



Te acompañamos en tu propósito



GUÍA DE AUTOCAD MÓDULO I

**Av. 15 Las Delicias entre calles 78 y 79. Edif. MATEMA.
Maracaibo, Edo. Zulia. Registro M.E. N° 1333-2380
Teléfonos: 7516208 - 7516209 -7514075 – 7665018
E-mail: elcedic@yahoo.com
www.elcedic.net**

Curso: AutoCAD

Objetivo General: Instruir al participante en el uso de AutoCAD como herramienta para el dibujo de planos

OBJETIVOS INSTRUCCIONALES	CONTENIDOS PROGRAMATICOS	METODOLOGIA			
		ESTRATEGIA	TECNICA	RECURSOS	HORAS
1. Determinar el nivel de conocimiento de entrada de los participantes. 2. Introducir al participante en los aspectos generales del curso. 3. Introducir al participante en los fundamentos básicos del diseño con AutoCAD. 4. Explicar las diferentes formas para ingresar coordenadas.	- Actividad Diagnóstica. - Introducción. - Entorno del programa, inicio de un dibujo, identificación de barras de comandos. - Introducción al ingreso de Coordenadas. Lección 1.	Magisterial Socializada Individual	Exposición Discusión Instrucciones Programadas	Pizarrón Marcadores Computador	(01-02)
5. Identificar comandos para la creación de objetos simples y explicar el procedimiento en cada caso.	- Geometría de Comandos Básicos. - Uso de puntos de referencias de Objetos - Rastreo de Referencia de Objetos - Ortho. Grid-Snap. Lección 2 y 3	Magisterial Socializada Individual	Exposición Discusión Instrucciones Programadas	Pizarrón Marcadores Computador	(03-05)
6. Identificar comandos de edición y explicar su procedimiento en cada caso. 7. Explicar comandos de visualización	- Identificación de comandos de edición. Eliminación, copia, desplazamiento, rotación, escalado, simetría, matriz, alargamiento y recorte - Edición con Pinzamiento - Navegación en 2D. Lección 4, 5 , 6	Magisterial Socializada Individual	Exposición Discusión Instrucciones Programadas	Pizarrón Marcadores Computador	(06-08)
8. Explicar la técnica para el control de capas.	- Creación de capas y manejo de propiedades. Lección 7.	Magisterial Socializada Individual	Exposición Discusión Instrucciones Programadas	Pizarrón Marcadores Computador	(09-10)
9. Describir las propiedades de objetos	- Manejo de propiedades de objetos, ventana de propiedades y propiedades más comunes. - Sombreado, degradado , contorno Lección 8	Magisterial Socializada Individual	Exposición Discusión Instrucciones Programadas	Pizarrón Marcadores Computador	(11-12)
10. Explicar procedimiento para la elaboración y Edición de Bloques.	- Creación, edición y uso de Bloques Lección 9-10-11	Magisterial Socializada Individual	Exposición Discusión Instrucciones Programadas	Pizarrón Marcadores Computador	(13-14)
11. Explicar el concepto y la importancia de la propiedad Anotativa	- Propiedad Anotativa - Escala de Anotación - Lista de Escala	Magisterial Socializada Individual	Exposición Discusión Instrucciones Programadas	Pizarrón Marcadores Computador	(15)
12. Explicar el procedimiento para la creación y edición de texto. 14..Creación y edición de texto con la Propiedad Anotativa	- Creación, edición y manejo de texto y sus propiedades. - Estilos de texto con la Propiedad Anotativa – Textos Anotativos Lección 12	Magisterial Socializada Individual	Exposición Discusión Instrucciones Programadas	Pizarrón Marcadores Computador	(16-17)
	Repaso general Ejercicio Práctico Final	Magisterial Socializada Individual	Exposición Discusión Instrucciones Programadas	Pizarrón Marcadores Computador	(18-20)

¿Qué es AutoCAD?

Es un programa de diseño asistido por computadora para dibujo en dos y tres dimensiones. Actualmente es desarrollado y comercializado por la empresa Autodesk. El término 'AutoCAD' surge como creación de la compañía Autodesk, teniendo su primera aparición en 1982. AutoCAD es un software reconocido a nivel internacional por sus amplias capacidades de edición, que hacen posible el dibujo digital de planos de edificios o la recreación de imágenes en 3D. AutoCAD es uno de los programas más usados, elegido por arquitectos, Ingenieros y diseñadores industriales. Desglosando su nombre, se encuentra que Auto hace referencia a la empresa creadora del software, Autodesk y CAD a Diseño Asistido por Computadora (Computer Aided Desing).

AutoCAD a partir de la versión 2009 no solo ha evolucionado enormemente, sino que también se ha modernizado. Con esta herramienta, Ud. puede elevar la productividad de dibujos a un nivel superior gracias a un conjunto de herramientas completos y fáciles de usar que le permitirán producir, organizar y publicar eficazmente conjuntos de dibujos relacionados. Con AutoCAD puede crear planos de manera individual y de manera eficaz.

Sin embargo, también le permite suministrar y administrar un conjunto completo de planos coordinados.

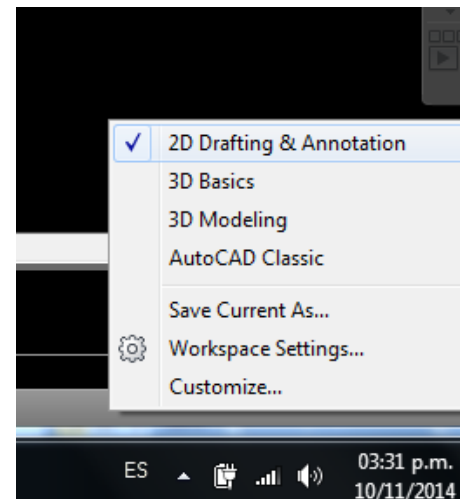
En las versiones recientes, la presentación del Espacio de trabajo (workspace) varía según su estado, manteniendo las mismas herramientas:

2D Drafting & Annotation

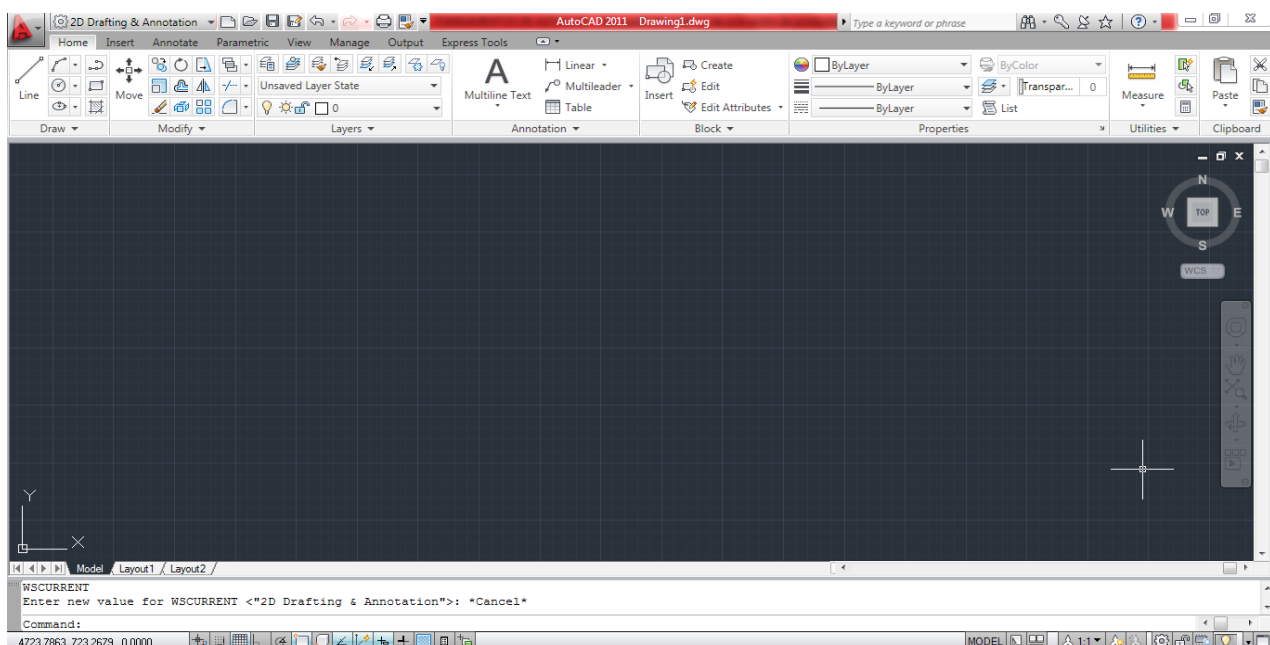
3D Basics

3D Modeling

AutoCAD Classic



2D DRAFTING & ANNOTATION



Los principales componente de AutoCAD son los siguientes:

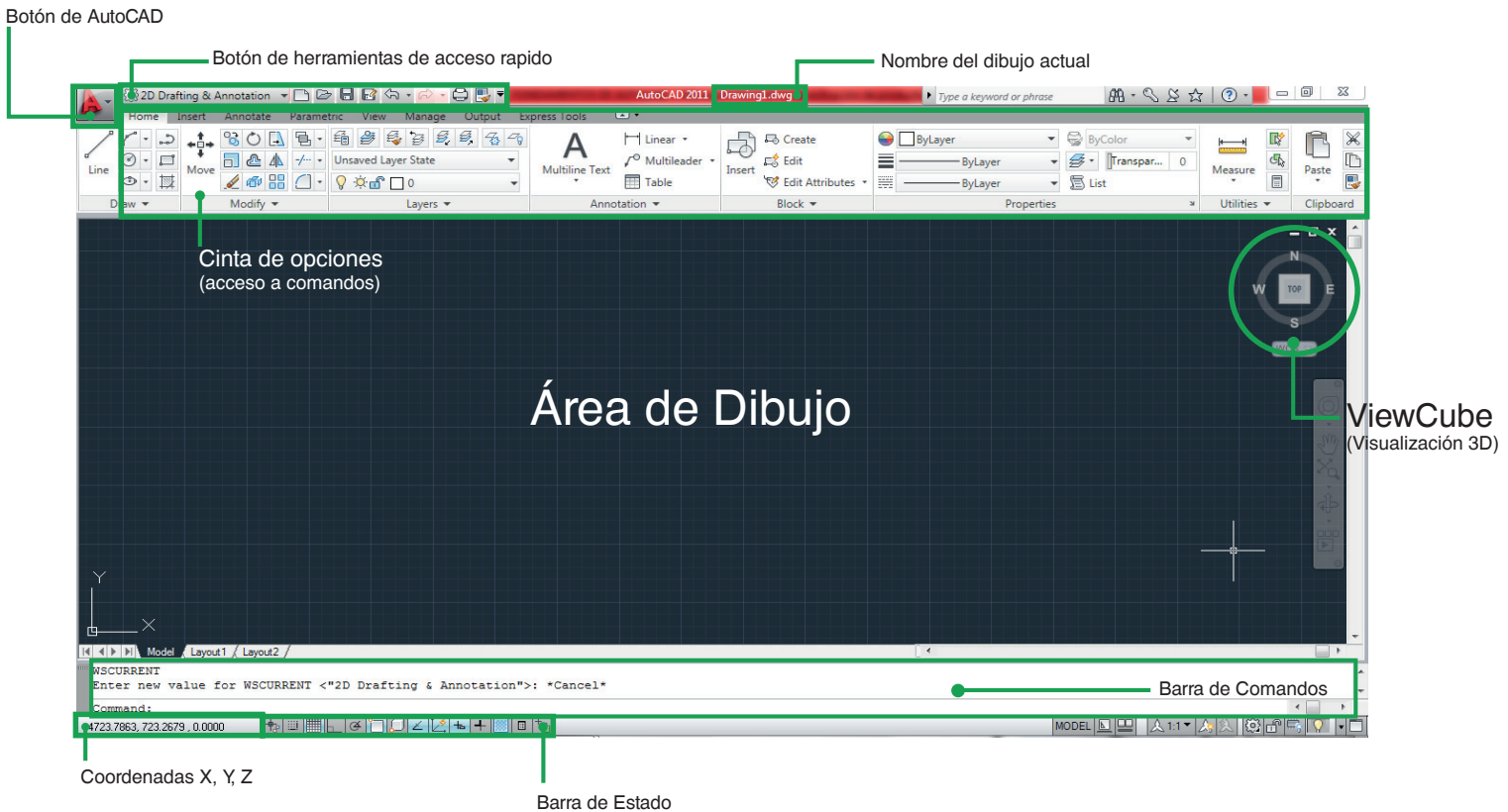
Es el área central de la ventana y es donde dibujaremos nuestros diseños. Esta área es infinita, podemos dibujar algo tan grande o tan pequeño como lo deseemos.

El área de dibujo ocupa la mayor parte de la interfaz de Autocad. Es ahí donde creamos los objetos que Compondrán nuestros dibujos o diseños y también contiene elementos que debemos conocer.

En esta área dibujaremos en Unidades de dibujos, las que asociaremos a la unidad de nuestra preferencia (metros, centímetros, milímetros). Cuando iniciamos un plano técnico sobre el papel, en lo primero que pensamos es en la escala del dibujo; en AutoCAD esto lo pensaremos cuando necesitemos imprimirlo sobre el papel, por el momento reproduciremos la realidad en el ordenador en Unidades de dibujo en la unidad en que siempre solemos trabajar (para un arquitecto la unidad será el metro, mientras que para un relojero la unidad será el milímetro).

En la parte inferior tenemos el área de pestañas de presentación. (layout) Cada una de ellas abre un nuevo espacio hacia el mismo diseño para crear presentaciones distintas para su publicación. A la derecha, tenemos tres herramientas que sirven para disponer los dibujos en vistas distintas para su desarrollo.

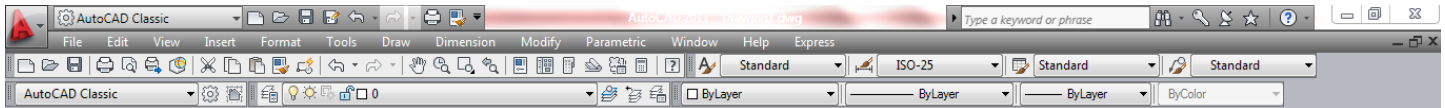
Estas herramientas son: ViewCube, la Barra de Navegación y otra que se deriva de ésta y que puede estar flotante en el área de dibujo, llamada SteeringWheel.



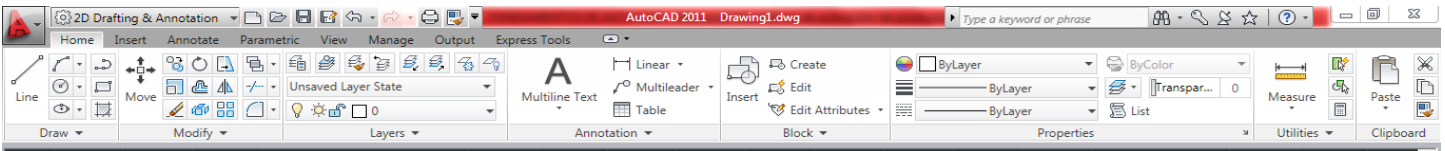
- **Barra de textos:** barra ubicada en la franja inferior de la ventana de AutoCAD. En ella podremos escribir órdenes (comandos) o la información que AutoCAD nos solicite. Es muy importante leer siempre la última línea de textos, en ella se da la comunicación entre AutoCAD y nosotros. (Esta barra se puede ocultar y visualizar nuevamente, pulsando las teclas Control+9.)

- **Barras de herramientas:** Barras móviles que contiene iconos o herramientas que nos permiten ejecutar comandos.

AUTOCAD CLASSIC (BARRAS DE HERRAMIENTAS)



2D DRAFTING & ANNOTATION (RIBBON O CINTA DE OPCIONES)



La cinta de opciones de Autocad está inspirada en la interfaz de los programas de Microsoft Office 2007 y 2010. Se trata de una amalgama entre los menús tradicionales y las barras de herramientas. Su resultado es la reorganización de los comandos del programa en una barra organizada en fichas y éstas a su vez divididas en grupos o secciones.

La barra de título de cada grupo, en la parte inferior del mismo, suele incluir un pequeño triángulo que al ser pulsado expande el grupo mostrando comandos que hasta ese momento estaban ocultos. La chincheta que aparece permite fijarlos en pantalla. En algunos casos, puedes encontrar, además del triángulo, un disparador de cuadros de diálogo (en forma de flecha), dependiendo del grupo del que se trate.

- **Barra de estado:** 

Botonera ubicada en la franja inferior de la ventana de AutoCAD y que nos permite modificar el estado de funciones que ayudan a dibujar con más exactitud. (Haciendo clic derecho en estos botones, aparecen las opciones de configuración.)

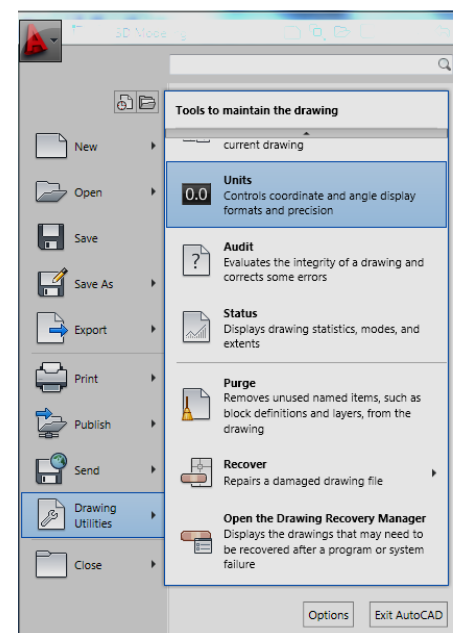
- **Barra de herramientas de acceso rápido o Barra standard:** 

Conjunto de herramientas ubicadas en la franja superior izquierda de la ventana de AutoCAD, relacionadas, principalmente, a la gestión de archivos: Abrir, Guardar, Guardar como, etc. (Está barra está siempre visible.)

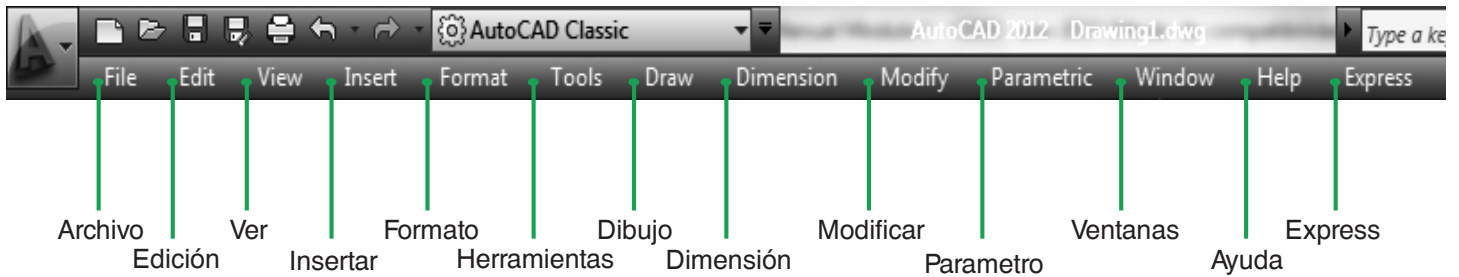


- **Botón de AutoCAD:** Abre un menú que ofrece herramientas de gestión de archivos y configuración del programa.

- **Menú Browser (menú de Aplicación):** el menú de la aplicación es el botón representado por el icono del propio programa. Su función principal es la de abrir, grabar y/o publicar los archivos de dibujo, aunque tiene integradas algunas funciones adicionales. También es un excelente explorador de archivos de dibujo, toda vez que es capaz de presentar iconos con vistas preliminares de los mismos, tanto de los que estén abiertos en su sesión actual de dibujo, como aquellos que han sido abiertos recientemente.



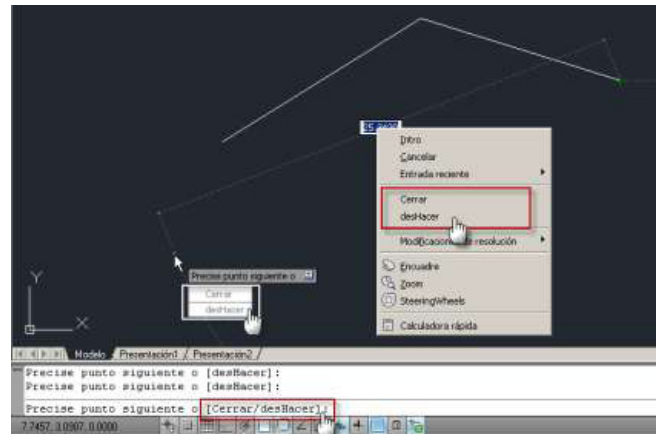
• **Barra de menús:** Barra que nos permite abrir diferentes menús, a los efectos de ejecutar órdenes o comandos.



La Comunicación con AutoCAD comienza siempre por el usuario, quien tiene que comunicarle a AutoCAD la tarea que desea realizar, mediante un comando (por ejemplo: dibujar una línea).

Después AutoCAD solicitará información complementaria (por ejemplo: los puntos por los que pasarán las líneas) y presentará opciones al usuario (por ejemplo: deshacer una línea o cerrar una figura). Dichas opciones se mostrarán entre paréntesis rectos y se pueden seleccionar de diferentes formas:

- Escribiendo las letras que se muestre en mayúscula y pulsando Enter.
- Haciendo clic derecho en el área de dibujo y seleccionando la opción en el menú contextual.
- Pulsando la Flecha hacia abajo y seleccionando una opción en el menú que se abre.



- Formas de ingresar Coordenadas

• EL SISTEMA COORDINADO X,Y

Todo lo que dibujas en AutoCAD es exacto. Será más preciso de lo que hubieras necesitado que fuera. Todos los objetos dibujados sobre la pantalla están colocados ahí en referencia a un simple sistema de coordenadas X, Y. En AutoCAD, a este sistema se le conoce como Sistema Coordinado Mundial (WCS, por las siglas de World Co-ordinate System). Es necesario que aprendas esto para poder colocar los objetos justo donde lo desees.

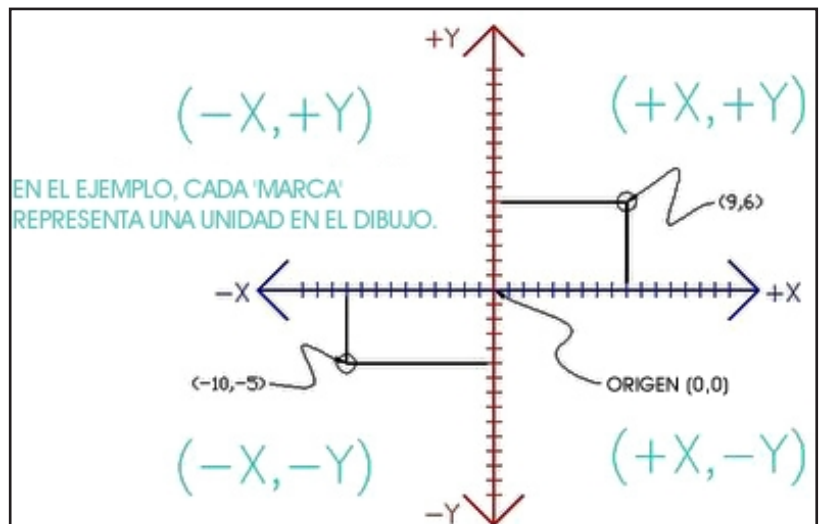
(El trabajo en 3D requiere de un eje más, llamado eje Z, pero aún no lo veremos en esta fase.) El siguiente diagrama muestra cómo funciona dicho sistema (coloca el cursor del ratón sobre el dibujo para obtener mayor información).

Así es como funciona:

AutoCAD se vale de puntos para definir la posición de un objeto.

Existe un punto de origen a partir del cual comienza a contar; dicho punto es (0,0). Todo objeto está ubicado con relación al origen.

Si dibujas una línea horizontalmente hacia la derecha partiendo del origen, ésta coincide con el eje positivo X.



Si dibujas una línea vertical hacia arriba comenzando desde el mismo origen, coincidirá con el eje positivo Y.

En la imagen anterior se muestra un punto situado en (9,6). Esto significa que el punto está 9 unidades en el eje X y 6 unidades en el eje Y. Cuando se trabaja con puntos, la coordenada en X siempre es la primera.

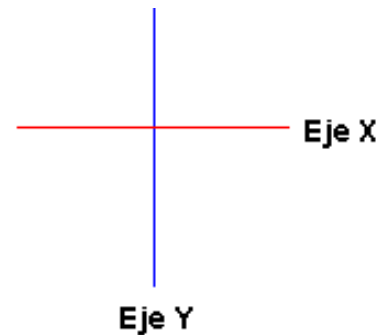
El otro punto mostrado está en (-10,-5), lo que significa que está ubicado a 10 unidades del origen en el eje negativo X (izquierda), y a 5 unidades en el eje negativo Y (abajo).

- **Coordenadas Relativas** - **Coordenadas Polares Relativas**
- **Coordenadas Absolutas** - **Coordenadas Polares Absolutas**

• SISTEMA DE COORDENADAS RELATIVAS

Te habrás fijado que el visor de coordenadas muestra tres grupos de dígitos. Por ejemplo:

La esquina inferior izquierda de la zona de dibujo comienza en la coordenada 0,0,0. A medida que movemos el cursor, se mueven las coordenadas. El primer grupo de números representa la posición del cursor en el eje de las X, el segundo en el eje de las Y y el tercero en el eje de la Z (tres dimensiones).



Normalmente, si trabajamos en un plano en dos dimensiones, se moverán sólo los dos primeros grupos.

