

DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADOR

CLASE TEORICA 1

(Presentación basada en apuntes del curso CI55D-Depto Ing. Civil, U.Chile)





CLASE TEÓRICA 1

1. Ambiente “AutoCad y manejo de archivos”
2. Comandos de Visualización
3. Comandos básicos de dibujo
4. Selección de objetos



CLASE TEÓRICA 1- Ambiente “AutoCad y manejo de archivos”

AMBIENTE “AUTOCAD” Y MANEJO DE ARCHIVOS

I AMBIENTE ESTÁNDAR DE “AUTOCAD”

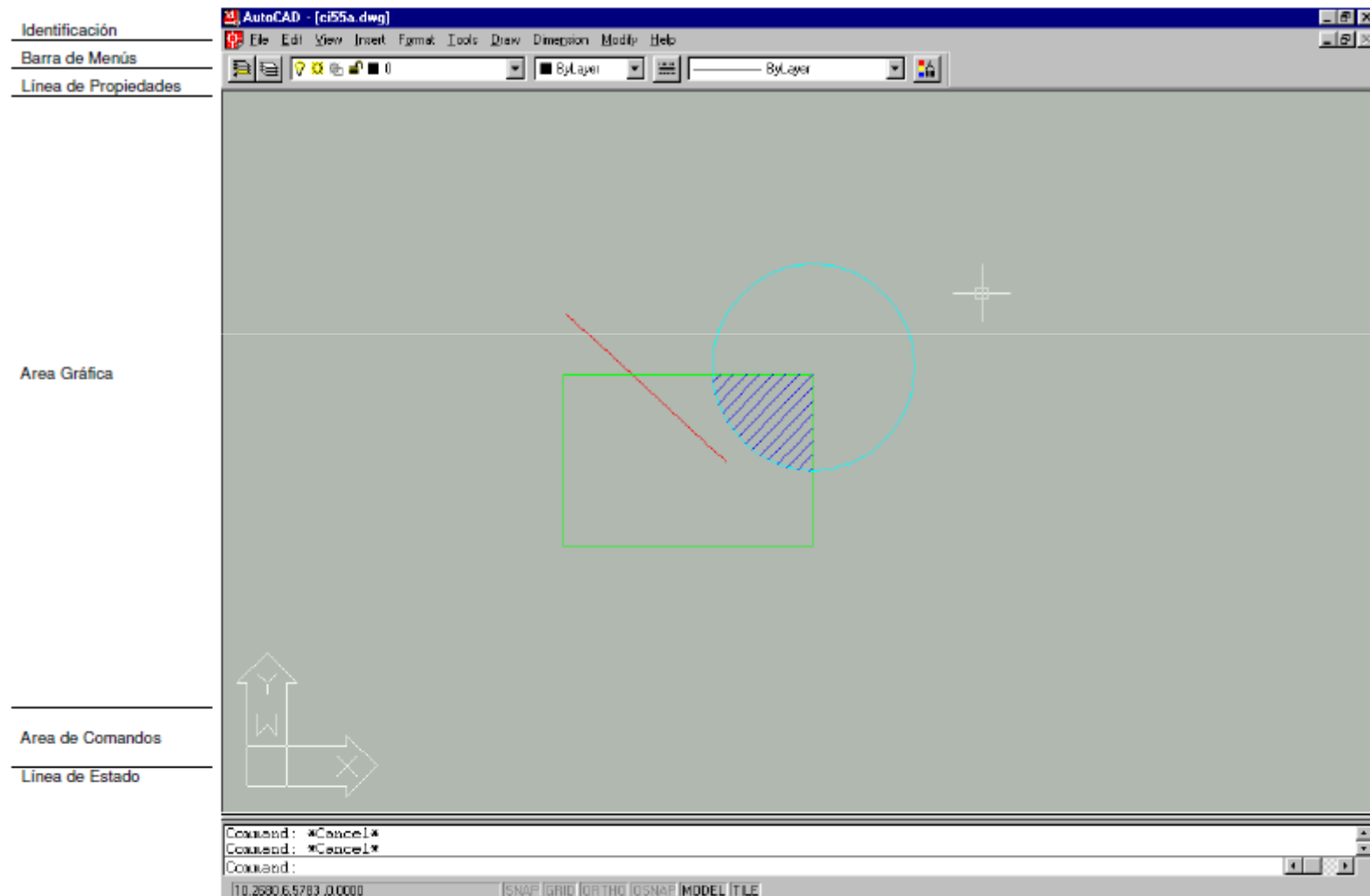
En general “Autocad” permite ingresar sus comandos de varias maneras alternativas, dependiendo del dispositivo que se utilice, las más importantes son Menús colgantes (superior), Iconos o directamente desde el teclado tipeando el nombre en la línea de comandos.

