

Capítulo 4

Acotación

En cualquier presentación de dibujos, además de la representación de la forma real de la figura es necesario hacer una descripción completa y exacta del tamaño del objeto, es decir, proporcionar las dimensiones de este. De ahí la importancia de un correcto acotamiento. AutoCAD permite dimensionar utilizando varios métodos, además es posible crear estilos de cotas personalizando las dimensiones de cada elemento que compone la acotación, para una uniforme y excelente presentación que cumpla con los estándares establecidos por el cliente.

4.1 Elementos de la dimensión

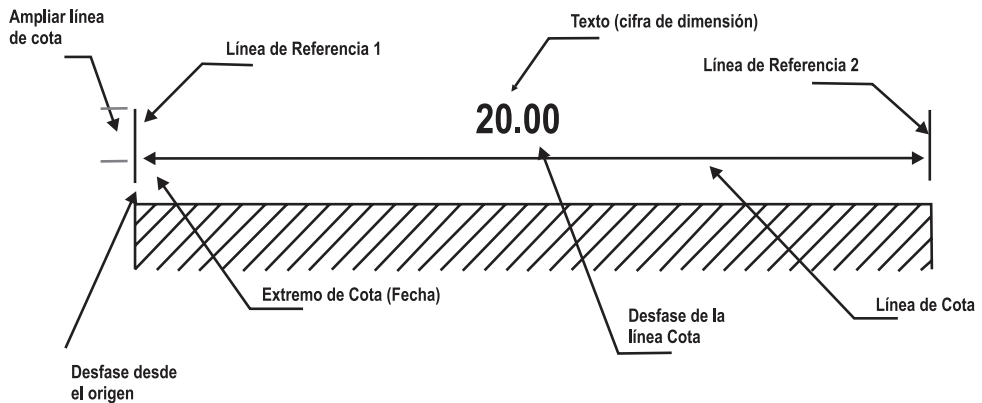


Figura 61. Elementos de la dimensión

4.1.1 Línea de cota: línea terminada en puntas de flechas que indican la dirección y extensión de la dimensión. La línea de cota más próxima al dibujo debe estar separada como mínimo 10 mm, las otras líneas de cotas paralelas a esta estarán colocadas a una distancia mínima de 6 mm. El espaciamiento de las líneas de cota debe ser uniforme a lo largo y ancho del dibujo.

4.1.2 Línea de referencia: línea perpendicular a la línea de cota, que indica los límites de la dimensión. Se extiende desde un punto en el dibujo hasta 2 mm más allá de la línea de cota (*ampliar línea de cota*).

4.1.3 Desfase desde el origen: es el espacio entre la línea de referencia y el punto en el dibujo, generalmente de 2 mm.

4.1.4 Extremo de cota: la línea de cota debe terminar en flecha a 30° cerrada y de 3 mm de longitud.

4.1.5 Cifra de dimensión: texto que indica la magnitud de la dimensión, su altura es de 3 mm con una cantidad de decimales suficientes para la correcta interpretación, se puede agregar un sufijo que indique las unidades.

4.1.6 Desfase de la línea de cota: es el espacio entre la línea de cota y la cifra de dimensión. En planos de maquinaria, el texto rompe en la mitad la línea, pero en planos de ingeniería y arquitectura se debe colocar la cifra a 2 mm de la línea de cota sin romperla.

4.2 Barra de herramientas para acotación

AutoCAD maneja la siguiente barra de herramientas y cinta de opciones para acotar:

