

SISTEMAS DE COORDENADAS. INTRODUCCIÓN DE DATOS.

Para introducir datos precisos, se pueden emplear varios métodos de introducción de datos en el sistema de coordenadas. Las coordenadas 2D pueden definirse como Cartesianas (X,Y) o como polares.

Coordenadas cartesianas y polares

Los sistemas de coordenadas cartesianas tienen tres ejes, X, Y y Z. Cuando se escriben valores para estas coordenadas, se indica la distancia de un punto (en unidades) y su sentido (+ o -) a lo largo de los ejes X, Y y Z con respecto al origen del sistema de coordenadas (0,0,0). En un espacio bidimensional, los puntos se representan en el plano XY. Este plano es similar a una hoja de papel cuadriculado. El valor X de una coordenada cartesiana especifica la distancia horizontal y el valor Y la vertical. El punto de origen (0,0) es el punto de intersección de los dos ejes.

Las coordenadas polares definen un punto mediante una distancia y un ángulo. Tanto con coordenadas cartesianas como con las polares, se pueden introducir coordenadas absolutas basadas en el origen (0,0) o coordenadas relativas basadas en el último punto especificado.

Visualización de coordenadas en la barra de estado.

La posición actual del cursor aparece como un valor de coordenadas en la barra de estado.

411,162,0

Introducción de coordenadas cartesianas

Para localizar los puntos al crear objetos se pueden utilizar coordenadas cartesianas (rectangulares) tanto relativas como absolutas. Para utilizar las coordenadas cartesianas a fin de designar un punto, introduzca un valor de X y uno de Y separados por una coma (X,Y). El valor de X es la distancia positiva o negativa, en unidades, en el eje horizontal. El valor de Y es la distancia positiva o negativa, en unidades, en el eje vertical.

Las coordenadas absolutas se refieren a distancias al origen (0,0), que corresponde a la intersección de los ejes X e Y. Utilice coordenadas absolutas cuando conozca los valores de X e Y precisos del punto.

Las coordenadas relativas se basan en el último punto precisado. Las coordenadas relativas se utilizan cuando se conoce la ubicación de un punto en relación con el punto anterior. Para indicar coordenadas relativas, se introducen los valores de coordenadas precedidos de una arroba (@). Por ejemplo, al introducir @3,4, se determina un punto a 3 unidades en el eje X y a 4 unidades en el eje Y desde el último punto designado.

Introducción de coordenadas polares

Para localizar los puntos al crear objetos se pueden utilizar coordenadas polares (distancia y ángulo) tanto relativas como absolutas. Para utilizar coordenadas polares al definir un punto se introduce una distancia y un ángulo separados por el símbolo (<),(distancia < ángulo).

Por defecto, los ángulos aumentan en sentido contrario a las agujas del reloj y disminuyen en el sentido de las agujas del reloj. Para definirlo en el sentido de las agujas del reloj, introduzca un valor negativo para el ángulo. Por ejemplo, al introducir 1<315, se localiza el mismo punto que al introducir 1<-45.

Para indicar coordenadas relativas, se introducen los valores de coordenadas precedidos por una arroba (@), (@ distancia < ángulo). Por ejemplo, al introducir @1<45, se define un punto a una distancia de 1 unidad desde el último punto designado en un ángulo de 45 grados desde el eje X.

Introducción directa de distancias

Se puede especificar un punto moviendo el cursor para indicar una dirección y, a continuación, escribir la distancia.

Para precisar rápidamente la longitud de una línea sin escribir valores de coordenadas, se puede precisar un punto desplazando el cursor para indicar la dirección y luego escribir la distancia desde el primer punto.

El método de introducción directa de distancias se puede utilizar para precisar puntos en todos los comandos que requieran más de un punto. Cuando el modo Orto o el Rastreo Polar se encuentran activados, este método resulta muy eficiente para dibujar líneas de longitud y dirección especificadas, y para desplazar o copiar objetos.

HERRAMIENTAS DE VISUALIZACION Y AYUDA

HERRAMIENTAS DE VISUALIZACIÓN. ZOOM.



Cuando los dibujos con los que se trabaja cuentan con muchos detalles, es posible ampliarlos para obtener una vista más cercana. Puede cambiar la ampliación de una vista acercando o alejando el zoom. La orden ZOOM no cambia el tamaño absoluto de los objetos en el dibujo; sólo cambia la ampliación de la vista.

A continuación se enumeran las herramientas de visualización y zoom más interesantes.



Encuadre: desplaza la ubicación de la vista (no la amplia). Acceso mediante:

Menú Ver: Encuadre /Tiempo real

Menú contextual: Sin tener ningún objeto designado, haga clic con el botón derecho en el área de dibujo y elija Encuadre.

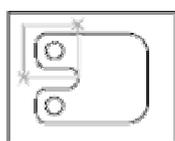
Línea de comando: encuadre



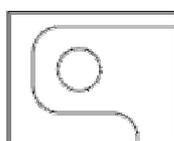
Zoom Ventana: El zoom se ajusta al área precisada por dos esquinas opuestas de una ventana rectangular. Procedimiento:

Designe primera esquina: Indique un punto (1)

Designe esquina opuesta: Indique un punto (2)



antes de Ventana



después de Ventana

Acceso:

Menú Ver: Zoom /Ventana

Línea de comando: después de zoom, escribir v (**V**entana).



Zoom Todo: amplía o reduce la vista hasta los límites de la rejilla o la extensión actual del dibujo, según cual sea mayor. La pantalla muestra todos los objetos, sobrepasen o no los límites de la rejilla.

Acceso:

Menú Ver: Zoom /Todo

Línea de comando: después de zoom, escribir t (**T**odo)



Zoom Extensión: muestra una vista con la mayor ampliación posible que incluya todos los objetos del dibujo.

Acceso:

Menú Ver: Zoom /Extensión

Línea de comando: después de zoom, escribir e (**E**xtensión)



Zoom en tiempo real: amplía o reduce rápidamente la vista moviendo el dispositivo señalador (rueda del ratón) hacia arriba o abajo.

Acceso:

Menú Ver: Zoom /Tiempo Real

Línea de comando: zoom

Menú contextual: Sin tener ningún objeto designado, haga clic con el botón derecho en el área de dibujo y elija Zoom.



Zoom Ampliar: amplía el dibujo un determinado factor de escala (por defecto 2x).

Acceso:

Menú Ver: Zoom /Ampliar



Zoom Reducir: reduce el dibujo un determinado factor de escala (por defecto 0.5x).

Acceso:

Menú Ver: Zoom /Reducir



Zoom Escala (Factor de escala): El zoom se ajusta según el factor de escala especificado. Se introduce un valor seguido de x para indicar el valor de escala con respecto a la vista actual (ej.: 2x, .5x).

Acceso:

Menú Ver: Zoom /Escala

Línea de comando: después de zoom, escribir es (**ES**cala)



Zoom Dinámico: El zoom se ajusta a la parte generada del dibujo con un marco de visualización.

Acceso:

Menú Ver: Zoom /Dinámico

Línea de comando: después de zoom, escribir D (**D**inámico)

Uso del la herramienta zoom mediante el ratón:

Para...	Haga lo siguiente...
Ampliar o reducir	Girar la rueda hacia delante para ampliar y hacia atrás para reducir
Aplicar zoom a la extensión del dibujo	Hacer doble clic en el botón de la rueda.
Encuadre	Mantener pulsado el botón de rueda y arrastrar el ratón

HERRAMIENTAS DE PRECISIÓN.

MODO REFERENCIA A OBJETOS.

En lugar de escribir las coordenadas, es posible indicar puntos relacionados con objetos existentes tales como extremos de líneas o puntos centrales de círculos.