La línea de comandos (ventana tipo Windows que se activa y desactiva con la tecla F2) que normalmente se presenta en una ventana en la parte inferior de la pantalla de “Autocad” es muy importante por que ésta se comporta como un “cuadro de diálogo” con la que interactúa el usuario, los cuales van indicando o preguntando cada una de las opciones a seguir o dato a ingresar.



CLASE TEÓRICA 1- Ambiente “AutoCad y manejo de archivos”

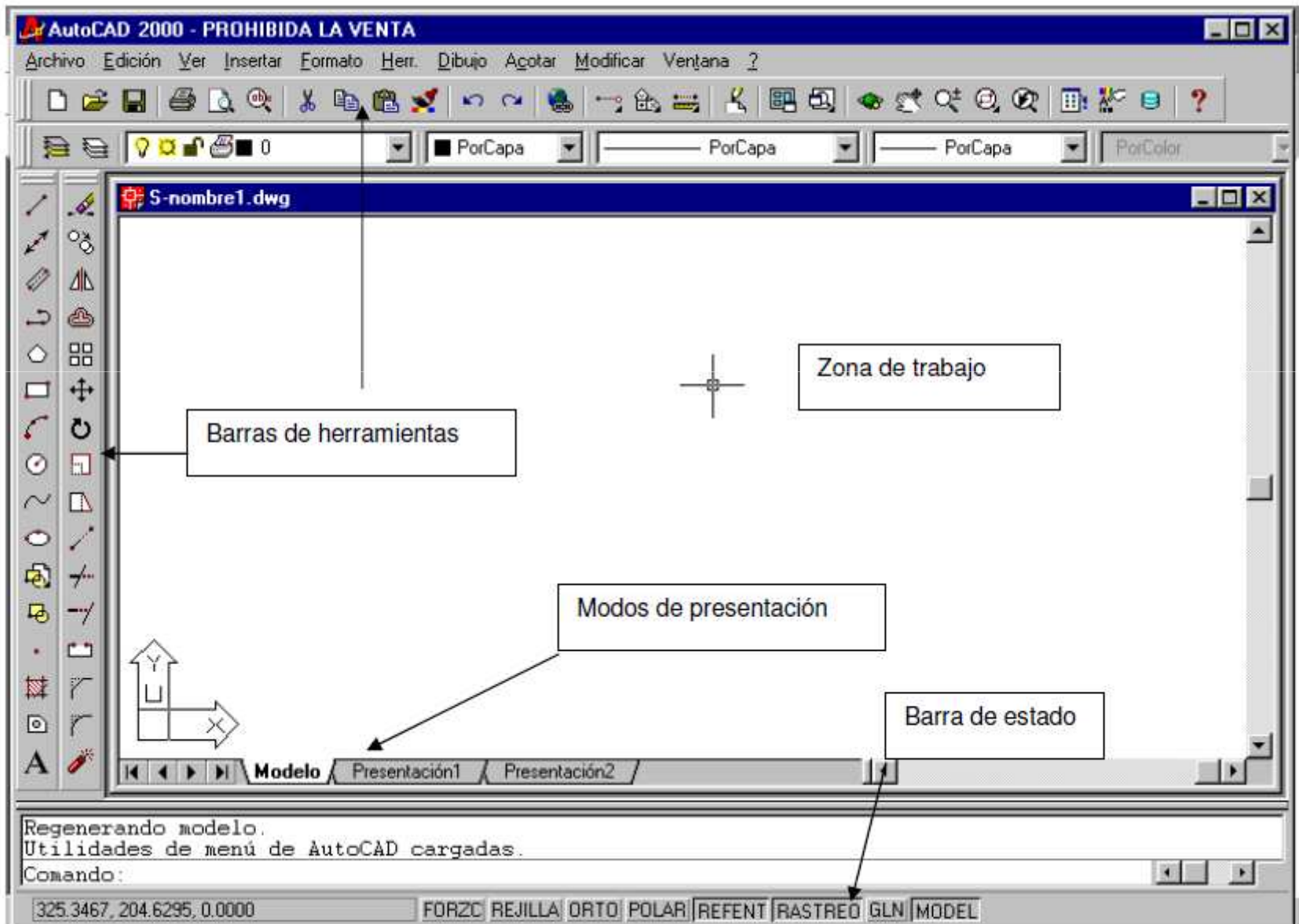
Ejemplo de la pantalla de “Autocad” Versión 14