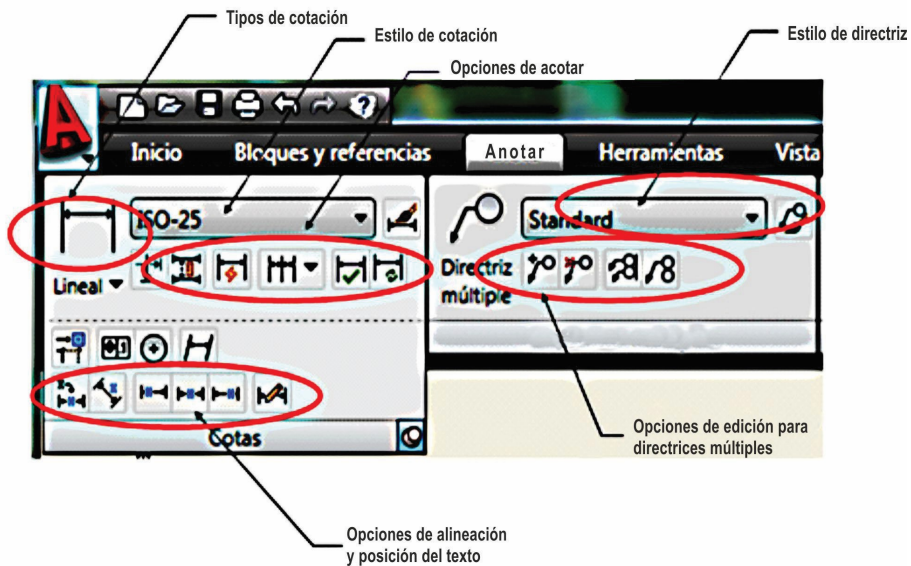




Figura 62. Herramientas acotar

● **Estilo**

Español: (formato/estilo de cota) (orden en línea de comando: AES)

Inglés (format/dimension style) (orden en línea de comando: D)

Cinta de opciones: (anotar/cotas)



Permite crear o personalizar un estilo de acotación: tipo de texto, tamaño y tipo de flechas, desfases, aproximación, entre otros. Por defecto, AutoCAD crea el estilo ISO-25. Al ejecutar el comando aparece el *administrador de estilo de cotas*, en el cual se puede crear un estilo nuevo, modificar el actual, reemplazar temporalmente un estilo o definir como actual. En la parte central se puede observar una vista preliminar del estilo seleccionado.

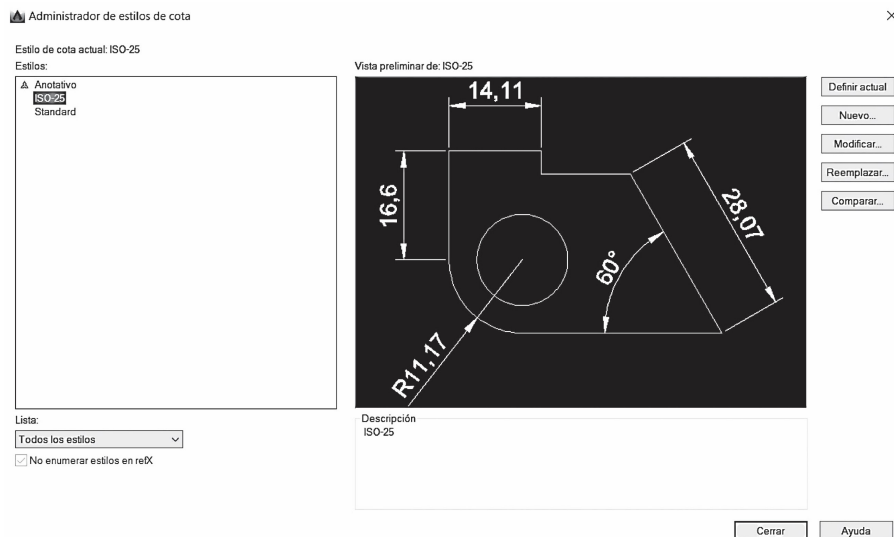


Figura 63. Administrador de estilos de cota

Al seleccionar *nuevo* se abre una ventana en la cual se da el nombre del estilo por crear. *Comenzar por* significa que se crea el estilo a partir de los parámetros establecidos en ese estilo y en *usar para* se selecciona la familia de dimensiones que se aplica.