- Inicia la orden LINEA.
- Mueve el cursor hasta que veas en la ventana de coordenadas la coordenada 200,160 (aproximadamente en el centro de la pantalla) y pulsa un clic.
- Ahora, con mucho cuidado, si mueves el ratón en horizontal, verás que se mueve el primer grupo. Si lo mueves en vertical se mueve el segundo grupo.
- Luego utilizaremos el teclado: Escribe: @98,0 y Pulsa Esc

¿Qué hemos hecho? Con esta orden, le decimos a Autocad que se mueva 98 unidades hacia la derecha, en el eje de las X y 0 unidades en el eje de las Y.

Estos movimientos son relativos al último punto, es decir, que toman el último punto como inicio del siguiente segmento de línea. Observa:

La línea roja representa el eje horizontal (X) y la azul el eje vertical (Y). Si queremos desplazarnos por el eje de las X, debemos siempre utilizar el primer grupo de números. Después, dependerá si lo queremos hacer hacia la derecha (positivo) o hacia la izquierda (negativo).

• SISTEMA DE COORDENADAS ABSOLUTAS

Así como las coordenadas relativas toman como punto de partida el último punto y deben comenzar a escribirse con el signo de la arroba (@), las coordenadas absolutas toman como punto de partida la coordenada 0,0,0 de la pantalla, esto es: el punto inicial de la zona de trabajo en la esquina inferior izquierda.

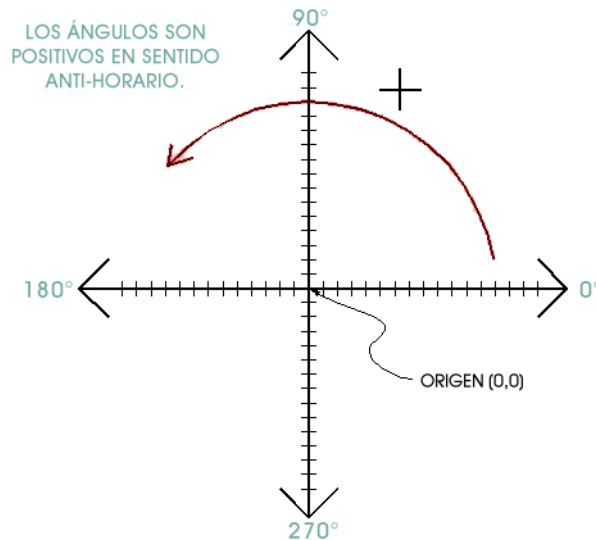
- Inicia la orden LÍNEA
- Escribe: 200,160 y pulsa Enter

- Observa cómo el inicio de la línea se ha situado en la coordenada 200,160 a partir del punto 0,0 del inicio de la zona de trabajo.
- Escribe: 0,0
- Escribe: 200,0
- Escribe: C
- Pulsa la tecla Enter

Este tipo de coordenadas que comienzan a partir del punto 0, se llama coordenadas absolutas.

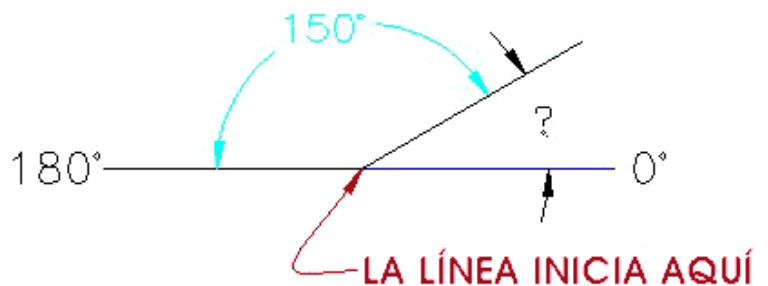
• SISTEMA DE COORDENADAS POLARES

AutoCAD también tiene una forma particular para especificar los ángulos. Observas el siguiente diagrama y luego coloca encima el puntero del ratón para ver cómo se hace.



Cuando se necesita dibujar líneas a un ángulo dado, se comienza a medir desde 0 grados, posición que se encuentra a las '3 en punto'. Si dibujaras una línea a 90 grados, ésta se dirigiría justo hacia arriba.

Es posible que no siempre disponga de una referencia directa desde 0 grados. Vea el siguiente ejemplo y coloque el puntero del ratón sobre la imagen para averiguar el ángulo en cuestión.



En el ejemplo de la derecha se le ha dado información acerca de las líneas, pero no el ángulo formado entre ellas, el cual AutoCAD necesita

para dibujar la línea desde el punto de inicio. Lo que sí sabe es que: (a) 0° está a las 3 en punto; (b) 180° está a las 9 en punto; y (c) que el ángulo formado entre la posición de 180° y la línea que deseas dibujar es de 150°. Con esa información puedes averiguar cuánto mide el ángulo que necesitas. A continuación se muestra un método a prueba de tontos para obtener dicho ángulo:

- 1.) Comienza en la posición de 0° y mida en sentido anti-horario (+) hasta 180°.
- 2.) Desde 180°, mide en sentido horario 150°.
- 3.) Considerando que lo hecho anteriormente fue medir +180 y luego -150, puedes resolverlo como una ecuación: $+180-150=30$.

• Ingreso de Distancias

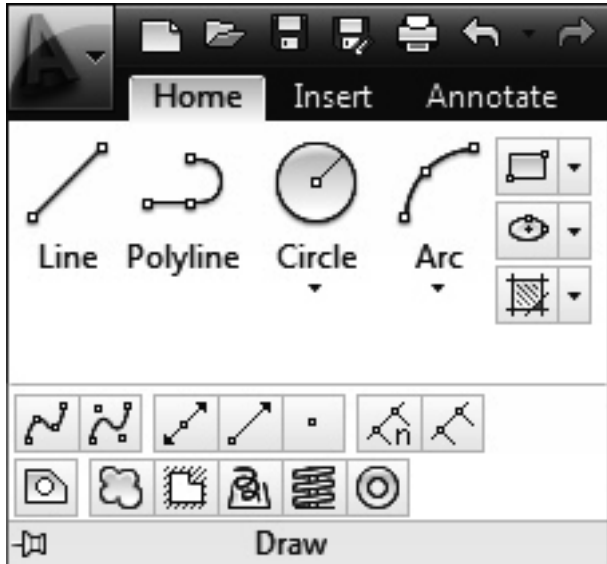
Algunos comandos piden el ingreso de distancias por ejemplo radios y diámetros; estas distancias se pueden indicar con el teclado escribiéndolas directamente o con el ratón indicando dos puntos que formen la distancia.

• Geometría de los Dibujos Básicos

FICHA Inicio-(Home)

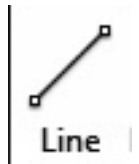
• Panel o conjunto de Dibujo

Este Conjunto contiene los botones de los comandos básicos



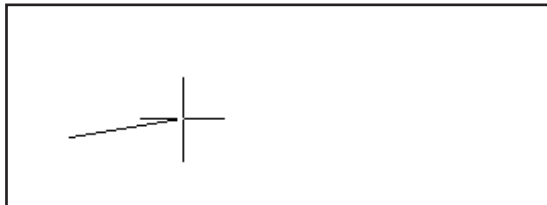
- Line (Línea)
- Xline (Línea Infinita)
- Mline (Línea Múltiple)
- Pline (Polilínea)
- Polygon (Polígono)
- Rectang (Rectángulo)
- Arc (Arco)
- Circle (Círculo)
- Revision Cloud (
- Spline (Línea Curva)
- Ellipse (Elipse)
- Ellipse (Arco de Elipse)
- Point (Punto)
- Hatch (Crear un patrón de relleno en un área cerrada)
- Región

¿Cómo realizamos una Línea (L) en AutoCAD?



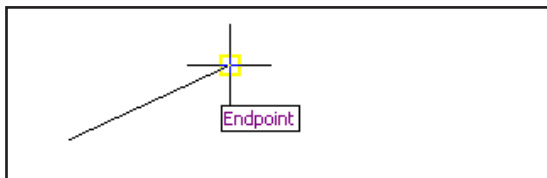
El comando Line, es uno de los más usados en la creación de dibujos en AutoCAD, ya que la línea es la base de cualquier forma.

Para crear una línea podemos seguir los siguientes pasos:



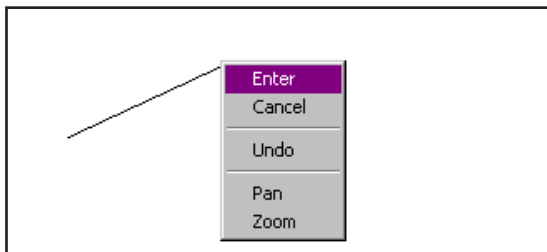
1er Paso:

Realizamos Clic en el comando LINE ubicado en el Panel o grupo de dibujo, luego debemos ubicar el punto inicial de la línea; en éste caso realizaremos un Clic en un punto cualquiera de la pantalla.



2do Paso:

Una vez que tenemos el primer punto, podemos realizar un movimiento con el ratón, para poder visualizar la línea que queremos crear.

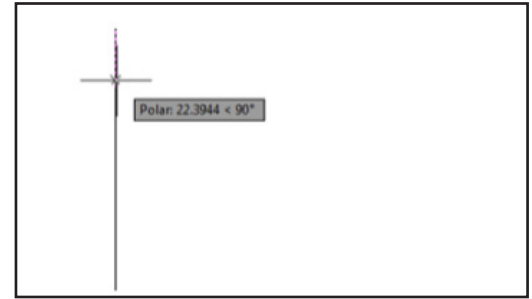


3er Paso:

Luego que visualizamos la línea realizamos un segundo clic para obtener el final de la línea. Para salir del comando simplemente pulsamos el botón derecho del ratón y seleccionamos ENTER.

¿Cómo realizamos una Línea de Construcción (XL)?

Para realizar una línea infinita solo debe activar el comando, y realizar un clic sobre el espacio de dibujo, automáticamente aparece y el segundo clic es para indicar en qué dirección la desea colocar.



¿Cómo realizamos una Polilínea (PI)?



Una polilínea es un objeto en AutoCAD que consiste de uno o más segmentos de línea (rectas o arcos).

Polyline

Las polilíneas se crean usando el comando POLYLINE, que también puede invocarse tecleando PL en la línea de comandos.

Para dibujar una polilínea sencilla, dibújala como si usara el comando 'line'. La única diferencia es que al final se obtiene un solo objeto en vez de varios.

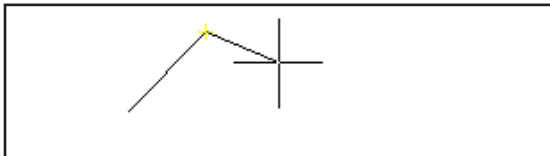
Las polilíneas tienen algunas cualidades únicas que las hacen muy útiles:

1. Pueden tener ancho (constante o variable).
2. Pueden consistir de arcos y líneas.
3. Pueden ser editadas.
4. Pueden unirse.
5. Pueden ser explotadas (comando EXPLODE) para obtener segmentos individuales.

Para realizar una polilínea debemos seguir los siguientes pasos:

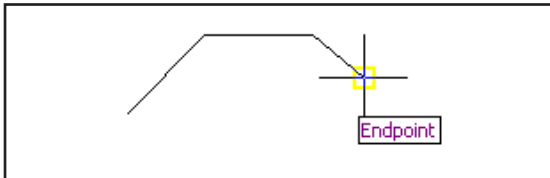
1er Paso:

En primer lugar activamos el comando para realizar POLILÍNEA ubicado dentro de la barra de dibujo.



2do Paso:

En segundo lugar realizamos un clic para ubicar el punto de inicio de la polilínea.

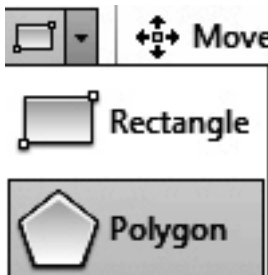


3er Paso:

Podemos seguir haciendo clic para ubicar los nuevos puntos y simplemente una vez ya obtenida la figura que queremos cerramos la polilínea en el punto de inicio.

¿Cómo realizamos un Polígono (Pol) (P)?

Para realizar un polígono seguiremos los siguientes pasos:



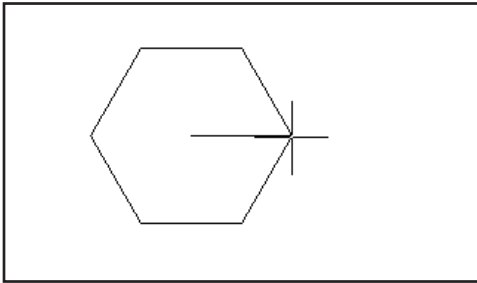
1er Paso:

En primer lugar activamos el comando para realizar POLÍGONOS ubicado dentro del grupo o Panel dibujo.

2do Paso:

En segundo lugar debemos indicar el número de lados que queremos que tenga nuestro polígono. En éste caso colocaremos 6

```
Command:
Command:
Command: _polygon Enter number of sides <4>: 6
```

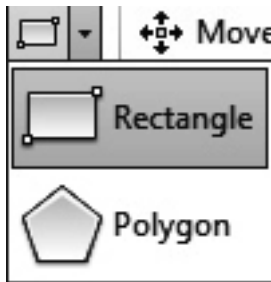


3er Paso: Luego de tener el número de lados debemos seleccionar un centro haciendo clic en la pantalla.

4to Paso: En este paso podemos seleccionar la opción de estar inscrito en una circunferencia o circunscrito. En esta ocasión seleccionaremos I (Inscrito).

5to Paso: Por último introducimos el radio

¿Cómo realizamos un Rectángulo (Rec) ?

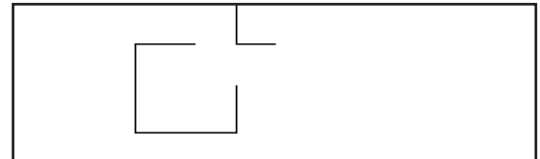


1er Paso

En primer lugar activamos el comando para realizar RECTÁNGULOS ubicado dentro del Panel o Grupo de dibujo.

2do Paso:

En segundo lugar debemos seleccionar el punto de inicio para la construcción del rectángulo, en éste caso haremos clic en cualquier punto de la pantalla.



3er Paso:

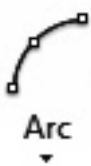
Luego de seleccionar el punto de inicio debemos introducir las medidas del rectángulo. En este caso haremos un rectángulo de 4 por 2, entonces introducimos los valores de la siguiente manera en la barra de comandos: @4,2 y luego pulsamos ENTER.

```

Command: _rectang
Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]:
Specify other corner point: @4,2
  
```

A través de éste comando podemos obtener rectángulos de cualquier dimensión al igual que cuadrados.

¿Cómo realizamos un Arco (A)?

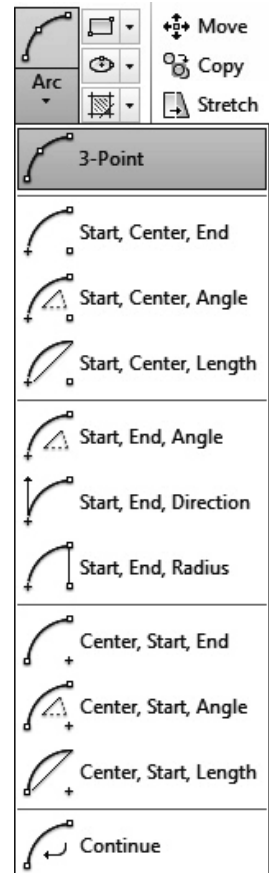


1:

En primer lugar activamos el comando para realizar ARCOS ubicado dentro del panel o Conjunto de dibujo.

Un arco podemos realizarlo de varias formas suministrando los siguientes datos:

- Tres Puntos (Opción por omisión)
- Inicio, Centro, Fin
- Inicio, Centro , Angulo
- Inicio, Centro , Longitud
- Inicio, Fin, Ángulo
- Inicio, Fin, Dirección
- Inicio, Fin, Radio
- Centro, Inicial, Final
- Centro, Inicial, Ángulo
- Centro, Inicio, Longitud
- Continuar: Presionando Enter continua en el último trazo realizado

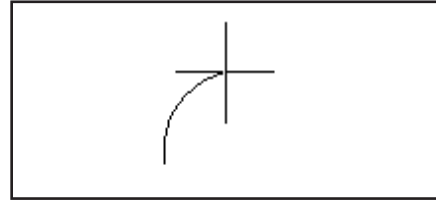




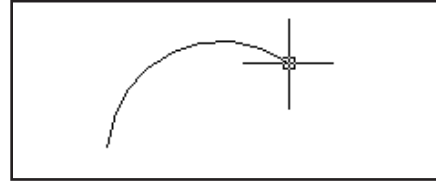
2do Paso:

Una de las formas de realizar un arco es indicar sus tres puntos: Inicio, Centro y Fin, por lo tanto en primer lugar hacemos clic para indicar punto de inicio.

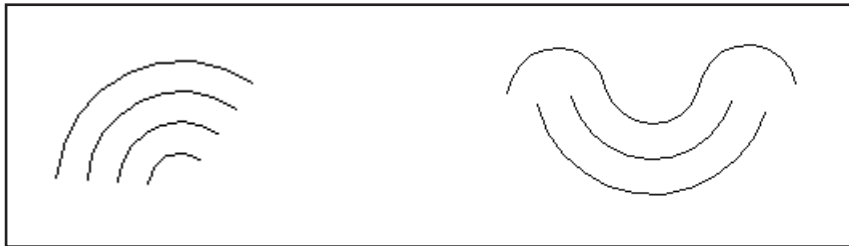
3er Paso: Luego seleccionamos el punto centro.



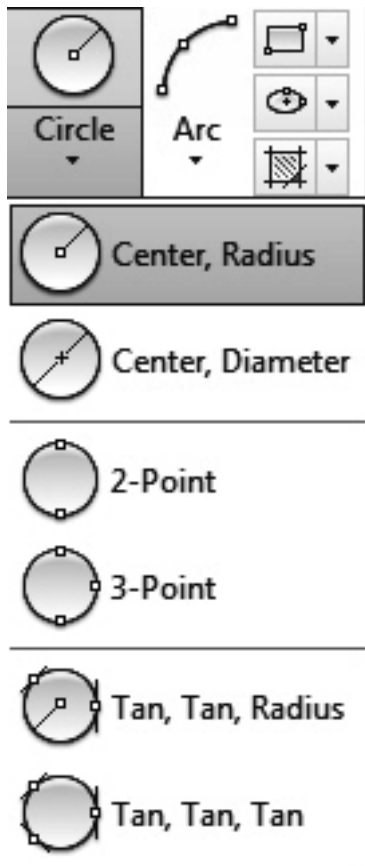
4to Paso: Indicamos el punto Final, y simplemente obtenemos de manera sencilla el arco.



Luego de aprender a realizar arcos, podemos realizar la composición que queremos utilizando sólo este comando.



¿Cómo realizamos un Círculo (C)?



Existen varias formas de dibujar círculos:

- A partir de un punto central y un radio
- A partir de un punto central y un diámetro
- Tres puntos en la circunferencia
- Dos puntos que determinen un diámetro.

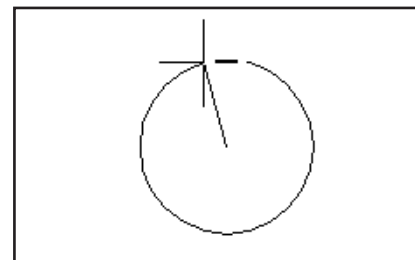
Para realizar un círculo debemos realizar los siguientes pasos:

1er Paso:

En primer lugar activamos el comando para realizar CÍRCULO ubicado dentro del Panel o Grupo de dibujo.

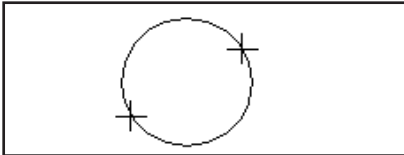
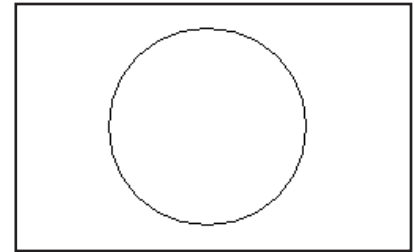
2do Paso:

Luego marcamos el punto centro del círculo haciendo clic en la pantalla.



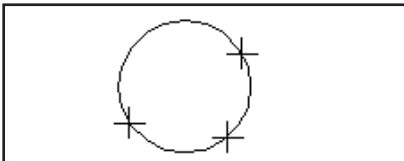
3er Paso:

Como último paso debemos suministrar el valor del Radio o Diámetro. De esta manera, aparecerá en nuestra pantalla el círculo con las dimensiones que queramos.



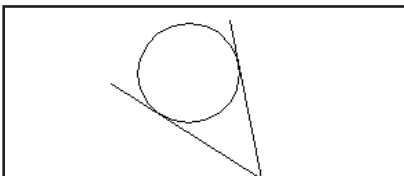
2 puntos:

La línea entre los dos puntos se utiliza como diámetro para crear un círculo.



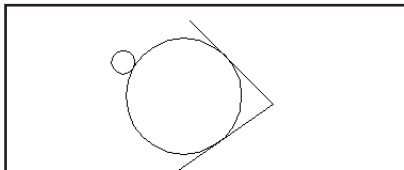
3 puntos:

El arco de los tres puntos se completa para formar un círculo. Este círculo se hace visible en pantalla después de la segunda selección de punto.



Tangente, tangente, radio:

Se seleccionan dos objetos de la pantalla. Autocad puede construir el círculo calculando el radio automáticamente.



Tangente, tangente, tangente:

Se seleccionan los tres objetos que harán de tangente con el círculo

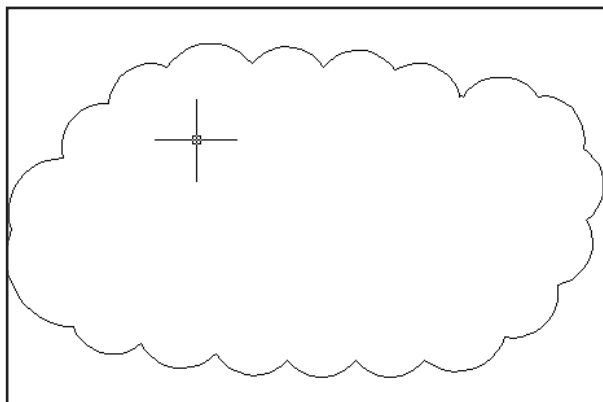
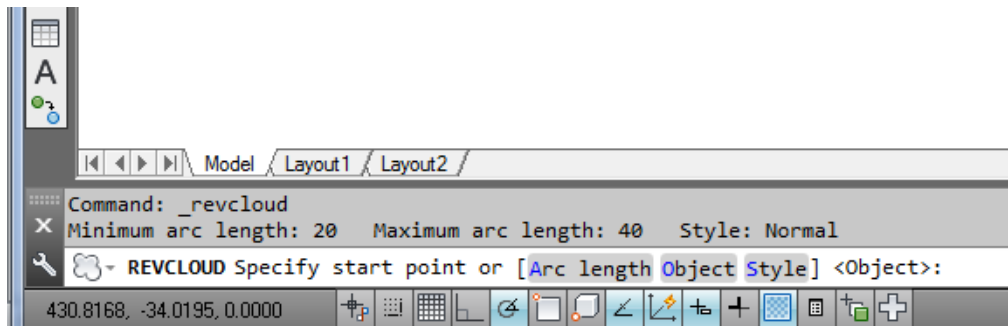
¿Cómo realizamos una Nube (Revisión Cloud)?



Para realizar un círculo existen dos maneras de realizarlo libre o a partir de un objeto:

1er Paso:

Luego de activar el comando para realizar ubicado dentro de la barra de dibujo. Se debe configurar, da 3 opciones: **Arc lenght**, **object** y **Style**

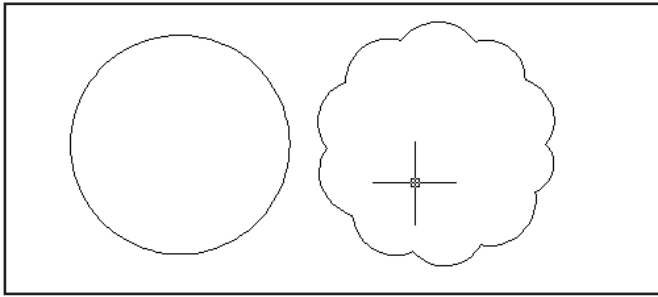


2do Paso:

Arc lenght sirve para determinar el tamaño de los arcos solo te pide 2 tamaños mínimo y máximo, el máximo siempre debe ser mayor aunque sea 1 mm

3er Paso:

Con style determinas el tipo de línea: línea caligráfica (líneas desiguales) o normal



4to Paso:

Como último paso debes empezar a dibujar

De forma libre, haces clic en la pantalla, al acercarte al punto donde empiezas el cierra solo.

A partir de un objeto, primero dibujas lo que deseas, activas el comando Revision Cloud, configuras y seleccionas la opción Object y tocas el objeto que dibujaste.

Automáticamente se convierte.

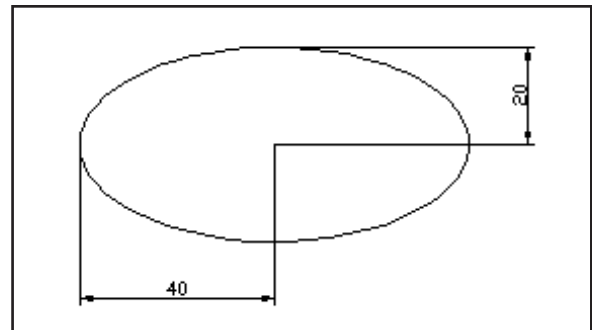
¿Cómo realizamos un Elipse (EI)?

Para realizar una elipse seguiremos los siguientes pasos:

1er Paso:

En primer lugar activamos el comando para realizar un ELIPSE ubicado dentro del Panel o Grupo de Dibujo.

Supongamos que queremos realizar una elipse cuyo eje mayor es de 80 y su eje menor es de 40.