CLASE TEÓRICA 1- Ambiente “AutoCad y manejo de archivos”

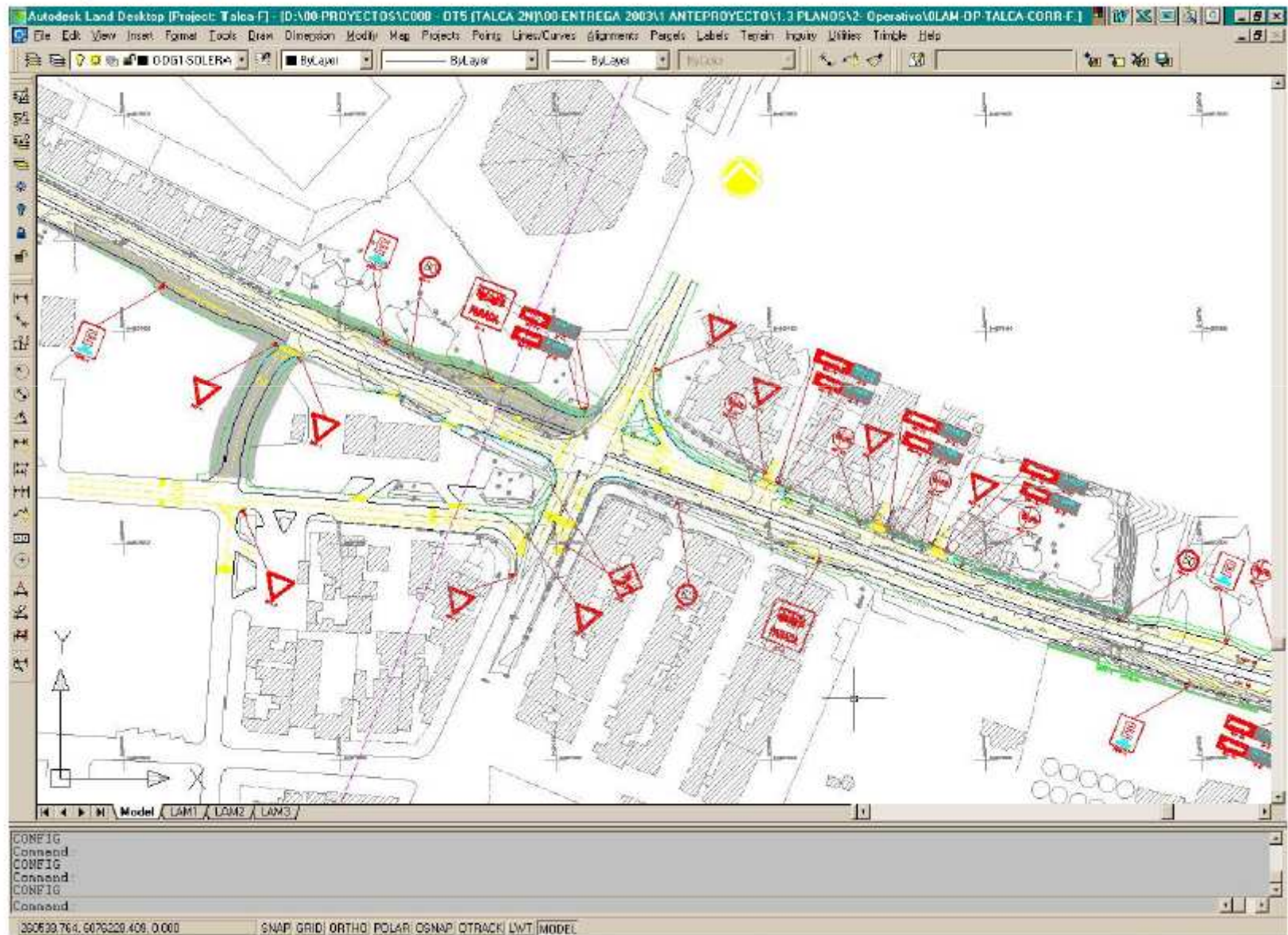
Pantalla típica de “Autocad” 2000





CLASE TEÓRICA 1- Ambiente “AutoCad y manejo de archivos”

