

**Instituto Técnico
Superior de
Electricidad**



Reconocido por el Ministerio de Educación y Ciencias - Resolución N° 391/04

Diseño de Planos Eléctricos en Autocad



Copyright © 2025|Todos los derechos reservados. Prohibida su reproducción total o parcial.
Manual elaborado por el Instituto Técnico Superior de Electricidad (ITC).

INICIAR AUTOCAD

Existen varias formas de arrancar el programa:



Pantalla del Escritorio de Windows: (Doble click - botón izquierdo del ratón) Icono AutoCAD

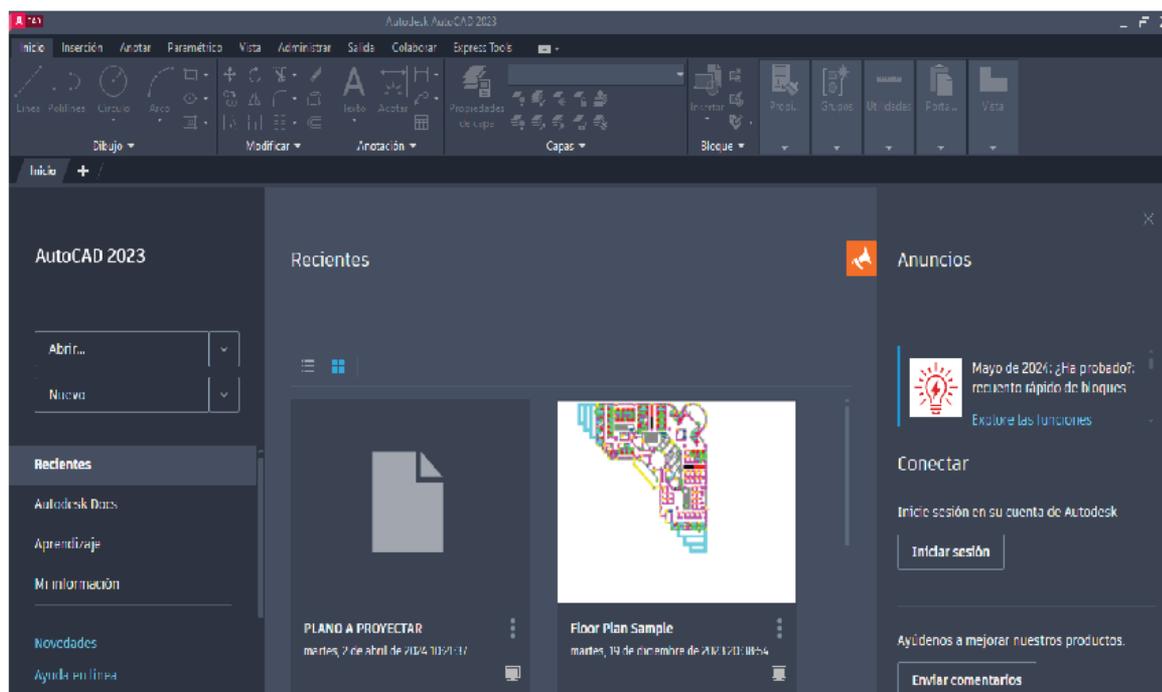
Inicio: (Cursor del ratón) Inicio ▶ Todos los Programas Sistema ▶ Autodesk ▶ AutoCAD 2015 - Español ▶ AutoCAD - Español "acad.exe".