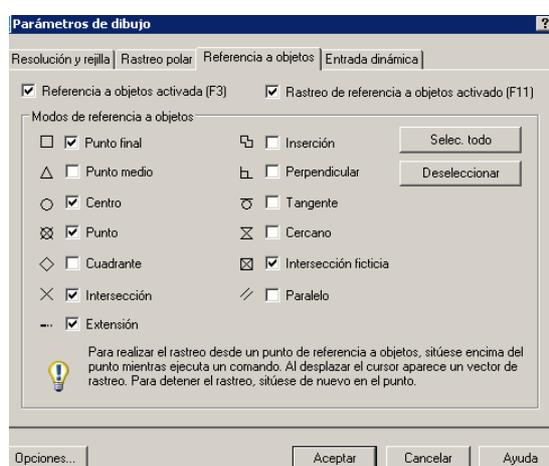
Las referencias a objetos se utilizan para especificar ubicaciones precisas para los objetos. Por ejemplo, con la referencia a objetos se puede dibujar una línea que acabe en el centro de un círculo o el punto medio de un segmento de polilínea.

Siempre que se solicite un punto, se puede especificar una referencia a objetos. Por defecto, se muestran un marcador y una información de herramientas al desplazar el cursor sobre una ubicación de referencia a objeto situada en un objeto.

Empleo de la referencia a objetos.

Si se necesitan usar una o varias referencias a objeto de forma repetida, la forma más sencilla es activar las referencias a objetos en ejecución. Se pueden especificar una o varias referencias a objetos en ejecución en la ficha Referencia a objetos del cuadro de diálogo Parámetros de dibujo, al que se puede acceder desde el menú Herramientas. Con este procedimiento, Autocad va a reconocer aquellas referencias que previamente le hayamos indicado.

Para activar y desactivar las referencias a objetos en ejecución se ha de hacer clic en el botón REFENT  de la barra de estado o pulsar F3.



Las diferentes referencias a objetos son las siguientes:



Punto final : Punto final fuerza el cursor al punto más cercano de objetos como líneas o arcos. Si da altura a un objeto, podrá forzar el cursor a las aristas. Punto final también es aplicable a sólido 3D, cuerpos y regiones. Por ejemplo, puede forzar el cursor al punto final (vértice) de un prisma rectangular.

Punto medio : Punto medio fuerza el cursor al punto medio de objetos como líneas o arcos. Punto medio fuerza el cursor al primer punto definido en líneas infinitas. Al seleccionar una spline o un arco elíptico, Punto medio fuerza el cursor a un punto a medio camino entre el punto de origen y el punto final.

Intersección : Intersección fuerza el cursor al punto de intersección de objetos como líneas, círculos, arcos y splines.

Intersección ficticia : La intersección ficticia incluye dos modos de referencia diferentes: Intersección ficticia e Intersección ficticia extendida.

Una intersección ficticia, fuerza el cursor a la intersección de dos objetos que no se cruzan en el espacio tridimensional pero que parecen hacerlo en pantalla.

Una Intersección ficticia extendida fuerza el cursor a la intersección imaginaria de dos objetos que parecían cortarse al alargarlos en sus direcciones naturales.

Centro : Centro fuerza el cursor al centro de un arco, círculo o elipse. También fuerza el cursor al centro de círculos que forman parte de sólidos, cuerpos o regiones. Cuando fuerce el cursor al centro, seleccione una parte visible del arco, círculo o elipse.

Cuadrante : Cuadrante fuerza el cursor al cuadrante más cercano de un arco, círculo o elipse (los punto a 0, 90, 180 y 270 grados).

Tangente : Tangente fuerza el cursor al punto de un círculo o arco que, al conectarlo al último punto, formará una línea tangente a dicho objeto.

Perpendicular : Perpendicular fuerza el cursor al punto de un objeto que esta alineado normal o perpendicularmente con otro objeto o con una extensión imaginaria del mismo. Perpendicular puede utilizarse con objetos como líneas, círculos, elipses, splines o arcos.

Inserción : Inserción fuerza el cursor al punto de inserción de un bloque, forma, texto, atributo (contiene información sobre un bloque) o definición de atributo (describe las características del atributo).

Punto : Punto fuerza el cursor a un punto dibujado con el comando Punto. Los puntos incluidos en un bloque pueden ejercer la función de puntos de referencia validos para lugares de enlace.

Cercano : fuerza el cursor a un objeto de punto o a la ubicación en otro tipo de objeto más cercano al punto especificado.

Ninguno : Ninguno desactiva las referencias a objetos activadas. También puede utilizarse para desactivar las referencias a objetos implícitas para un punto.

Activación de modos de referencia : De esta manera se desplegará el cuadro de diálogo Referencia a objetos, del que hemos hablado anteriormente.

MODO REJILLA Y FORZADO.

La rejilla (es una malla o patrón de puntos que se puede mostrar u ocultar en la pantalla (la rejilla se activa con la tecla F7 o botón REJILLA  en la parte inferior de la pantalla) y que ayuda a visualizar el tamaño de las unidades en la pantalla al ampliar o reducir un dibujo. Se puede también alinear objetos y percibir la distancia entre ellos.

El forzado de coordenadas (FORZ) sirve para obligar al cursor a desplazarse obligatoriamente a un punto de la rejilla (el forzado se activa con la tecla F9 o botón FORZ  en la parte inferior de la pantalla).

Para configurar Rejilla y Forzado:

Menú **Herramientas/Parámetros de dibujo**.

En el cuadro de diálogo Parámetros de dibujo, en la ficha **Resolución y rejilla**, se configuran y activan los modos Rejilla y Forzado.

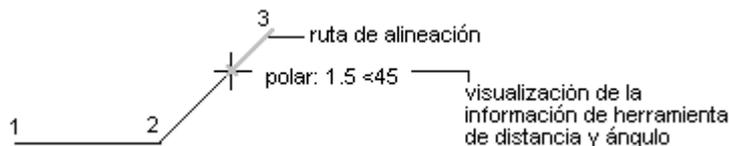
MODO ORTO (BLOQUEO ORTOGONAL)

Con el bloqueo ortogonal activado se restringe el movimiento del cursor a desplazamientos horizontales y verticales a fin de lograr una mayor facilidad y precisión al crear y modificar objetos. El modo orto es incompatible con el modo polar.

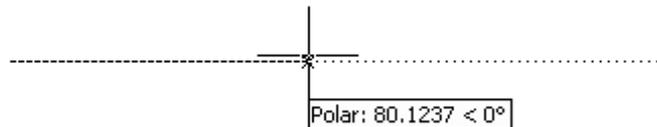
Para activar o desactivar el modo Orto en la barra de estado, haga clic en Orto **ORTO** o pulsar F8.

MODO POLAR (RASTREO POLAR)

El rastreo polar restringe el movimiento del cursor a ángulos precisados. El rastreo polar limita el movimiento del cursor a incrementos especificados a lo largo de un ángulo polar. Se puede utilizar para realizar un rastreo a lo largo de incrementos de ángulos polares de 90, 60, 45, 30, 22.5, 18, 15, 10 y 5 grados, o se pueden precisar otros ángulos. A medida que el cursor se desplaza, se muestran las rutas de alineación y la información de herramienta cuando se aproxima el cursor a los ángulos polares.



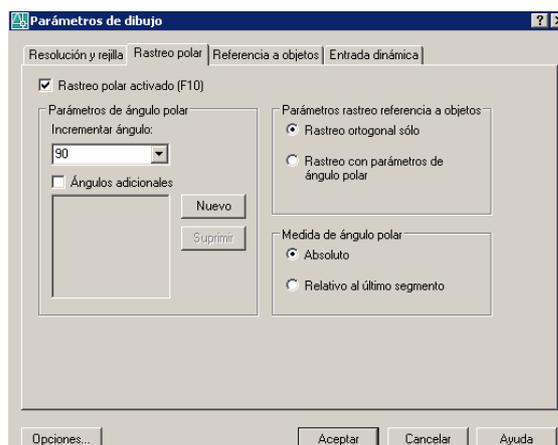
La medida del ángulo por defecto es de 90 grados. Por lo tanto podremos hacer líneas en los ángulos determinados. Si, por ejemplo, si tenemos activado el rastreo polar en ángulos de 90, podremos hacer horizontales y verticales escribiendo solo la distancia de esa línea.