Ejemplo Pantalla Tipo de “Autocad” 2000 + CIVIL (“Autodesk Land Desktop”)





CLASE TEÓRICA 1- Ambiente “AutoCad y manejo de archivos”

2.1.2 PERIFÉRICOS USADOS EN “AUTOCAD”

Corresponden a los aparatos que se conectan exteriormente al computador y se utilizan para comunicarse con el programa Ingresar y Extraer información Dentro de estos elementos se encuentran el ratón, la tableta, el monitor y los ploters.

2.1.3 COORDENADAS

Corresponde a los sistemas de referencias que se utilizan para situar los elementos de un dibujo, basados en un sistema de coordenadas x,y,z.

- Sistemas de coordenadas universal
- Sistema de coordenadas locales

2.1.4 UNIDADES DE DIBUJO

Las unidades de dibujo corresponden a las dimensiones que “Autocad” emplea para ingresar coordenadas (universales, relativas y polares) de los diferentes elementos de dibujo. Emplearemos preferentemente milímetros (mm)

2.1.5 PRINCIPIOS DE “AUTOCAD”

- **Editor de dibujos:** Acceso al dibujo mediante órdenes desde la pantalla gráfica.
- **Base de Datos:** Información de las entidades componentes de un dibujo.
- **Entrada de Información:** Teclado, Coordenadas (universales, relativas y polares), referencia a entidades, mediante teclas de cursor, dispositivos especiales.



CLASE TEÓRICA 1- Ambiente “AutoCad y manejo de archivos”

2.1.6 ELEMENTOS BÁSICOS DE CAD: “ENTIDADES”

Elementos básicos de dibujo (líneas, arcos, círculos, textos, polígonos, etc.). Se generan de variadas maneras en CAD, pero la forma de la base de datos es única para cada entidad, se indica la geometría elemental para su posterior despliegue en pantalla, propiedades (color y tipo de línea) y la capa a la que pertenecen.

2.1.7 COMANDOS PARA COMENZAR UNA SESIÓN

NEW: Crea un archivo nuevo, preguntando el nombre con el que se desea guardar y se puede indicar el archivo de referencia (prototipo) sobre el que se dibujará.

OPEN: Permite abrir un archivo dwg existente mediante un cuadro de diálogos.

2.1.8 COMANDOS PARA FINALIZAR Y/O GRABAR UNA SESIÓN

END: Finaliza la sesión retornando a Windows, actualizando el archivo de dibujo e incorporando todas las modificaciones realizadas durante la edición. En caso que sea un dibujo nuevo sin haber asignado un nombre inicialmente, en este momento se puede nombrar.

QUIT: Retorna a Windows sin actualizar el archivo de dibujo. Como esto podría significar la pérdida de las últimas modificaciones, solicita una confirmación.

SAVE: Actualiza el archivo de trabajo sin salirse del mismo, permite seguir realizando nuevas modificaciones. Es recomendable utilizar este comando cada vez que se realice una modificación importante, o las modificaciones realizadas sean suficientes como para no querer perder ese trabajo ante una posible interrupción del sistema.



CLASE TEÓRICA 1- Comandos de visualización

2.2 COMANDOS DE VISUALIZACIÓN

Corresponden a los comandos que controlan la forma en que el dibujo es desplegado en la pantalla. Con ellos se puede especificar la porción de la pantalla en la que se quiere ver desplegado un dibujo, controlar la posición y magnificación de la ventana, especificar en que grado efectuar funciones elaboradas y demorosas, redibujar, etc.

Para "Autocad", una zona de visualización (o viewport), es una región rectangular de la pantalla gráfica, que despliega una porción del dibujo. El manejo (e interpretación) de estas zonas está ligado a la variable TILEMODE, cuyo valor por defecto es 1 (On). También, la pantalla puede dividirse en múltiples zonas de visualización que no se traslapan, cada una de las cuales puede desplegar una porción distinta del dibujo o la misma porción del dibujo vista desde distintos puntos del espacio (objetos tridimensionales), este comando se denomina VPORTS.