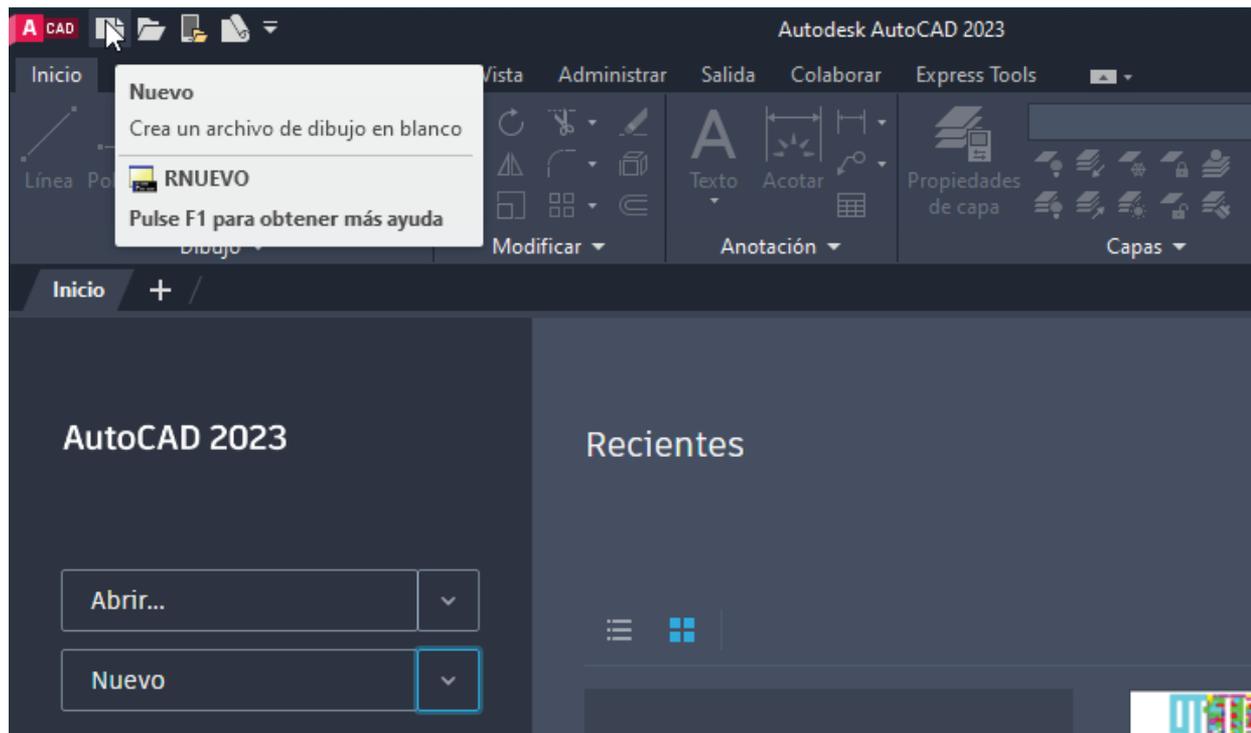
IMPORTANTE

Si tenemos instalada una versión anterior de AutoCAD, se van a cargar todas las configuraciones creadas en dicha versión referidas al interface de usuario como son: barras de herramientas, color de pantalla, tipos de letra, abreviatura de comandos... y la personalización de herramientas: patrones de sombreado, tipos de líneas personalizados, etc.

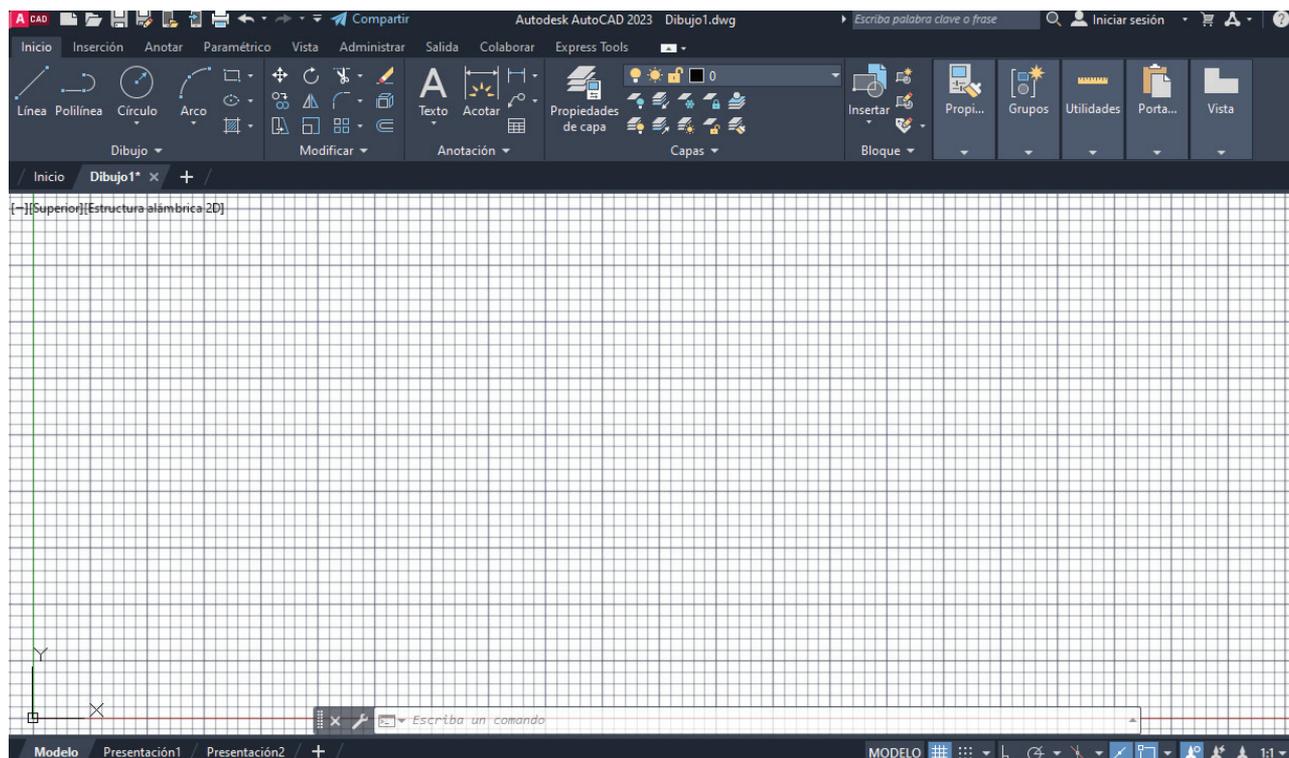
Una vez terminado el proceso de carga, aparece una ventana inicial que es nueva en AutoCAD