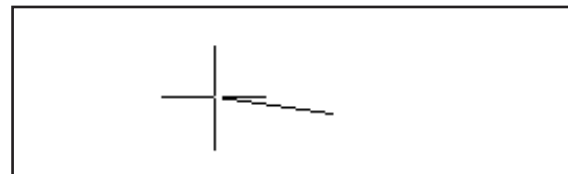
2do Paso:

Luego de activar el comando una de las formas para realizar una elipse es elegir la opción Center escribiendo una C y presionando ENTER.

```
Command:
Command: _ellipse
Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]: c
```

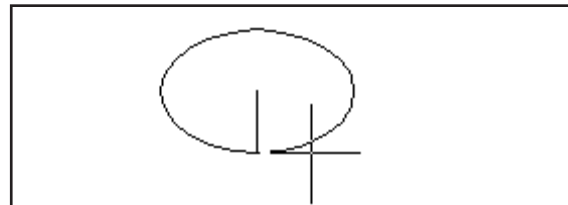
3er Paso:

Procedemos a seleccionar el centro del Elipse, en éste caso haremos Clic en un punto de la pantalla.



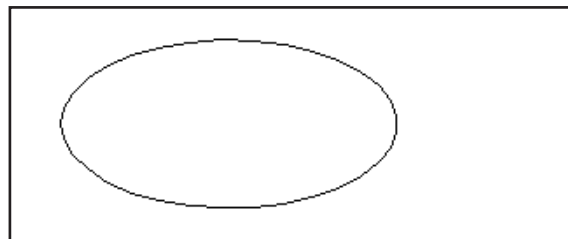
4to Paso:

Se introduce el primer valor (mitad del eje mayor), que en éste caso es 40.



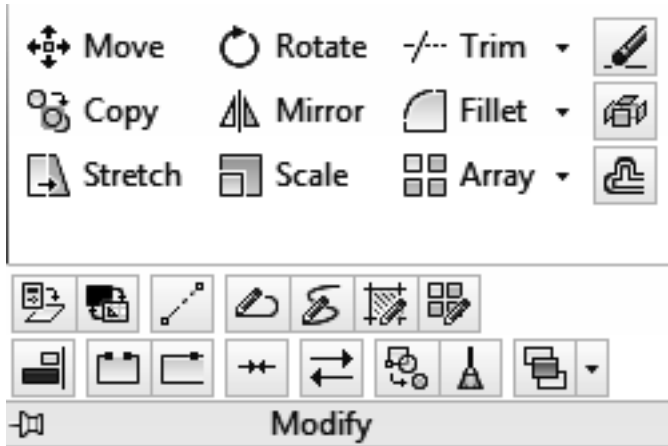
5to Paso:

Se introduce el segundo valor (mitad del eje menor), que en éste caso es 20, y finalmente de esta forma obtenemos nuestro Elipse.



Comandos de Edición Simple - MODIFY

Este Conjunto o Panel de Comandos es utilizado para editar objetos

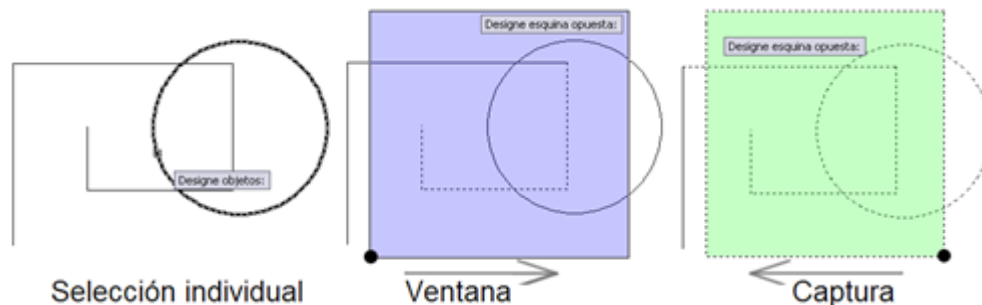




- Erase (Borrar)
- Copy (Copiar)
- Mirror (Reflejar)
- Offset (Crear líneas paralelas)
- Array (Crear arreglos)
- Move (Mover)
- Rotate (Rotar)
- Scale (Escalar)
- Stretch (Estirar)
- Lengthen (Encoger)
- Trim (Recortar)
- Extend (Extender)
- Break (Romper punto)
- Break (Romper líneas)
- Chanfer (Chaflán)
- Fillet (Filete)
- Explode (Separar)

Veamos algunos comandos Básicos de Edición:

El comando **Borrar/Erase**, al igual que muchos otros comandos, nos solicitará seleccionar objetos. Una forma de hacerlo es tocando cada uno de los objetos que deseamos seleccionar y a continuación pulsamos **Enter**.

También podemos seleccionar de a muchos objetos haciendo clic en un lugar vacío y formando un rectángulo hacia la derecha (ventana/window) o hacia la izquierda (captura/crossing). El primero selecciona todos los objetos encerrados dentro del rectángulo, mientras que el segundo selecciona todos los objetos encerrados y también los que toque el borde del rectángulo.



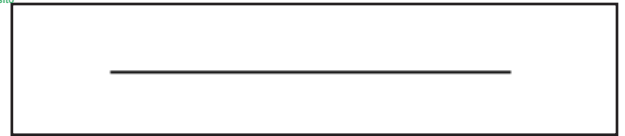
Si cometemos un error, lo podemos deshacer pulsando las teclas **Control+Z** o haciendo clic en la flecha de la Barra de herramientas de acceso rápido . Este comando lo podemos usar tantas veces como sean necesarias. Si deshacemos algo que estaba bien, podremos rehacerlo pulsando las teclas **Control+Y** o haciendo clic en la flecha inversa; pero únicamente si lo hacemos inmediatamente después de haberlo deshecho .

¿Cómo borramos una línea en AutoCAD?

Si tenemos una línea y necesitamos borrarla es necesario seguir los siguientes pasos:

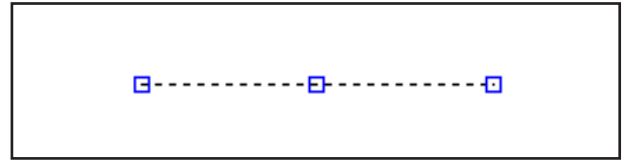
1er Paso:


En primer lugar activamos el comando BORRAR ubicado en el Panel o Grupo de modificar.



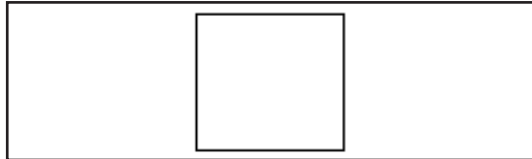
2do Paso:

Una vez activado el comando debemos seleccionar el elemento o elementos que queramos borrar, en éste caso será la línea.



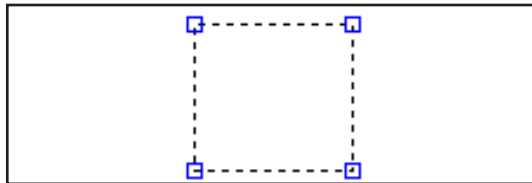
¿Cómo Copiamos un objeto (Cp.)?  Copy

En caso de querer copiar un objeto debemos realizar lo siguiente:



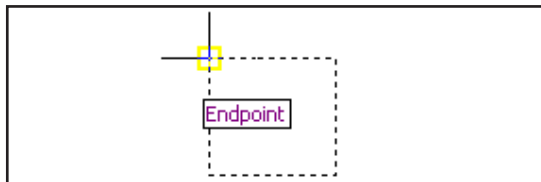
1er Paso:

En primer lugar activamos el comando COPIAR ubicado en la barra de modificar.



2do Paso:

En segundo lugar debemos seleccionar el objeto que queramos copiar, en éste caso seleccionamos el cuadrado y presionamos ENTER.



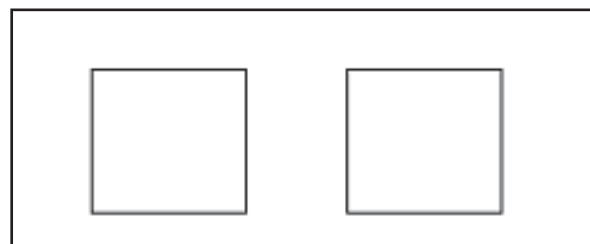
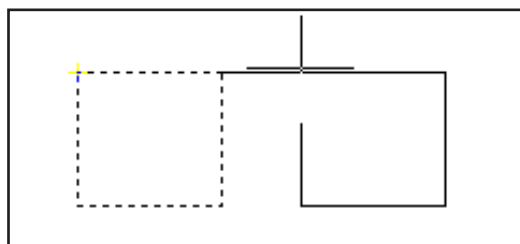
3er Paso:

Debemos seleccionar un punto de desplazamiento, en éste caso seleccionaremos uno de los vértices del rectángulo.

4to Paso:

Luego de seleccionar el punto simplemente desplazamos el ratón para ubicar la nueva posición de nuestro segundo rectángulo, y simplemente haciendo clic se copia el objeto.

Este comando también ofrece la opción de realizar varias copias

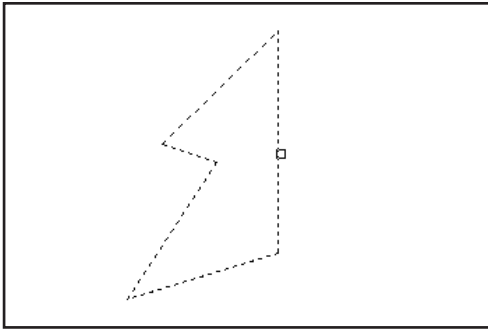


¿Cómo creamos el Espejo de un objeto (Mi) (Si)?  Mirror

En el caso de tener una figura y necesitar un espejo de la misma, debemos seguir los siguientes pasos:

1er Paso:

En primer lugar debemos activar el comando MIRROR ubicado en el Panel o Grupo de modificar.

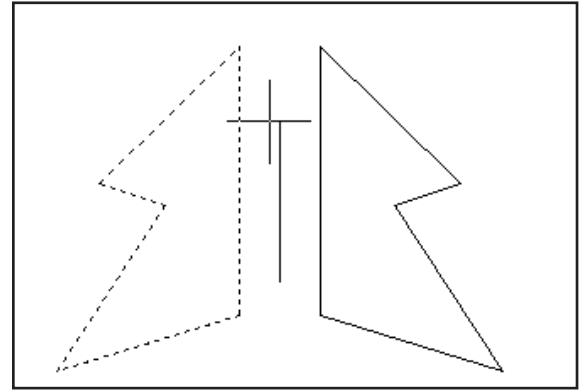


2do Paso:

Luego debemos seleccionar la figura a la cual le queremos crear un espejo. En éste caso podemos generar cualquier forma a través del comando Polilínea

3er Paso:

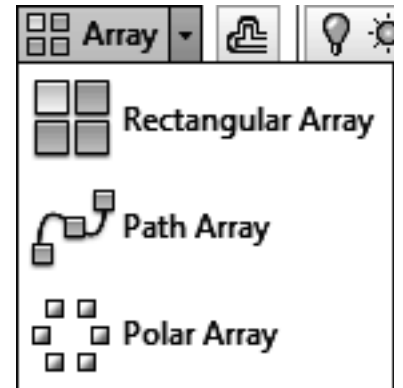
Posterior a seleccionar el objeto debemos indicar la línea de eje que va a definir el espejo y su orientación. En este caso haremos Clic en un punto a un lado de la figura y pulsaremos la opción ORTHO para indicar que el Eje sea paralelo a uno de los lados de la figura; de esta manera definiremos punto inicial y punto final del eje. Una vez creado el eje (en este caso la línea vertical) se generará el espejo de la figura.



¿Cómo creamos una Matriz (Ar) (Mi)? Array ▾

Existen Tres tipos de Matriz en AutoCAD, para visualizar éstas opciones debemos activar el comando ubicado en el Panel o Grupo de modificar.

El comando Matriz crea copias múltiples de un objeto y los dispone de acuerdo a tres criterios: como matriz rectangular (Rectangular Array), como matriz polar (Polar Array) y como matriz de camino (Path array).



- La **matriz rectangular** y sus características pueden establecerse dinámicamente con el ratón, con la cinta de opciones o a través de la ventana de comandos.

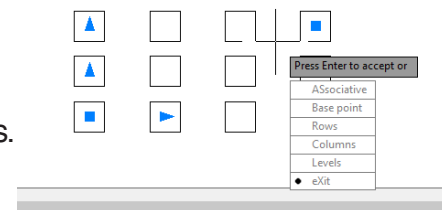
Se elige el objeto a duplicar y Autocad responde con un arreglo preestablecido de la matriz, la cual contiene pequeñas señalizaciones de color azul llamadas pinzamientos con las cuales podemos modificarla usando el ratón.

También podemos capturar sus valores en la ceja contextual de la cinta de opciones que aparece o bien podemos capturarlos en la ventana de línea de comandos.

Con cualquier método, de lo que se trata es de establecer el número de filas y columnas de la matriz y las distintas distancias entre sus elementos.

En resumen:

- El número de filas y columnas de los que se compone la matriz.
- La distancias horizontales y verticales entre sus elementos.
- El punto base que sirve de referencia para medir dichas distancias.
- Si la matriz es o no Asociativa.



Una matriz asociativa puede editarse en conjunto. Si modificamos el objeto de origen, los elementos de la matriz cambian. Si la propiedad asociativa es No, entonces cada elemento de la matriz será un objeto independiente del resto

Ejercicio

Realizamos un cuadrado de 4 Mts x 4 Mts, luego seleccionamos la orden MATRIZ y designamos el tipo, que en éste caso será la RECTANGULAR.

1. Número de filas: 3
2. Número de columnas: 4
3. Distancia entre filas: 6
4. Distancia entre columnas: 10
5. Seleccionamos el objeto que queremos que se repita en éste caso será el cuadrado de 4 Mts. x 4 Mts. y luego pulsamos ENTER.

- **Polar Array:** la matriz polar crea el número de duplicados indicados, pero alrededor de un centro. También podemos definir el número de elementos de la matriz polar, por supuesto, así como el ángulo que van a abarcar dichos elementos y la distancia entre ellos. Y al igual que en el caso anterior, tenemos una serie de opciones para modificar y establecer las características de la matriz:

- **Asociativa.** Esta opción simplemente se establece como Sí o No. Una matriz asociativa puede editarse en conjunto. Si modificamos el objeto de origen, los elementos de la matriz cambian. Si la propiedad asociativa es No, entonces cada elemento de la matriz será un objeto independiente del resto.

- **Punto base.** Permite modificar el punto de la matriz desde el cual se presentan sus pinzamientos.

- **Elementos.** Permite modificar el número de elementos de los que se compone la matriz.

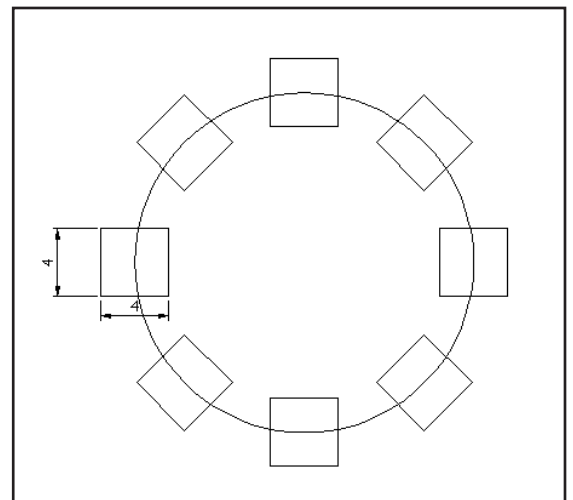
- **Angulo entre.** Permite especificar la distancia angular entre los elementos de la matriz.

- **Angulo de relleno.** Permite especificar la distancia angular total que abarcarán los elementos de la matriz

- **Filas.** Permite definir más de una fila de la matriz. La segunda fila, y subsecuentes si se desea, tendrá el mismo número de elementos que la primera matriz, pero será concéntrica a ésta a la distancia que especifiquemos cuando se usa esta opción.

- **Niveles.** Permite especificar el número de niveles de la matriz. Esta opción tiene sentido en el dibujo 3D

- **Girar objetos.** Esta opción se especifica sólo como Si o No, lo que determina si los objetos se mostrarán girados según el ángulo en que se ubiquen



Ejercicio

Realizamos una Circunferencia de R: 10 Mts y un Cuadrado de 4 Mts x 4 Mts. Luego seleccionamos la orden MATRIZ, y designamos el tipo de Matriz, en éste caso la POLAR.

1. Se precisa el punto central de la circunferencia.
2. Se indica el número de elementos de la Matriz, que será 8
3. Se selecciona el objeto que se desea repetir, es decir el cuadrado de 4 Mts x 4 Mts, y luego pulsamos ENTER.

- **Path Array:** Matriz de Camino permite crear diversas copias de uno o más objetos sobre una trayectoria, la cual puede ser una línea, una polilínea, un spline, una elipse, un círculo, un arco, e incluso una hélice.

Con las opciones podemos indicar el número de elementos de la matriz y cómo se van a distribuir sobre la trayectoria.

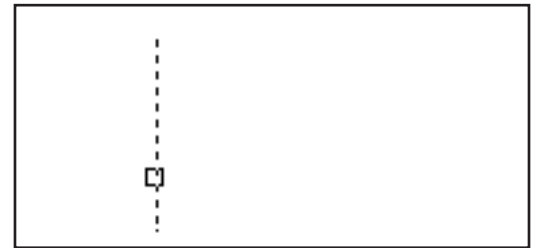
¿Cómo Movemos una línea?

Si tenemos una línea y necesitamos moverla a un punto cualquiera debemos realizar los siguientes pasos:



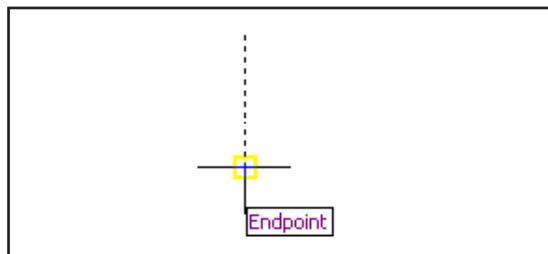
1er Paso:

Cuando necesitemos mover una línea lo realizaremos a través del comando **MOVER**, ubicado en la barra de modificar. En primer lugar haremos clic en su botón.



2do Paso:

En este paso procedemos a seleccionar el objeto que queremos mover, en este caso la línea.

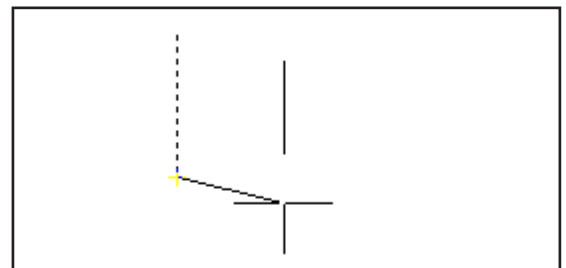


3er Paso:

Una vez seleccionado el objeto debemos seleccionar el punto de donde vamos a desplazarlo o moverlo. Podemos seleccionar cualquier punto que conforme la línea, pero generalmente se toma el punto final de algún extremo.

4to Paso:

Luego de seleccionar el punto de desplazamiento realizamos en este caso un movimiento con el ratón para indicar hasta donde queremos mover la línea, y simplemente realizamos clic para asignar una nueva posición de la misma.



¿Cómo Rotamos un objeto (Ro) (Gi)?

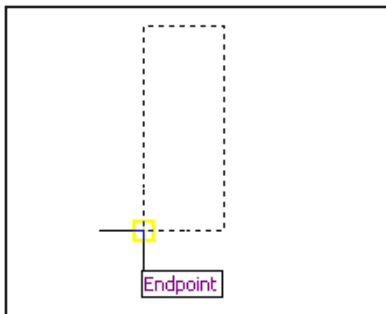
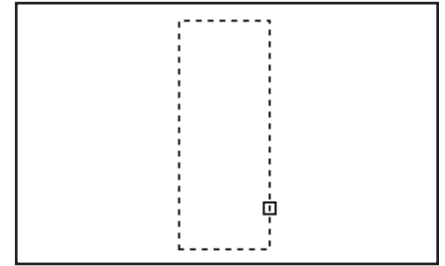
Si tenemos un rectángulo y necesitamos rotarlo o girarlo debemos seguir los siguientes pasos:

1er Paso:

En primer lugar debemos activar el comando ROTAR ubicado en el Panel o Grupo de modificar.

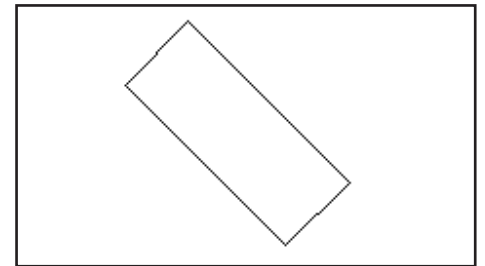
2do Paso:

Luego que activamos el comando procedemos a seleccionar el objeto que queramos rotar, en éste caso será un rectángulo, y posteriormente pulsamos ENTER



3er Paso:

Una vez seleccionado el objeto y confirmada la orden, debemos seleccionar un punto para rotar el objeto, en éste caso seleccionamos uno de los vértices del rectángulo, y automáticamente el mismo girará abiertamente.



4to Paso:

Para finalizar el comando debemos introducir un ángulo de rotación, en éste caso introducimos 45°, y automáticamente el rectángulo realizará el giro indicado.

¿Cómo Escalamos un objeto (Sc) (Es)?

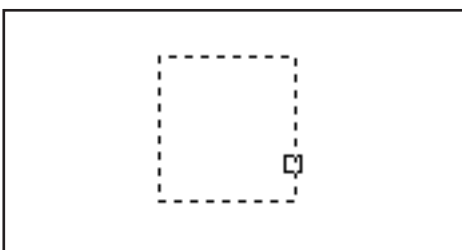
En el caso de querer escalar algún objeto podemos hacerlo de dos formas:

- Factor de Escala (Opción por defecto)
- Referencia.

En caso de querer escalar un cuadrado de 2 Mts x 2 Mts aplicando un 'Factor de Escala' debemos seguir los siguientes pasos:

1er Paso:

En primer lugar debemos activar el comando SCALE (ESCALAR) ubicado en el Panel o Grupo de modificar.

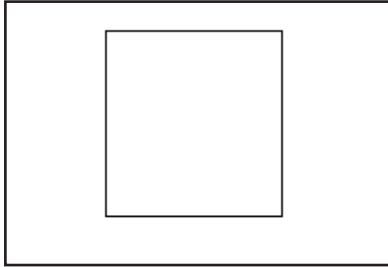
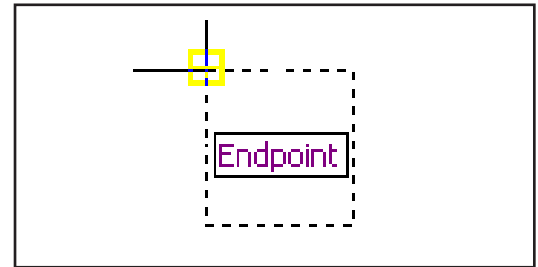


2do Paso:

Debemos seleccionar el objeto que queremos escalar, en éste caso será el cuadrado de 2 x 2 y posteriormente pulsamos ENTER.

3er Paso:

Luego de seleccionar el objeto debemos seleccionar un punto de base para ejecutar el cambio de escala, en éste caso será un vértice del cuadrado.



4to Paso:

Para finalizar el cambio de escala, en la barra de comando debemos introducir un factor de escala mayor de 1 (aumentará el objeto) y por debajo de cero (0) disminuirá el objeto. En éste caso colocaremos 2, porque queremos que su tamaño sea el doble del actual, y el cuadrado automáticamente aumentará el doble su tamaño.

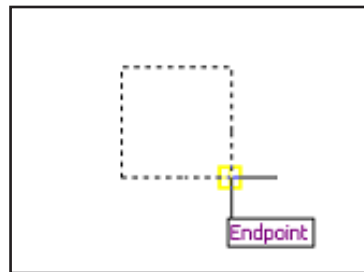
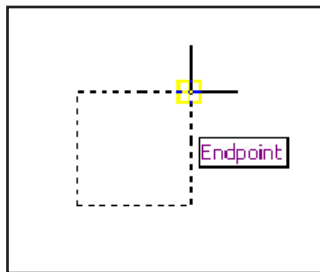
En el caso de querer realizar éste proceso por la opción de Referencia, debemos realizar los tres primeros pasos que realizamos en la opción de Factor de Escala, y una vez culminado el 3er Paso, (selección del punto base), en la barra de comandos escribiremos una R para elegir la opción de referencia.

```
Select objects:
Specify base point:
Specify scale factor or [Reference]: R
```

Luego de elegir la opción de Referencia, debemos especificar uno de los lados o la distancia como referencia de lo que queremos escalar. En éste caso serán los dos vértices que conforman uno de los lados del rectángulo.

```
Specify base point:
Specify scale factor or [Reference]: R
Specify reference length <1>:
```

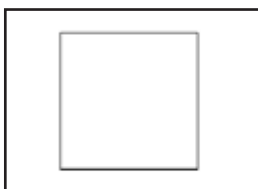
Selección del lado de referencia:



Sabemos que nuestro cuadrado posee una dimensión de 2 Mts x 2 Mts es decir que el lado que hemos seleccionado como referencia por ende mide 2 Mts.

Supongamos que ese lado queremos escalarlo al doble, es decir los 2 Mts queremos llevarlos a 4Mts. Ante esto luego de seleccionar el lado debemos indicar una referencia de la medida a la cual queremos llevar ese lado o simplemente podemos escribirlo, en este caso será 4:

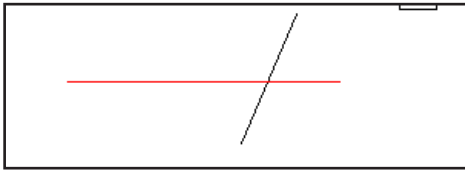
```
Specify scale factor or [Reference]: r
Specify reference length <1>: Specify second point:
Specify new length: 4
```



Al introducir la medida o indicar la referencia automáticamente el cuadrado aumentará su tamaño al doble.