Para activar y desactivar el rastreo polar se ha de pulsar F10 o Polar **POLAR** en la barra de estado. Para configurar el Rastreo polar:

Menú **Herramientas/Parámetros de dibujo**

En el cuadro de diálogo Parámetros de dibujo, pestaña **Rastreo Polar**



La combinación del Rastreo Polar, Referencia a Objetos y Rastreo **POLAR REFENT RASTREO** proporciona potencia y versatilidad al diseño en AutoCAD.

MODO RASTREO (RASTREO DE REFERENCIA A OBJETOS).

Realizar rastreos es un sistema para situar puntos de referencias temporales y situarte a partir de ellos. Con ello se evita utilizar coordenadas relativas desde el teclado.

El rastreo de referencia a objetos funciona conjuntamente con las referencias a objetos. Antes de realizar el rastreo desde un punto de referencia de un objeto, es preciso definir una referencia a objeto.

Si se desplaza el cursor sobre un punto de referencia a objeto para precisarlo temporalmente sin hacer clic sobre él, aparece un pequeño signo mas (+). Al aparecer ese símbolo ya está ese punto seleccionado como referencia. Se puede seleccionar más de un punto. Tras precisar un punto, las rutas de alineación horizontal y vertical (o polar relativas) al punto aparecen a medida que se desplaza el cursor sobre las rutas de dibujo. Aparece una pequeña leyenda superpuesta que indica la distancia y dirección respecto al punto y tomado como referencia.



Para activar y desactivar el rastreo de referencia a objetos se ha de pulsar F11 o Polar RASTREO en la barra de estado.

Para configurar el rastreo de referencias a objetos:

Menú **Herramientas/Parámetros de dibujo.**

En el cuadro de diálogo Parámetros de dibujo, pestaña **Rastreo Polar**

En la pestaña Rastreo Polar → **Parámetros de rastreo referencia a objetos**

CREACIÓN Y MODIFICACIÓN DE ENTIDADES Y DIBUJOS

DIBUJO DE OBJETOS 2D.

Cualquier objeto o dibujo que se realice en AutoCAD se denomina entidad. Las diferentes opciones para acceder a las ÓRDENES o COMANDOS para realizar las entidades de dibujos son:

Barra de Herramientas o botones de dibujo



Menú Desplegable (Menú Dibujo) ----->

Ventana de comandos situada en la parte inferior.



DIBUJO DE OBJETOS LINEALES



Orden Línea.

Es la entidad de dibujo más elemental, para ejecutarla se necesita la definición de sus puntos de partida y finalización. Con LINEA, se puede crear una serie de segmentos de línea contiguos. Cada segmento de línea es independiente de los demás segmentos de una serie.

Para dar la ÓRDEN de dibujar una LÍNEA, puede hacerlo de la siguiente manera:

- Dé clic en el botón Línea
- Escoja en el menú desplegable la opción Dibujo/Línea,
- Escriba directamente desde la Ventana de Comandos: Línea, o l



Orden Polilínea.

Una polilínea es una secuencia de líneas conectadas, creadas como un único objeto. Puede crear segmentos de línea rectos, segmentos de arco o una combinación de ambos.

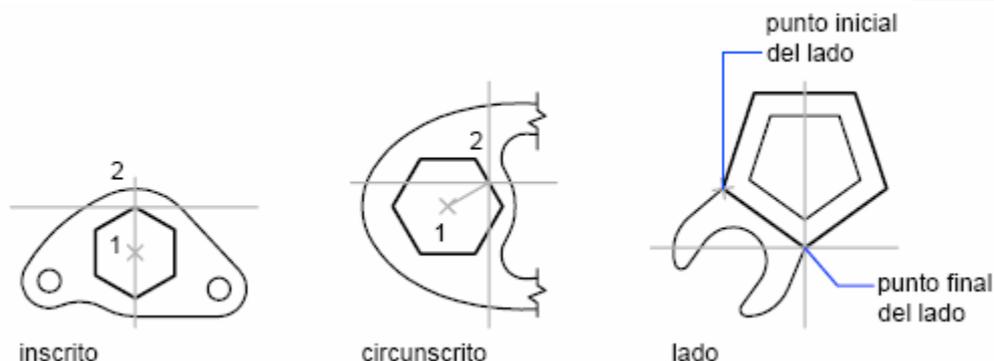
Para dar la ÓRDEN de dibujar una POLILÍNEA, puede hacerlo de la siguiente manera:

- Dé clic en el botón Polilínea
- Escoja en el menú desplegable la opción Dibujo/Polilínea,
- Escriba directamente desde la Ventana de Comandos: pol



Orden Polígono.

Con este comando se pueden construir polígonos regulares que tengan desde 3 hasta 1024 lados, a partir del radio de un círculo en el cual estén inscritos o circunscritos, o a partir de la longitud del lado.

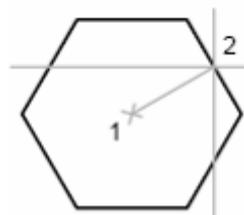


Para dibujar un polígono inscrito

- 1 Haga clic en el menú Dibujo > Polígono.
- 2 En la línea de comando, escriba el número de lados.
- 3 Especifique el centro del polígono.
- 4 Escriba i para especificar un polígono inscrito dentro de un círculo de puntos especificados.
- 5 Defina la longitud del radio

Para dibujar un polígono circuncrito

- 1 Haga clic en el menú Dibujo > Polígono.
- 2 En la línea de comando, escriba el número de lados.
- 3 Especifique el centro del polígono (1).
- 4 Escriba c para especificar un polígono circuncrito alrededor de un círculo.
- 5 Defina la longitud del radio (2).



Para dibujar un polígono mediante la especificación de un lado

- 1 Haga clic en el menú Dibujo > Polígono.
- 2 En la línea de comando, escriba el número de lados.
- 3 Escriba a de Arista.
- 4 Especifique el punto inicial de un segmento de polígono.
- 5 Designe el punto final del segmento de polígono.



Orden Rectángulo

Con este comando se construyen rectángulos o cuadrados indicando la primera esquina del rectángulo y después la otra esquina del rectángulo.

Para dar la ÓRDEN de dibujar rectángulo, puede hacerlo de la siguiente manera:

- Dé clic en el botón Rectángulo
- Escoja en el menú desplegable la opción Dibujo/Rectángulo,
- Escriba directamente desde la Ventana de Comandos: rec

DIBUJO DE OBJETOS CURVOS



Orden Círculo

Con este comando se pueden trazar círculos. Se dispone de varias opciones para hacerlos, dependiendo de los datos conocidos:

Círculo a partir de centro y radio/diámetro. (Opción por defecto)
Especifique el centro.
Especifique el radio o el diámetro.

Círculo a partir de tres puntos. (Opción 3P)
Especifique 1º punto, 2º punto y 3º punto del círculo

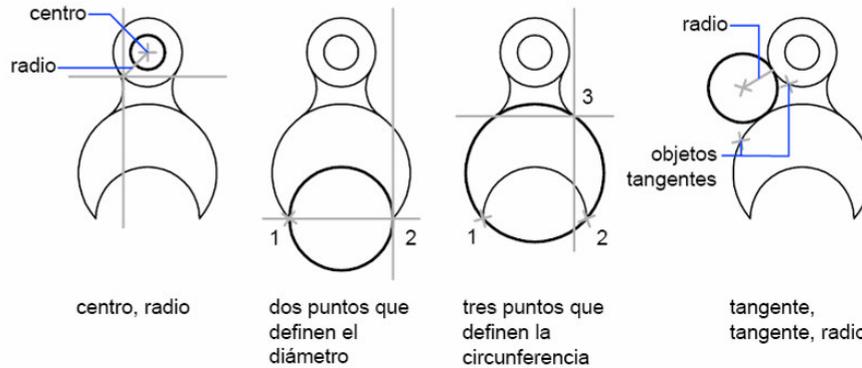
Círculo a partir de dos puntos. (Opción 2P)
Especifique dos puntos que definan el diámetro del círculo

Círculo a partir de dos tangentes y radio. (Opción TTR)

Designe el 1º objeto con el que desea formar la tangente.