Los modos de Snap y Grid pueden establecerse a distintos valores para cada uno de estas zonas.

Aunque pueden tener varias zonas de visualización desplegadas en la pantalla, en cada momento, sólo hay una activa (zona de visualización activa). Esta se despliega con un marco más oscuro. El cursor se despliega de la manera usual sólo dentro de la zona de visualización activa y cambia a una pequeña flecha al moverse fuera de ella. Para activar otra zona de visualización, basta mover el cursor sobre el recuadro deseado y dar un "pik". En muchos casos este cambio se puede hacer incluso al interior de un comando.

Hay algunos casos en los cuales el cursor queda momentáneamente restringido a moverse sólo en la zona de visualización activa. Estos casos están relacionados con los siguientes comandos: SNAP, GRID, ZOOM, PAN, VPOINT, DVIEW, VPORTS y VPLAYER.

Si la variable TILEMODE vale 0 (Off), es posible desplegar distintas combinaciones de layers (o bien congelar/descongelar distintos layers) en cada zona de visualización.



CLASE TEÓRICA 1- Comandos de visualización

Los comandos de visualización más usuales son los siguientes:

ZOOM: Actúa como el lente ZOOM de una cámara, permitiendo aumentar o disminuir el tamaño aparente de los objetos visibles en la zona de visualización activa (su tamaño real permanece constante). Al aumentar el tamaño aparente se ve un área menor del dibujo, pero con gran detalle, al disminuir el tamaño aparente se ve un área mayor del dibujo.

Se debe responder ingresando un factor de magnificación o una de las siguientes opciones:

- **A (All):** Muestra el dibujo completo en la zona de visualización activa. En vista plana, se extiende hasta los límites definidos o la extensión máxima (lo que sea mayor). En una vista 3D es equivalente a ZOOM Extents.
- **C (Center):** Pregunta por el punto del centro a la altura de la ventana (en unidades de dibujo).
- **D (Dynamic):** Permite definir dinámicamente, mediante una caja de visualización que aparece en la pantalla, la posición y el tamaño de la parte del dibujo que se desea ver desplegada.
- **E (Extents):** Pregunta por el extremo inferior (hasta la extensión actual del dibujo).
- **P (Preview):** Reestablece la vista interior (almacena hasta 10 vistas anteriores).
- **W (Window):** Pregunta por el rectángulo que rodea a la parte a ser aumentada y desplegada.
- **Scale (X):** Se ingresa un factor de escala. Por ejemplo: 2 duplica el tamaño (relativo a la visión total) y 2x duplica el tamaño (relativo a la visión actual). Esta es la opción por omisión.



CLASE TEÓRICA 1- Comandos de visualización

- PAN:** Permite "mover" la hoja de dibujo tras la pantalla (o de la zona de visualización activa) y ver una porción diferente del dibujo sin cambiar de magnificación.
- REDRAW:** Aunque muchos comandos redibujan la página, a veces es útil hacerlo explícitamente, para eliminar marcas para "limpiar la imagen". Esto se hace con el comando REDRAW. El comando REDRAW afecta normalmente sólo a la zona de visualización activa. Si la pantalla está dividida en múltiples zonas de visualización, se puede usar el comando REDRAWALL para forzar el redibujo en todas ellas.
- REGEN:** A veces se requiere una regeneración y posterior reconstrucción de un dibujo, esta tarea, bastante más larga que un simple REDRAW, se hace mediante el comando REGEN (en el cual ciertos cálculos son necesarios).



CLASE TEÓRICA 1- Comandos básicos de dibujo

2.4 COMANDOS BÁSICOS DE DIBUJO

LINE: La entidad de dibujo más sencilla es la línea. Para dibujar una, se ingresa el comando LINE. A continuación se deben identificar los puntos iniciales de ella. Ellos pueden ser (X,Y) o 3D (X,Y,Z). Si sólo se especifican 2 coordenadas, el valor de Z se saca de la variable ELEVATION.

Al señalar, por medio del mouse, el punto inicial de la línea, aparecerá una línea punteada que actúa como un elástico, además del símbolo usual que indica la posición actual del cursor. Este "elástico" permite visualizar cómo quedará la línea que une al último punto ingresado con la posición actual del cursor.