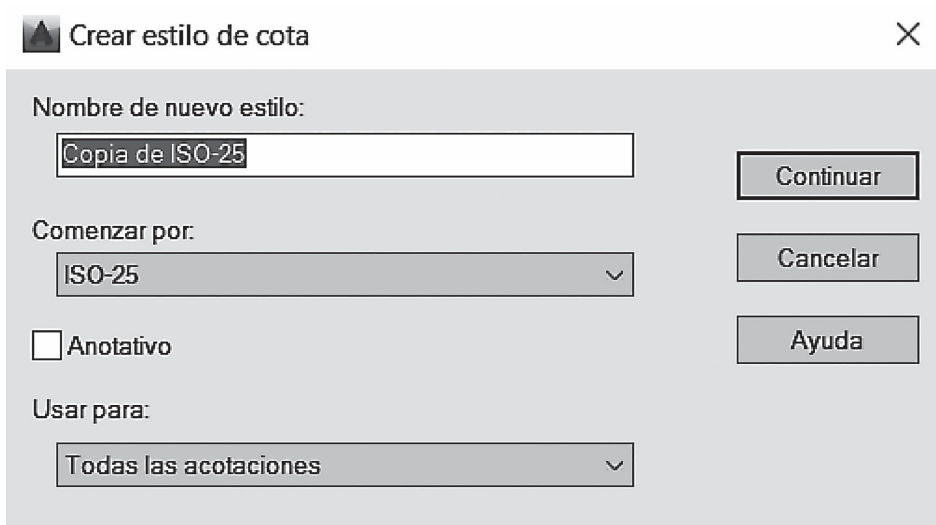
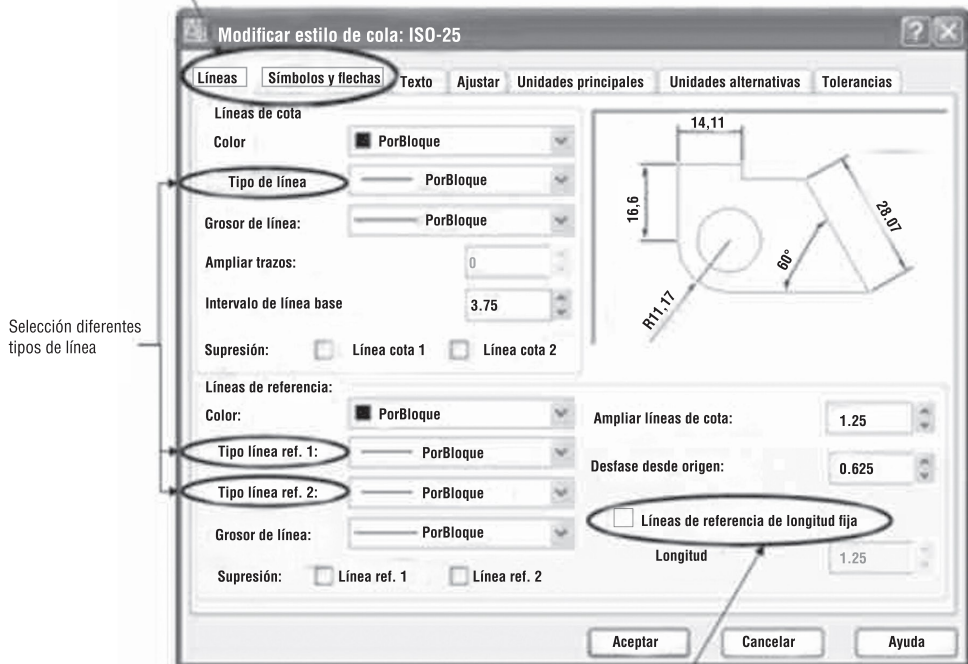


Figura 64. Crear estilo de cota

El cuadro de diálogo de la Figura 65 muestra los parámetros que se deben configurar antes de aplicar dimensiones en el dibujo, mediante siete carpetas: *líneas*, *símbolos y flechas*, *texto*, *ajustar*, *unidades principales*, *unidades alternativas* y *tolerancias*.

- ✓ **Líneas:** configura las características de color, grosor, desfases (espacios) y tipos y tamaño de los extremos de la línea de cota o marcas de centro. *Intervalo de línea de base* es el espacio que hay entre dos dimensiones paralelas que tienen el mismo origen, este espacio o intervalo debe ser mayor a 6 mm. *Ampliar línea de cota* es la distancia entre la flecha y el punto final de la línea de referencia, generalmente entre 2 y 3 mm. *Desfase desde el origen* es el espacio entre el punto del dibujo y el inicio de la línea de referencia, de 2 mm.