Elija el 2º objeto que vaya a formar tangente con el círculo.

Especifique el radio del círculo.



Orden Arco

Al igual que en el caso anterior hay varias opciones para trazar arcos (menú Dibujo/Arco), a continuación se enumeran algunas de las más empleadas.

- Arco a partir de tres puntos.
- Arco a partir de puntos inicial, final y central.
- Arco a partir del punto inicial, centro y ángulo conocido.
- Arco a partir del punto inicial, centro y longitud del arco conocida.
- Arco a partir del punto inicial, final y radio conocido.
- Arco a partir del punto inicial, final y ángulo conocido.

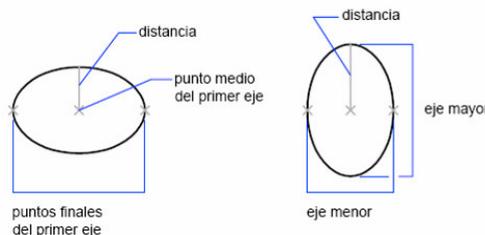


Con la excepción del primer método (3 puntos), los arcos se dibujan en sentido contrario a las agujas del reloj desde el punto inicial al punto final.



Orden Elipse

La forma de una elipse viene determinada por dos ejes que definen su longitud y su grosor. El eje más largo se denomina eje mayor, mientras que el más corto recibe el nombre de eje menor.



Para dibujar elipse:

- Introducir punto final del eje
- Introducir segundo punto final del eje
- Fijar la distancia del otro eje

Para dar la ÓRDEN de dibujar una ELIPSE, puede hacerlo de la siguiente manera:

- Dé clic en el botón Elipse
- Escoja en el menú desplegable la opción Dibujo/Elipse,
- Escriba directamente desde la Ventana de Comandos: elipse

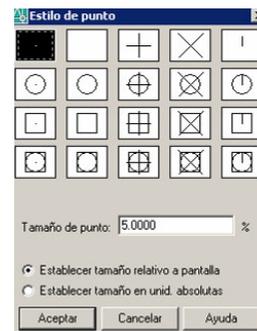
OTRAS ENTIDADES DE DIBUJO



Orden Punto

Dibuja un punto en el dibujo. Los objetos de punto son útiles como nodos o como referencia geométrica para las referencias a objetos y desfases relativos.

Para configurar su visualización y formato en el dibujo vamos a menú Formato/Tipo de punto. Aquí se especifica su forma y tamaño.



Orden Sombreado

El proceso de sombreado rellena un área determinada del dibujo con un patrón. Para sombreado el área ha de estar cerrada. Un sombreado se crea designando el objeto que se va a sombreado o rellenar, o definiendo un contorno y precisando después un punto interno. Procedimiento y opciones:

Tipo: Establece el tipo de patrón.

Predefinido: Especifica un patrón de AutoCAD predefinido.

Definido por el usuario: Crea un patrón de líneas basado en el tipo de línea actual del dibujo. Es posible determinar el ángulo y el interlineado del patrón definido por el usuario.

Personalizada: Especifica un patrón definido en cualquier archivo PAT personalizado que se haya añadido a la ruta de búsqueda de AutoCAD.

Patrón: seleccionar el tipo de patrón o estilo de sombreado que se aplicará.

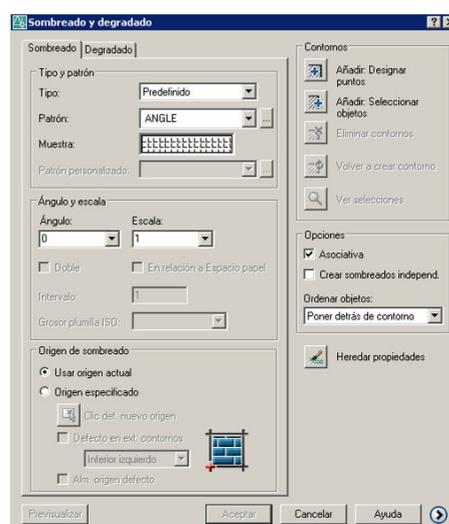
Escala: Amplía o reduce un patrón de sombreado predefinido o personalizado.

Ángulo: Define un ángulo para el patrón de sombreado en relación con el eje X.

Intervalo: Especifica el interlineado en un patrón definido por el usuario.

Designar Puntos: Determina un contorno a partir de objetos existentes que forman un área cerrada.

Previsualizar: Presentación preliminar del sombreado antes de validarlo definitivamente.



MODIFICACIÓN DE ENTIDADES DE DIBUJO

Es posible modificar fácilmente el tamaño, la forma y la ubicación de los distintos objetos. Para modificar las entidades hay diferentes procedimientos:

- En primer lugar **introduzca un comando** y, a continuación, **designe los objetos** que desee modificar.
- En primer lugar **designe los objetos** y, a continuación, **introduzca un comando** para modificarlos.
- Haga **doble clic en un objeto** para que aparezca la **paleta Propiedades** o bien, en algunos casos, un cuadro de diálogo específico para ese tipo de objeto.
- Designe un objeto y haga clic con el botón derecho en él para que aparezca un menú contextual con las opciones disponibles.

HERRAMIENTAS DE MODIFICACIÓN DE ENTIDADES



También se accede mediante el menú **Modificar**



Orden Borra

Esta orden borra entidades de un dibujo. Otra forma de eliminar entidades es seleccionándolas y pulsando la tecla **Supr.**



Orden Copiar

Esta orden se utiliza para copiar objetos dentro del mismo dibujo, sin borrar el original. Se pueden hacer múltiples copias del mismo objeto. Procedimiento:

Designar objetos: Use un método de designación de objetos a copiar

Punto de base o desplazamiento: designe un punto base (punto de referencia).

Segundo punto del desplazamiento: designe el punto donde quiera insertar la copia.



Orden Desplazar

Esta orden sirve para desplazar entidades a varias posiciones del dibujo sin cambiar su orientación o tamaño. El funcionamiento de esta orden es similar a la orden Copiar.



Orden Simetría

Permite crear simetrías de objetos ya existentes en el dibujo. Procedimiento:

Designar el objeto u objetos al que se aplicará la simetría

Precise primer punto de línea de simetría: Designar el 1º punto de un eje, dibujado o no, sobre el cual se aplicará la simetría,

Precise segundo punto de línea de simetría: Designar el 2º punto del eje.

¿Suprimir objetos de origen? [Sí/No]: AutoCAD permite borrar o conservar el objeto original al que se aplica la simetría.



Orden Desfase

La orden desfase crea un nuevo objeto cuya forma es paralela a la forma de un objeto designado. Al desfasar un círculo o arco se crea un círculo o arco mayor o menor, dependiendo de qué lado se especifique para realizar el desfase. Procedimiento:

Designar el objeto u objetos al que se aplicará el desfase

Introducir distancia a la que estará el nuevo objeto ó

Indicar punto por el que pasará el nuevo objeto



Orden Girar

Gira objetos alrededor de un punto base. Procedimiento:

Designar el objeto u objetos que se desea girar

Indicar punto base (punto sobre el que se va a rotar)

Introducir ángulo absoluto de giro (medido respecto al eje X) numéricamente o mediante un 2º punto **ó**

Referencia: gira un objeto para alinearlo con un ángulo absoluto.



Orden Escala

Mediante ESCALA, puede hacer que el tamaño de un objeto aumente o disminuya de manera uniforme, manteniendo las proporciones respecto a X e Y. Para atribuir una escala a un objeto, debe precisar un punto base y un factor de escala. También puede especificar la longitud que se debe usar como factor de escala. Procedimiento:

Designar el objeto u objetos que se desea escalar

Indicar punto base

Introducir Factor de Escala numéricamente indicando un punto **ó**

Referencia: Reduce o amplía a escala los objetos designados, según una longitud de referencia y la longitud nueva especificada.