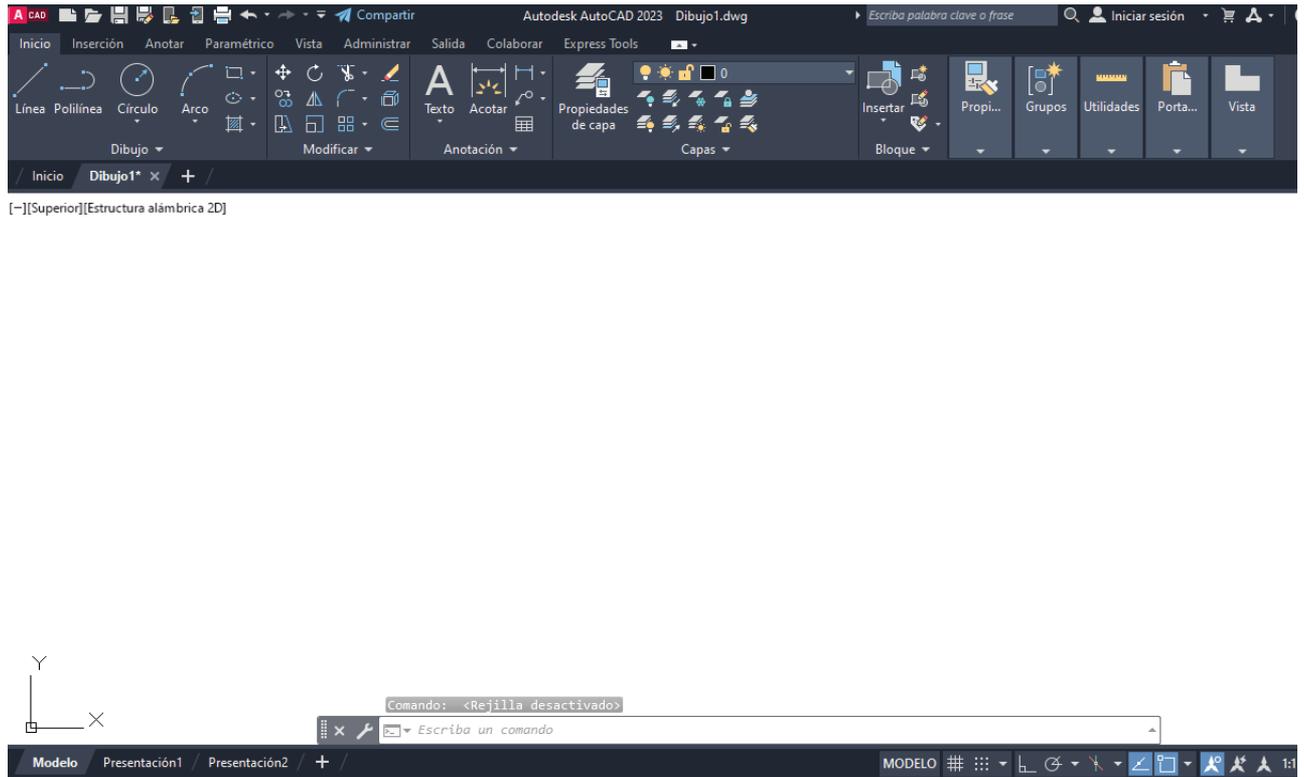
Crear



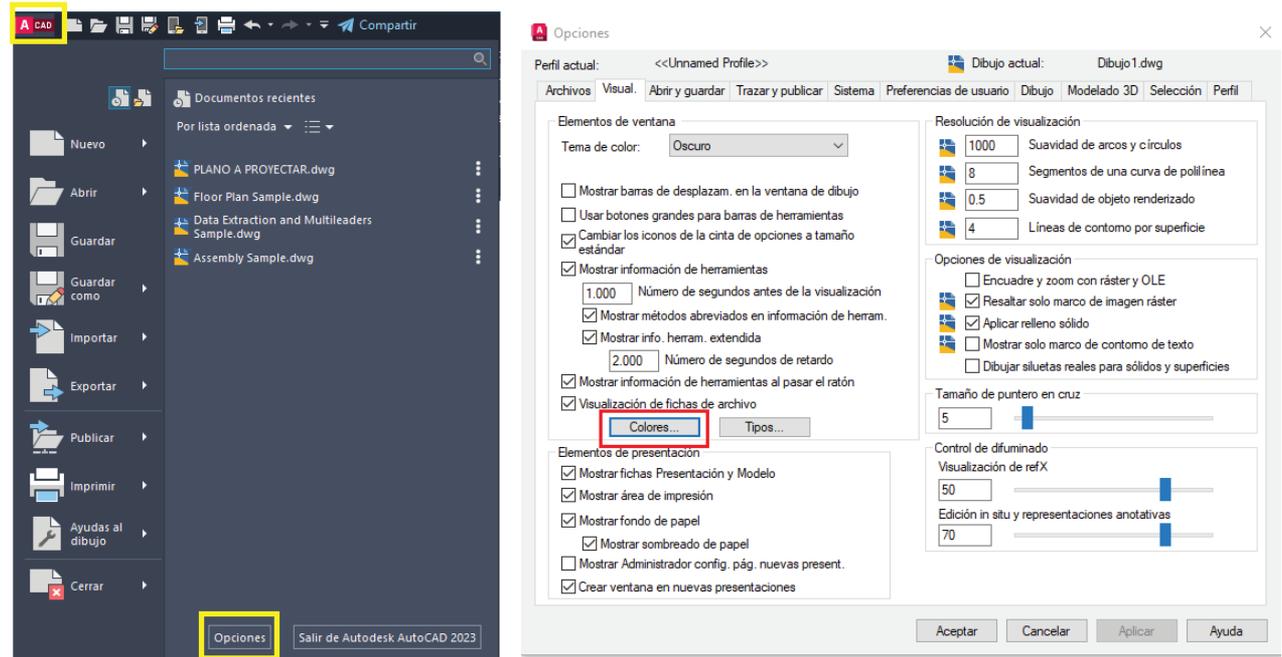
En blanco listo para realizar el diseño



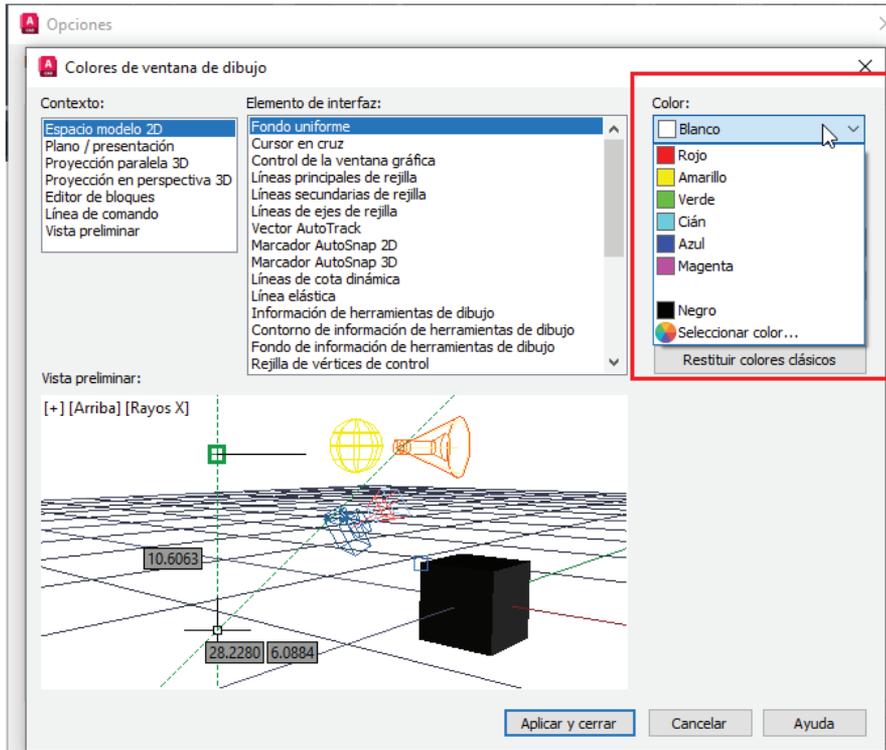
Podemos quitar las cuadrículas por medio de la combinación de teclas ctrl G



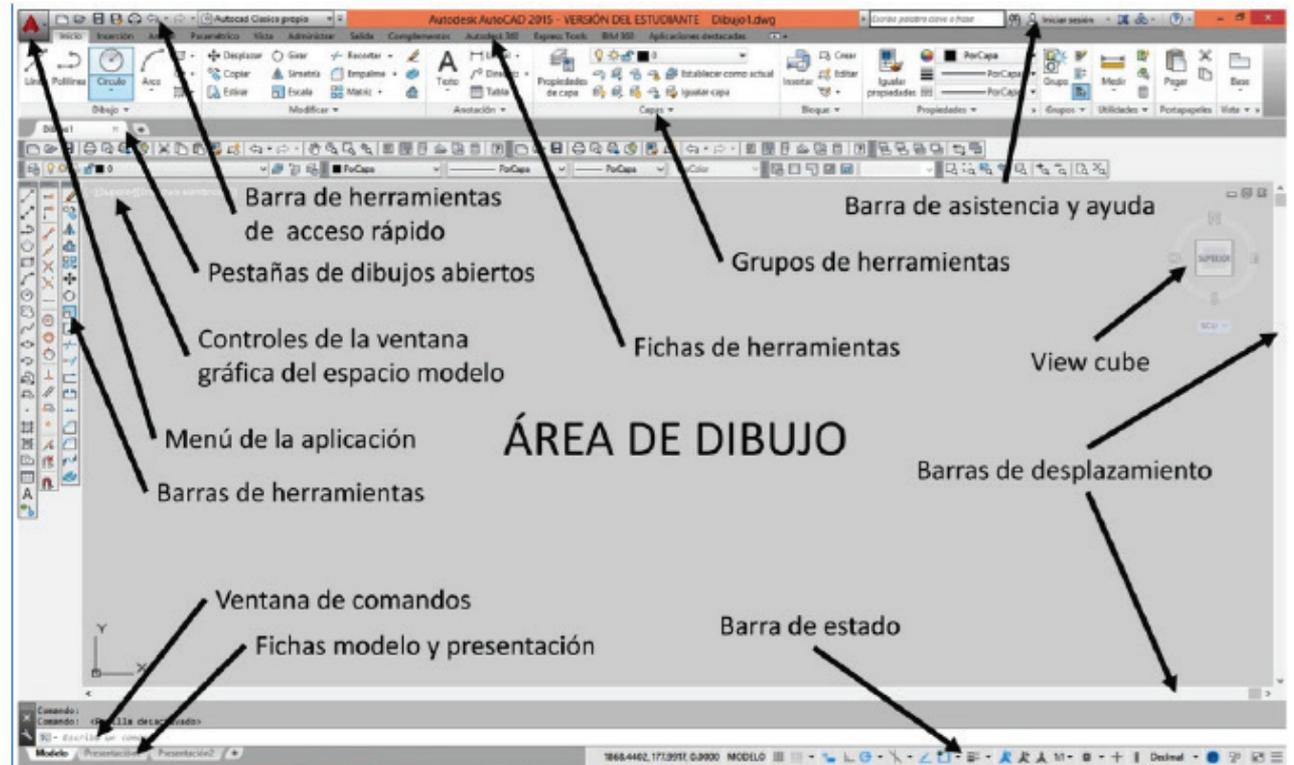
Para cambiar el color del plano de trabajo



Se selecciona el color para el plano de trabajo



Interfaz del usuario



Área de dibujo

Es la zona de color uniforme cuyos límites son, en principio, los que vemos en pantalla, pero tienen dimensiones ilimitadas. Sobre ella se dibujarán los objetos como líneas, círculos, arcos, textos, etc.

Ventana de comandos

Suele estar anclada en la parte inferior de la pantalla, pero también toma la condición de flotante y se puede ubicar en cualquier zona de la pantalla. Es el medio de comunicación entre el usuario y la aplicación. Esta comunicación se puede hacer mediante texto en forma de comandos, opciones de comandos, variables del sistema, valores numéricos y signos.

Barra de estado

Situada en la parte inferior de nuestra pantalla proporciona un acceso rápido a las herramientas de dibujo más utilizadas, se activan y desactivan y muestran opciones como: posición del cursor en forma de coordenadas, rejilla y herramientas de forzursos, rastreo polar, etc.