TRIM Recortar (Tr) (Rr)

Este comando se ejecuta para recortar una línea que sobresale de otra, y los pasos a seguir son los siguientes:

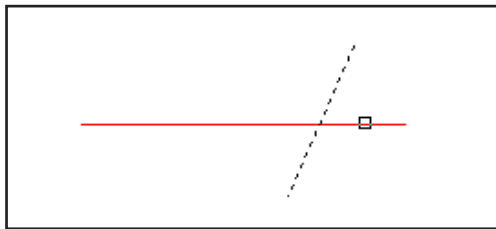
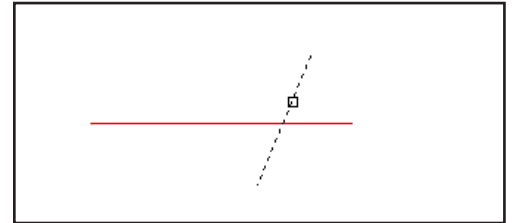


1er Paso:

En éste caso tendremos dos líneas y queremos eliminar la parte más pequeña que sobresale de la línea roja. En primer lugar debemos activar el comando TRIM ubicado en el Panel de modificar.

2do Paso:

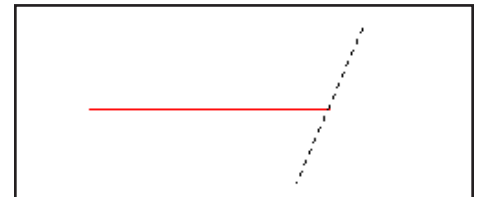
Luego seleccionamos la línea de corte que indica hasta donde quiero cortar la línea roja y pulsamos ENTER.



3er Paso:

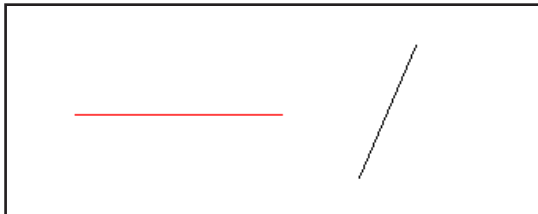
En tercer lugar seleccionamos la parte que deseamos cortar, en éste caso la parte de la línea roja que sobresale.

Luego de seleccionar lo que queremos cortar obtendremos nuestro resultado final



EXTEND Alarga (Ex) (AI)

Este comando se ejecuta para alargar una línea o extenderla hacia otra, los pasos a seguir para su ejecución son los siguientes:

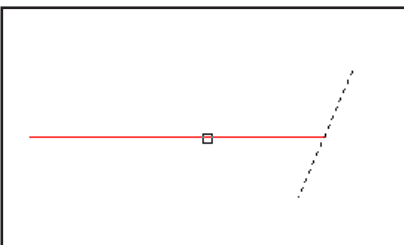
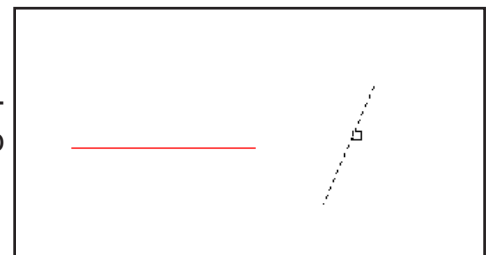


1er Paso:

En éste caso tendremos dos líneas separadas y necesitamos extender la línea roja hasta la línea blanca. En primer lugar debemos activar el comando EXTEND ubicado en el Panel o Grupo de modificar

2do Paso:

Luego de activar el comando, seleccionamos la línea de referencia hasta donde quiero extender mi línea roja. En éste caso seleccionamos la línea blanca y pulsamos ENTER.



3er Paso:

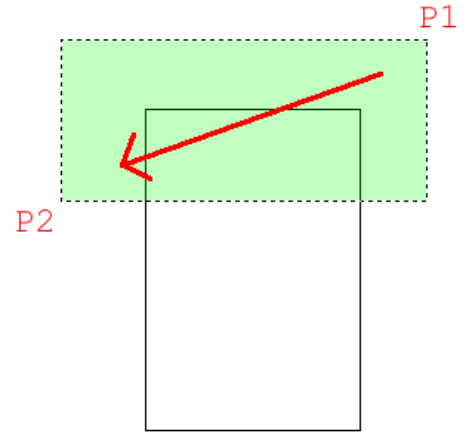
Luego de activar el comando, seleccionamos la línea de referencia hasta donde quiero extender mi línea roja. En éste caso seleccionamos la línea blanca y pulsamos ENTER.

STRETCH Estrechar (S)

Estira un objeto después de que ha seleccionado una parte de él.

Oprimiendo la tecla S <ENTER>. AutoCAD te hace escoger objetos mediante una ‘Ventana de Cruce’ o un ‘Polígono de Cruce’. Usarás la ventana de cruce (crossing window). Recuerde que, una **Ventana de Cruce** se crea de derecha a izquierda.

Haz clic con el botón principal del ratón ligeramente arriba y a la derecha de la esquina superior derecha del rectángulo nuevo (P1). Mueve el puntero del ratón hacia abajo y a la izquierda hasta que la ventana punteada cubre la mitad superior del rectángulo y después haz clic otra vez (P2). Verás que los objetos ahora están resaltados. Oprime <ENTER> para aceptar.



Ahora se te pedirá el ya bien conocido “base point” (punto base). Elije la esquina superior izquierda del rectángulo.

Luego especifica el segundo punto de desplazamiento; en este caso, necesitas estirar el rectángulo 1” hacia arriba, por lo tanto debes teclear 1 <ENTER> para lograrlo. El rectángulo es ahora 1 unidad más alto

Puntos de Referencia de Objetos – OSNAP –F3

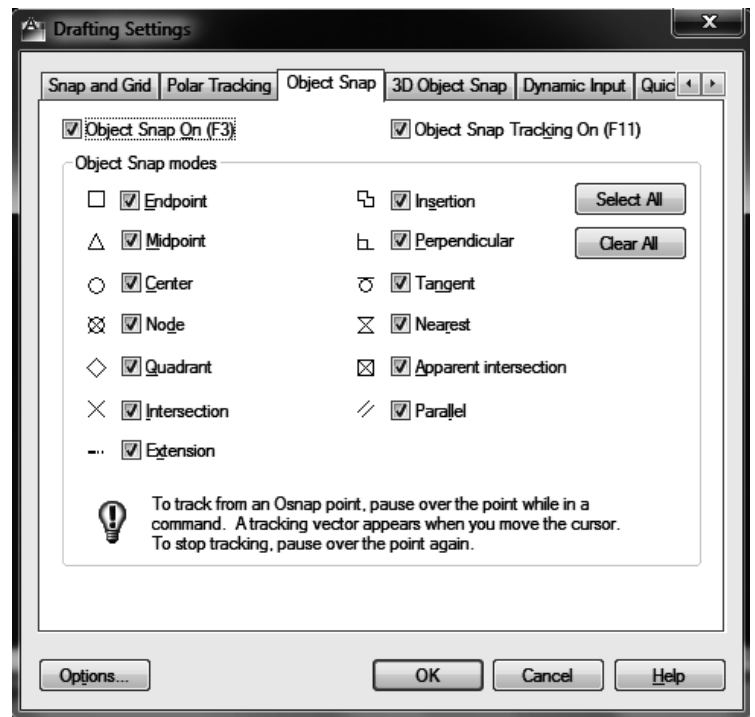
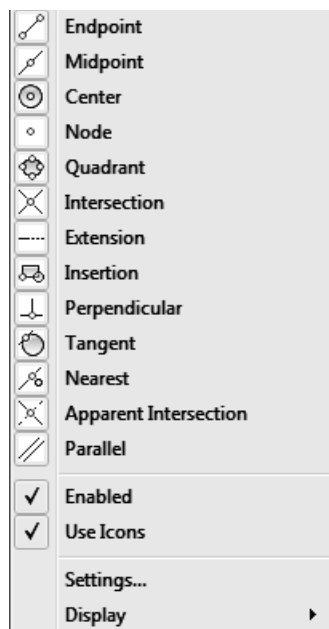
Supongamos que deseas dibujar una línea desde el centro del círculo hasta el punto medio de la línea vertical que extendió. AutoCAD incorpora una característica que facilita estas labores. Me refiero a los ‘Object Snaps’ (se abrevia ‘Osnaps’ y se pronuncia “Oh-Snaps”).

Teclee OS <ENTER>.

Verá aparecer el siguiente cuadro de diálogo.

La siguiente barra muestra los puntos de referencia que son utilizado para la ejecución de otros comandos.

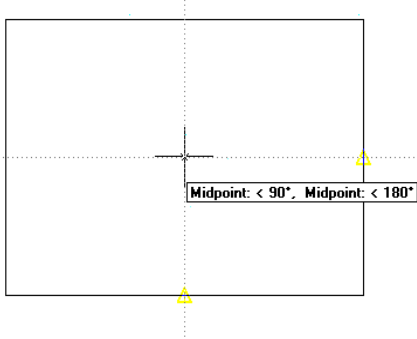
Puedes seleccionar cualquiera de los puntos mencionados para usarlos como referencias en sus objetos. Las opciones disponibles, seguidas de la orden que invoca el Osnap requerido



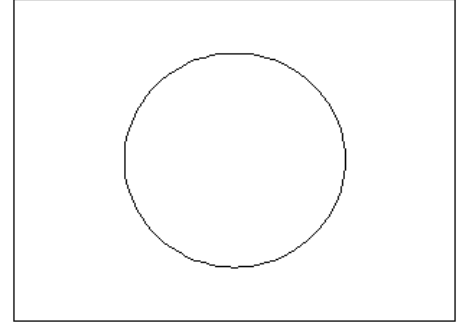
Rastreo de Referencia de Objetos - OTRACK - F11

Acabas de ver cómo encontrar distancias desde puntos y medir con precisión, pero ¿qué pasa si usted desea hallar puntos específicos basados en objetos dibujados previamente? Puedes utilizar los Osnaps, pero estos no siempre encuentran el punto que usted necesita.



Supongamos que deseas dibujar un círculo en el centro de un rectángulo, como se ve en el siguiente ejemplo:



En el pasado, habrías tenido que dibujar una línea diagonal entre dos esquinas del rectángulo para encontrar el centro, después referir el centro del círculo al punto medio de esa línea, dibujar el círculo y finalmente borrar la línea que le sirvió de referencia.

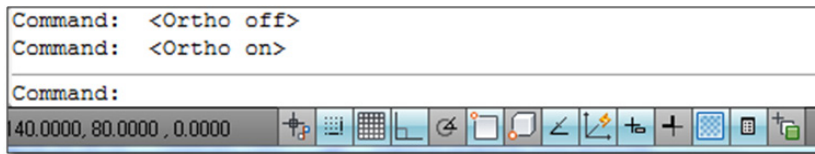


Ahora, puedes usar el Rastreo de Referencias de Objeto (Object Snap Tracking). Esta es una manera de encontrar puntos de referencia y dibujar a partir de ellos. Para realizar este ejercicio, asegúrese de activar en el cuadro de diálogo ‘Osnaps’ la referencia ‘Midpoint’ (Punto medio).

Asegúrate de que los botones ‘Object Snap Tracking’ OTRACK  y ‘Osnap’  (ambos en la barra de estado) estén oprimidos.

Ortho F8

El modo ortho activa la ortogonalidad y todo lo que haga será totalmente horizontal o vertical, se puede activar y desactivar el ortho con el botón de la barra de estado o con la tecla de función F8.



Grid F7 y Snap F9

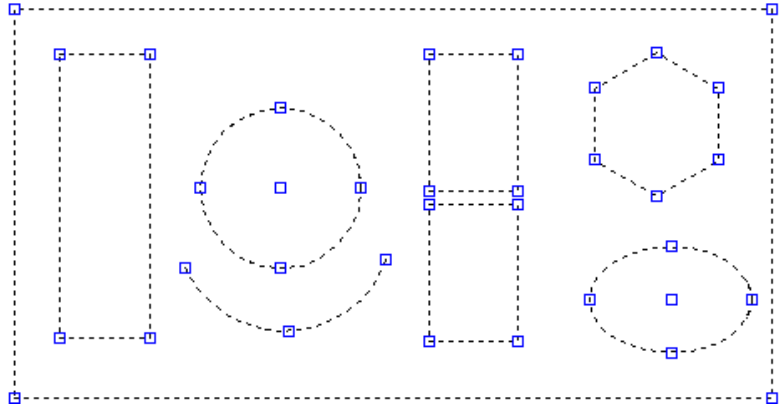
GRID o “REJILLA” activa, precisamente, una rejilla de puntos en pantalla para que sirvan de guías a la construcción de objetos



Mientras que el botón “SNAP” (Forzar cursor), obliga al cursor a detenerse momentáneamente en pantalla en coordenadas que pueden coincidir con la rejilla. Ambas características, “Rejilla” y “Forzar cursor” pueden configurarse en el cuadro de diálogo del menú “Herr.-Parámetros del dibujo”, que abre un cuadro de diálogo con una ceja llamada “Resolución y rejilla”.

Edición con Pinzamientos

Al seleccionar objetos se marcan unos cuadritos en Azul, éstos son llamados pinzamientos (de Pinza) o puntos de control. Un objeto puede ser editado directamente moviendo estos cuadros, también se puede acceder al menú contextual de estos haciendo Clic con el botón derecho del ratón sobre ellos.



Para seleccionar debemos hacer clic en las líneas que integran los objetos y para deseleccionar simplemente pulsamos escape.

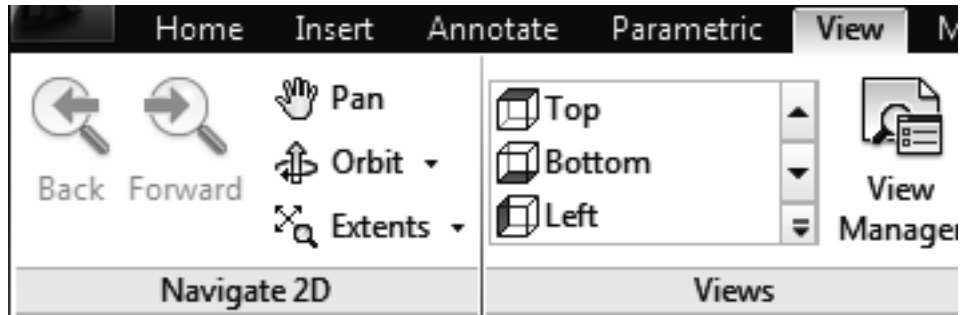
Navegación en 2D

Acercamientos y Desplazamientos

Se encuentra en la Ficha View – en el grupo o panel Navigate

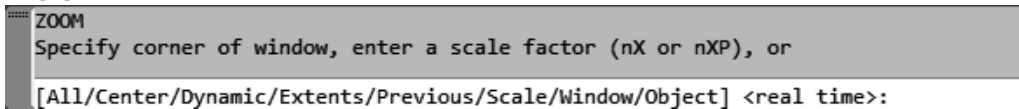
Un simple comando te dará la versatilidad para moverte por su dibujo. Este es el comando ZOOM.

Otro comando muy útil es PAN. Ambos son más rápidos que las barras de desplazamiento ubicadas en la periferia del área de dibujo, a menos que tenga una distancia muy corta para mover tu dibujo.



Ejecuta el comando ‘Zoom’ tecleando Z <ENTER>. Cuando haga esto, en la línea de comandos verá las siguientes opciones: Command: Z <ENTER>

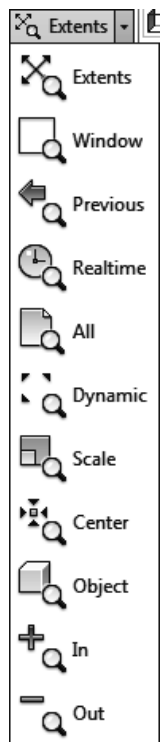
ZOOM



Recuerda que para invocar cualquier opción, debes teclear la letra mayúscula correspondiente (p.e.: oprima E <ENTER> para la opción “Zoom Extents”).

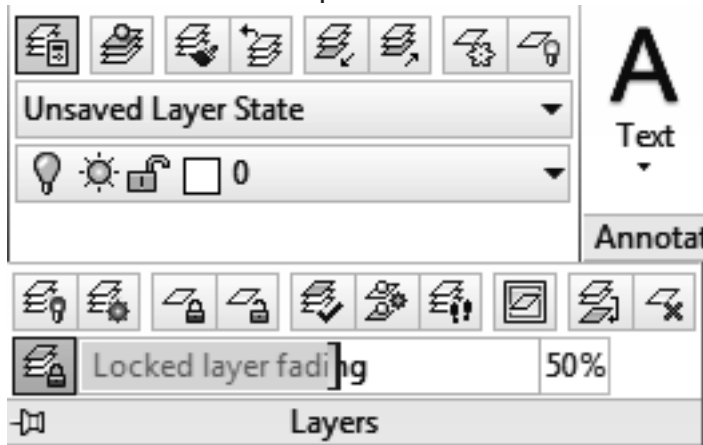
La opción por defecto es “Realttime” que se invoca simplemente presionando <ENTER>. Aquí se mencionan una a una las opciones disponibles. Este Panel contiene los botones de los siguientes comandos:


- Zoom Realttime (En tiempo real)
- Pan (Encuadre)
- Zoom Window (ventana)
- Zoom Dynamic (Dinámico)
- Zoom Scale (Escala)
- Zoom Center (Centro)
- Zoom In (Ampliar)
- Zoom Out (Reducir)
- Zoom Extents (Extension)
- Zoom All (Todo)
- Zoom Object (Objeto)



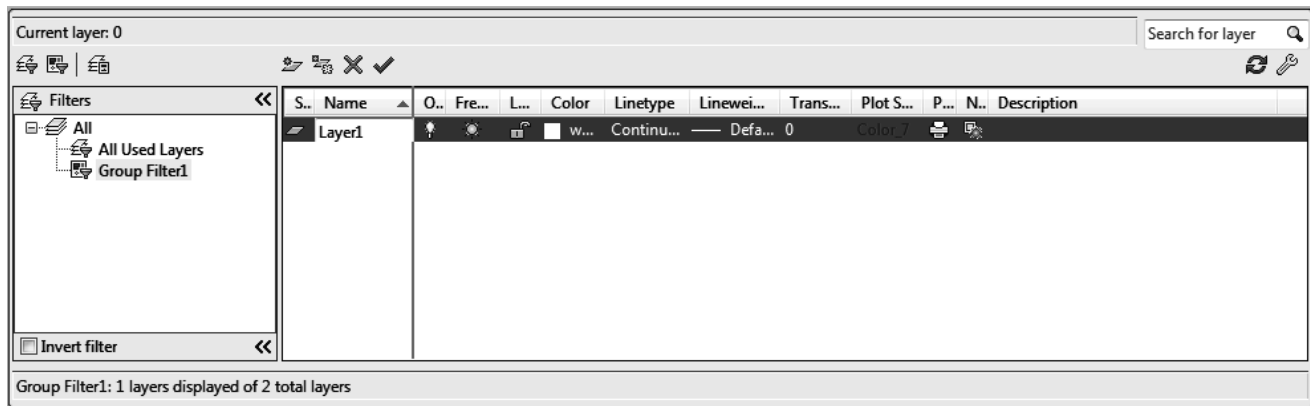
Capas - LAYERS

Para la creación de capas debemos visualizar en nuestra pantalla el siguiente Grupo o Panel:



Hacemos clic en manager de capas y propiedades 

Donde nos abra una nueva ventana, donde podremos agregar o eliminar capas, también podemos crear grupos para capas específicas.



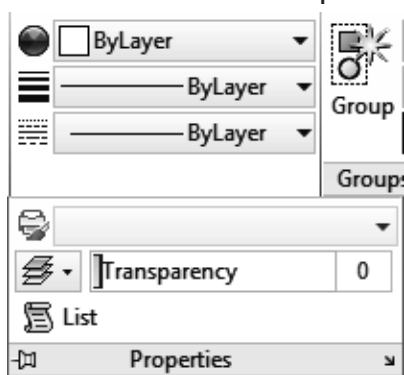
En el Administrador de Propiedades de Capas, notarás que cada capa puede tener un cierto número de propiedades específicas.

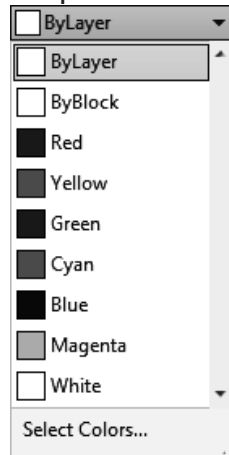
- Status: muestra el estado actual en que se encuentra la capa. En este ejemplo, la marca verde significa que 'OBJECTS' es la capa actual.
- Name: es el nombre de la capa. Da nombres inteligibles a tus capas.
- On: si una capa está 'On' significa que es visible.
- Off (foco apagado): cuando una capa está en 'Off', no es visible, no obstante los objetos pueden ser borrados con la opción 'Select > All'.
- Freeze: los objetos de la capa no son visibles y no pueden borrarse.
- Lock: los objetos de la capa pueden verse, pero no modificarse.
- Color: definir un color específico para todos los objetos de la capa.
- Linetype: un tipo de línea específico para los objetos de la capa (oculta, de centro, etc).
- Lineweight: el ancho de línea para los objetos de esa capa.
- Plot: un color definido para que use el plotter en esa capa.
- Plot (sí, dos columnas tienen el mismo nombre): se puede alternar entre On y Off para imprimir o no la capa.
- Description: un texto que el usuario escribe a manera de comentario

Propiedades Básicas.

AutoCAD ofrece la opción de trabajar por capas, en donde cada elemento que estemos dibujando podrá estar contenido en una capa, lo cual permite organizar de alguna manera nuestros dibujos ya que cada una de éstas podrá tener las propiedades que queramos asignarle, entre éstas tenemos:

Para la creación de capas debemos visualizar en nuestra pantalla el siguiente Panel:

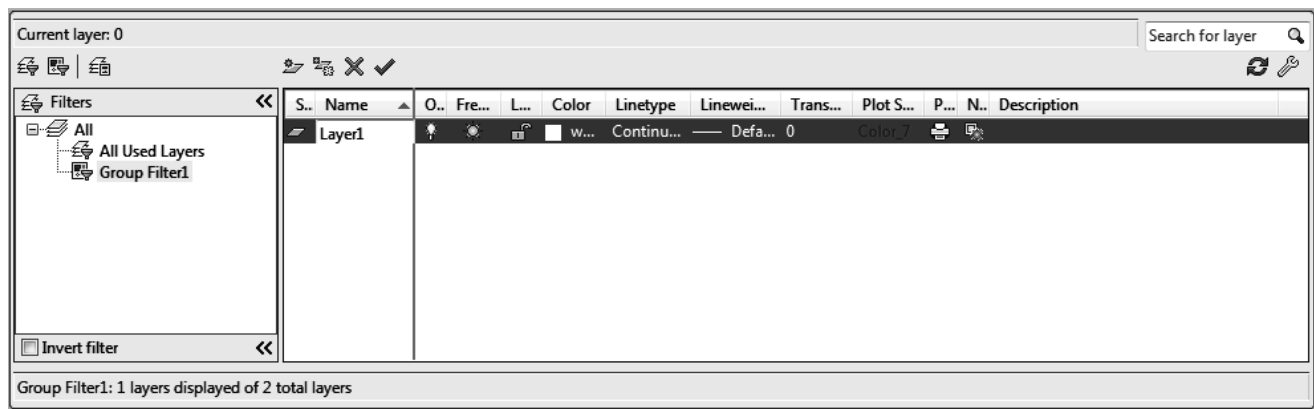




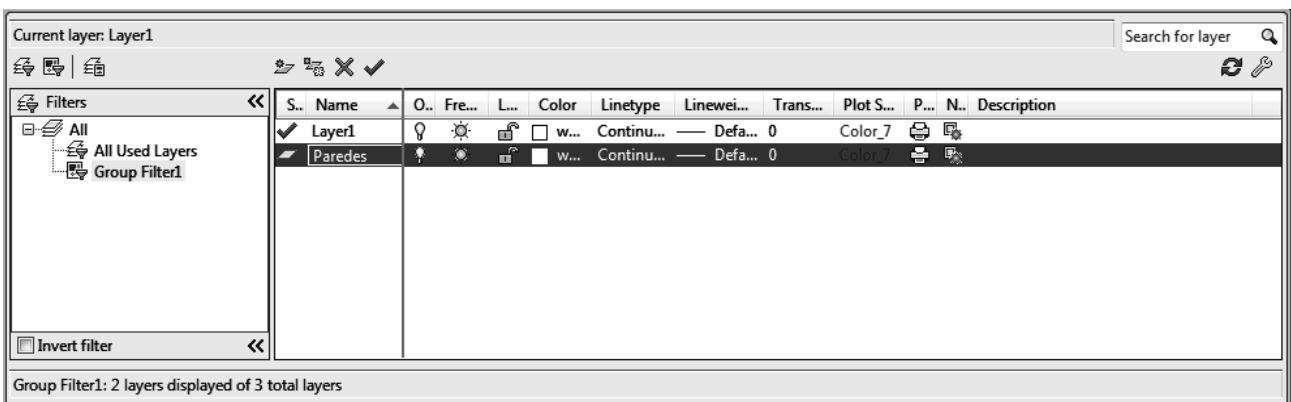
Cada una de éstas opciones se pueden desplegar, mostrando diferentes tipos de opciones o motivos.

