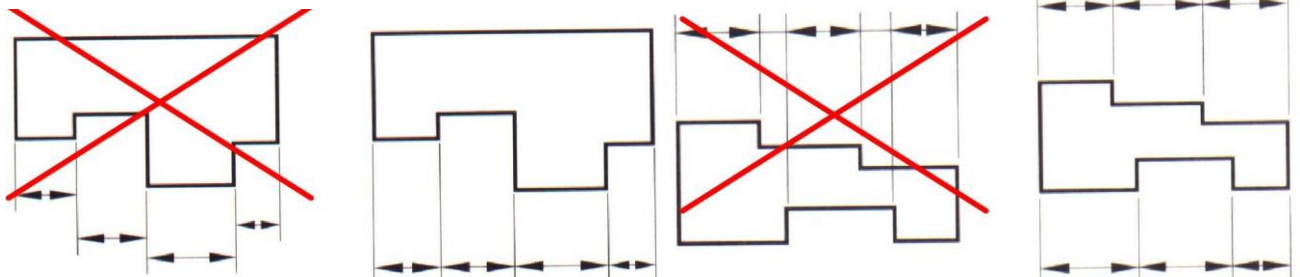
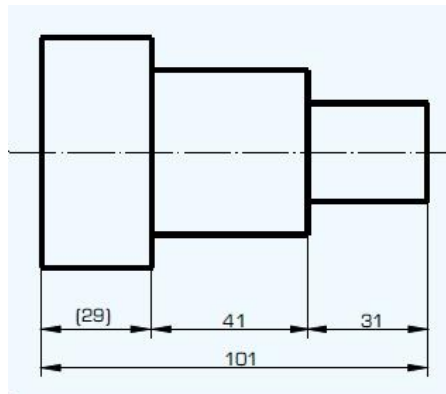
Existen cuatro sistemas de acotación:

- Serie de cotas cerradas (cadena).
- Paralelo (planos base de medida).
- Progresivo.
- Coordinado.

SERIE DE COTAS CERRADAS O EN SERIE

Este sistema consiste en ir colocando una medida a continuación de la otra. Se emplea únicamente cuando las distancias entre elementos contiguos son cotas funcionales, es decir, su valor es esencial para el buen funcionamiento de la pieza dentro del mecanismo.

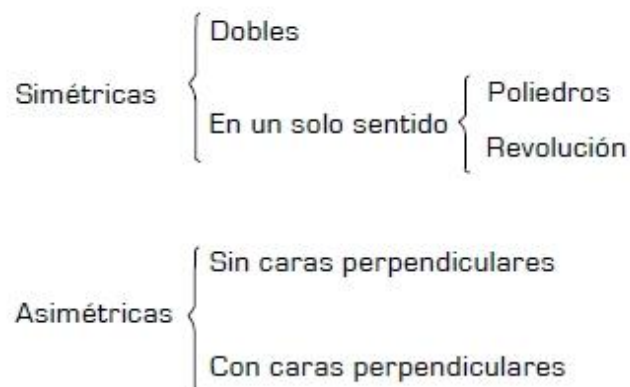
El inconveniente que presenta la acotación en cadena es que los errores de construcción se acumulan. Al acotar según este sistema, la última de las medidas no es necesario colocarla, pero caso de hacerlo, será encerrada entre paréntesis como medida de comprobación.

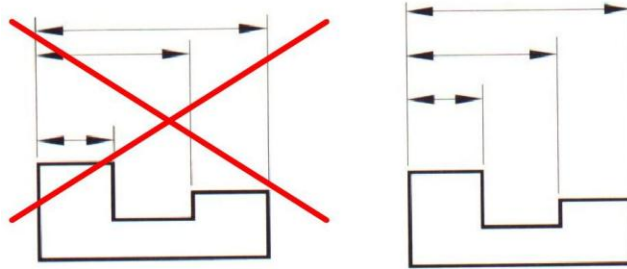


ACOTACIÓN EN PARALELO

Consiste en escoger en cada vista dos planos perpendiculares entre sí denominados planos base de medida, a los que se referirán las dimensiones principales de la pieza. Se entiende por dimensiones principales, el contorno exterior de la pieza, así como la posición de sus detalles interiores. Las dimensiones de estos detalles se acotarán con relación a sus posiciones.