Barras de herramientas

Se sitúan en zonas donde menos molesten a la hora de dibujar, pueden estar en modo flotante en distintas zonas del área de dibujo o fijas anclándose en los extremos de dicha área. Formada por botones que representan los comandos y en las que aparece un triángulo pulsando con el cursor sobre ella aparecen comandos relacionados con este, dando la posibilidad de fijar el más usado. Cuando dejamos de utilizarlas en la sesión, podemos cerrarlas para tener más espacio en el área de dibujo. Son configurables dando la posibilidad al usuario de adaptarlas a sus necesidades.

Barra de asistencia y ayuda

En ella aparecen botones de ayuda, consulta de comandos, búsqueda de aplicaciones, actualizaciones, portal de Autodesk, etc.

Grupo de herramientas

En ella se encuentran comandos relacionados con su nombre, por ejemplo en el grupo dibujo contiene comandos de dibujo, como línea, círculo, arco, etc.

Ficha de herramientas

Contiene los grupos de herramientas más usadas.

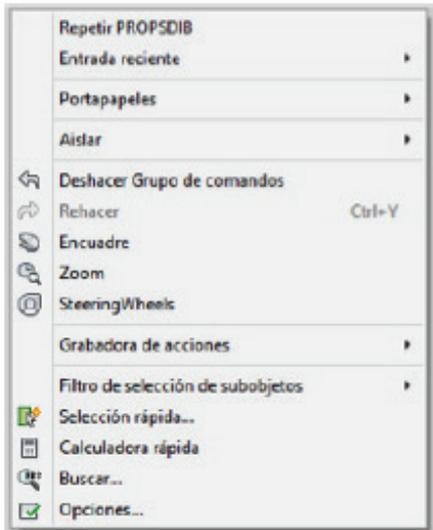
Barra de herramientas de acceso rápido

Contiene botones de comandos más usados que son comunes entre todas las aplicaciones de Windows. Se pueden añadir y quitar en función de las necesidades.

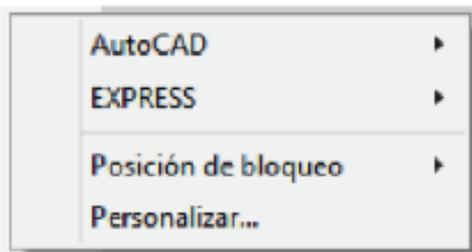
Menú contextual

Aparece cuando pulsamos el botón derecho del ratón. En función de la zona en la que estemos con el cursor en nuestra pantalla, el menú contextual toma distintas características. Algunos ejemplos:

Sobre el área de Dibujo



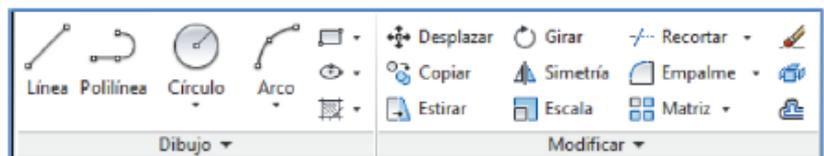
Sobre las barras de herramientas



BOTONES O ICONOS DE ACCESO DIRECTO

Es el método más sencillo e intuitivo de ejecutar un comando y los tenemos en los grupos de herramientas.

Ejemplo de botones sobre grupos de herramientas.



Ejemplo de botones sobre barras de herramientas.



COORDENADAS

Existen varios métodos para introducir coordenadas en el espacio y son el sistema de coordenadas cartesianas y polares.

Coordenadas cartesianas

La ubicación viene definida por tres ejes ortogonales (X,Y,Z), al trabajar en 2D emplearemos solo (X,Y). Dentro de este sistema existen dos formas de expresión, coordenadas absolutas y relativas.

| **Coordenadas absolutas:** Origen de coordenadas (0,0) es la posición del símbolo (SCU-SCP). La expresión la define la coordenada X (abscisas) y la coordenada Y (ordenadas), separadas por una coma.

Expresión: X,Y

CLICK

Comando: Línea 

Precise primer punto: 0,0

Precise punto siguiente o [deshacer]: 20,40 Intro

Precise punto siguiente o [deshacer]: Intro

| **Coordenadas relativas:** El Origen de coordenadas (0,0) es la última coordenada introducida. Para que adopte esta opción debemos introducir el símbolo @ (alt gr+2), por delante de la coordenada.

Expresión: @X,Y

CLICK

Cinta Op.: Inicio ► Línea

Comando: Línea 

Precise primer punto: 0,0

Precise punto siguiente o [deshacer]: @20,40 Intro

Precise punto siguiente o [deshacer]: Intro

Coordenadas polares

Método para introducir coordenadas en el espacio mediante distancias y ángulos

| **Coordenadas polares absolutas:** Origen de coordenadas (0,0) es la posición del símbolo (SCU-SCP). La expresión está definida por una distancia y un ángulo, separados por el símbolo menor.

Expresión: d<a



CLICK

Comando: Línea 

Precise primer punto: 0<0

Precise punto siguiente o [deshacer]: 20<45 Intro

Precise punto siguiente o [deshacer]: Intro

| **Coordenadas polares relativas:** El origen de coordenadas (0,0) es la última coordenada introducida. Para que adopte esta opción debemos introducir el símbolo @ (alt gr+2) delante de la distancia. La expresión está definida por una distancia y un ángulo, separado por el símbolo menor.

Expresión: @d<a



CLICK

Comando: Línea 

Precise primer punto: 20<45

Precise punto siguiente o [deshacer]: @10<25 Intro

Precise punto siguiente o [deshacer]: Intro

CREAR CAPAS

Las capas funcionan como hojas de papel vegetal que utilizamos para dibujar los objetos y que sirven para diferenciar las distintas partes de un dibujo, podemos aplicar una serie de propiedades como ocultar, inutilizar, bloquear, color, etc., como ejemplo para su comprensión en una capa que llamaremos COTAS, dibujaremos sobre ella todas las acotaciones de nuestro dibujo.