Orden Recortar

Esta orden sirve para "cortar" objetos o trozos de objetos que se intersectan con otras entidades. Procedimiento:

Designar aristas cortantes, objetos que definen las aristas cortantes donde desea acortar un objeto o pulse INTRO para indicar que todos los objetos del dibujo son aristas cortantes potenciales.

Designar objeto a recortar: Especifica el objeto que se va a recortar. AutoCAD repita la solicitud principal para permitir el recorte de varios objetos. Se pulsa INTRO para finalizar la orden Recortar. Si el punto de designación del objeto está entre el final del objeto y una arista cortante, se elimina la parte del objeto que está fuera de la arista cortante. Si el punto de designación está entre dos aristas cortantes, se suprime la parte que está en medio y las partes que están fuera se conservan, convirtiendo a un solo objeto en dos.



Orden Alargar

El alargamiento funciona de la misma forma que el recorte. AutoCAD alarga objetos de modo que éstos finalicen precisamente en las aristas de los contornos definidas por otros objetos. Procedimiento:

Designar aristas de contorno, objetos que definen los bordes del contorno hasta los que se desea alargar el objeto o pulsar INTRO para designar todos los objetos como contornos potenciales.

Designar objetos a alargar. AutoCAD repite la solicitud para que el usuario pueda alargar varios objetos. Se pulsa INTRO para finalizar el comando.



Orden Empalme

El comando EMPALME redondea o empalma las aristas de dos objetos con un arco de un radio especificado. Si las líneas seleccionadas no se cortan, AutoCAD las extiende o recorta para que así suceda. Procedimiento:

Definir radio de empalme (RA) en el caso de que este sea diferente al actual. El valor escrito se convierte en el actual.

Designar primer objeto. Seleccionar el primero de los objetos necesarios para definir un empalme.

Designar segundo objeto. Seleccionar el 2 de los objetos



Si establece el radio del empalme en 0, los objetos empalmados se recortarán o alargarán hasta que se crucen, pero no se crearán arcos. Si mantiene pulsada la tecla MAYÚS mientras se designan los objetos se reemplazara el radio de empalme actual con el valor 0.

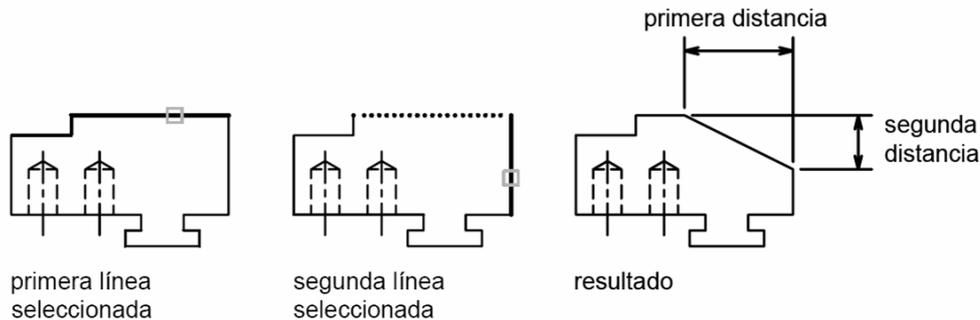
Orden Chaflán

Funcionamiento similar a la orden empalme. Un chaflán conecta dos objetos con una línea en ángulo. Normalmente se utiliza para representar un borde biselado en una esquina. Procedimiento:

Definir distancias (Distancia) en el caso de que estas sean diferentes a los valores actuales. El valor escrito se convierte en el actual. La primera distancia se aplica al primer objeto seleccionado y la segunda distancia al segundo objeto seleccionado.

Designar primer objeto. Seleccionar el primero de los objetos necesarios para definir el chaflán.

Designar segundo objeto. Seleccionar el 2 de los objetos



Si las distancias de ambos chaflanes son 0, el proceso de achaflanado recorta o extiende los dos objetos hasta que éstos se intersequen, pero sin dibujar una línea de chaflán. Si mantiene pulsada la tecla MAYÚS pulsada la tecla MAYÚS mientras designa los objetos para reemplazar la distancia de chaflán actual con el valor 0.

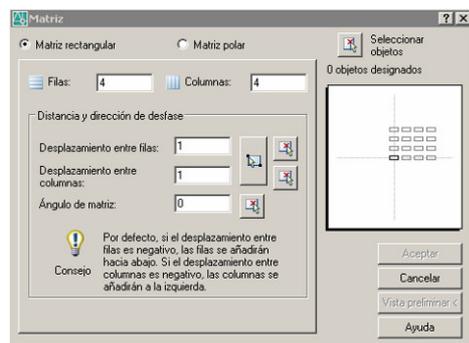
Orden Matriz

Se pueden crear copias de objetos en un patrón rectangular o polar (circular) denominado matriz.

Matriz rectangular: Genera las copias organizadas en filas y columnas. Procedimiento:

Seleccionar los objetos.

Indicar la cantidad de **filas** y de **columnas** que se desean. También se debe indicar la **distancia** entre filas y entre columnas, teniendo en cuenta el grosor de los objetos más el espacio entre ellos. Los valores positivos o negativos indican la dirección de la matriz.



Matriz Polar: Crea un número determinado de copias situándolas a lo largo de un arco de circunferencia abarcando un número determinado de grados. Procedimiento:

Seleccionar los objetos.

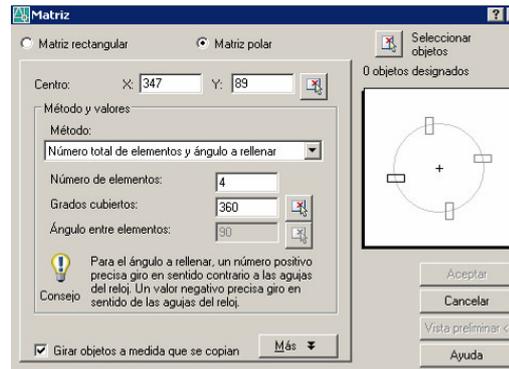
Indicar centro de la matriz, un punto.

Seleccionar Método:

- 1 Número total de elementos y ángulo a rellenar ó
- 2 Número total de elementos y ángulo entre elementos ó
- 3 Ángulo que rellenar y ángulo entre elementos

Número de elementos: introducir número si esta disponible

Introducir el **ángulo a rellenar** y el **ángulo entre elementos**, si están disponibles. El ángulo a rellenar es el ángulo que hay que rellenar alrededor de la circunferencia de la matriz. Ángulo entre elementos especifica el ángulo entre cada uno de los elementos.



CAPAS Y BLOQUES

CAPAS. PROPIEDADES DE LOS OBJETOS

PROPIEDADES DE LOS OBJETOS.



Todos los objetos que se dibujan tienen propiedades. Algunas propiedades son generales y se aplican a la mayoría de los objetos; por ejemplo, capa, color, tipo de línea y estilo de trazado. La mayor parte de las propiedades generales pueden asignarse a un objeto por capa o directamente al objeto.

Cuando se establece el valor **PORCAPA** en una propiedad, el objeto obtiene el mismo valor que la capa en la que se dibuja. Por ejemplo, si una línea dibujada en la Capa0 tiene asignado el color PORCAPA y la Capa0 tiene asignado el color Rojo, la línea se dibuja en rojo.

Si una propiedad tiene asignado un valor específico, éste prevalece sobre el valor asignado en la capa. Estos valores específicos se establecen en la barra de herramientas Propiedades.



Orden Propiedades

Muestra las propiedades del objeto o conjunto de objetos seleccionado. Si hay más de un objeto seleccionado, la paleta Propiedades muestra únicamente las propiedades comunes de todos los objetos del conjunto de selección. Las propiedades de los objetos pueden modificarse usando la paleta Propiedades.