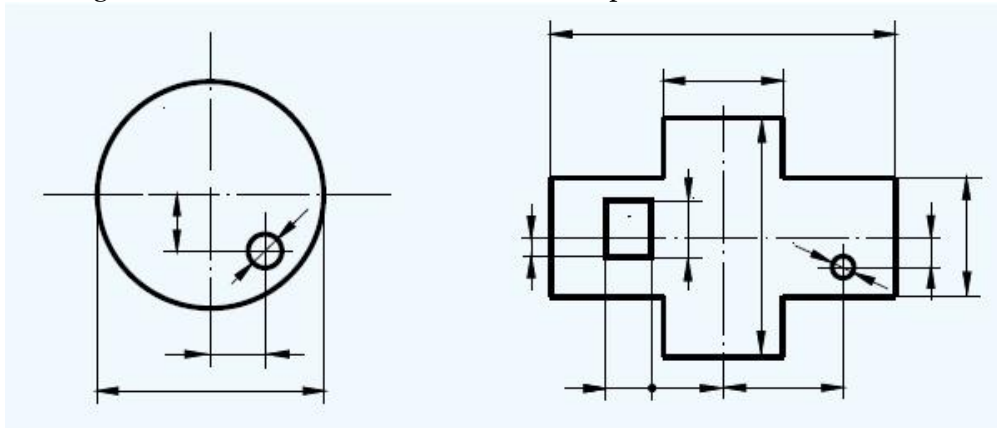
Para la elección de los planos base se ha de tener en cuenta el proceso de fabricación. Para acotar según este sistema clasificaremos las formas de las vistas en:





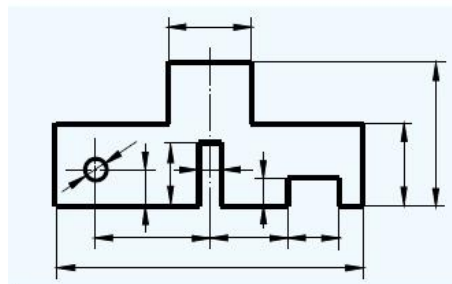
Vistas doblemente simétricas

Para determinar si una pieza es simétrica en cuanto a su acotación, sólo nos fijaremos en su contorno. En este tipo de vistas, para su acotación se escogerán como planos base de medida sus dos ejes de simetría. La situación de las figuras de revolución se indicará mediante la posición de su centro.

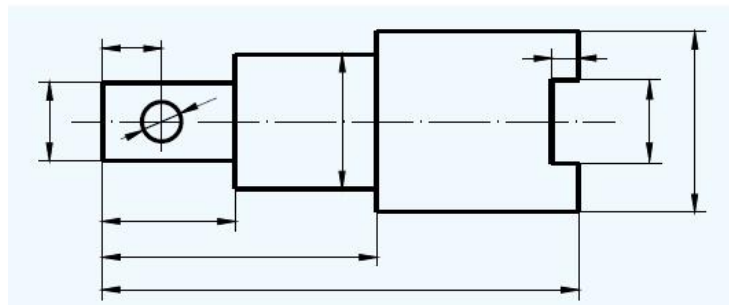


Piezas simétricas en un solo sentido

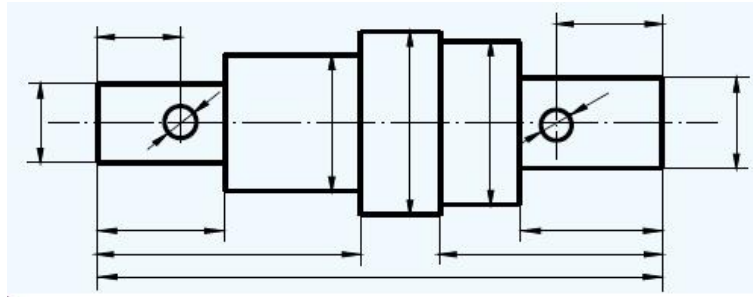
Si la vista a acotar es producto de un cuerpo poliédrico, se escogerán como planos base, el eje de simetría y una de sus caras perpendiculares a él, generalmente la de mayor longitud.



Si la vista se corresponde con un cuerpo de revolución, se escogerán como planos base el eje de simetría y una de sus caras perpendiculares a él, generalmente la de menor diámetro.

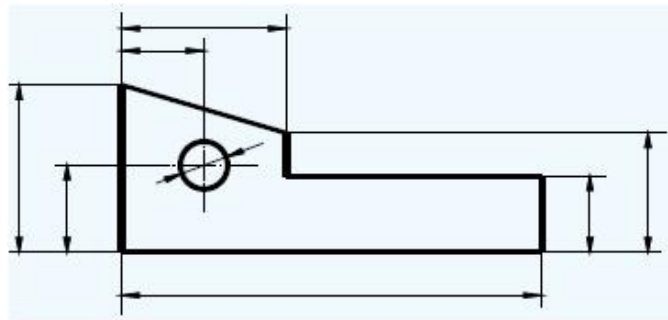


Cuando la vista simétrica producto de dibujar un cuerpo de revolución va escalonada en ambos sentidos, se ha de tener presente que para su mecanización ha de cambiarse de posición, cambiando por ello el plano base de medida.