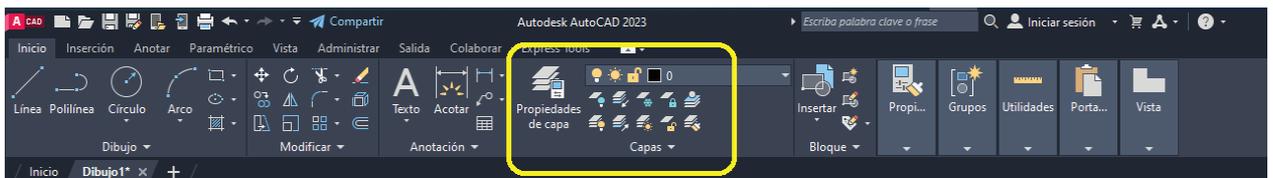


CLICK

Cinta Op.: Inicio ► Capas ► Propiedades de capa

Comando: CAPA 

ADMINISTRADOR DE PROPIEDADES DE CAPAS



Una vez abierto el administrador de capas creamos nuevas capas con el icono , las nombramos y variamos las propiedades pulsando con el botón izquierdo del ratón, sobre la casilla que queremos variar. Pinchamos sobre la casilla  blanco, nos abre una ventana

con el administrador de colores según Figura  y elegimos el color especificado según tabla  todos los colores tienen una numeración que corresponde al color de índice.

IMPORTANTE
 La capa 0 viene por defecto y no se puede eliminar, ni renombrar.



Figura Administrador de colores.

Para practicar

NOMBRE	COLOR	TIPO DE LÍNEA	GROSOR	DESCRIPCIÓN
0	Blanca	Continua	Por...fecto	
Auxiliar	Rojo	Continua	Por...fecto	Líneas auxiliares
Cajetín 1	Blanca	Continua	Por...fecto	Cajetín, líneas gruesas
Cajetín Logos	Cian	Continua	Por...fecto	Insertar imagenes
Contorno	Blanca	Continua	Por...fecto	Líneas de contorno
Cotas	Azul	Continua	Por...fecto	Acotación
Ejes	Magenta	Trazo y punto ACAD ISO10W100	Por...fecto	Ejes de simetría
Marco	Blanca	Continua	Por...fecto	Márgenes
Ocultas	Azul	Líneas ocultas2	Por...fecto	Contornos ocultos
Proyectado	Amarilla	Continua	Por...fecto	Líneas de proyección línea final
Sombrear	Cian	Continua	Por...fecto	Sombreadas
Tex00	Blanca	Continua	Por...fecto	Texto h a elegir
Tex25	Azul	Continua	Por...fecto	Texto h=2.5
Tex30	Rojo	Continua	Por...fecto	Texto h=3.0
Tex35	Rojo	Continua	Por...fecto	Texto h=3.5
Tex50	Blanca	Continua	Por...fecto	Texto h=5

Cuando tengamos que variar las propiedades de tipo de línea, pinchamos sobre la casilla **Continuous** nos abre un administrador de tipos de línea según Figura

Pulsamos con el botón izquierdo del ratón sobre cargar y nos abre otra ventana con todos los tipos de línea que trae AutoCAD según Figura buscamos el tipo de línea a cargar pinchamos con el botón iz-

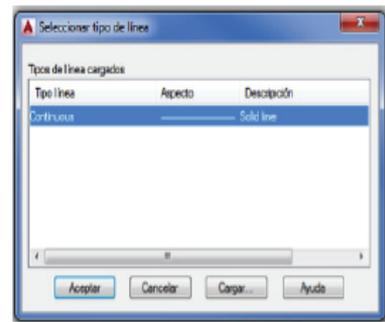


Figura Administrador de tipos de líneas.

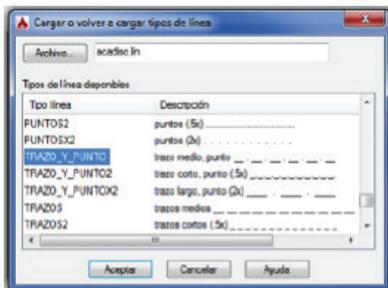
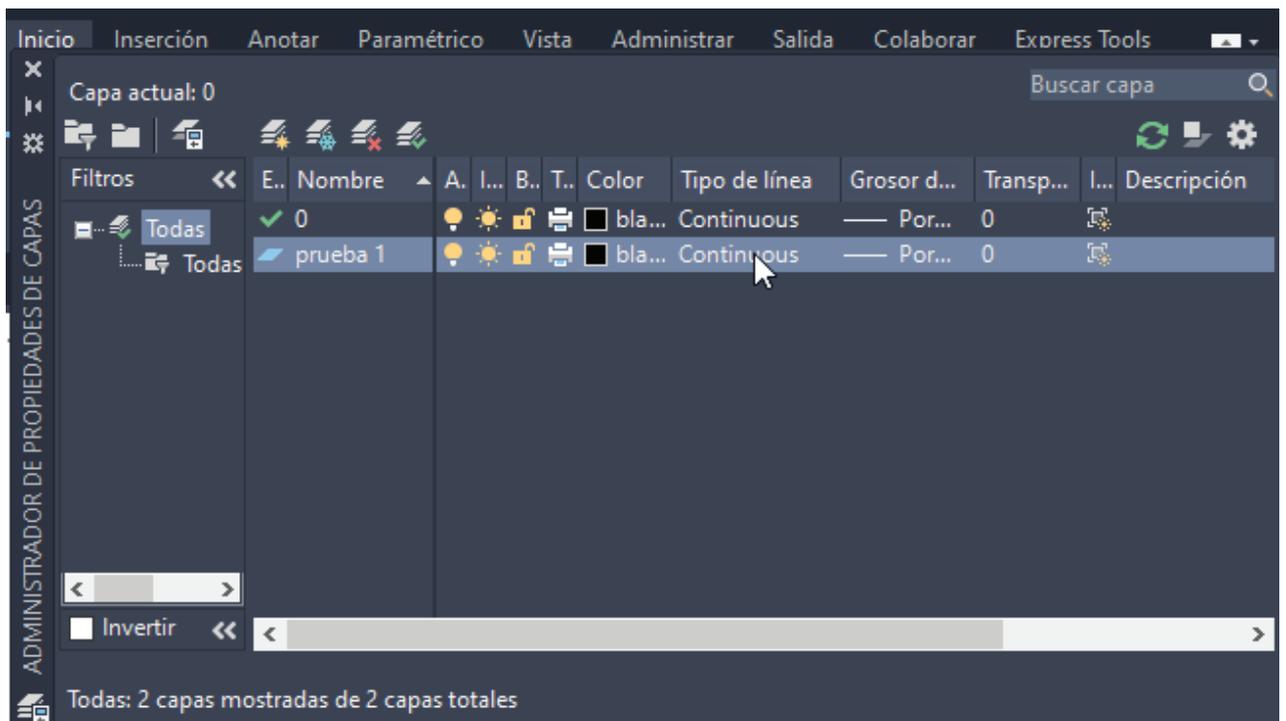