En el caso de que necesitemos crear una capa debemos realizar los siguientes pasos:
LAYERS CAPA

 **1er Paso:** Realizamos Clic en el botón de Layers Capa (La) (Ca) y automáticamente se despliega la siguiente ventana :

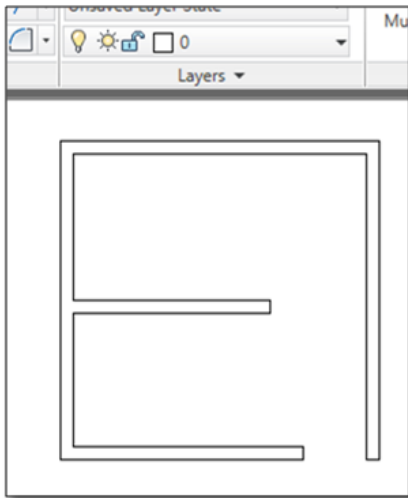


2do Paso: Realizamos Clic en la opción NEW y automáticamente aparecerá una franja en la cuál podremos colocar primeramente el nombre de la nueva capa que queramos crear, por Ejemplo: Paredes



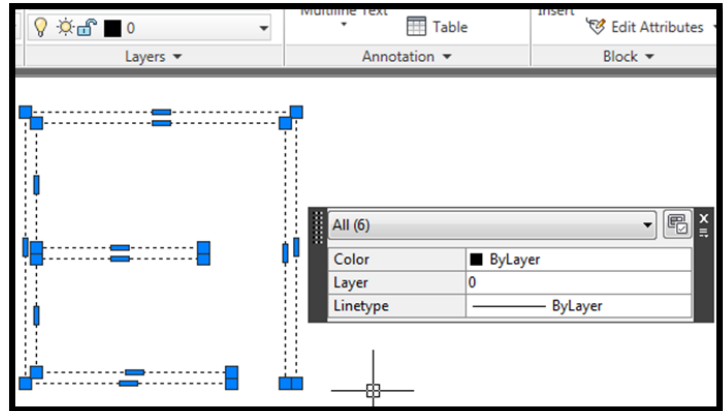
En el caso de que tengamos cualquier dibujo y queremos que se encuentre dentro de una capa que se llame paredes debemos realizar lo siguiente:

Antes de ejecutar los pasos debemos crear la capa paredes como se explicó en el punto anterior:



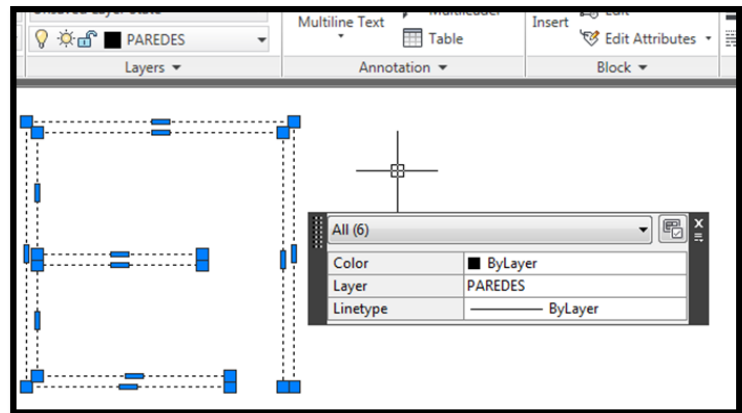
Supongamos que tenemos éste dibujo y ya hemos creado la capa PAREDES.

1er Paso: Seleccionamos el objeto o los objetos que queremos introducir en la capa PAREDES. En éste caso seleccionamos todo el dibujo.



2do Paso: Desplegamos en la barra, las Propiedades de las Capas, y simplemente seleccionamos la capa PAREDES como se muestra en la imagen, al realizar este paso automáticamente el objeto estará contenido en ésta capa.

Todas las capas que se creen deberán aparecer reflejadas al desplegar ésta opción de la barra.



Propiedades de Los Objetos

• Ventana de Propiedades

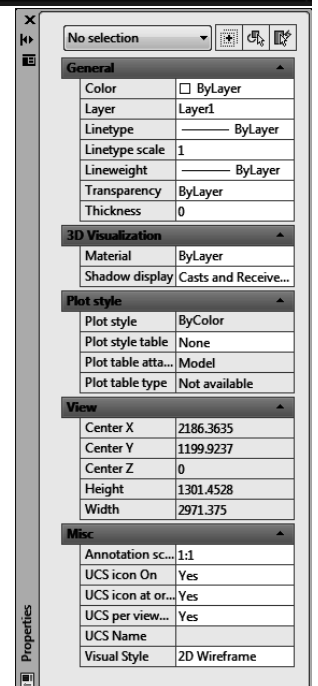


Ventana de propiedades sirve para visualizar todas las propiedades del o de los objetos seleccionados. Si los objetos seleccionados son distintos tipos entonces mostrará las propiedades comunes entre ellos.

Al pulsar el botón se abrirá la siguiente ventana  :



Propiedades Comunes a Todos los Objetos:

- Capa: (Descrito Anteriormente)
 - Color: Color asignado directamente al objeto.
- La ventana de selección sirve para elegir el color de un objeto seleccionado o de una capa.



NO VUELVAS A DIBUJAR EL OBJETO - SÓLO CAMBIA SUS PROPIEDADES.

Existen algunas cuantas maneras de ver y cambiar las propiedades de un objeto. Una de ellas consiste en utilizar el comando **PROPERTIES**.

CONCEPTO	TECLADO	ICONO	MENÚ-GRUPO	RESULTADO
PROPIEDADES	PROPERTIES CTRL +1		MODIFY> PROPERTIES	Muestra las propiedades del objeto en la paleta de propiedades (properties palette).
IGUALAR PROPIEDADES	MATCH PROPERTIES		MODIFY > MATCH PROPERTIES	Copia las propiedades de un objeto para establecerlas a otro

Este método es bastante sencillo, además es la manera más completa de ver las propiedades de un objeto.

Dibuja una línea (comando **LINE**) desde (**cualquier punto**) hasta (**cualquier punto**) y oprime **<ENTER>**.

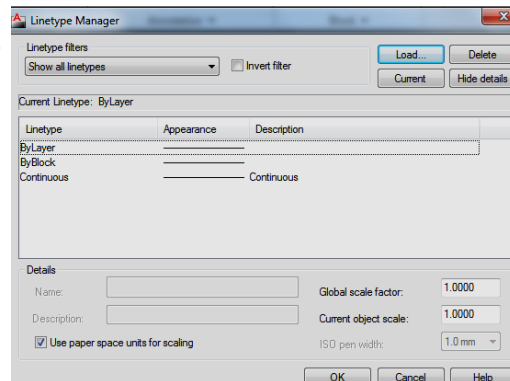
Ahora selecciona el objeto haciendo clic sobre él y oprime el icono '**Properties**'. Una vez hecho esto, deberás ver la paleta de propiedades, en la cual se muestran todos los parámetros que definen esa línea.

• Tipo de Línea:

Ésta ventana permite cargar distintos tipos de línea para asignarlas directamente a objetos o capas.

- Escala de Tipo de Línea

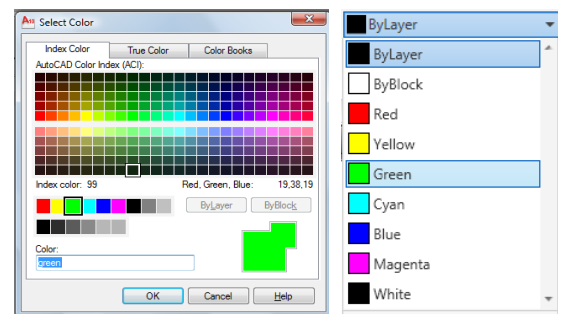
- Estilo de Trazado.



Ventanas de tipo de líneas

• Ventana de Selección del Color:

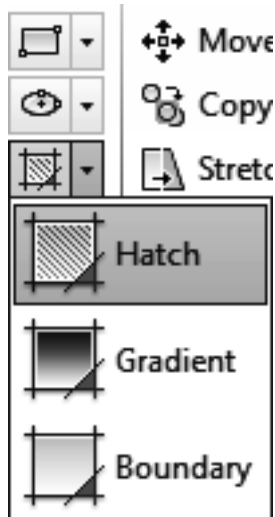
- Color por Capa
- Color por Bloque



Ventanas de selección de color

• Sombreado, Degradado, Contorno

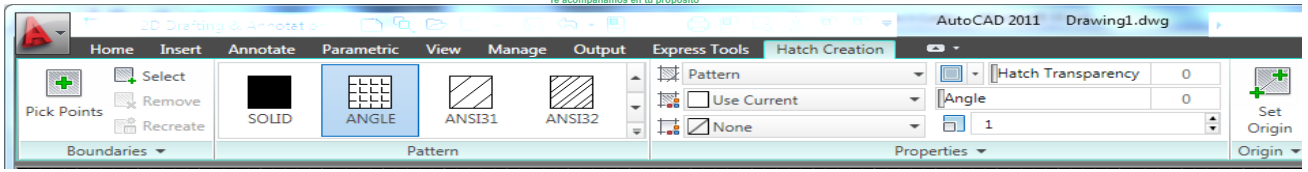
• Sombreado:



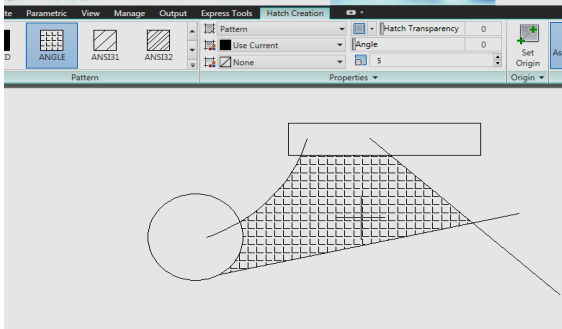
Para sombreado un área en AutoCAD, utilizamos el botón del mismo nombre de la sección Dibujo de la ficha Inicio.

Dicho botón es desplegable y nos muestra también las opciones para crear rellenos degradados, o bien, detectar y crear contornos de áreas cerradas.

Observa que al activarlo, y antes de designar el área a sombreado, en la cinta de opciones aparece una ficha contextual con las distintas opciones que le podemos dar a ese sombreado, en donde tendríamos que comenzar por seleccionar el método que vamos a utilizar para indicar el área a sombreado.



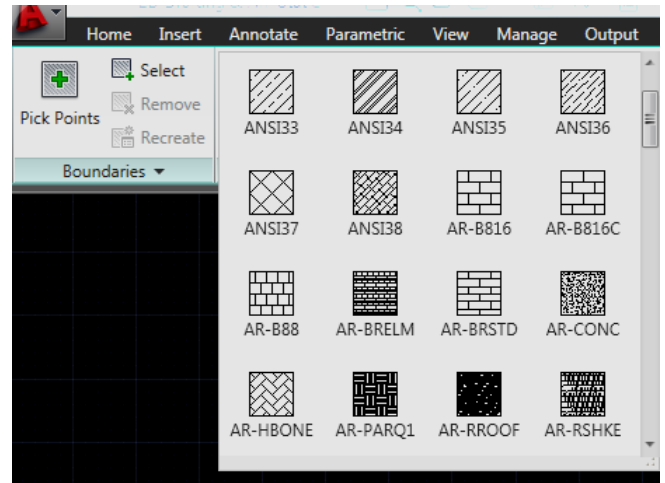
El botón “Designar puntos” nos permite señalar algún punto del área a rellenar. En esta opción Autocad determina automáticamente el contorno del área.



Esto implica que el punto señalado se encuentra dentro de un área cerrada, si el área es abierta, entonces no es posible realizar el sombreado y Autocad dará un mensaje de error. A su vez, es posible señalar más de un punto con este comando, de modo que podamos sombreado simultáneamente varias áreas cerradas separadas, aunque de manera pre-determina éstas serán dependientes entre sí, a menos que usemos el botón que sirve para crear sombreados independientes

El segundo paso es seleccionar el patrón de relleno a utilizar. Autocad incluye un conjunto de patrones de relleno ya predefinidos. Los patrones de sombreado se dividen en tres grupos:

- 1.- Los de la norma ANSI (que es el organismo encargado de establecer estándares en Estados Unidos).
- 2.- Los de la célebre norma ISO, que establece los estándares internacionales, no sólo de esto, sino de muchos aspectos de la operación de las industrias (de ahí la conocida norma de calidad ISO 9000)
- 3.- Otros añadidos por Autodesk que simulan materiales o símbolos diversos.



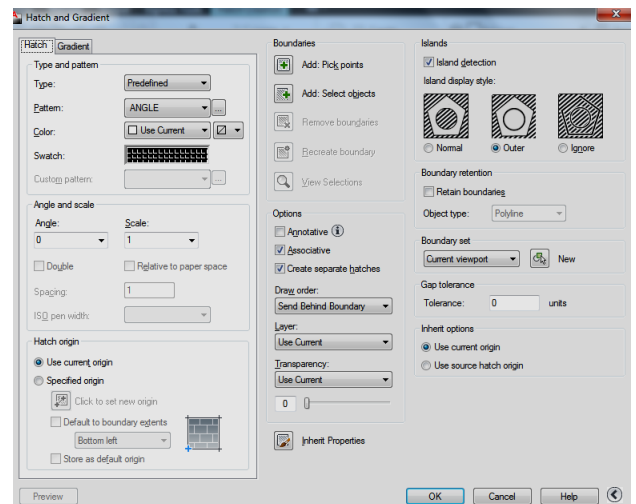
La sección Patrón, de la ficha contextual Creación de sombreado, nos presenta una vista preliminar de cada uno de ellos, por lo que es realmente muy fácil seleccionar el que requiera para su dibujo.

Una vez elegido el patrón a utilizar, debemos establecer sus propiedades: Su color, color de fondo, transparencia, inclinación y escala.

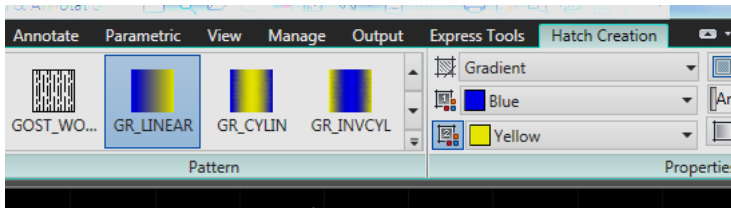
Finalmente, para editar los objetos sombreados tenemos dos caminos:

Uno de ellos es usar el botón correspondiente de la sección Modificar de la ficha Inicio. Esto abrirá el antiguo cuadro de diálogo que nos permitía modificar los objetos de sombreado con opciones como la escala o el ángulo y que usted podrá conocer ampliamente en nuestro curso sobre Autocad 2008.

La segunda opción es mucho más sencilla, basta con hacer clic en algún objeto de sombreado, lo cual abrirá la ficha contextual Editor de sombreado



• **Degradados:**

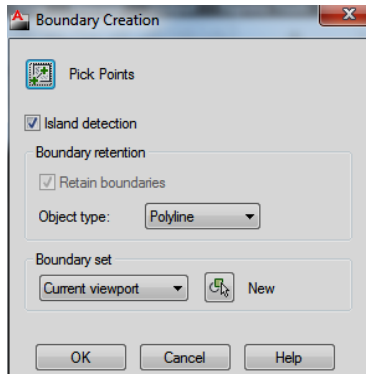
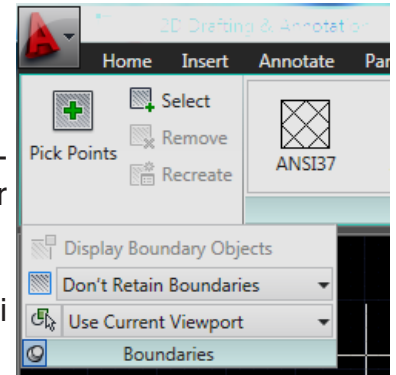


Un relleno de degradado crea una transición suave entre uno o dos colores.

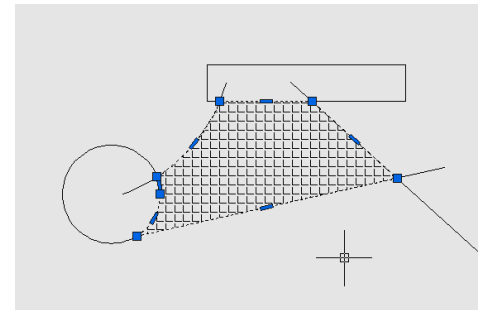
• **Contornos:**

Cuando creamos un sombreado, de manera predeterminada éste es independiente del contorno que lo delimita. También podemos seleccionar mantener el contorno como una polilínea, o bien como una región.

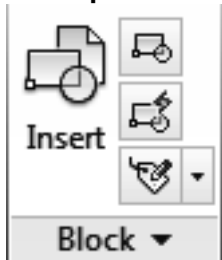
Ambos casos, con o sin contorno, podemos corroborarlos fácilmente si desplazamos el objeto de sombreado.



Independientemente de estas opciones, propias del comando que sirve para crear sombreados, ya habíamos mencionado que la lista del botón tiene una opción llamada Contorno, que nos permite detectar los objetos que delimitan un área cerrada y crear también una polilínea o una región



• **Bloques:**





Por definición, un BLOQUE es una colección de entidades simples (líneas, arcos, círculos, texto, etc.) que forman una entidad más compleja, la cual normalmente representa un objeto en el mundo real, por ejemplo, una silla, una ventana, una computadora, etc.

bloque es una sola entidad.

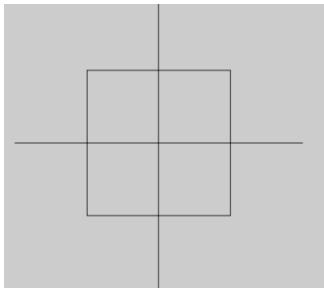
- Esto significa que puede modificar (mover, copiar, rotar) un bloque al seleccionar tan sólo un objeto de los que contiene.

- El utilizar bloques puede ayudar a mantener el tamaño de su archivo en un valor mínimo. AutoCAD almacena las definiciones del bloque en su base de datos. Cuando insertes un bloque, AutoCAD sólo almacena el nombre del bloque, su ubicación (punto de inserción), escala y rotación. Esta ventaja se hace evidente en un dibujo grande.

Estos son los comandos que necesitarás para utilizar bloques:

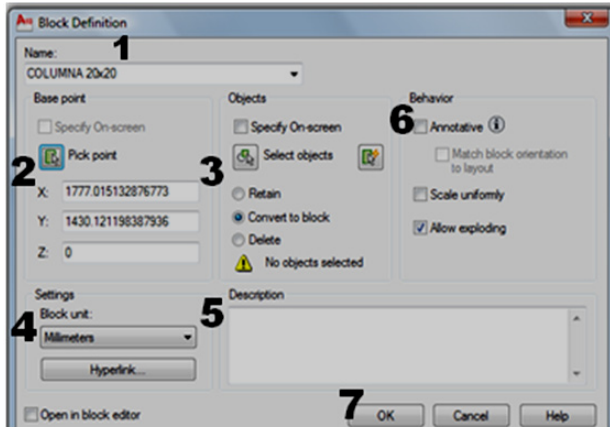
Acción	Teclado	Icono	Menú-Grupo	Resultado
Bloque	Bmake/B		Draw > Block > Make	Crea un bloque a partir de entidades separadas (interno al dibujo actual)
Escribir Bloque	Wblock/W	Ninguno	Ninguno	Crea un bloque y lo guarda en un archivo (externo).
Escribir	Insert / I		Insert > Block	Inserta un bloque (sea éste interno o externo).

• Creación de Bloques:



- Procedemos a dibujar una columna de 0.20 mts. X 0.20mts

Ejecuta el comando BLOCK, también se logra tecleando solamente la B o usando el menú o el icono respectivo. Verás un cuadro de diálogo que se parece al mostrado a continuación.



1er Paso: Luego debes dar un nombre a su bloque. Escriba COLUMNA en la casilla de edición ubicada junto a la leyenda 'Name'.

2do paso : Ahora necesitas escoger un punto de inserción/base. Haga clic en el botón 'Pick Point' y después elija el punto medio de la línea inferior. Asegúrate de que la opción 'Retain' (Conservar) del cuadro de diálogo está seleccionada (esto mantendrá sus objetos en pantalla como objetos individuales). Elegir el punto de inserción de un bloque es muy importante, y se notará cuando inserte los bloques en su dibujo. Siempre elija un punto que le permita colocar el bloque fácilmente.

3er paso: Después debe seleccionar los objetos que compondrán su bloque. Haz clic en el botón 'Select Objects', luego elije todas las partes que forman la columna y presiona <ENTER> cuando termines. Ten cuidado de no seleccionar otros objetos, o tendrás que comenzar de nuevo.

4to paso: Ahora elije las unidades que utilizaste para crear los objetos originales.

5to paso : Este paso es opcional: puedes agregar una descripción del bloque. Esto es beneficioso si está creando partes específicas, como un motor y desea agregar unas cuantas especificaciones rápidas.

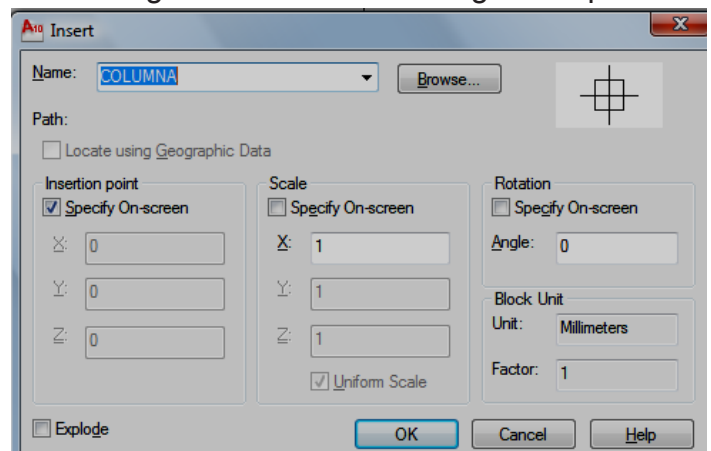
6to paso : Este paso es para crear los bloques anotativos (símbolos)

7mo paso : Finalmente, haces clic en el botón 'OK' y el cuadro de diálogo se cierra. Ahora que has creado un bloque, es hora de aprender a insertarlo.

Inicia el comando 'Insert' tecleando I <ENTER>. Verás el siguiente cuadro de diálogo en la pantalla:

Por omisión, todas las opciones que necesita ya están seleccionadas. Puesto que sólo tienes un bloque definido en tu dibujo, ese es el nombre que se muestra en el cuadro.

Confirma que la opción 'Insertion Point - Specify On-screen' (Punto de Inserción - Definir en pantalla) está seleccionada, y que la opción 'Explode' (Explotar) no está marcada. Del mismo modo, la opción 'Scale - Specify On-screen' (Escala - Definir en pantalla) tampoco debe estar seleccionada.



Luego presione el botón 'OK'. Haz clic en cualquier punto sobre su pantalla y verás aparecer el bloque.

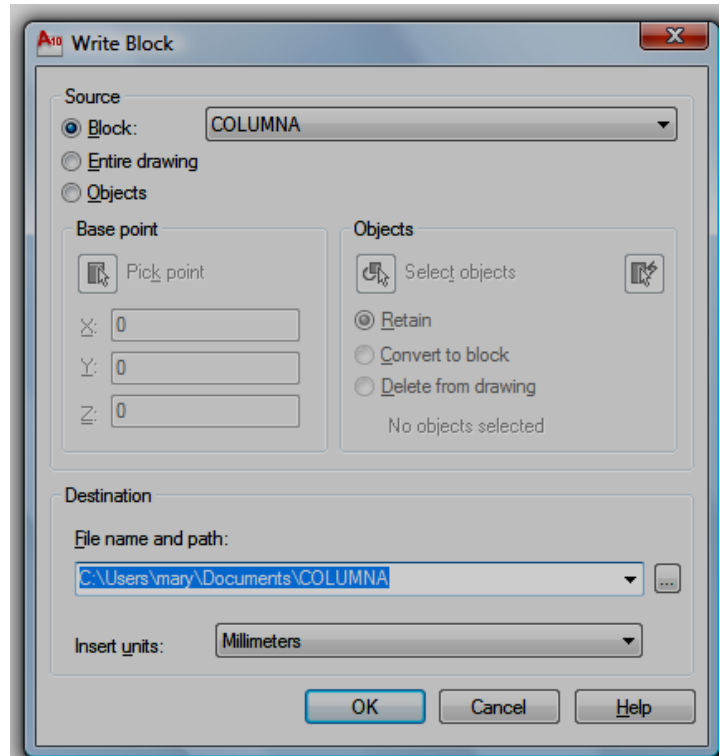
Ahora insertas una COLUMNA en tu dibujo. También puedes copiar el bloque en lugar de insertarlo en cada ocasión.

Esta vez crearás un bloque externo utilizando el comando WBLOCK o (W). La diferencia con el anterior es que el bloque se convertirá en un archivo de dibujo separado y externo que puede usarse en otros dibujos de CAD.

En el siguiente cuadro de diálogo verá que tiene casi las mismas opciones del bloque anterior. Pero, en lugar de dar un nombre al bloque como lo hizo antes, debe dar un 'Nombre de archivo' y su ubicación en una carpeta específica.

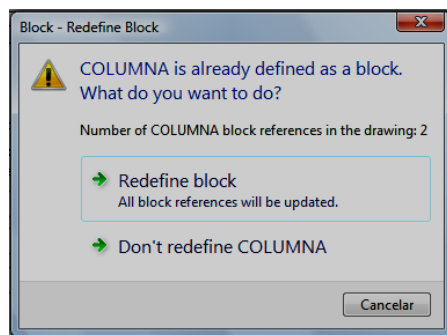
Asegúrate de guardar el bloque en una dirección congruente y de darle un nombre suficientemente descriptivo.