Pestañas diferentes para líneas y flechas



Selección diferentes tipos de línea

Longitud fija de las líneas de referencia

Figura 65. Configurar estilo de cota

- ✓ Símbolos y flechas: establece la configuración del tipo de extremos de cota, tamaños e intervalos, además las características del recodo.
- ✓ Texto: configura el estilo de texto (tipo de fuente), color, relleno y altura de la cifra de dimensión. Se selecciona la *ubicación del texto* respecto a la línea de cota (vertical como horizontalmente). En planos de ingeniería y arquitectura la cifra de dimensión debe estar en el centro de la línea de cota y encima de esta, nunca cortándola.
- ✓ Ajustar: configura el tipo de ajuste del texto y de las flechas cuando el espacio no es suficiente para colocarlos entre las líneas de referencia. Además permite colocar el texto manualmente y cambiar la escala de la acotación.
- ✓ Unidades principales: configura el formato de unidades y redondeo (número de cifras decimales y significativas), separador decimal, prefijos y sufijos de la cifra en las dimensiones lineales y angulares.
- ✓ Unidades alternativas: permite o no colocar unidades alternativas, es decir, unidades en dos sistemas de medida. Se configura formato, precisión, ubicación y factor de conversión.

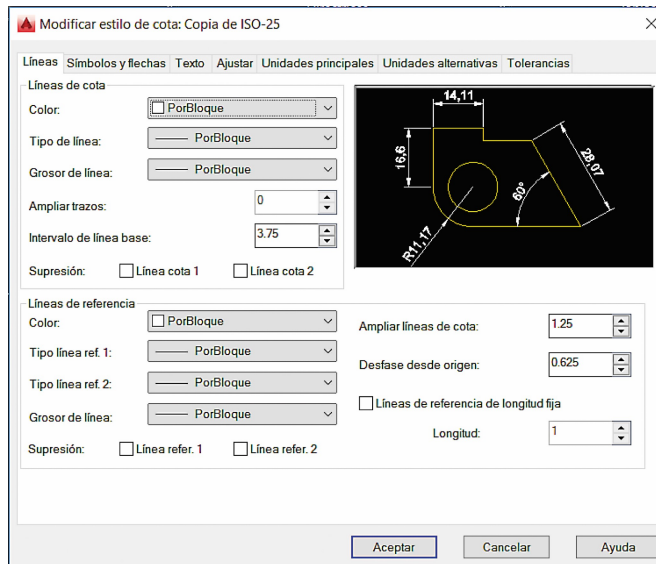


Figura 66. Configuración de la cifra de dimensión

✓ Tolerancias: configura los valores de tolerancia en las unidades.

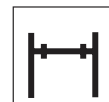
En la parte superior derecha se observa como quedan las acotaciones cada vez que se cambia o modifica un parámetro.

NOTA: los valores de longitud y desfases de la sección 4.1 son medidas impresas; en AutoCAD se pueden ingresar estos valores directamente (por ejemplo, si son 2 mm de desfase de la línea de cota, anotar en la casilla 2), pero en la pestaña ajustar/escala para funciones de cota (scale for dimension features) se debe activar la opción usar escala general (use overall scale of) e ingresar el valor resultante de dividir la escala de impresión entre 1000 (relación entre metros y milímetros – Unidades AutoCAD y Unidades del tamaño del estilo de acotación); de esta forma se configura un estilo de cota general para todos los planos de un mismo trabajo, variando únicamente la opción de escala general según la escala de impresión de cada plano.

- **Lineal**

Español: (acotar/lineal) (orden en línea de comando: ACOLIN)

Inglés: (dimension/linear) (orden en línea de comando: DLI)

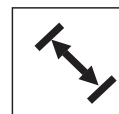


Acota la distancia horizontal y vertical únicamente (diferencias entre abscisas o diferencias entre ordenadas), sin importar que la línea que se va a acotar esté inclinada.

- **Alineada**

Español: (acotar/alineada) (orden en línea de comando: ACOALI)

Inglés: (dimension/aligned) (orden en línea de comando: DAL)

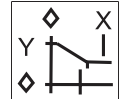


Acota la distancia inclinada entre dos puntos, siguiendo la dirección de la línea dimensionada.

- **Coordenadas**

Español: (acotar/coordenada) (orden en línea de comando: ACOCOO)

Inglés: (dimension/ordinate) (orden en línea de comando: DOR)



Anota el valor de la coordenada X o Y de un punto seleccionado, la coordenada la toma a partir del origen 0,0. No se dibujan líneas de cota ni flechas, por el contrario, se construye una línea de extensión desde el punto seleccionado.