Acceso:

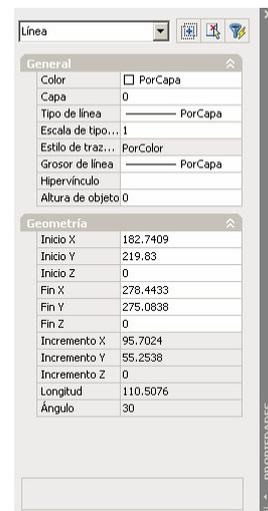
Menú Herramientas/Propiedades ó

Barra de herramientas Normal / Icono Propiedades ó

Línea de comando: Propiedades ó

Menú contextual: Seleccionar los objetos cuyas propiedades desea ver o modificar, hacer clic con el botón derecho en el área de dibujo y, a continuación, hacer clic en Propiedades. ó

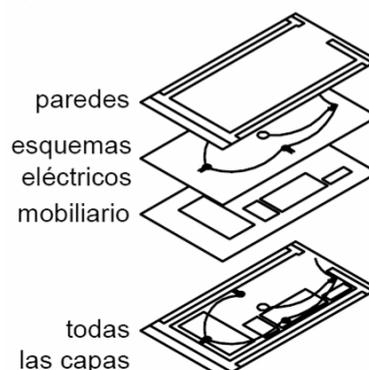
Ratón: Doble clic en la mayoría de los objetos



CAPAS.



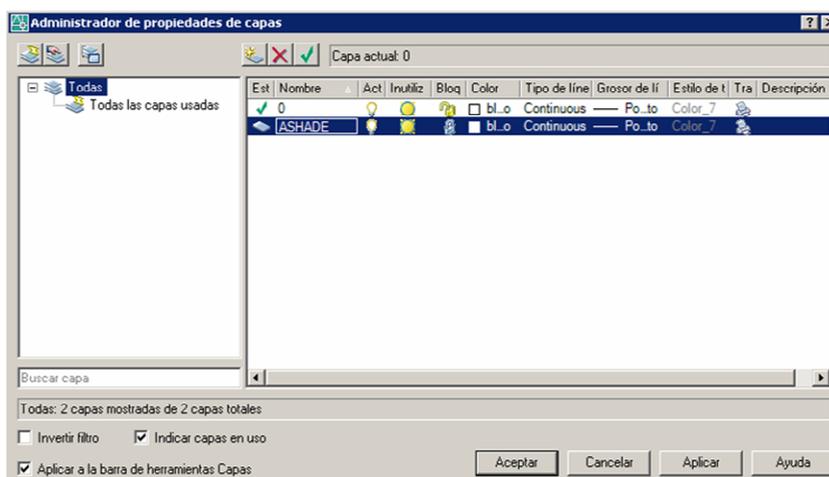
Las capas son equivalentes a las hojas transparentes que se utilizan en el diseño sobre papel. Las capas son la herramienta organizativa principal empleada en el dibujo. Se utilizan para agrupar información por función y para imponer el tipo de línea, el color La organización de las capas y de los dibujos en capas facilita el manejo de la información de los dibujos. Así, si estamos dibujando la planta de una casa, tendremos capas diferentes como: muros, ventanas, instalaciones, mobiliario, en las que ir situando nuestras entidades de dibujo.



Todos los dibujos incluyen una capa denominada 0. La capa 0 no se puede suprimir ni cambiar de nombre y es recomendable no dibujar en ella. Esta capa cumple dos funciones: Garantizar que todos los dibujos incluyen al menos una capa y proporcionar una capa especial relacionada con el control de colores en bloques.

Las capas en Autocad se gestionan mediante el administrador de capas. Al administrador se accede mediante:

Botón  - Menú Formato/Capa - Orden Capa



En el administrador de capas presenta las siguientes opciones:



NUEVA CAPA: Crea una capa nueva



SUPRIMIR CAPA: Borra la capa seleccionada



DEFINIR ACTUAL: Hace la capa seleccionada la capa actual, la de trabajo, donde se dibujarán los objetos a partir de ese momento.

Las propiedades que puede tener una capa son:

COLOR: Se define el color que tendrán por defecto todos los objetos que se dibujen en dicha capa.

TIPO DE LÍNEA: Se define el tipo de línea que tendrán por defecto todos los objetos que se dibujen en esa capa.

ACTIVAR/DESACTIVAR (ACT): los objetos dibujados en esa capa son visibles y se pueden modificar. Si la capa no esta activa los objetos no son visibles ni modificables.

INUTILIZAR/REUTILIZAR: igual que la anterior pero además AutoCAD la ignora a la hora de regenerar el dibujo, en el caso de que este inutilizada.

BLOQUEAR /NO BLOQUEAR: los objetos son visible y pero **no modificables** en el caso de que la capa este bloqueada

TRAZAR/NO TRAZAR: Permite a AutoCAD distinguir entre las capas que se imprimirán y las que no.

BLOQUES.

Los bloques son un dibujo o conjunto de líneas tratado como una sola entidad, que se pueden insertar en otros dibujos y modificar. Un caso muy claro es, por ejemplo, en construcción, utilizar bloques comerciales (facilitados por empresas) de sanitarios, muebles, lámparas, plantas, etc. Los bloques permiten volver a utilizar objetos en el mismo dibujo o en otros distintos, simplificando de manera notable el dibujo.

Un bloque puede estar compuesto por objetos dibujados sobre varias capas con distintas propiedades de colores, tipos y grosores de línea. Aunque un bloque siempre se inserta sobre la capa actual, la referencia a bloque conserva la información sobre las propiedades originales de capa, color y tipo de línea de los objetos contenidos en el bloque. La visualización de las entidades depende de la capa en la que se ha insertado el bloque y de las capas a la que pertenecían cuando fue creado el bloque.

Si se desea que las propiedades del bloque sean las de la capa en la que se va a insertar, los bloques han de crearse en la **capa 0** con **color y tipo de línea PORCAPA**. Las propiedades de dicho bloque serán controladas por la capa en la que se inserte. **Se recomienda crear siempre los bloques en la capa 0.**



Orden Crear Bloque

Mediante esta orden creamos una definición de bloque. Cada definición de bloque incluye un nombre, uno o más objetos y los valores de coordenadas del punto base que se utilizarán para insertar el bloque. El punto base se utiliza como referencia para emplazar el bloque en el lugar en que se va a insertar.

Acceso:

Menú Dibujo/Bloque/Crear ó

Barra de herramientas Dibujo/Icono Crear Bloque ó

Línea de comando: Bloque

Procedimiento para la creación de un bloque:

Crear los objetos que se van utilizar en la definición del bloque.

Llamar a la orden Crear Bloque, para obtener el cuadro **Definición de Bloque**.

Escribir el nombre del bloque en la casilla **Nombre**.

En **Objetos**, seleccione Convertir en bloque. Si desea que los objetos originales empleados para crear la definición de bloque permanezcan en el dibujo, compruebe que la opción Suprimir no está seleccionada. Si lo está, los objetos originales se borrarán del dibujo.

Hacer clic en **Designar objetos**: designar los objetos que se van a incluir en la definición de bloque.

En la sección **Punto base**, especificar el punto de inserción del bloque.

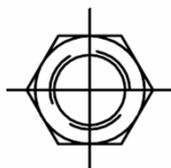
En **Descripción**, escribir una descripción para la definición de bloque (opcional).





Orden Insertar Bloque

Mediante esta orden insertamos un bloque ya creado en el dibujo actual. Al insertar un bloque se crea un objeto denominado referencia a bloque, ya que hace referencia a una definición de bloque almacenada en su dibujo actual. Hay que indicar su posición, su factor de escala y su ángulo de rotación. Se puede especificar la escala de una referencia a bloque utilizando valores X, Y y Z diferentes.



valores
por defecto



escala X = 0.5
escala Y = 1



escala X = 1
escala Y = 0.5



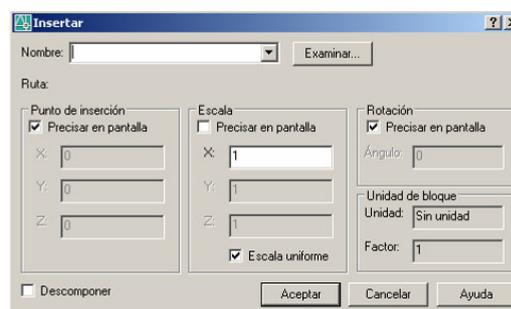
ángulo de
rotación = 45

Acceso:

Menú Insertar/Bloque ó

Barra de herramientas Dibujo/Icono
Insertar Bloque ó

Línea de comando: Insert



Procedimiento para la inserción de un bloque:

Acceder a la **orden Insertar Bloque**, apareciendo el cuadro de diálogo Insertar

En el cuadro de diálogo Insertar **seleccionar** el nombre del bloque que se desea insertar.