A menos que se ingrese un blanco o se presione la tecla RETURN, el comando LINE seguirá pidiendo puntos, lo que generará una serie de líneas conectadas. Cada línea así creada se considera una entidad independiente.

Opciones de respuesta:

- U: (Undo) Esto elimina el último segmento creado y continúa la formación de líneas conectadas desde el segmento anterior. Ingresar varias "U" equivale a ir eliminando sucesivamente los últimos segmentos creados.
- C: (Close) "Autocad" conecta automáticamente el primer y último segmento, de modo que el primer y último punto coinciden exactamente. Se obtiene así, el dibujo de un polígono cerrado.



CLASE TEÓRICA 1- Comandos básicos de dibujo

- **RETURN:** Termina la ejecución del comando LINE. Si se responde con un RETURN a la pregunta "From Point", el primer punto de la línea queda especificado como el punto final de la última línea o arco creado. Esto permite continuar con un comando LINE que fue interrumpido por alguna razón y simplifica la construcción de líneas y arcos conectados tangencialmente. Si lo último creado fue un arco, sólo se necesita especificar la longitud de la nueva línea deseada, pues la dirección de ella queda determinada por la tangente al arco en este punto.

POINT: Para situar un punto en el dibujo, se utiliza el comando POINT, y se especifica la posición del punto en la pantalla.

Los puntos actúan como nodos para otros comandos (OSNAP).

El control sobre la forma y tamaño de los puntos, está dado por las variables PDMODE y PDSIZE.

CIRCLE: Los círculos pueden dibujarse de varios modos, a través del comando CIRCLE, a continuación se indican los más usuales:

a) Centro y Radio o Diámetro (opción por omisión), En este caso, se indica el centro de la circunferencia y su radio o diámetro.

R (Radius) Permite especificar el radio de la circunferencia. Esta es la opción por omisión.

D (Diameter) Se puede especificar el diámetro en lugar de radio de la circunferencia. A continuación "Autocad" pide el valor de dicho diámetro.

b) Tres Puntos (3P)

Una circunferencia se puede especificar a través de tres puntos (no colineales) situados sobre ella, y cuyos valores serán pedidos a continuación.



CLASE TEÓRICA 1- Comandos básicos de dibujo

c) Dos puntos (2P)

Si esta es la respuesta dada a la primera pregunta del comando, "Autocad" entiende que se le especificarán los dos extremos de un diámetro a partir del cual se debe construir la circunferencia.

d) Tangente, Tangente y Radio (TTR)

Permite dibujar círculos especificando dos líneas y/o círculos a los cuales debe ser tangente, y un radio.

ARC: Los arcos son trozos de circunferencia y se dibujan a través del comando ARC. Hay varios métodos diferentes para hacer esto, dependiendo de la preferencia personal o de las circunstancias en las cuales los arcos sean necesarios.

Las opciones están asociadas a letras, cuyos significados son:

A (Angle)	Angulo incluido
C (Center)	Centro
D (Direction)	Dirección inicial
E (End)	Punto final
L (Length)	Longitud de la cuerda
R (Radio)	Radio
S (Start)	Punto inicial

Los modos son:

- 3P: 3 puntos sobre el arco. Funciona de manera análoga a la opción 3P del comando CIRCLE. Esta es la opción por omisión.



CLASE TEÓRICA 1- Comandos básicos de dibujo

- **RETURN:** Funciona de manera similar al comando LINE, el punto inicial y la dirección quedan dados por el punto final y la dirección final del último arco o línea dibujado.

FILLET: Sirve para unir dos entidades con un arco de radio determinado, de forma tangente a ambas. Las entidades a procesar por esta orden tienen que ser líneas, arcos, círculos o polilíneas.

TEXT: Para incluir textos en dibujo, se usa el comando TEXT. Las entidades del texto o caracteres pueden dibujarse de acuerdo a una variedad de patrones (o fonts), y pueden ser estiradas, comprimidas, inclinadas o reflejadas, aplicando un estilo (o style) al font. Cada cadena de caracteres (o string) puede ser de cualquier tamaño, rotado y justificado según se desee.