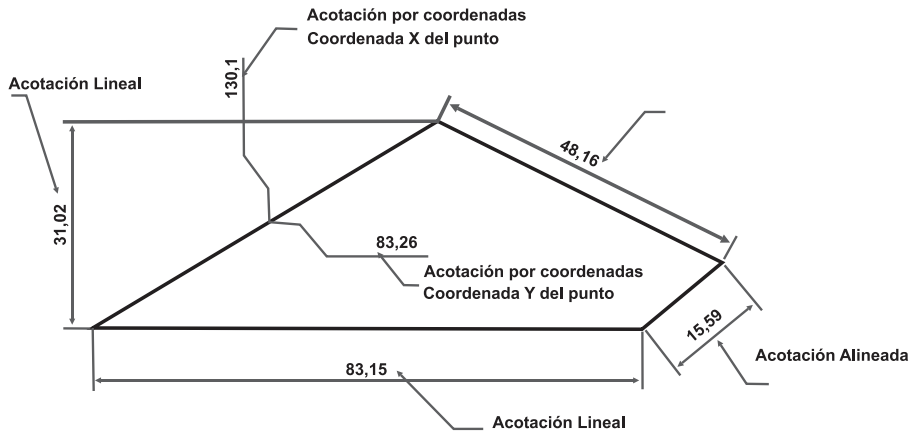


Figura 67. Acotación lineal, alineada y por coordenadas

- **Radio**

Español: (acotar/radio) (orden en línea de comando: ACORAD)

Inglés: (dimension/radius) (orden en línea de comando: DRA)



Acota el radio de un círculo, arco o segmento de círculo.

- **Diámetro**

Español: (acotar/diámetro) (orden en línea de comando: ACODIA)

Inglés: (dimension/diameter) (orden en línea de comando: DDI)

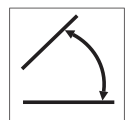


Acota el diámetro de un círculo, arco o segmento de círculo. En la acotación de *radio* y *diámetro* la línea de cota parte del centro del círculo o arco. Si el radio es muy grande, la línea de cota no se extiende hasta el centro pero mantiene la dirección.

- **Angular**

Español: (acotar/angular) (orden en línea de comando: ACOANG)

Inglés: (dimension/angular) (orden en línea de comando: DAN)

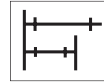


Acota el ángulo formado entre dos líneas que se cortan.

- **Línea base**

Español: (acotar/línea base) (orden en línea de comando: ACOLINE)

Inglés: (dimension/base line) (orden en línea de comando: DBA)

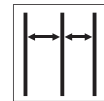


Permite acotar varias veces a partir de un mismo punto de referencia establecido anteriormente, llamado *línea base*, la cual es la primera línea de extensión de la cota lineal o alineada. La secuencia es activar el comando *cota lineal o alineada* para establecer la referencia y luego activar el comando *línea base* seleccionando únicamente los puntos finales de la acotación.

- **Continua**

Español: (acotar/continua) (orden en línea de comando: ACOCONT)

Inglés: (dimension/continue) (orden en línea de comando: DCO)



Permite colocar las acotaciones unas al lado de otras en una sola línea. La secuencia es la misma que para el comando *línea base*, activar el comando *lineal o alineada* y luego el comando *continua*, seleccionando únicamente los puntos finales por acotar, ubicando la dimensión en el punto exacto donde quedó la anterior.

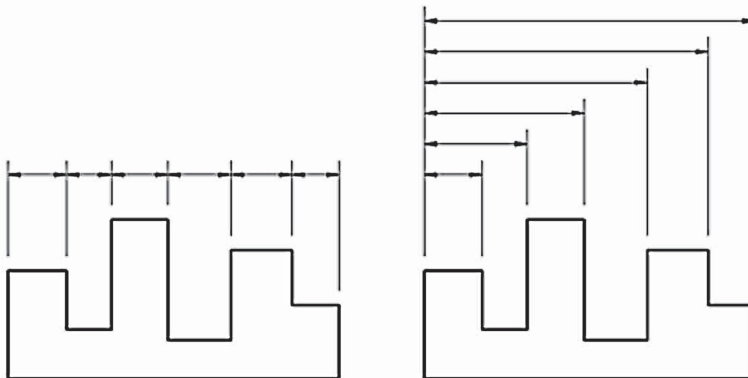


Figura 68. Diferencias entre comandos continua (a) y línea base (b) para acotación

- **Directriz rápida**

Español: (acotar/directriz) (orden en línea de comando: DIRR)

Inglés: (dimension/ordinate) (orden en línea de comando: LE)



Se utiliza para mostrar detalles, anotaciones o aclaraciones de un punto. Está compuesta de una punta de flecha, una línea recta o curva y una línea horizontal llamada enganche, sobre la cual se escribe el texto. Para cambiar los parámetros, al momento de ejecutar el comando presionar ENTER.