Si se desea utilizar el ratón para especificar el punto de inserción, la escala y la rotación, seleccione **Especificar en pantalla** (recomendado para **Punto de inserción** y **Rotación**). En caso contrario, escribir los valores en las casillas Punto de inserción, Escala y Rotación (recomendado para **Escala**).

Si se desea que los objetos del bloque se inserten como **objetos individuales** en lugar que como un bloque único, seleccionar **Descomponer**.

ANOTACIONES Y ACOTACIÓN

ANOTACIÓN. TEXTO

CREACION DE TEXTO



El texto de los dibujos proporciona al usuario información de relevancia. Así, se puede emplear texto para los cuadros de títulos, asignar etiquetas al dibujo o realizar anotaciones.

El texto se puede crear de varias formas. Autocad proporciona tres órdenes para construir textos, estas son:

Texto: escribe una línea simple de texto.

 **Textodin (texto dinámico):** El uso de la orden y las opciones son las mismas que la anterior. Construye diferentes líneas simples de texto.

 **Textom (texto de líneas múltiples):** Permite escribir párrafos, no solo líneas de texto, con su editor interno. El texto de líneas múltiples es la orden recomendada a la hora crear notas o cualquier tipo de anotación en el dibujo. Independientemente del número de líneas, todos los conjuntos de párrafos creados en una sola sesión de edición forman un único objeto que se puede mover, girar, eliminar, copiar, reflejar en simetría o asignarle una escala. Existen más opciones de edición para los textos de líneas múltiples que para los de una línea. Por ejemplo, es posible aplicar los cambios de subrayado, tipo de letra, color y altura de caracteres a palabras o frases individuales de un párrafo.

Aunque todo texto que se introduzca usa el **estilo de texto** actual, que establece el tipo de letra y los parámetros de formato por defecto, es posible utilizar varios métodos para personalizar su aspecto. Existen diversas herramientas que permiten modificar la escala y justificación del texto, buscar y reemplazar cadenas de texto o verificar la ortografía.

El texto incluido en una cota o tolerancia se crea utilizando los comandos de acotación.

Orden Estilo de texto

Todo el texto de un dibujo tiene un estilo de texto asociado. Al escribir texto, el programa emplea el estilo de texto actual, que determina el tipo de letra, el tamaño, el ángulo de oblicuidad, la orientación y las demás características del texto. Si se desea crear texto empleando un estilo de texto diferente, puede convertir en actual otro estilo de texto. Mediante esta orden se pueden crear diferentes estilos de texto.

Acceso:

Menú Formato/Estilo de texto ó
Barra de herramientas Estilos / Icono Estilo de Texto  (en esta barra se puede fijar el estilo de Texto actual) ó
Línea de comando: estilo



Opciones:

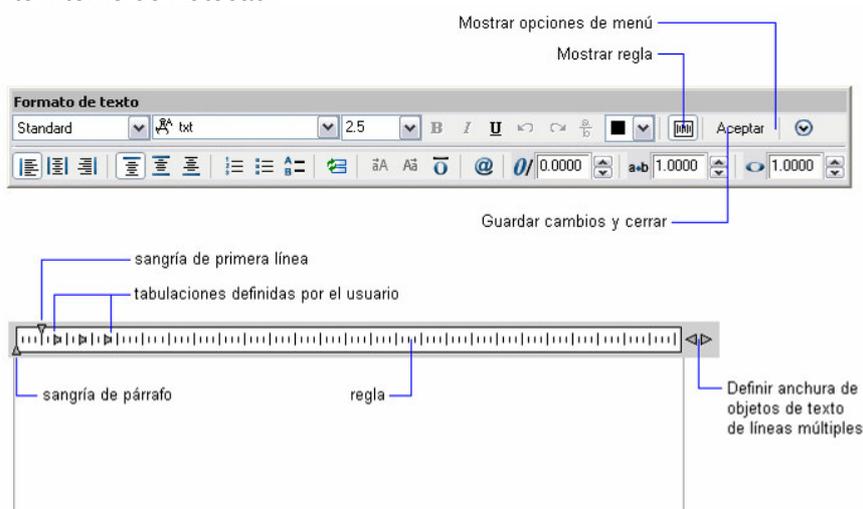
Nombre de estilo: Muestra los nombres de estilos de texto, añade otros nuevos, los renombra y suprime los existentes. **También fija el estilo de texto actual.**

Tipo de letra: Cambia el tipo de letra del estilo y sus características de estilo y altura.

Efectos: Modifica características del tipo de letra tales como la posición hacia abajo, hacia la izquierda o si está alineada verticalmente, así como la altura, el factor de anchura y el ángulo de oblicuidad.

A Orden Textom (texto de líneas múltiples)

Permite introducir el recuadro donde se insertará el texto, abriéndose a continuación un cuadro de texto para escribir de manera similar a un procesador de textos (tipo Word), donde se puede cambiar tipo de letra, tamaño, estilo, justificación, negrita, etc... Al aplicar esta orden aparece el editor de texto interno de Autocad.



Acceso:

Menú Dibujo/Texto/Texto de líneas múltiples ó

Barra de herramientas Dibujo / Icono Texto de líneas múltiples

Línea de comando: Textom

Procedimiento para la creación de texto de líneas múltiples:

Especificar la primera esquina: designe un punto

Especificar la esquina opuesta: A medida que arrastra el dispositivo señalador para designar la esquina opuesta, aparece un rectángulo que muestra la ubicación y tamaño del objeto de texto de varias líneas. Las flechas del interior del rectángulo indican la dirección del flujo de texto del párrafo. Al designar la segunda esquina, AutoCAD abre el Editor de texto in situ.

Escribir el texto, determinando previamente las propiedades y características que se desea que tenga

MODIFICAR TEXTO

Para modificar el texto creado hay diferentes opciones:

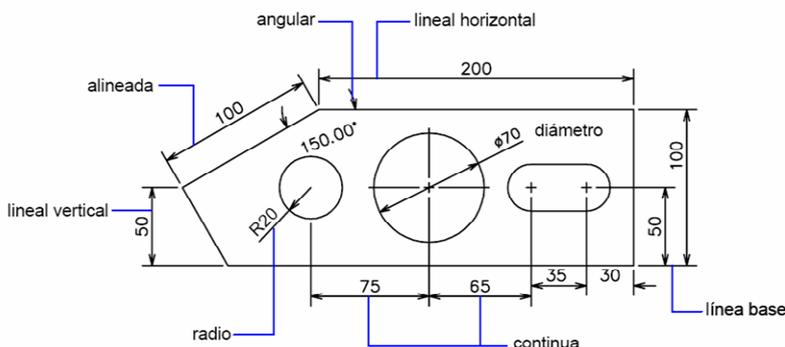
 **Botón de Modificar Texto** en la barra Texto ó desde el menú **Modificar/Objeto/Texto/Editar** ó haciendo **doble clic** sobre el texto a modificar

Si se quiere modificar las características del texto (altura, estilo, etc...) de manera inmediata se puede hacer desde la ventana de Propiedades 

ACOTACIÓN

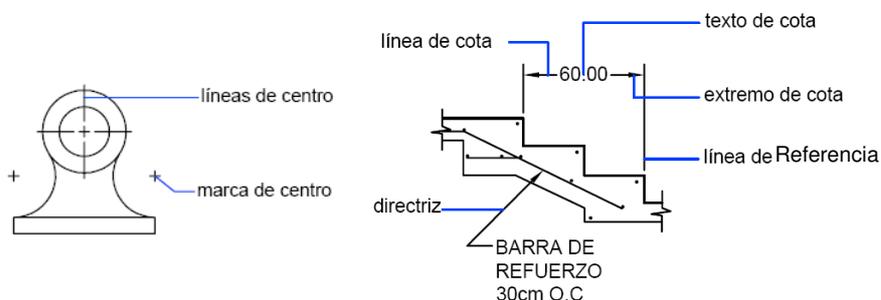
Las cotas indican medidas geométricas de objetos, distancias o ángulos entre objetos o las coordenadas X e Y de alguna característica de un objeto. Se pueden acotar líneas, líneas múltiples, arcos, círculos y segmentos de polilínea, así como dibujar cotas independientes.