Presenta la opción J (Justificación) que permite seleccionar desde distintas posibilidades de alineado, aquella que controlará la posición del texto. Las alternativas básicas son:

- **A (Aligned)** Pregunta por los dos puntos extremos de la línea base y ajusta el texto para que calce entre ellos. (La altura del texto es variable)
- **C (Centered)** Pide un punto y centra la línea base (y el texto) con respecto a él.
- **R (Right)** Pide un punto y justifica el texto a la derecha de él.
- **F (Fit)** Similar a Aligned, pero la altura del texto es fija. Se modifica el ancho de las letras para que el texto quepa entre los puntos señalados.
- **M (Middle)** Similar a Center, pero centra el texto tanto horizontal como verticalmente con respecto al punto señalado.

Con ellas se construyen las siguientes modalidades:



CLASE TEÓRICA 1- Comandos básicos de dibujo

- TL Top-Left
- TC Top-Center
- TR Top-Right
- ML Middle-Left
- MC Middle-Center
- MR Middle-Right
- BL Bottom-Left
- BC Bottom-Center
- BR Bottom-Right

Además contempla la opción S (Style), que permite cambiar el estilo de texto y vuelve al inicio ("Start Point")

La opción por default, Start point, justifica la línea de base de texto a la izquierda del punto indicado.

Una vez que se ha ingresado la información anterior, "Autocad" pide los siguientes valores:

- Height: Tamaño de la letra. RETURN implica usar el valor por omisión que se encuentra entre corchetes.
- Rotation Angle: Angulo (con respecto a la horizontal) de rotation del texto.
- Text: El texto deseado

ERASE: Permite indicar entidades que serán eliminadas de manera permanente del dibujo.

El mensaje que aparece al invocar este comando (Select Objects") será visto en detalle más adelante, por ahora sólo diremos que al ir señalando entidades, éstas adquirirán un color.



CLASE TEÓRICA 1- Comandos básicos de dibujo

OOPS: Trae de vuelta a la pantalla a todos los objetos eliminados con el último ERASE. También permite traer nuevamente a la pantalla los elementos que componen un bloque y que desaparecieron de ella en el momento de su definición.

UNDO: Permite deshacer todo lo que fue con el último comando (o con el número de comandos que se indique). Si se eliminó, por ejemplo, un paso más de lo deseado, el comando REDO permite recuperar lo eliminado. Se pueden definir marcas a lo largo del trabajo y volver hasta alguno de esos estados posteriormente, así como tratar a todo un grupo de comandos como si fuera uno sólo, revirtiendo su acción mediante un único UNDO.

Presenta las siguientes opciones:

- A (Auto) Permite considerar cualquier ítem seleccionado del menú como un único comando.
- B (Back) Lleva el dibujo al estado en que estaba cuando se definió la marca más reciente.
- C (Control) Limita el número de operaciones a deshacer o deshabilitar completamente el comando UNDO y las variables y marcas asociadas a él.
- E (End) Termina la selección de comandos que serán agrupados (mediante Group) y considerados como uno para los propósitos de UNDO.
- G (Group) Inicia la selección de comandos a agruparse.
- M (Mark) Crea una marca especial en la información para recuperar este estado del dibujo posteriormente (usando la opción Back).
- <número> Indica el número de operaciones que se desea deshacer.

TRACE: Usualmente se desea que las líneas tengan un cierto "espesor". Para "Autocad" estas líneas se llaman trazas (Trace). Ellas se ingresan igual que las creadas con LINE, solo que mediante el comando TRACE



CLASE TEÓRICA 1- Comandos básicos de dibujo

se les define un ancho. Todas las trazas conectadas tendrán el ancho especificado para la primera. Los ángulos correctos para la conexión de un segmento con el siguiente son calculados automáticamente. Por esta razón, las trazas no se dibujan hasta que el siguiente punto sea dado, o se dé un Return para terminar. También, debido a esto no se dispone de una opción UNDO. Las trazas son rellenadas a menos que el modo FILL esté desactivado.

SOLID: El comando SOLID permite dibujar regiones rellenas a modo de superficies, ingresándolas como cuadriláteros o secciones triangulares. Al igual que las trazas, las regiones serán rellenas a menos que el modo FILL sea activado.

Una vez ingresados los dos puntos iniciales, solicita sucesivamente dos puntos más; donde se entiende que se desea un triángulo, se responde con un RETURN al mensaje que solicita un cuarto punto. Las regiones se pueden ir conectando sucesivamente, tomando como primer y segundo punto a los últimos dos puntos de la región anterior.