- **Cota rápida**

Español: (acotar/cota rápida)

Inglés: (dimension/qdim)

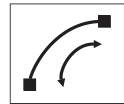


Coloca la acotación de una serie de objetos en forma automática. Al activar el comando se seleccionan las esquinas por acotar y luego se escoge el método, ya sea lineal, alineada, radio, diámetros, continúa, línea base, etc.

- **Longitud de arco**

Español: (acotar/longitud arco) (orden en línea de comando: ACOARCO)

Inglés: (dimension/arc length) (orden en línea de comando: DAR)



Permite medir la longitud de un arco o segmento de arco.

- **Recodo**

Español: (acotar/recodo) (orden en línea de comando: ACORECODO)

Inglés: (dimension/jogged) (orden en línea de comando: JOG)



Acota un radio con recodo cuando el centro se encuentra fuera de los límites del dibujo. Seleccionado el objeto, se debe indicar la dirección del centro, el ángulo de la línea de cota (ángulo del recodo) y la ubicación de la acotación.

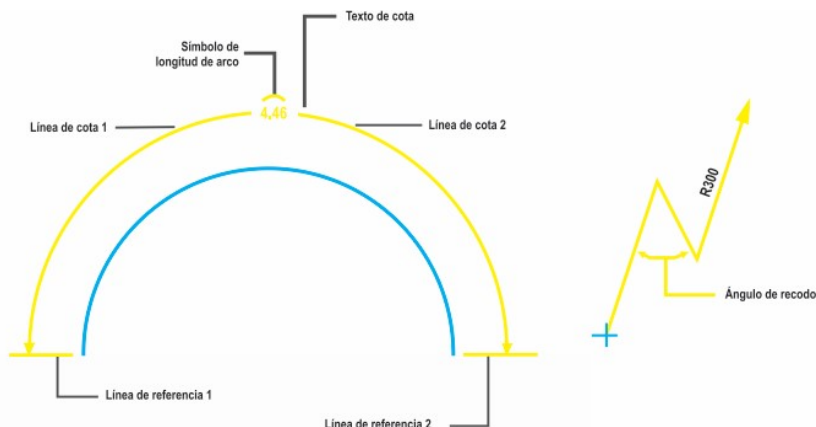


Figura 69. Elemento de acotación *longitud de arco* y *radio con recodo*

4.3 Opciones para editar acotaciones

Los elementos de las acotaciones pueden modificarse de forma individual sin afectar todas las acotaciones creadas con el mismo estilo. Los elementos de modificar y editar se encuentran en la barra de herramientas o en la cinta de opciones (ver figuras 62 y 70) o por medio de menú contextual.

- Espaciar acotaciones (*dimension space*): se aplica cuando se tiene un arreglo de acotaciones paralelas, las cuales no están espaciadas uniformemente. Permite uniformidad entre cotas paralelas.
- Añadir un corte a una acotación (*dimension break*): permite cortar las líneas de referencia de una acotación en el lugar de intersección con un objeto geométrico o con otras cotas. No es recomendable en la práctica del dibujo técnico.
- Crear cota de inspección (*inspection*): las cotas de inspección se crean para indicar la frecuencia con la que se debe comprobar un valor de cota o tolerancia crítico con el objetivo de que la pieza cumpla con los requisitos de calidad.
- Crear un recodo en una cota lineal (*jogged lineal*): los recodos para cotas líneas se utilizan para representar una medida cuyo valor real no tenga la misma longitud entre las líneas de referencia
- Directrices múltiples (*multileaders*): una directriz múltiple es un objeto de directriz con más opciones, permite colocar primero el extremo de la directriz, el segmento de conexión o el contenido. Se configura con un estilo aparte en *formato/estilo de directriz (format/multileader style)*
- Permite cambiar la dirección de cada uno de los extremos de flecha. Se selecciona la acotación y con el botón derecho picar en *voltear flecha* las veces necesarias hasta encontrar la opción deseada.