Figura Tipos de línea.

quierdo del ratón sobre él y aceptamos, regresamos a la ventana del administrador de tipos de línea con el tipo de línea cargado y por último seleccionamos el tipo de línea con el botón izquierdo del ratón y aceptamos.



CREAR ESTILOS DE TEXTO

Sirve para crear estilos de textos nuevos con una serie de propiedades especiales que proporciona AutoCAD para los distintos tipos de letras.

CLICK

Comando: ESTILO 

Ventana de Estilo de texto

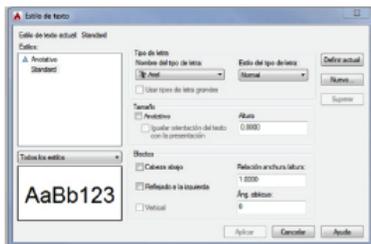
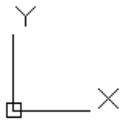
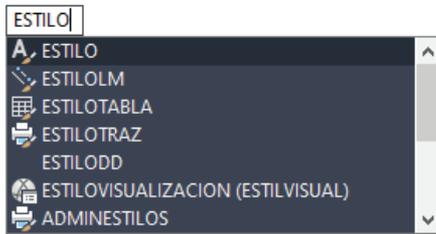


Figura
Ventana estilo de texto.

Pinchamos sobre la ficha Anotar y en el grupo Texto observamos una flechita inclinada de la siguiente forma  al pinchar sobre ella con el botón izquierdo del ratón y nos abre la ventana Estilo de texto según Figura

Su funcionamiento es similar al administrador de capas, creamos los estilos de texto pinchando con el botón izquierdo del ratón sobre el botón , nombramos al estilo y adaptamos las propiedades de texto con su tipo de letra, según la tabla

ESTILOS DE TEXTO

NOMBRE	TIPO DE LETRA	ALTURA	ANCH/ALT	OBLICUIDAD
ROMANS00H	romans.shx	0.0	0.8	0
ROMANS15	romans.shx	1.5	1	0
ROMANS25I	romans.shx	2.5	0.8	15
ROMANS35I	romans.shx	3.5	0.8	15
ROMANS50I	romans.shx	5.0	0.8	15
ARIAL	arial.shx	0.0	1	0
STANDARD	txt.shx	0.0	1	0

TABLA
Nombre de estilos de textos con sus propiedades.

PUNTO MEDIO

Fuerza el cursor a seleccionar el punto medio de los objetos, sean líneas o arcos.



CLICK

Comando: LINEA Intro



Precise primer punto: `_mid` de

Precise punto siguiente o (deshacer): (botón derecho del ratón) Menú contextual ►
Modificaciones de resolución ► Punto medio



IMPORTANTE

Pulsamos con el botón izquierdo del ratón y observamos que, al aproximarnos con el cursor sobre la línea, se enciende una marca triangular de color verde, Auto Snap.

INTERSECCIÓN

Fuerza el cursor a seleccionar la intersección de dos objetos.



CLICK

Comando: LINEA Intro



Precise primer punto: `_int` de

Precise punto siguiente o (deshacer): (botón derecho del ratón) Menú contextual ► Modificaciones de resolución ► Intersección.



IMPORTANTE

Para que esta herramienta actúe se debe producir un cruce entre dos objetos y pulsaremos con el botón izquierdo del ratón cuando observemos que al aproximarnos con el cursor sobre dicho cruce se enciende una marca en equis de color verde, Auto Snap.

CENTRO

Fuerza el cursor a seleccionar los centros de círculos, arcos, elipses o arcos elípticos.



CLICK

Comando: CIRCULO Intro



Precise primer punto: _cen de

Precise punto siguiente o (deshacer): (botón derecho del ratón) Menú contextual ►
Modificaciones de resolución ► Centro.



IMPORTANTE

Para que esta herramienta actúe debemos tener dibujado un círculo o un arco y pulsaremos con el botón izquierdo del ratón; cuando observemos que, al aproximarnos con el cursor sobre dichos objetos, se enciende un circulito de color verde en los centros de los objetos, Auto Snap.