Vistas asimétricas que tengan al menos dos caras perpendiculares

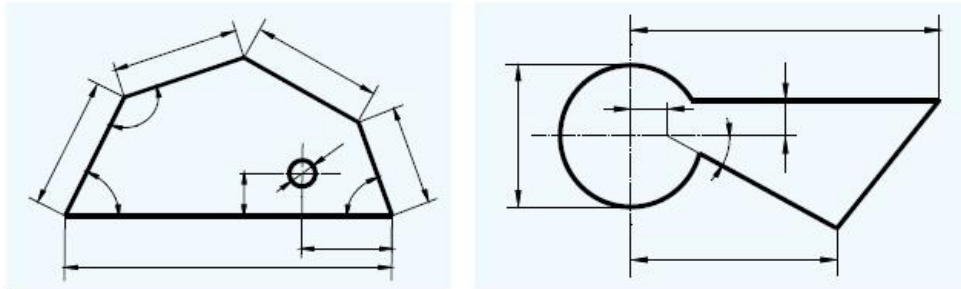
En este tipo de vistas se escogerán como planos base dos de sus caras perpendiculares entre sí, generalmente las de mayor longitud.



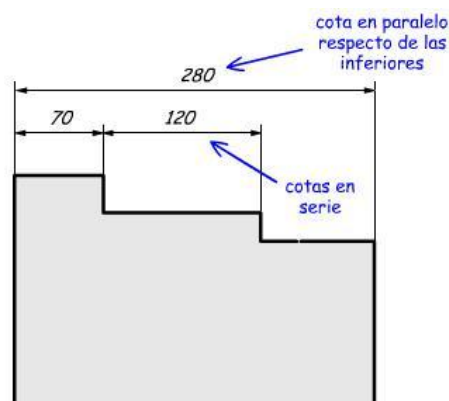
Vistas asimétricas sin caras perpendiculares

Su acotación se hará a través de la acotación de sus ángulos y de las longitudes de sus respectivos lados. La posición de sus detalles interiores se hará con relación a su cara de mayor longitud y a un extremo de la misma.

Cuando la vista obtenida resulta ser asimétrica sin caras perpendiculares, pero en su forma predomina alguna configuración redonda, podrán tomarse como planos base de medida los ejes de dicha configuración.



ACOTACIÓN MIXTA

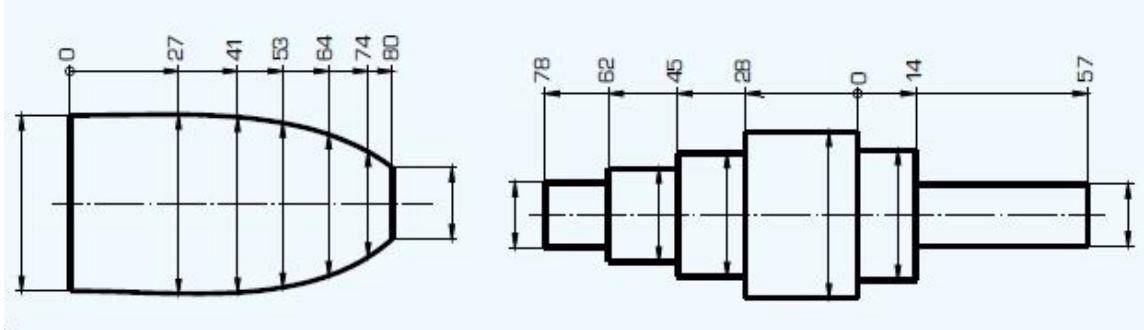


SISTEMA PROGRESIVO

Este sistema es una variante del paralelo. Al igual que el sistema paralelo se escogerán dos planos base de medida, teniendo presente en su elección las normas establecidas. Se utiliza para la acotación de piezas planas de configuración extraña y en ejes muy escalonados.

Cuando el eje va escalonado en ambos sentidos, se escogerán como planos base, el eje de simetría y una de sus caras perpendiculares a él (la de mayor longitud).

Para proceder a su acotación, se marcará en el plano base un punto de origen, denominado punto cero, y a partir de él, sobre una sola línea de cota se irán colocando las diferentes medidas. Esta línea de cota llevará una sola flecha para cada medida. La cifra de cota correspondiente se colocará en la prolongación de la línea auxiliar de cota.



SISTEMA COORDENADO

Al igual que el sistema progresivo, este sistema es una variante del paralelo, utilizándose en la acotación de piezas planas provistas de muchos detalles interiores, especialmente agujeros. Se escogerán dos planos base de medida, que serán aristas de la pieza perpendiculares entre sí.

Sobre líneas auxiliares, prolongación de los planos base, se colocará una línea de cota que tendrá un punto sobre el plano base y una flecha en su terminación. Sobre la línea de cota de las longitudes se rotulará la letra x , y sobre la línea de cota de las alturas, la letra y . Se enumerarán cada uno de los detalles interiores y se confeccionará un cuadro lo más próximo posible a la pieza, en el que aparecerán las dimensiones de las posiciones de los detalles con respecto a los planos x e y .

Si se trata de agujeros circulares únicamente, dentro del cuadro se indicará también el diámetro de los mismos. Si no fueran agujeros circulares, las dimensiones de los mismos se acotarán sobre el dibujo.