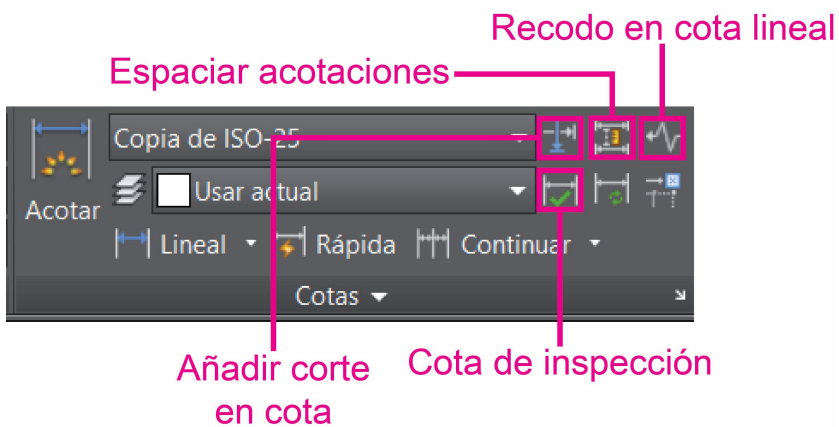


Figura 70. Opciones para editar acotaciones

- **Directrices**

Español: (acotar/directrizM) (orden en línea de comando: DIRECTRIZM)

Inglés: (dimension/multileader) (orden en línea de comando: MULTILEADER)



Las directrices son rectas o curvas (spline) que permiten hacer una anotación o comentario sobre el dibujo. Constan de una flecha, línea de directriz (recta o *spline*), segmento de conexión y contenido, el cual puede ser un bloque para anotar el *número de la etiqueta* o simplemente texto aplicando el comando *textoM*. Las directrices se configuran a partir del *administrador de estilo de directrices múltiples*, en donde se establecen las características de los elementos que constituyen la directriz, como color, capa, tipo de línea, estilo de flecha, contenido en bloque o en texto, altura de texto y tamaño de bloque, entre otros.

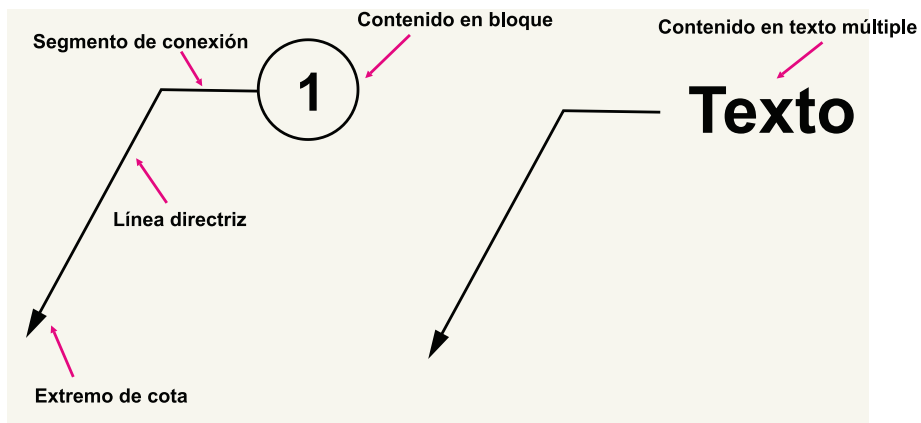


Figura 71. Elementos de una directriz

4.4 Recomendaciones para acotar¹

Las dimensiones que se colocan en los planos deben ser aquellas esenciales para el funcionamiento de la pieza, llamadas *dimensiones funcionales*. Las *dimensiones no funcionales* y las *dimensiones auxiliares* son aquellas que se utilizan con propósitos de información.

La acotación debe cumplir:

- ✓ Debe mostrar toda la información necesaria para definir clara y completamente una parte o componente.

¹ Norma Técnica Colombiana NTC 1960/1996. EQV ISO 129/1985.