Cuando debas insertar un bloque externo, utilizarás el mismo comando INSERT, tal como lo hiciste antes, y utilizarás el botón 'Browse' para



dirigirse hacia la carpeta en donde guardaste tu bloque. Insértalo del mismo modo que lo hiciste con el bloque anterior.

Si desea ver cómo actualizar un bloque, modifica el bloque de la columna. (Recuerda que primero debes 'explotar' el bloque usando el comando EXPLODE). Ahora crea un nuevo bloque usando el mismo nombre que tenía (COLUMNA). Después de haber redefinido el bloque, verás en pantalla el siguiente cuadro advirtiéndole que está a punto de modificar la definición del bloque:



Oprime 'Redefine block' y todos los bloques de la columna en el dibujo se actualizarán según la nueva definición.

La Propiedad Anotativa

En términos generales, se consideran objetos anotativos todos aquellos elementos de un dibujo que no representan objetos del mundo real y que sirven fundamentalmente para completar la información puramente gráfica que proporciona el dibujo.

De acuerdo con lo dicho, los tipos de objetos que poseen la propiedad anotativa son los siguientes:

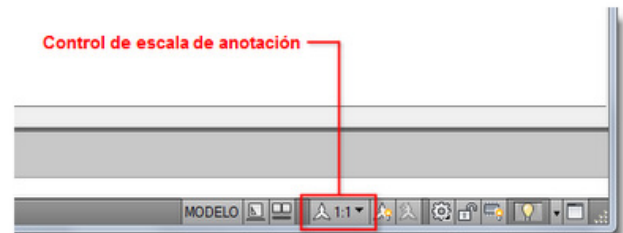
- Textos de una línea (objetos de tipo Texto)
- Textos de líneas múltiples (objetos de tipo TextoM)
- Cotas (de cualquier tipo)
- Directrices y directrices múltiples
- Tolerancias geométricas
- Sombreados
- Bloques (estáticos y dinámicos)
- Atributos

Escala de anotación

La escala de anotación es un parámetro que permite controlar el tamaño de los objetos anotativos en la ficha Modelo.

Asignación de escalas de anotación

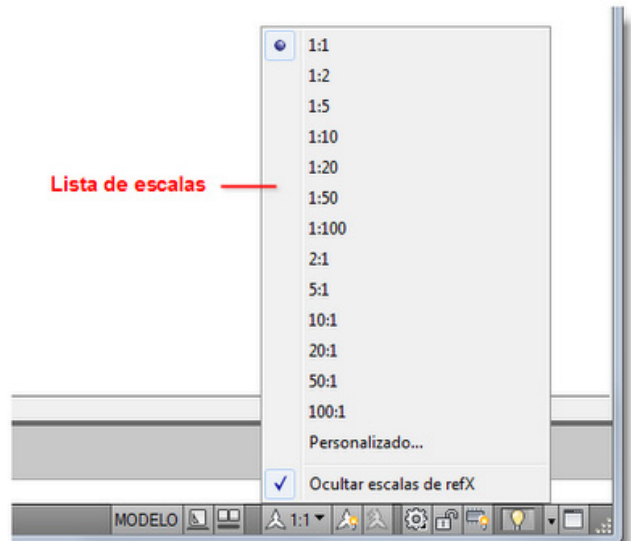
En todos los casos, cuando se añade al dibujo un objeto con la propiedad anotativa activada, éste recibe automáticamente la escala de anotación que esté definida como actual, la cual se establece mediante el Control de escala de anotación situado en el lado derecho de la barra de estado.



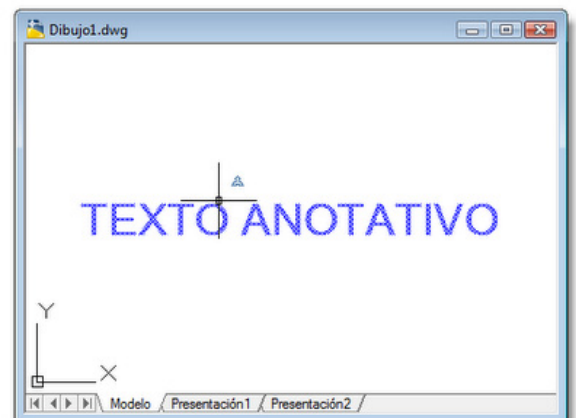
Lista de Escalas

Un elemento que está íntimamente relacionado con la propiedad anotativa es la lista de escalas desde la cual se elige la escala de anotación para su asignación automática a los nuevos objetos anotativos que se añadan al dibujo.

En consecuencia, para que el objeto que se añade a la ficha Modelo del dibujo quede representado correctamente en función de la altura o del tamaño que deba tener en el papel, es preciso establecer previamente la escala de anotación con un valor igual al de la escala que deba tener el dibujo impreso.

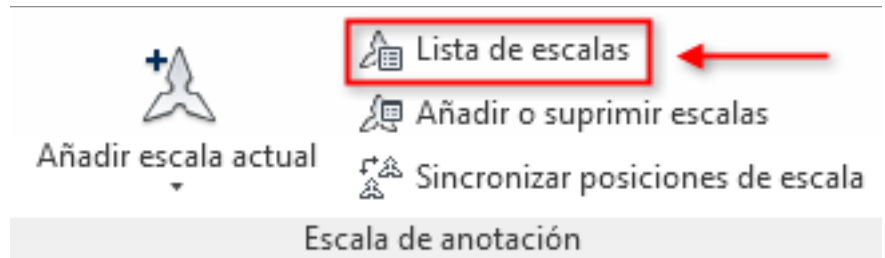


Los objetos que tienen activada la propiedad anotativa muestran un símbolo identificativo junto al cursor al situarlo sobre ellos, tal y como puede observarse en la figura siguiente. Este símbolo, que representa la sección transversal de un escalímetro, también aparece en todos los cuadros de diálogo, incluida la paleta de Propiedades, junto al nombre de los estilos de texto y de acotación que hayan sido definidos como anotativos.

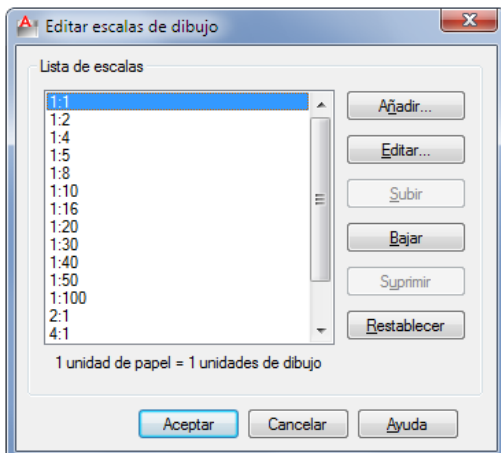


Asignación de escalas de anotación

1. Haciendo clic en el icono Lista de escalas del grupo Escala de anotación en la ficha Anotar de la cinta de opciones.



2.-Si la barra de menús está visible, seleccionando la opción Lista de escalas en el menú desplegable Formato.

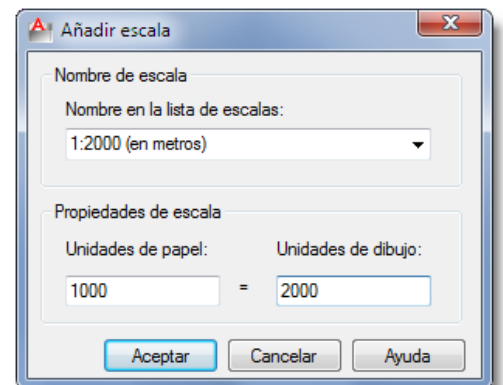


El Comando

EDITARLISTAESCALAS (SCALELISTEDIT)

que puede iniciarse en modo transparente durante la ejecución de cualquier otro, abre el cuadro de diálogo **Editar escalas de dibujo**, que contiene una lista donde se muestran las escalas disponibles y un conjunto de botones para su administración.

El botón Añadir abre un cuadro de diálogo adicional que dispone de una casilla para indicar el nombre de la nueva escala y de otras dos donde consignar los valores que expresan la relación entre las unidades de papel y de dibujo en dicha escala.



Estos valores son los que utiliza AutoCAD para hallar su cociente y calcular el factor XP para el comando ZOOM.

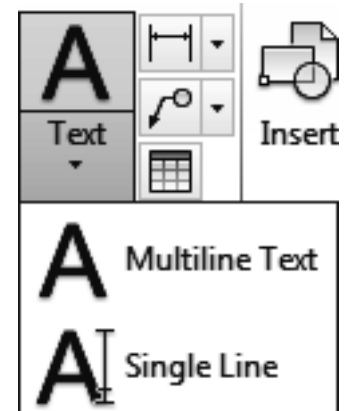
A modo de ejemplo, la figura siguiente muestra los valores que habría que consignar en el cuadro de diálogo para añadir a la lista la escala 1:2000 (en metros), que podría utilizarse en un plano de arquitectura donde se hubiera empleado el metro como unidad de medida.

El botón Editar (Edit) abre un cuadro de diálogo prácticamente idéntico al del botón Añadir(Add), que permite modificar el nombre o las propiedades de la escala seleccionada en la lista.

Textos

- Creación de Texto
- Text Texto (Dt) (T) – Texto en una sola línea

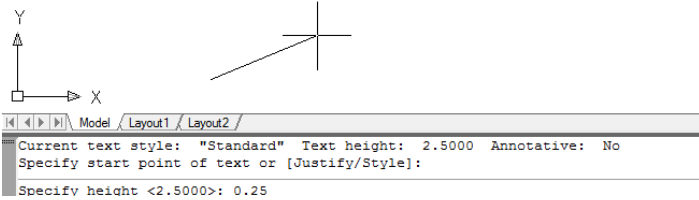
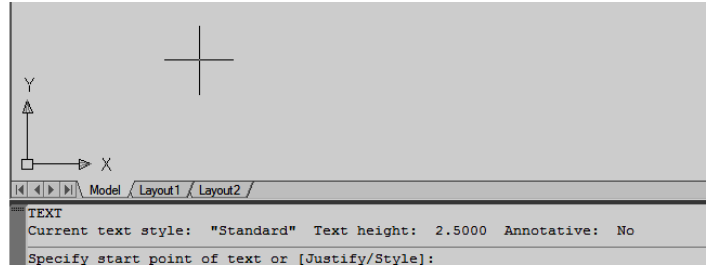
En caso de querer realizar algún texto a través de éste comando, debemos efectuar los siguientes pasos:





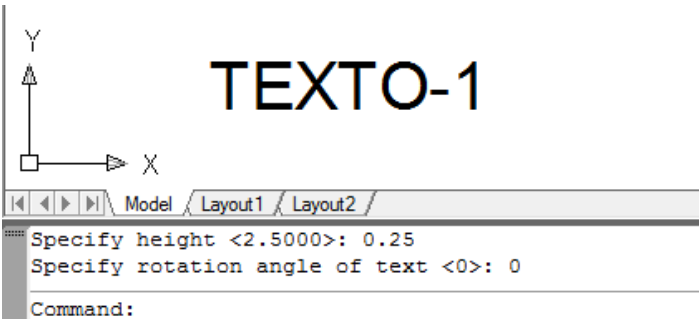
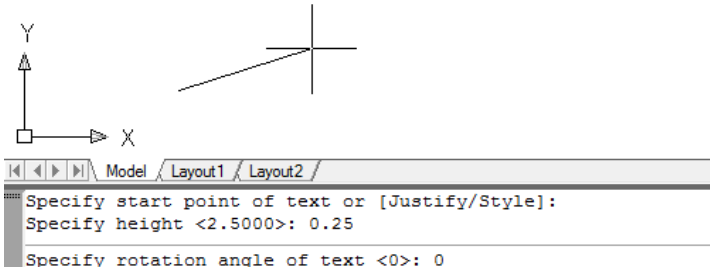
1: En primer lugar debemos activar el comando TEXT, una de las formas podría ser escribiendo en la barra de comandos DT y pulsamos ENTER.

2: Luego de activar el comando y pulsar ENTER, debemos ubicar el punto inicial del texto, en éste caso haremos Clic en un punto de la pantalla.



3: En tercer lugar debemos escribir la altura que va a tener el texto y luego pulsamos ENTER.

4. Luego de introducir la altura, debemos escribir el ángulo de rotación, que en éste caso será cero (0) y pulsamos ENTER.



5. Como último paso escribimos libremente el texto que queremos incluir en el dibujo. Pulsamos ENTER para salir.

Cuando escribimos el texto, podemos añadir caracteres y opciones que no están en el teclado con los siguientes códigos de control:

- %%u Subrayado
- %%d Símbolo de grados
- %%p Símbolo mas menos
- %%c Símbolo de Diámetro

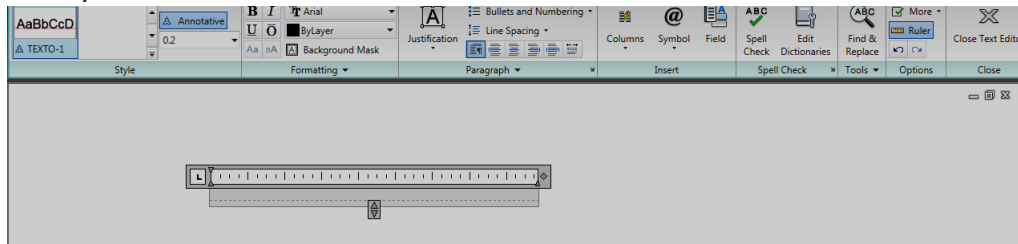
-Mtext Textom (M,T,T) (Txm)

Multi-texto:

mt Este método es un pequeño editor de texto en el que podemos cambiar el formato como si estuviéramos en Word o en cualquier otro editor de texto con formato.

Otra forma de realizar texto es siguiendo los siguientes pasos:

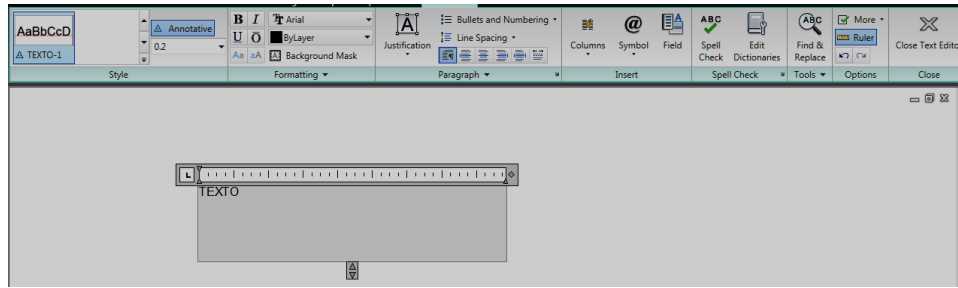
1er Paso: En primer lugar debemos activar el comando escribiendo en la barra de comandos MTEXT, pulsamos ENTER



2do Paso: En segundo lugar debemos especificar el punto inicial para crear una ventana de texto.

Generalmente realizamos Clic para crear la esquina inferior izquierda y luego otro Clic para la superior derecha

3: Luego de ejecutar el 2do paso automáticamente se abrirá la ventana que se muestra en la imagen, en la cual podremos escribir el texto que necesitemos incluir



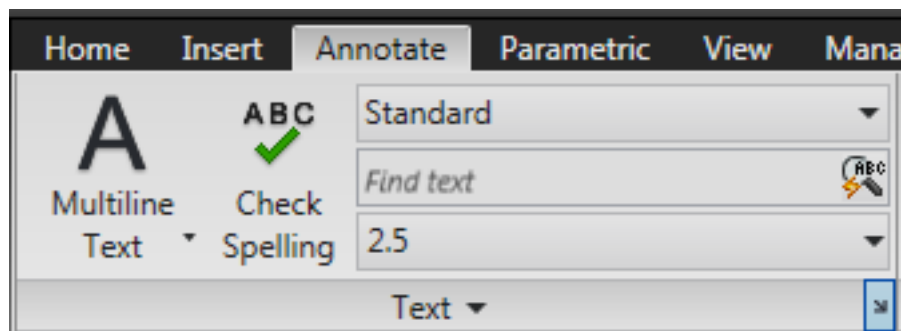
Este es un pequeño editor de texto en el que podemos cambiar el formato como si estuviéramos en Word o en cualquier otro editor de texto con formato.

Estilos de Textos con la Propiedad Anotativa

Para dar formato al texto en AutoCAD, tienes que definir un nuevo 'estilo de texto' para cada fuente y tipo de texto que utilices.

Es sencillo cargar un nuevo estilo para todo el texto que haga. He aquí como:

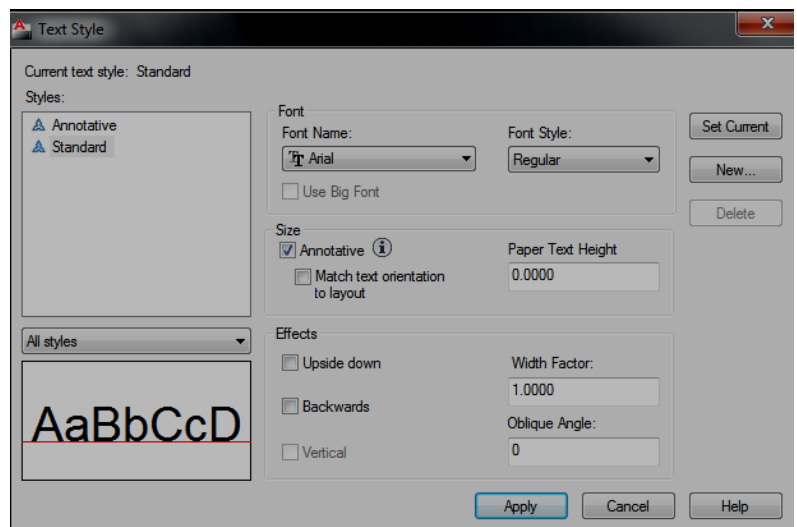
Haz clic en la Ficha del Panel de anotacion y luego desplegar la opción text: o en la línea de comandos teclea ST y verás el siguiente cuadro de diálogo:



Textos Anotativos

El estado inicial de la propiedad anotativa de los textos, ya sean de una línea o de líneas múltiples, depende de cómo haya sido definida dicha propiedad en el estilo de texto que tengan asociado. A partir de la versión 2008 de AutoCAD,

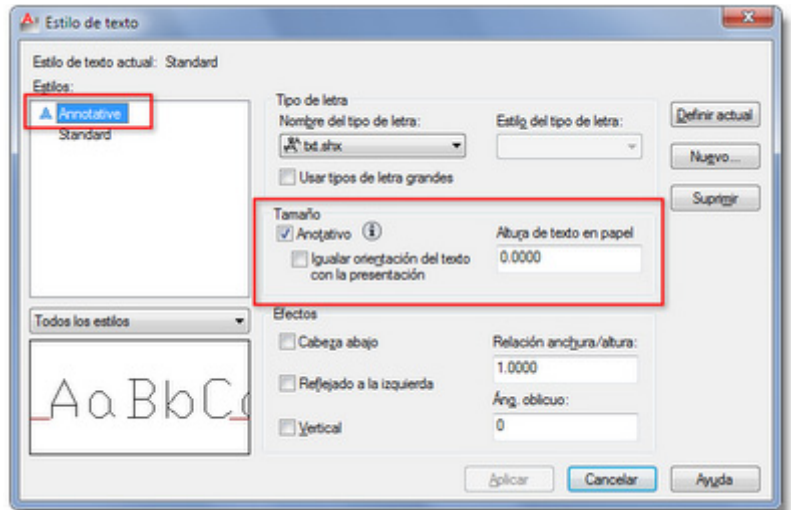
El cuadro de diálogo Estilo de texto, al que se accede mediante el comando ESTILO (STYLE), cuenta con un grupo de opciones específico para activar o desactivar la propiedad anotativa y definir la altura del texto en consecuencia.



Además, todos los dibujos nuevos cuentan con dos estilos de texto predefinidos, el estilo Standard, idéntico al de las versiones de AutoCAD anteriores a la 2008, y un nuevo estilo denominado Annotative, que posee las mismas características que el estilo Standard pero tiene activada su propiedad anotativa.

1.-Elige la opción annotative para trabajar en distintas ventanas graficas con mayor facilidad

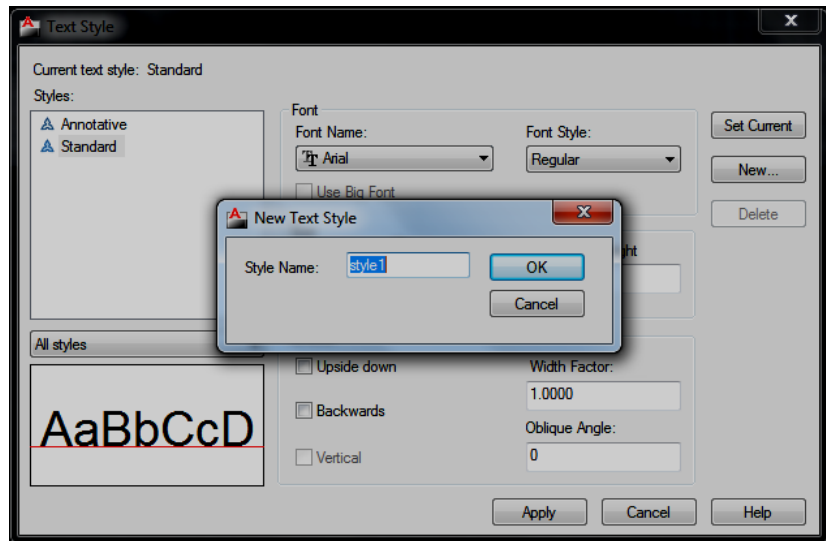
2.-Haz clic en la lista Font Name (Nombre de la Fuente) y elije "arial" como tu nuevo estilo de texto. Este estilo será usado para todo el texto y las acotaciones en las próximas tareas. Esta es una fuente común y limpia, que AutoCAD puede representar en pantalla rápidamente.



3.- Cuando elabores dibujos más complejos, necesitará más de un estilo de texto. Uno para notas, otro para el contenido de las tablas, uno más para el encabezado de una tabla, dos o tres para el cuadro de título; creo que ya entendiste la idea.

Si necesita más de un estilo de texto, haz clic en el botón 'New', escriba un nuevo nombre para el estilo y oprime 'OK'.

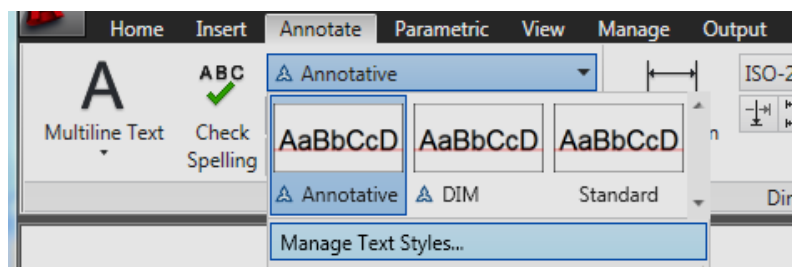
Ahora el cuadro de diálogo de Estilos de Texto (mostrado anteriormente) tendrá el nuevo nombre en el campo 'Style Name' (Nombre del Estilo). Elije la fuente century para aplicarla a este nuevo estilo.



A partir de este momento, cuando desees agregar texto a su dibujo, dispón de 2 opciones. Observe la línea de comandos para saber cuándo puede cambiar el estilo a usar.

En versiones recientes de AutoCAD, hay una forma muy sencilla para aplicar a texto existente un nuevo estilo.

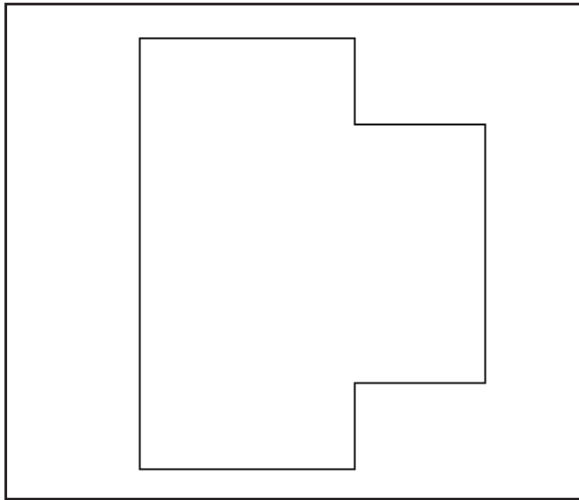
Primero seleccione el texto, después vas a la opción 'Text Style' (generalmente se encuentra en la parte superior de la pantalla), elije el estilo que deseas de la lista desplegable (como se ve abajo) y el texto cambiará automáticamente.



LECCIONES

Lección 1

Vamos a practicar el comando Línea realizando la siguiente figura:



Recordemos que debemos activar el comando Line y pulsar Enter para introducir los siguientes datos, en éste caso el punto inicial será un punto cualquiera dentro de la pantalla.

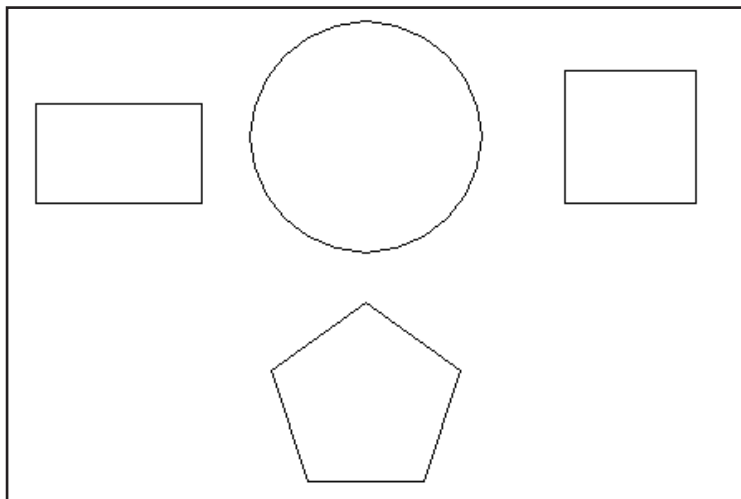
@10<90
@5<0
@2<270
@3<0
@6<270
@3<180
@2<270

Guardamos el Dibujo

Realizamos las actividades extras que indique el profesor.