AutoCAD proporciona 5 tipos básicos de acotación: lineal, radial (radio y diámetro), angular, coordenadas y longitud de arco. Una cota lineal puede ser horizontal, vertical, alineada, girada, de coordenadas, de línea de base y continua.



AutoCAD dibuja las cotas en la capa actual. Toda cota tiene un estilo de acotación asociado, ya sea el estilo por defecto u otro definido por el usuario. El estilo controla aspectos como el color, el estilo de texto y la escala del tipo de línea.

Las partes básicas de las que consta una cota son las siguientes:



Texto de cota, texto que normalmente el valor de la medida

Línea de cota, indica la dirección y la extensión de una cota. En las cotas angulares, la línea de cota es un arco.

Extremos de cota, también llamados símbolos de terminación, se muestran en cada extremo de la línea de cota. Es posible precisar diferentes tamaños y formas para los extremos o extremidades de cota.

Líneas de referencia, también llamadas líneas de proyección o de referencia, se extienden desde la característica a la línea de cota.

Directriz es una línea continua que va desde una anotación hasta el elemento acotado.

Marca de centro es una pequeña cruz que indica el centro de un círculo o de un arco.

Líneas de centro son líneas discontinuas que indican el centro de un círculo o de un arco.

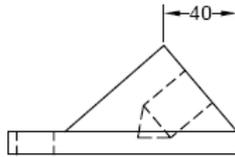
CREACIÓN DE COTAS

Para crear cotas hacemos uso de las herramientas de acotación. A ellas se accede mediante la barra de herramientas Acotación o en el Menú Acotación.

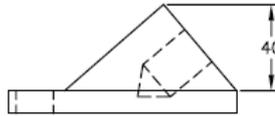


Cota Lineal

Esta orden crea cotas horizontales o verticales.



cota horizontal creada por defecto



cota vertical precisada

Procedimiento:

Acceder a la orden **Cota Lineal**.

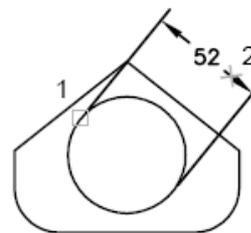
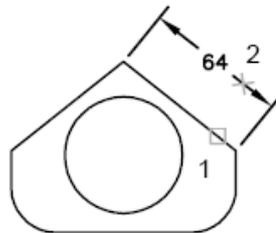
Designar el objeto que desee acotar o **especificar los orígenes** de la primera y segunda línea de referencia.

Designar el emplazamiento de la línea de cota.



Cota alienada

Esta orden crea cotas paralelas a las ubicaciones u objetos que especifique. Las cotas alineadas se caracterizan porque la línea de cota es paralela a los orígenes de las líneas de referencia. Procedimiento similar a la anterior.

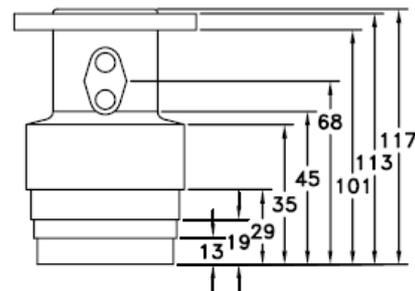


Cota de Línea Base

Las cotas de línea base son conjuntos de cotas cuyas medidas se toman a partir de la misma línea base. Antes de crear cotas de línea de base o continuas se debe crear una cota lineal, alineada o angular previa. Procedimiento:

Acceder a la orden **Cota Línea Base**.

Por defecto, el origen de la última cota lineal creada se utiliza como primera línea de referencia para la nueva cota de línea base. Se solicitará que **especificar la segunda línea de cota**. **Designar** el origen de la segunda línea de referencia, o pulsar INTRO para designar cualquier cota como cota base.



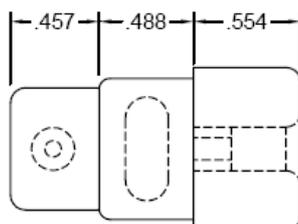
Designar los diferentes orígenes de las líneas de referencia adicionales según sea necesario.

Pulsar INTRO dos veces para terminar el comando.



Cota de Lineal Continua

Las cotas continuas son conjuntos de cotas encadenadas. Características y procedimiento similar al anterior.



Cota de Radial (radio)

Acota el radio de un arco o un círculo y muestra el texto de cota con la letra R delante.



Procedimiento:

- Acceder a la orden **Cota Radio**.
- Designar arco o circunferencia** a acotar.
- Designar el emplazamiento** de la cota.



Cota de Radial (diámetro)

Acota el diámetro de un arco o círculo y muestra el texto de cota con el símbolo de diámetro delante. Procedimiento similar a la orden anterior.



Marca de centro

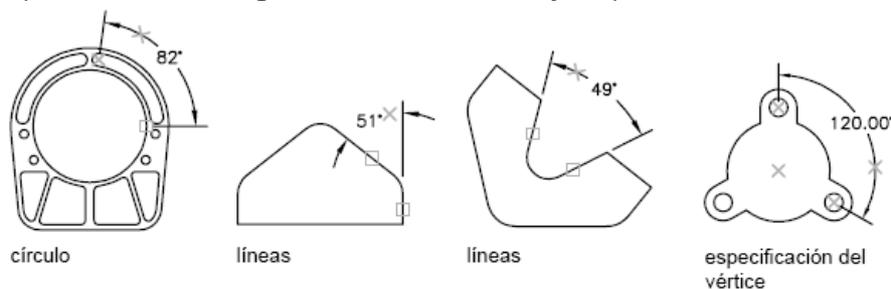
Marca que indica donde está el centro de un arco o círculo. Procedimiento:

- Designar arco o círculo**



Cota Angular

Las cotas angulares miden el ángulo formado por dos líneas o tres puntos. Para medir el ángulo entre dos radios de un círculo, hay que seleccionar el círculo y precisar los puntos finales del ángulo. Con otros objetos, hay que seleccionarlos y precisar la ubicación de la cota. También se puede acotar un ángulo indicando el vértice y los puntos finales.



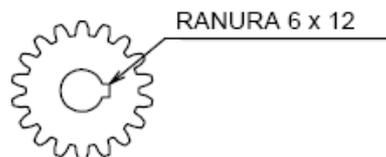
Procedimiento (ángulo entre dos líneas):

- Acceder a la orden **Cota Angular**.
- Designar **primera línea**
- Designar **segunda línea**
- Designar el **emplazamiento** de la cota.



Directriz

Una directriz permite crear anotaciones ligadas a una entidad del dibujo. Se trata de un segmento de flecha, seguido de otro horizontal con el texto. Procedimiento:



Acceder a la orden **Directriz**

- Designar **1º punto** y **2º punto** de la directriz (introducir más puntos si es necesario)
- Pulsar **Intro**
- Indicar anchura de texto
- Escribir **Texto**
- Pulsar **Intro** dos veces para terminar la orden



Estilo de Cotas

Un estilo de cota es un conjunto guardado de parámetros de cota que controlan el aspecto de las cotas, como el estilo de extremo de cota, la ubicación del texto y las tolerancias laterales. La creación y modificación de los estilos de cota se realiza desde el administrador de Estilos de Cota. Acceso al administrador de estilos:

Menú **Formato/Estilo de cota**

Botón **Estilo de Cotas** (Barra de herramientas Estilos o Acotar)