Para terminar se presiona RETURN a la solicitud por un tercer punto. Es importante notar que los puntos deben ser ingresados en forma cruzada (es decir, formando una Z), para que el sólido se dibuje correctamente y no se produzca una torsión del dibujo.

PLINE: Una polilínea en 2D es una secuencia conectada de líneas y arcos, que son tratados por "Autocad" como una sola entidad.

Una vez que se ingrese el punto inicial, el ancho de línea vigente será desplegado y se usará en todos los segmentos a menos que se especifique otro.

Las principales opciones asociadas a este comando son similares a otros comandos ya vistos. Sin embargo, algunas de ellas producen un mensaje con nuevas opciones. A continuación se describe, de manera general, este primer conjunto de opciones:

➤ **A (Arc)** Ingresa a una modalidad en la cual se presentan diversas alternativas para dibujar arcos.



CLASE TEÓRICA 1- Comandos básicos de dibujo

- C (Close) Esta opción traza una línea o un arco desde la posición actual hasta el punto inicial de la polilínea, creando un polígono cerrado. El ancho de la línea de cierre será el que esté vigente al seleccionar la opción.
- L (length) Permite dibujar un segmento de línea con el mismo ángulo que el segmento anterior (tangente, si el último elemento era un arco), especificando sólo la longitud de la línea.
- U (Undo) Elimina el último arco o línea agregado a la polilínea. Se puede utilizar para eliminar sucesivamente cualquier número de elementos de la polilínea.
- W (Width) Permite especificar el ancho del (de los) siguiente(s) segmento (s) de la polilínea. Pueden especificarse distintos valores para el ancho inicial y final de cada segmento. Un ancho igual a 0 produce una línea con el mínimo ancho desplegable (como las LINES).
- H (Halfwidth) De manera similar a la opción anterior, permite definir el ancho de un segmento en términos de la distancia desde el centro hasta uno de sus extremos. El "elástico" asociado al cursor siempre está definido con respecto al centro de una línea (sin importar su ancho), por lo que esta opción puede resultar más cómoda que la anterior.

Este comando es de mucha utilidad por la gran variedad de elementos que se pueden crear con él. Posee una opción propia, con la cual se pueden efectuar varias acciones dentro de un mismo ambiente. Es posible reagrupar varias entidades, generadas de distintas maneras y redefinidas como una sola polilínea (entidad), de modo de aplicar sobre ella algunos de los comandos de edición.



CLASE TEÓRICA 1- Selección de objetos

2.5 SELECCIÓN DE OBJETOS

En general, dado que los comandos de edición permiten modificar una parte del dibujo, lo primero que se deberá indicar después de invocar al comando es la parte específica que se desea afectar. Pueden presentarse variaciones en algunos comandos, pero en general, a la pregunta: "Selec object:" se puede contestar con:

- (Un pick): Mediante el cursor se indican uno a uno los objetos a considerar.
- W (Window): Se indica un rectángulo mediante dos puntos sucesivos (los puntos corresponden a la diagonal) seleccionándose entonces todos los objetos completamente incluidos en él.
- L (Last): Equivale a seleccionar el último objeto creado y actualmente visible.
- C (Crossing): Se indica un rectángulo en forma análoga a la opción Window, pero son seleccionados esta vez, todos los objetos incluidos total o parcialmente en él.
- P (Previous): Selecciona al último conjunto de objetos elegidos con un comando de edición.

Mediante este proceso, se pueden agregar sucesivamente objetos o grupos de objetos a la lista de objetos a modificar. En caso que se requiera descartar objetos de la lista, pueden usarse las opciones:

- R (Remove) Permite pasar desde un estado de agregar, a un estado de remover objetos de la lista.
- A (Add) Vuelve al estado de agregar objetos a la lista.
- U (Undo) Descarta el último grupo de objetos agregados.

Por último, al ingresar RETURN se termina el proceso de selección, quedando especificada así una lista de objetos a ser afectados por la modificación que se haya indicado. Es importante notar que, hasta el momento, los únicos objetos compuestos que se han visto son las polilíneas y los bloques, que están formados a su vez por objetos simples (líneas, arcos). Sin embargo, salvo que se indique lo contrario, los comandos de edición afectarán a la polilínea y a los bloques como a un todo. Se recomienda no dar un pick en intersecciones de 2 o más entidades, pues es "impredecible", cual de ellas será la seleccionada.