Lección 2

Realizar las siguientes figuras, tomando en consideración sus dimensiones:



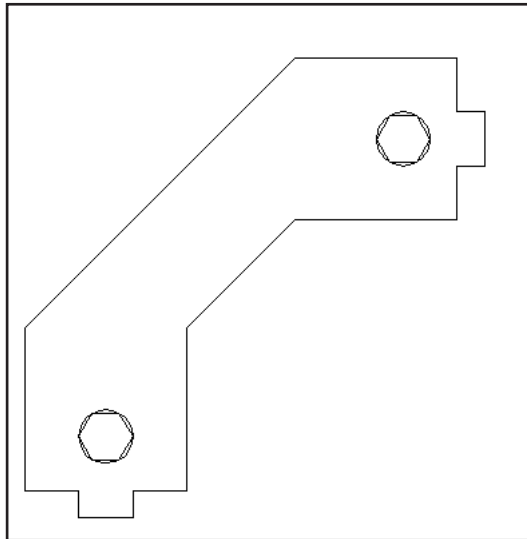
Datos que debemos suministrar para cada comando:

- Rectángulo: Primer punto y luego introducimos las dimensiones: @ 50,30
- Circunferencia: Punto centro de la Circunferencia y luego introducimos el Radio: 35
- Cuadrado: Primer punto y luego introducimos las dimensiones: @40,40
- Polígono: Número de lados del polígono: 5, especificamos el centro y asumimos la opción de estar inscrito en una circunferencia pulsando Enter, y por último introducimos el Radio: 30

Guardamos el Dibujo.

Lección 3

Realizar las siguientes figuras, tomando en consideración sus dimensiones:



Vamos a activar la Regilla F7 y el modo Snap F9. Dibujemos una línea desde el punto 40,80 y luego introducimos los siguientes puntos:

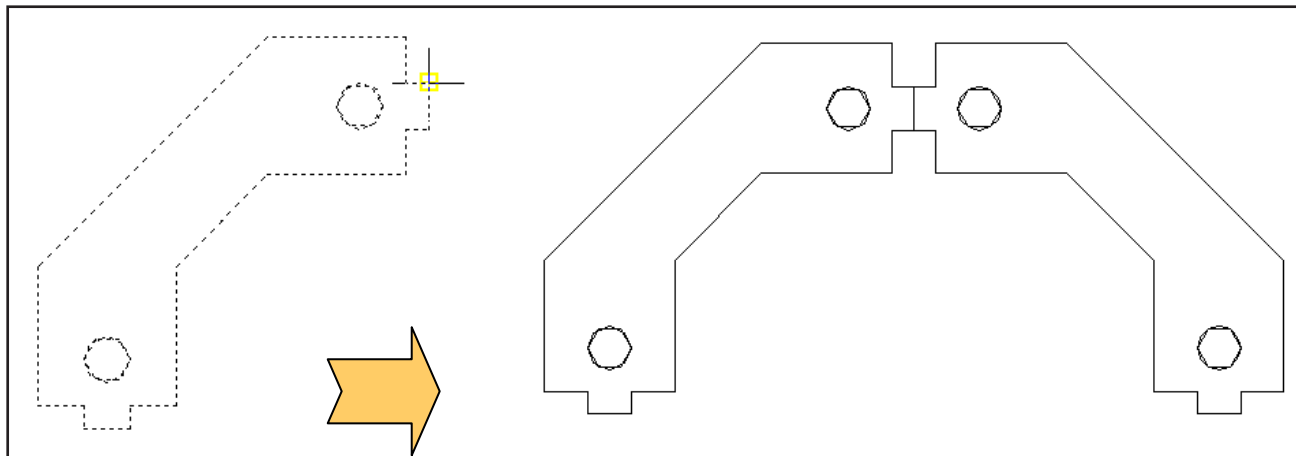
@0,-60	@10<0
@20,0	@20<90
@0,-10	@10<180
@20,0	@20<90
@0,10	@60<180
@20,0	
@60<90	
@40,40	
@60<0	
@20<90	

Luego dibujemos dos círculos con los centros en 70,40 y 180,150 con radio de 10. En segundo lugar realizamos un polígono de seis lados POLYGON, No de lados: 6, Centro en el centro de uno de los círculos, Circunscrito y de Radio 10.

Debemos repetir éste procedimiento con el otro círculo.

Guardamos el Dibujo

Lección 4



Vamos a practicar el comando Mirror

Recordemos que trabajaremos con el Panel de Modificar:

Seguiremos los siguientes pasos:

En primer lugar abrimos el dibujo de la clase anterior.

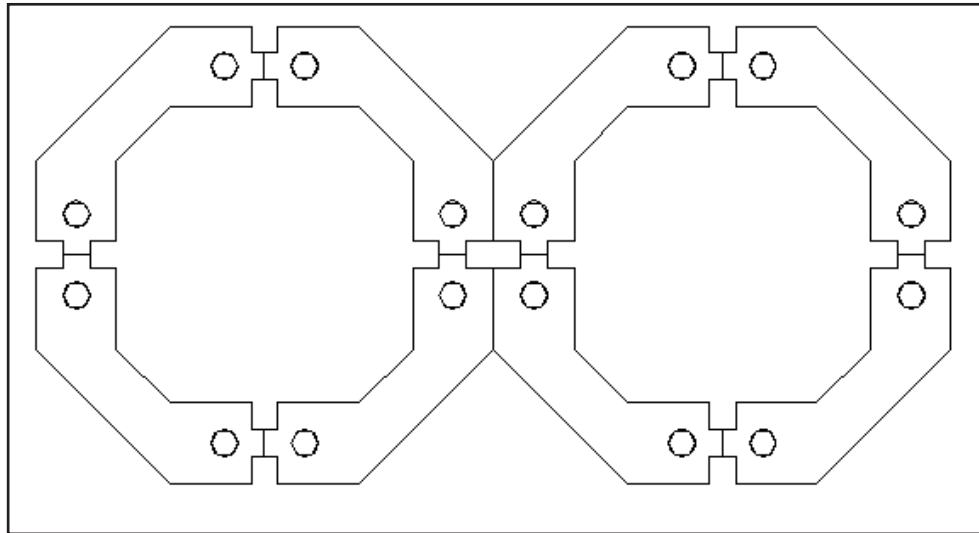
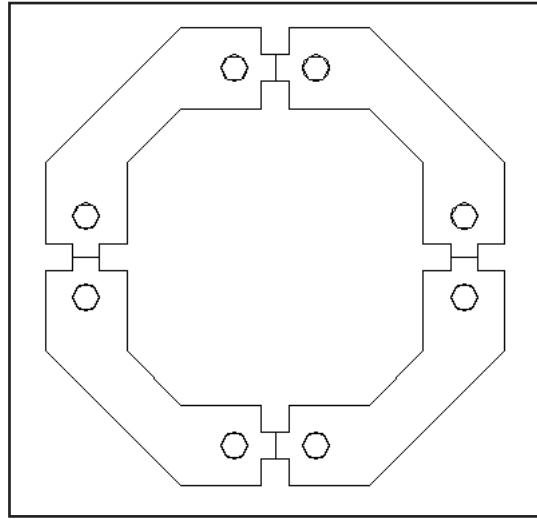
Luego debemos activar el comando Mirror

Seleccionamos el objeto al cual queremos reflejarle la otra mitad, en éste caso el dibujo realizado en la clase anterior.

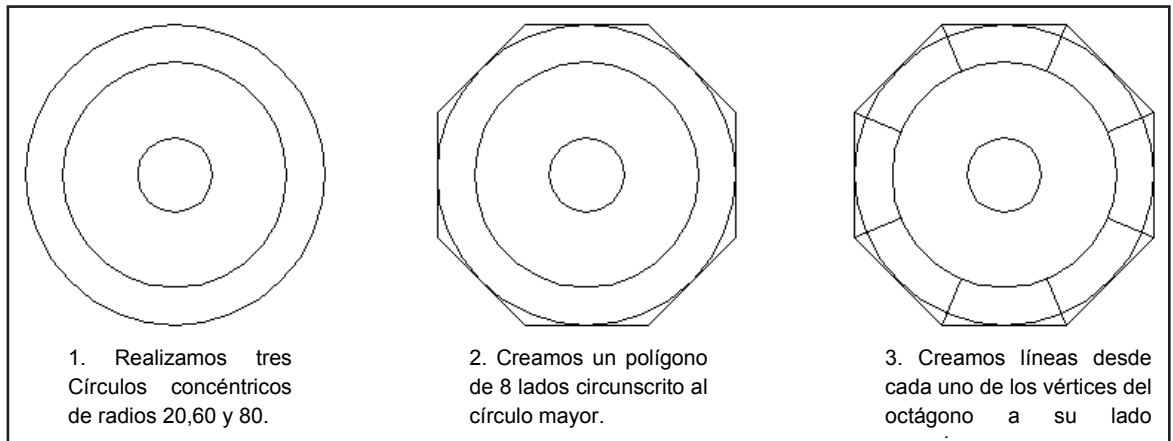
Luego debemos seleccionar la línea de eje, en éste caso se selecciona uno de los lados del dibujo como se muestra en la Imagen 1, y automáticamente se crea el espejo del dibujo inicial. (Imagen 2) Guardamos el Dibujo.

Lección 5

Practicar la realización de diferentes espejos tomando como inicio el dibujo de la lección 4, para esto se realizarán los siguientes dibujos aplicando la misma metodología del ejercicio anterior.



Lección 6



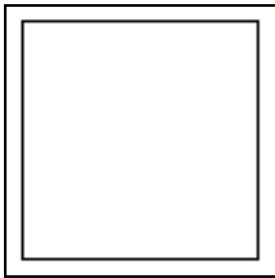
4. Ejecutamos el comando Trim para recortar las líneas sobrantes que llegan a los vértices del octógono.

5. Ejecutamos el comando Trim para recortar cuatro áreas circulares de nuestro círculo mayor. (Radio 80)

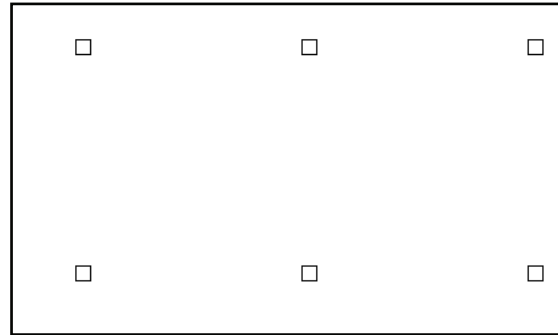
6. Ejecutamos el comando Trim para recortar cuatro áreas circulares de nuestro círculo medio. (Radio 60)

7. Procedemos a borrar el octógono y guardamos el dibujo.

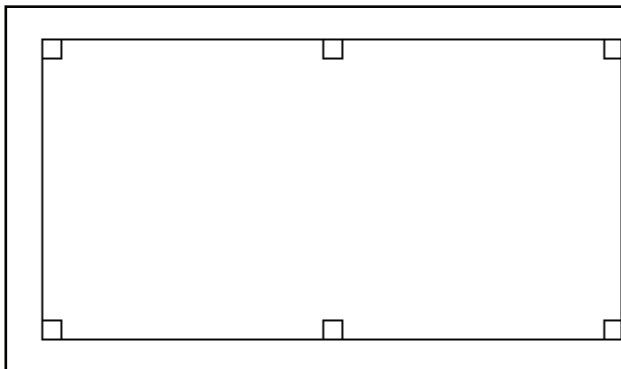
Lección 7



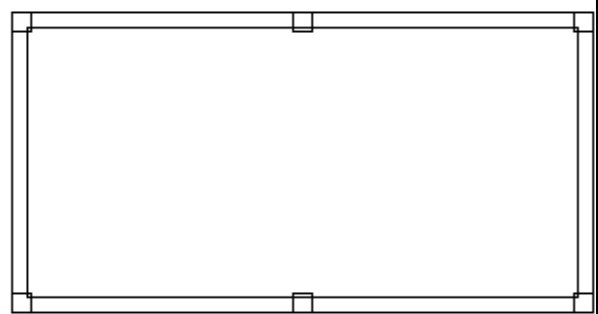
1. Dibujaremos un cuadrado de 20,20



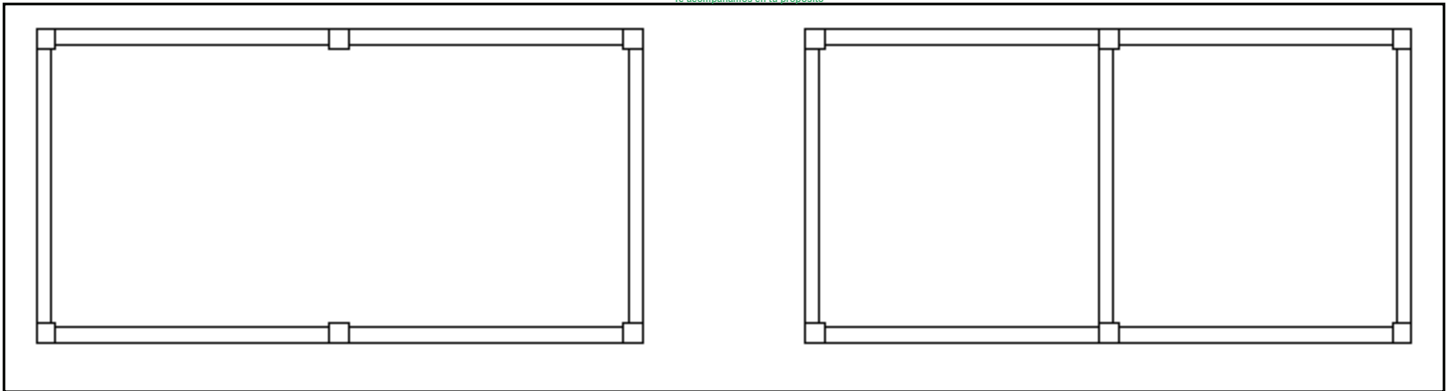
2. Con el comando ARRAY crearemos un arreglo con el cuadrado, de 2 filas y columnas con 300 de distancia entre ellas.



3. Creamos un rectángulo desde el vértice inferior izquierdo del primer cuadrado de la segunda fila hasta el vértice superior derecho del último cuadrado de la primera fila



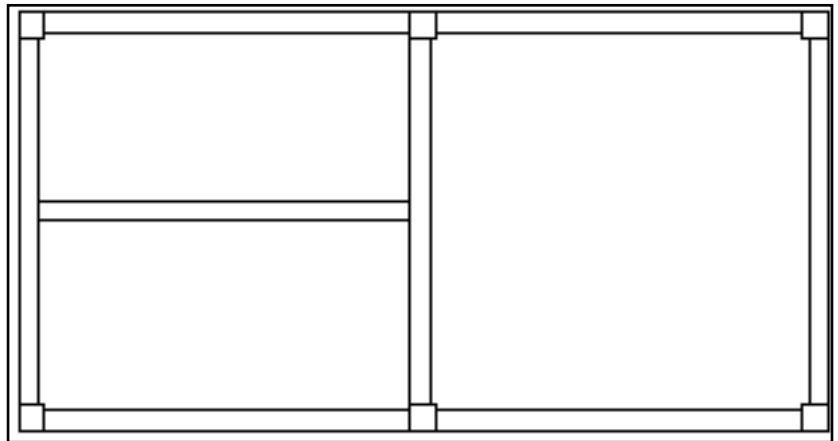
4. Ejecutamos el comando OFFSET al cuadrado grande que realizamos en el paso 3, con una distancia de 15.



5. Ejecutamos el comando TRIM para recortar las líneas que entran a nuestros cuadrados.

6. Realizamos una división interna con dos líneas, con una separación de 15

7. Realizamos otra división aplicando el mismo procedimiento del paso anterior.



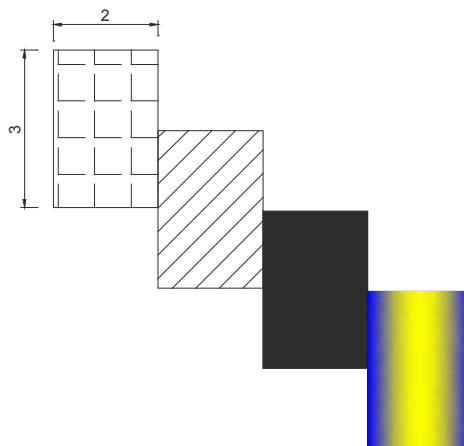
En este ejercicio vamos a crear tres capas:

- Paredes: Color Rojo
- Columnas: Color Verde
- Texto: Color Azul

Guardamos el Dibujo.

Lección 8

Vamos a realizar los siguientes dibujos y aplicaremos diferentes tipos de Sombreados:

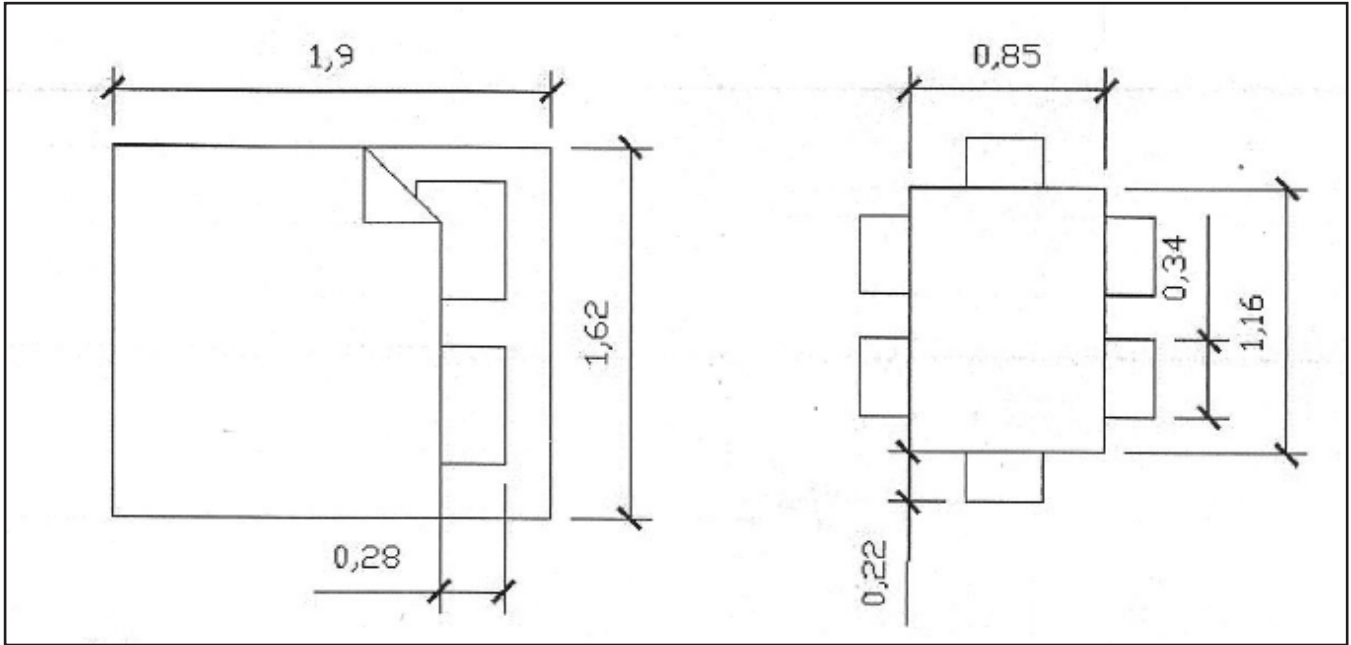


Lección 9

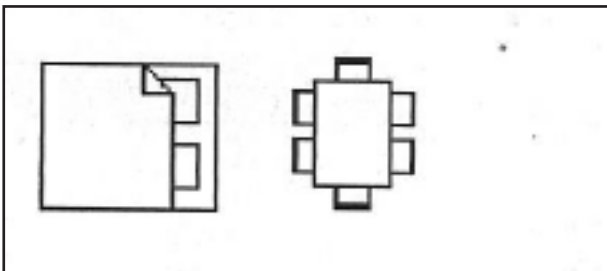
Vamos a realizar los siguientes dibujos y crearemos dos bloques:

- Comedor
- Cama

Los Bloques se crearan en la Capa 0.

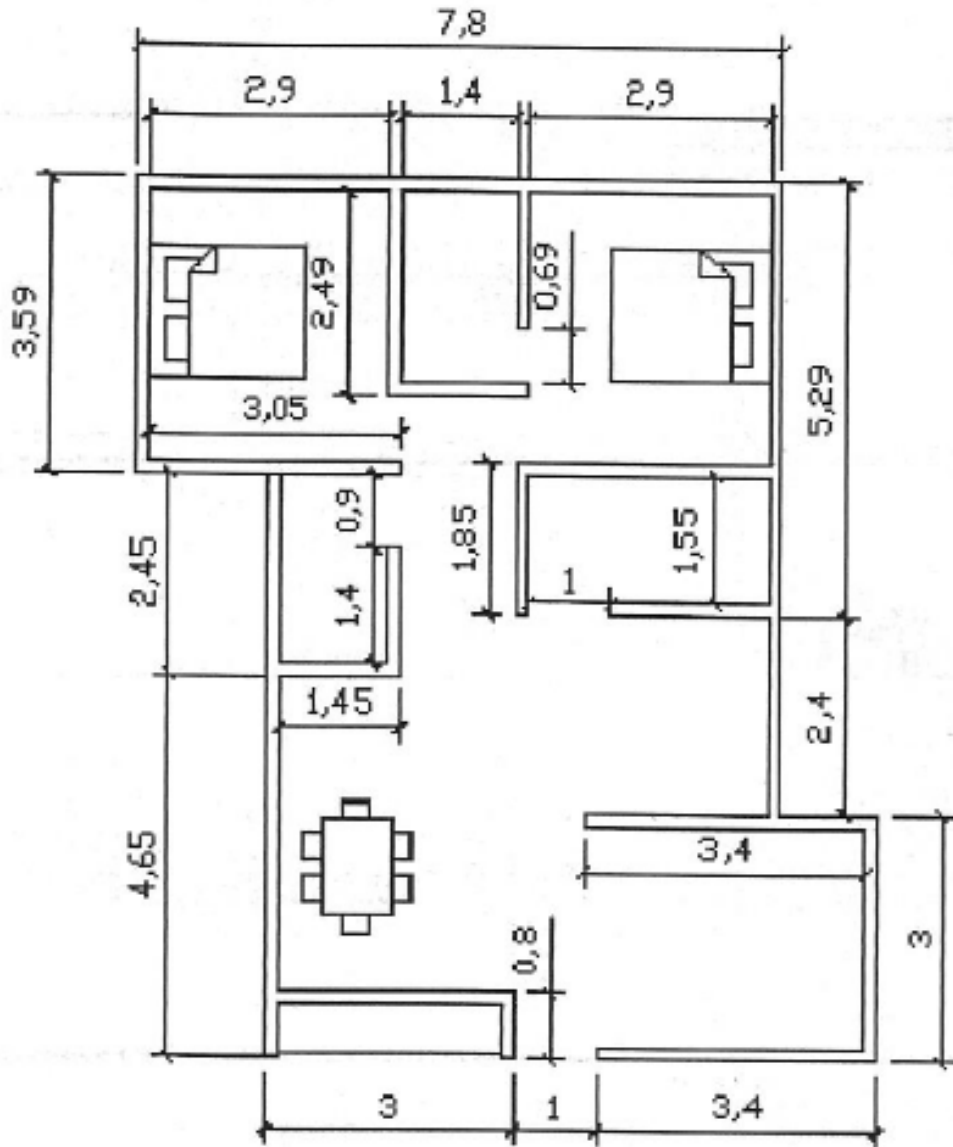


Bloques elaborados en la Lección 9



Lección 10

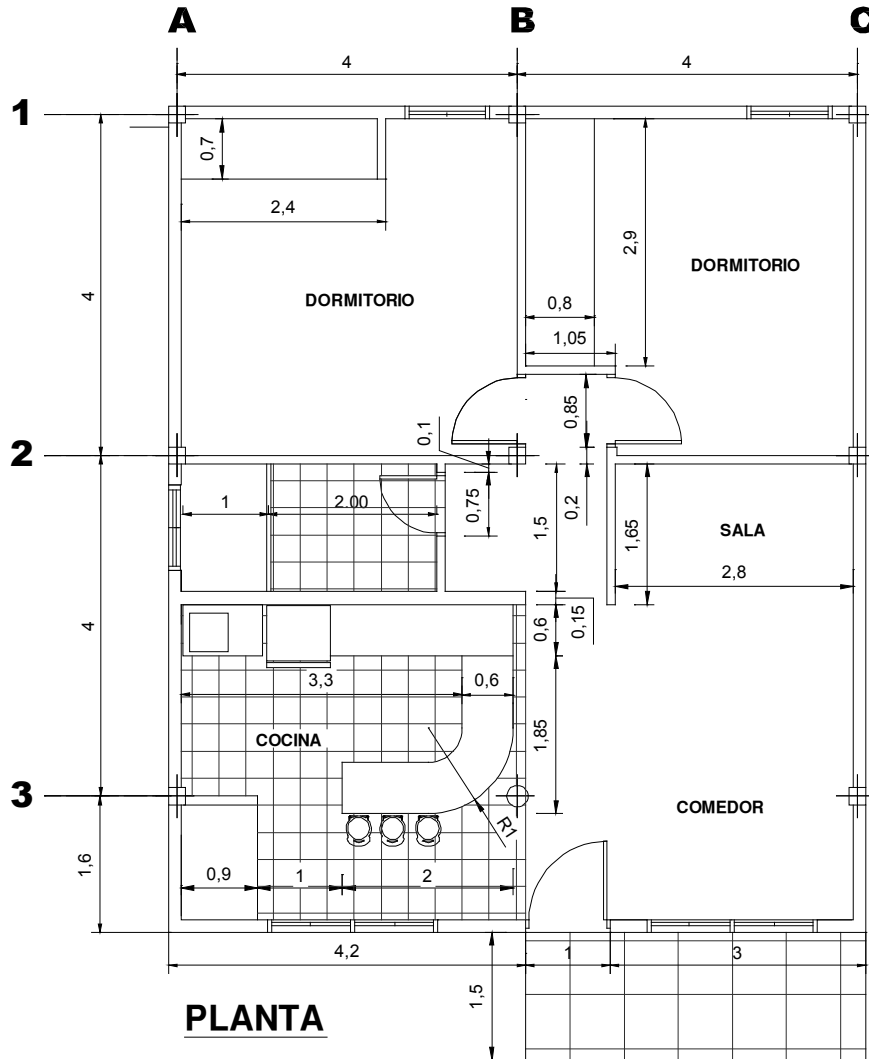
Vamos a realizar el siguiente dibujo y luego insertaremos los bloques realizados en la Lección 9 (comedor y cama)



Lección 11

En el siguiente dibujo vamos a incorporar a la planta de Arquitectura:

- Las Capas
- Los Textos, utilizando la propiedad Anotativa y personalizar diferentes escalas.