- ✓ Cada característica debe dimensionarse una vez en el dibujo y colocarse en la vista o sección que muestre más claramente la característica correspondiente.
 - ✓ Cada dibujo debe utilizar la misma unidad.
 - ✓ Las líneas de referencia deben trazarse perpendiculares a la característica que se está dimensionando.
 - ✓ Las líneas de cota y las líneas de referencia, en general, no deben cruzar otras líneas (Figura 72b) a menos que sea inevitable.
 - ✓ Las dimensiones funcionales deben envolver a las dimensiones no funcionales (Figura 72a).
 - ✓ Las dimensiones nunca deben ir por dentro del elemento (Figura 73c).
- Todas las dimensiones principales o secundarias deben ir al mismo nivel (Figura 72 e y f).
- ✓ Todas las dimensiones deben indicar claramente los puntos origen y final de la característica y nunca recortar las líneas de extensión (Figura 72d).

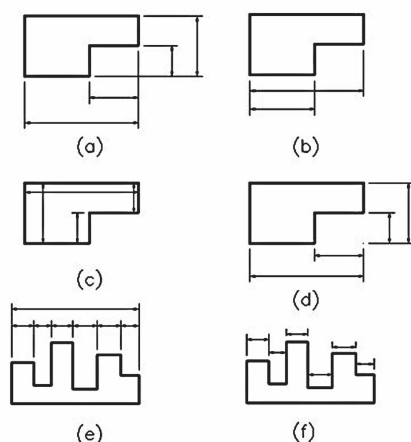


Figura 72. Recomendaciones para acotar.

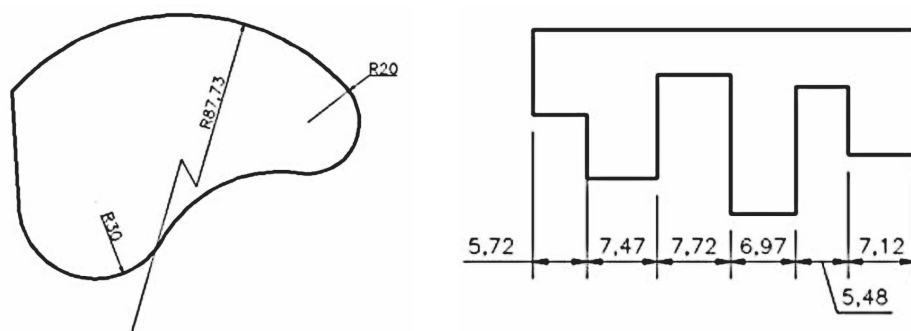


Figura 73. Acotación de arcos y en espacios reducidos.

- ✓ Solo debe usarse una terminación en cabeza de flecha, con su punto sobre el extremo del arco de la línea de dimensión, donde se dimensiona un radio (Figura 74a). La terminación de cabeza de flecha puede ser interna o sobre el exterior del contorno de la característica, dependiendo del tamaño de la característica.
- ✓ Si el espacio es limitado, el texto puede colocarse fuera de las líneas de extensión (Figura 74b), al lado de la línea de cota o utilizando líneas indicadoras.
- ✓ Siempre que se dibujen arcos o círculos es necesario señalar sus ejes.
- ✓ Las líneas de cota, siempre que se pueda, deben estar fuera del dibujo, hay que intentar en lo posible no acotar nunca dentro del dibujo.
- ✓ Las cotas más pequeñas son las que se ponen más cerca del dibujo.
- ✓ Las cotas principales se deben poner una a continuación de la otra.
- ✓ Nunca se deben apoyar las líneas de cota sobre el dibujo.
- ✓ Nunca se deben hacer las líneas de cota como el contorno del dibujo.

NOTA: las acotaciones son de tipo asociativas, es decir, que permiten actualizar en tiempo real una dimensión al momento de modificar la geometría del objeto. Ejecute desde la línea de comando dimassoc e ingrese un valor de 2. Esta variable del sistema controla la asociatividad de los objetos de cota: con valores de 0: crea cotas descompuestas como objetos independientes; valor de 1: cotas no asociativas, no se actualiza automáticamente; y valor 2 (valor por defecto) son cotas asociativas.

Ejercicios propuestos 4-1: acotación

Ejercicio 1. Para los ejercicios 2-21 a 2-34 acote con las siguientes características impresas:

- Altura texto de acotación 1.5 mm
- Desfase desde el origen 1,5 mm
- Ampliar línea de cota 2 mm
- Desfase de la línea de cota 1,5 mm
- Precisión de las medidas: al centímetro en unidades lineales y al segundo en medidas angulares
- Sistema de unidades: métrico