Notas:

Dimensiones:

Columnas: 0.20 x 0.20 mt

Paredes exteriores: 0,15 mt

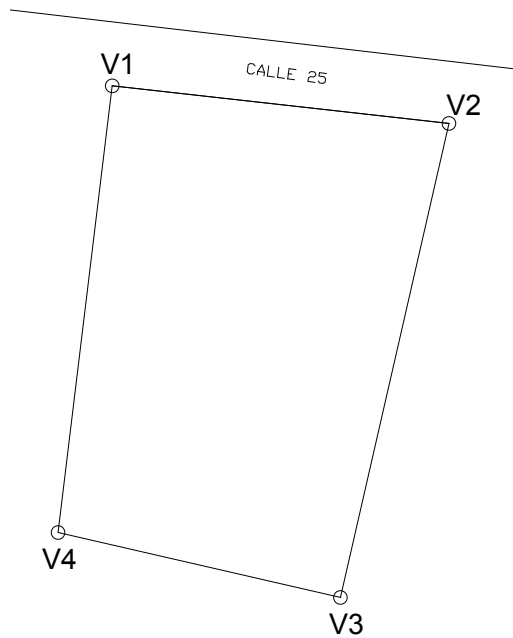
Paredes interiores: 0.10 mt

Módulos de las ventanas: 1,00 mt

EJERCICIOS EXTRAS

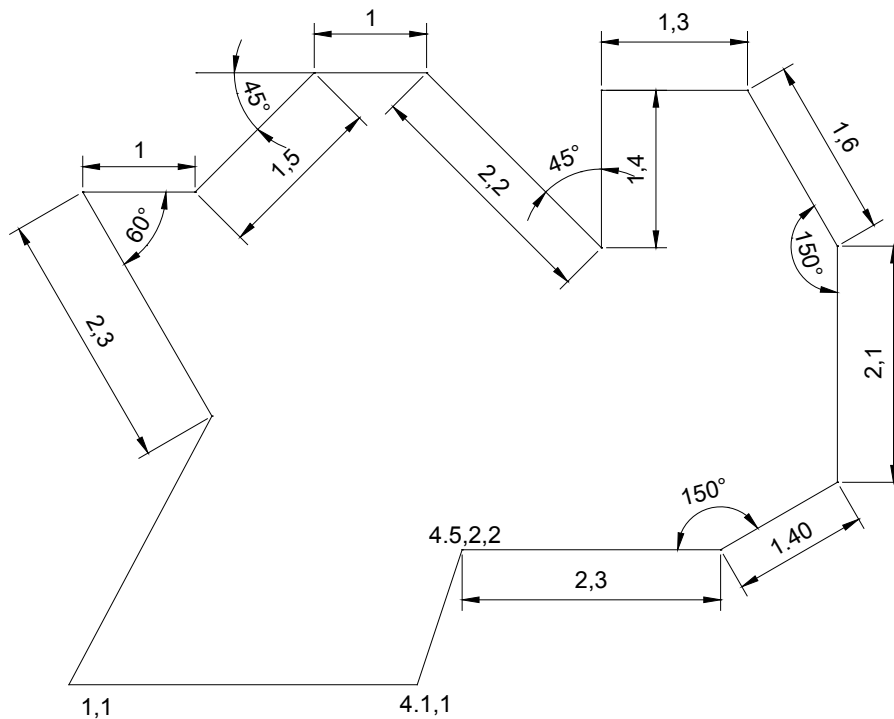
PRÁCTICA 1

Dibujar el siguiente plano de Mensura ingresando Coordenadas Absolutas:



CORDENADAS UTM		
VERTICES	NORTE	ESTE
V1	1167191.03	212842.61
V2	1167187.36	212875.50
V3	1167141.09	212864.90
V4	1167147.43	212837.32

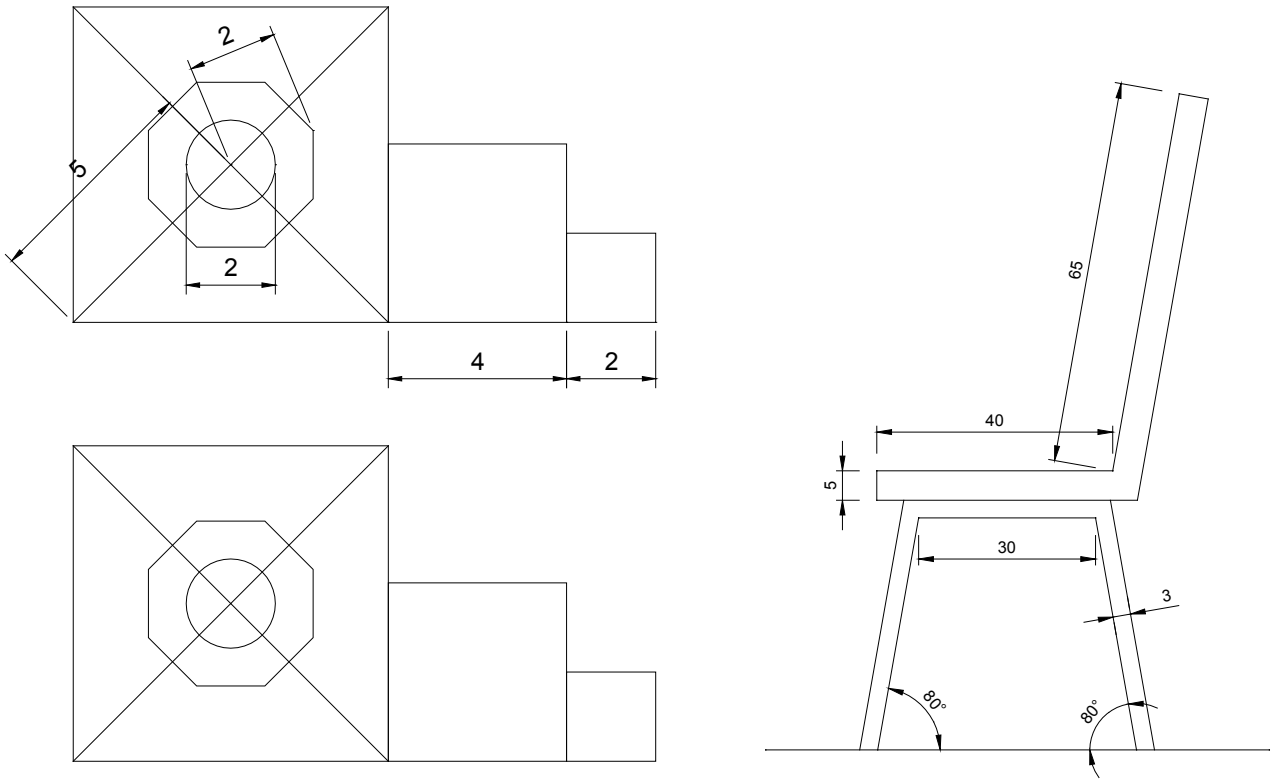
Dibujar el siguiente conjunto ingresando coordenadas Absolutas, relativas y Coordenadas Polares



PRÁCTICA 2

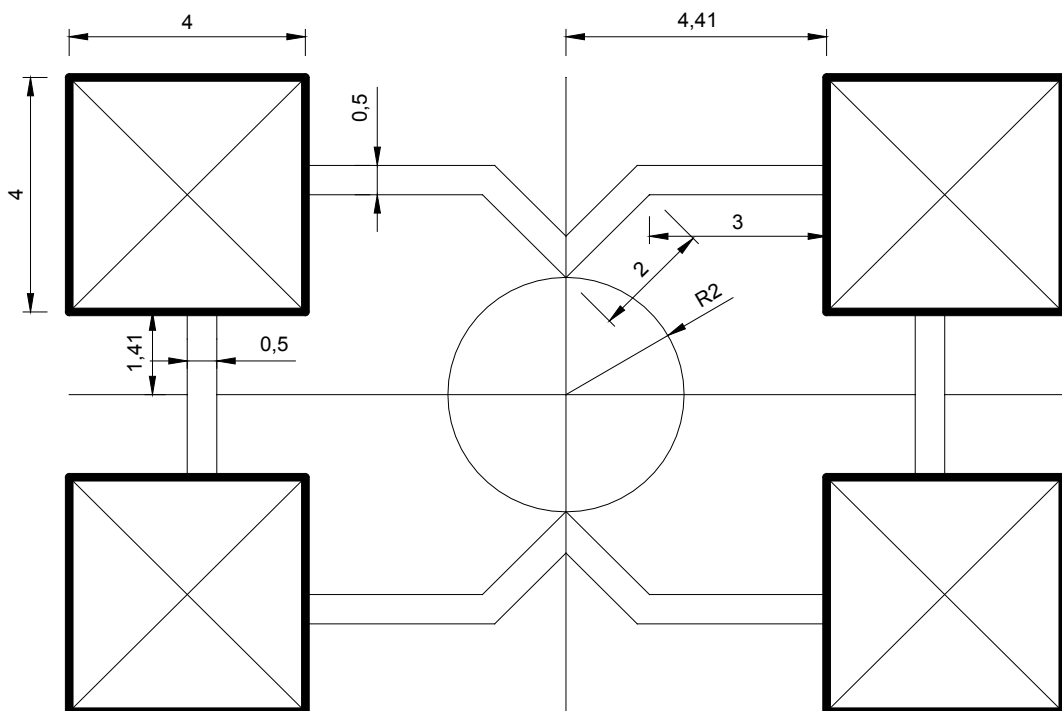
Dibujar el siguiente conjunto de figuras introduciendo las dimensiones especificadas en el ejemplo de acuerdo al Sistema de Coordenadas, utilizando los comandos:

CIRCUNFERENCIA, POLÍGONO, LÍNEA, POLILÍNEA.



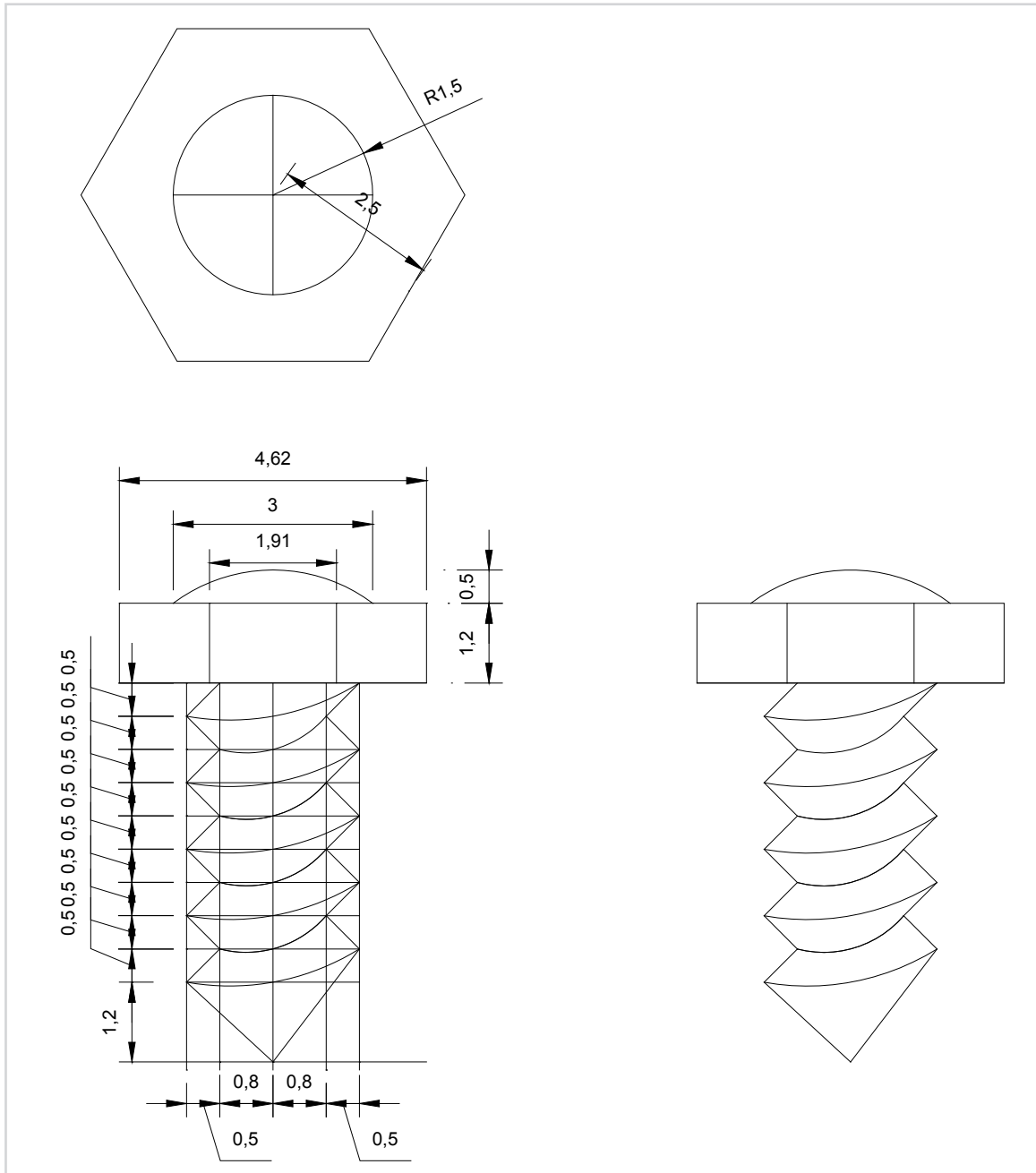
PRÁCTICA 3

Dibujar el siguiente conjunto de figuras utilizando los comandos de Dibujo y de Modificación los objetos tales como: RECTANGLE, POLYLINE, LINE, CIRCLE, MIRROR, OFFSET, EXTEND, TRIM, ERASE



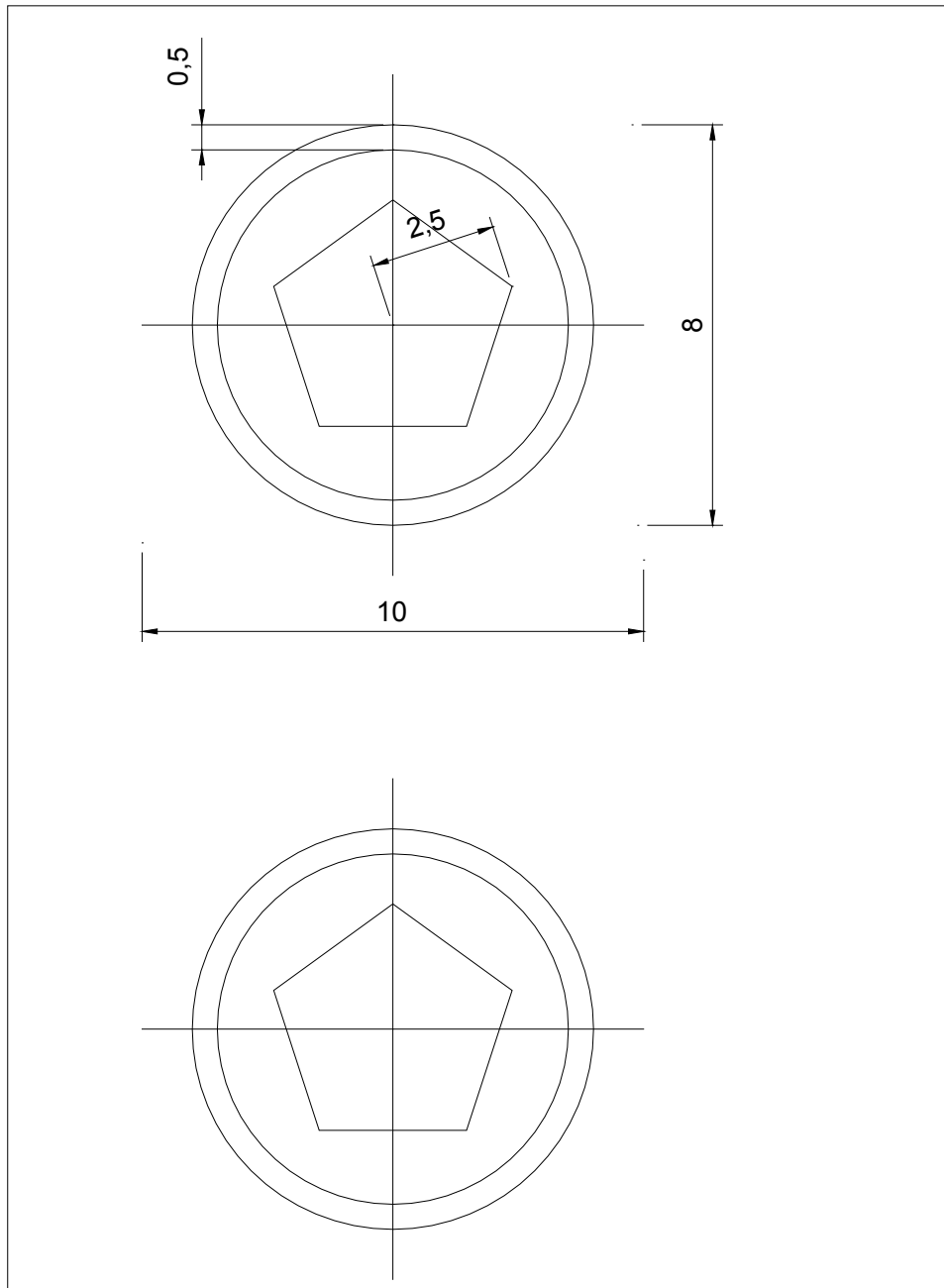
PRÁCTICA 4

Dibujar un Objeto real, utilizando los siguientes comandos tales como: RECTANGLE, POLYLINE, ARC, LINE, CIRCLE, OFFSET, TRIM Y EXTEND.



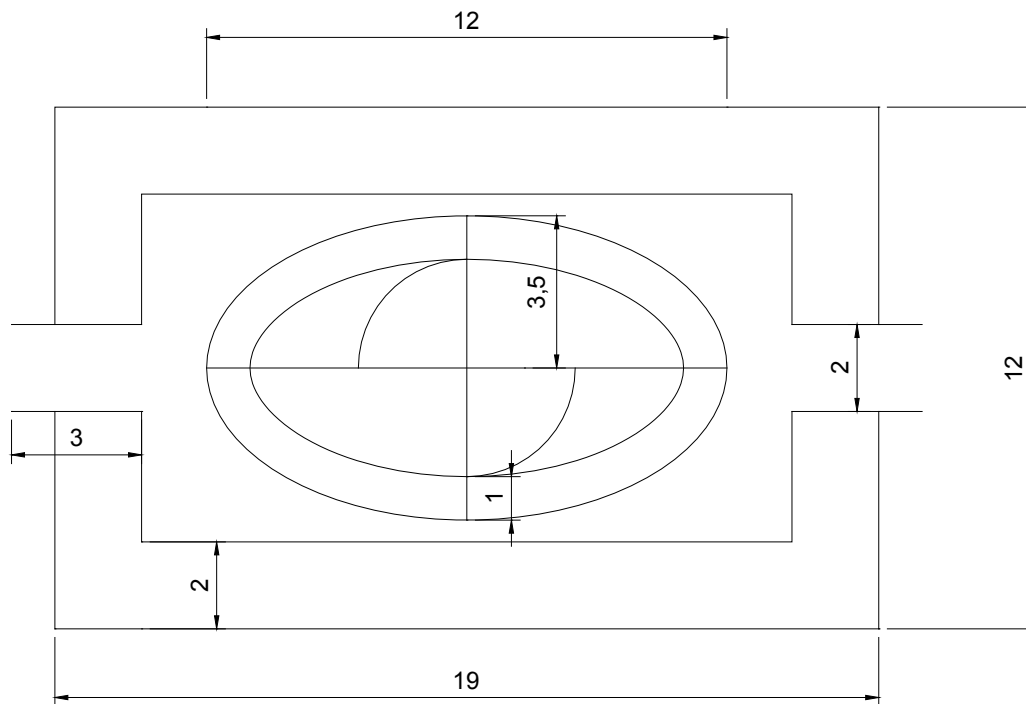
PRÁCTICA 5

Dibujar un Objeto real, utilizando los siguientes comandos tales como: CIRCLE, POLYGON, OFFSET, LIN Y EXTEND; Luego convertirlo en BLOQUE y copiarlo una vez más.



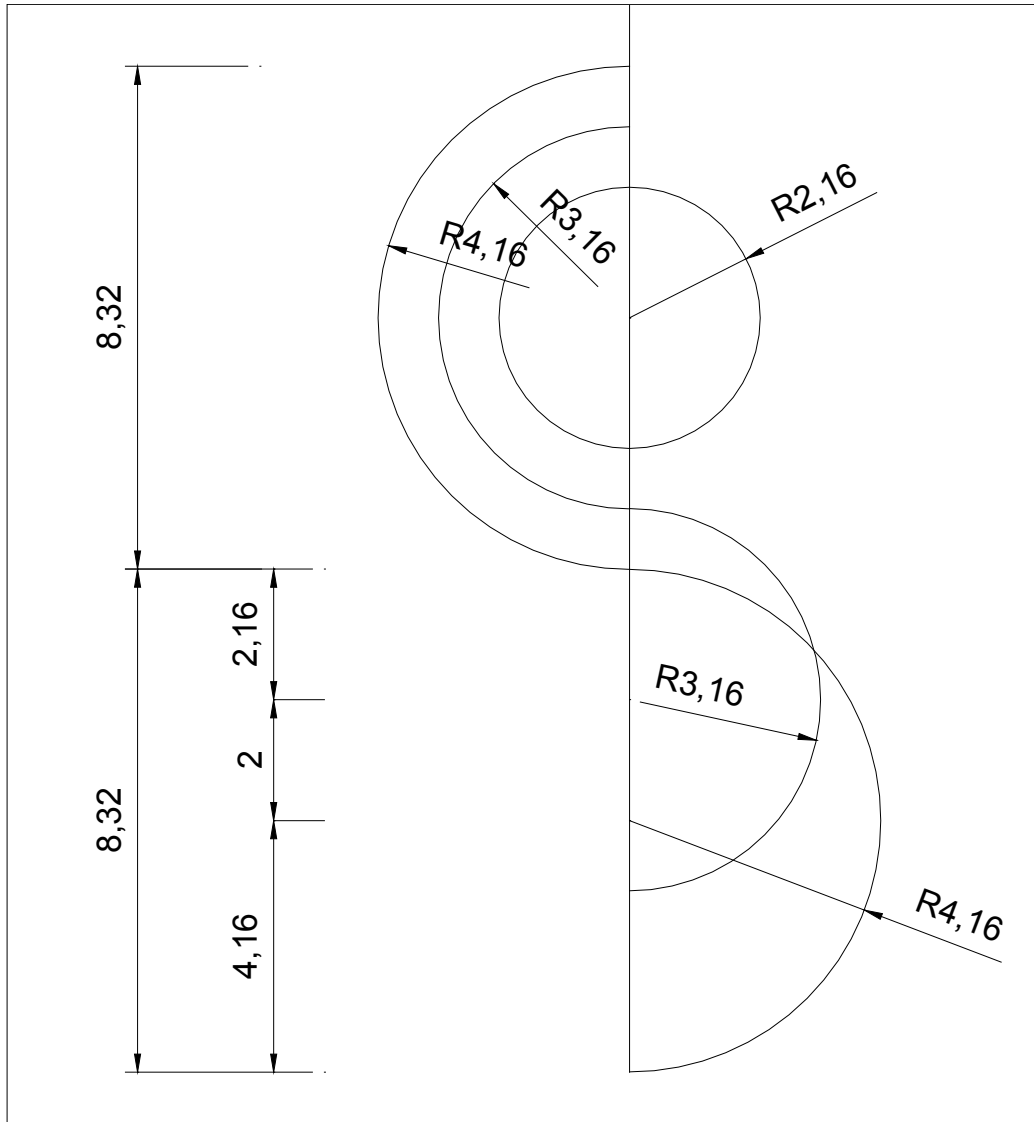
PRÁCTICA 6

Dibujar el siguiente conjunto de figuras, utilizando los comandos de Dibujo y de Modificación de Objetos tales como: LINE, ELLIPSE, ARC, OFFSET, RECTANGLE, EXTEND, TRIM o BREAK.



PRÁCTICA DE ESTUDIO

Dibujar el siguiente gráfico utilizando los comandos LINEA o POLILÍNEA, ARCO o CÍRCULO, y hacer arreglos con los comandos de Modificación.



PRÁCTICA DE ESTUDIO

Dibujar el siguiente gráfico utilizando los comandos RECTANGULO, LINEA, CÍRCULO, y hacer arreglos con los comandos de Modificación.