TANGENTE

Fuerza el cursor a buscar el punto tangente de círculos, arcos, elipses o arcos elípticos, respecto a un punto exterior. También fuerza el cursor a los puntos tangentes al dibujar círculos y queremos que sea tangente a objetos.



CLICK

Comando: LINEA Intro



Precise primer punto: _tan a

Precise punto siguiente o (deshacer): (botón derecho del ratón) Menú contextual ►
Modificaciones de resolución ► Tangente

PERPENDICULAR

Fuerza el cursor a localizar el punto perpendicular a una línea respecto un punto exterior.



CLICK

Comando: LINEA Intro



Precise primer punto: _per a

Precise punto siguiente o (deshacer): (botón derecho del ratón) Menú contextual ▶

Modificaciones de resolución ▶ Perpendicular

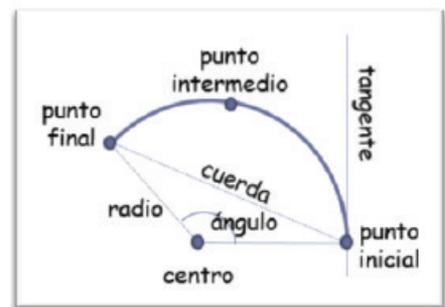
ARCOS Y CÍRCULOS



CLICK

Cinta Op.: Inicio ▶ Dibujo ▶ Arco

Comando: Arco



Figura

Realización de arco con distintas opciones.



CLICK

Cinta Op.: Inicio ▶ Dibujo ▶ Círculo

Comando: Círculo



Hay varias formas de dibujar un círculo:

- | Centro y Radio: primero definimos su punto central, y luego el radio.
- | Centro y Diámetro: igual que el anterior, pero con el diámetro
- | 2 puntos: que definen su diámetro, y el centro estará en el punto central del segmento que definen.
- | 3 puntos: se ajusta el círculo al que pasa por los tres puntos.
- | Tangente, Tangente y Radio: se ajusta a dos objetos designados, como tangentes, y a un radio definido.
- | Tangente, Tangente, Tangente: se ajusta a tres objetos designados, como tangentes.

RECTÁNGULOS Y POLÍGONOS



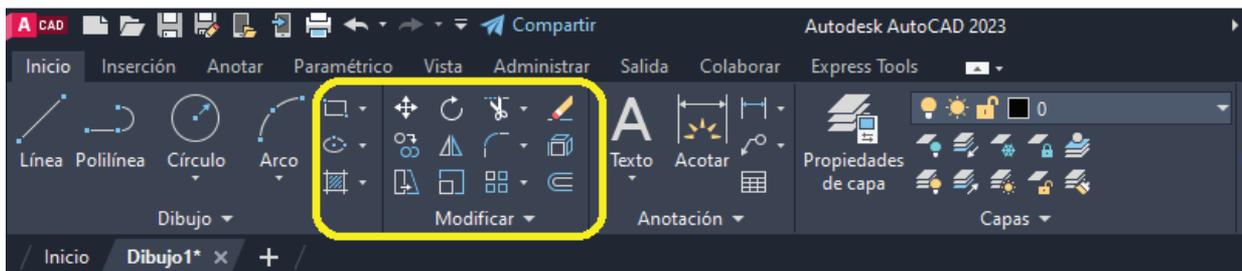
CLICK

Cinta Op.: Inicio ► Dibujo ► Rectángulo

Comando: Rectang 

MODIFICACIÓN DE ENTIDADES

En este tema vamos a utilizar comandos de modificación de objetos básicos. Todos ellos se encuentran reunidos en la ficha 'Modificar' de la cinta 'Inicio' según se observa en la Figura



DESPLAZAR



CLICK

Cinta Op.: Inicio ► Modificar ► Desplazar 

Comando: DESPLAZA

Desplaza objetos en una dirección y a una distancia especificada. Para desplazar objetos debemos seguir los pasos:

1. Ejecutar el comando.
2. Seleccionar todos los objetos que queramos mover, y pulsar Intro para concluir la selección.
3. Precisar dos puntos, como origen y destino del vector del desplazamiento.

La opción Desplazamiento nos permite realizar la operación mediante los valores de una distancia.

GIRAR



CLICK

Cinta Op.: Inicio ► Modificar ► Girar 

Comando: GIRA

Gira los objetos designados un determinado ángulo, en torno a un punto sobre el que pivota. Los pasos que hay que dar son:

1. Ejecutar el comando y seleccionar todos los objetos que queramos mover.
2. Precisar un punto base del giro.
3. Definir el ángulo de rotación.

Se nos ofrecen dos opciones a la hora de definir el ángulo de giro:

| Copiar: crea una copia de los objetos copiados, manteniendo los originales.

| Referencia: modificamos el ángulo base de referencia respecto del que se realiza el giro.

COPIAR OBJETOS SIMPLES Y EN MATRIZ

COPIAR OBJETOS



CLICK

Cinta Op.: Inicio ► Modificar ► Copiar 

Comando: COPIA

El comportamiento por defecto es que seguiremos copiando el objeto hasta que pulsemos ESC, o seleccionemos la opción Salir. Otras opciones del comando son:

| **Desplazamiento:** especificando los valores del vector de desplazamiento.

| **mOdo:** podemos cambiar el comportamiento predefinido para que sólo nos realice una copia cada vez. Si activamos esta opción, en adelante aparecerá otra -Múltiple- para volver a la situación original.

| **Matriz:** permite la copia en forma de matriz lineal. Es decir, un número determinado de veces, de acuerdo a una dirección y espaciado especificados por el vector de desplazamiento, que marca la dirección y distancia entre elementos.

La opción **Ajustar** modifica este comportamiento, y hace que el vector desplazamiento marque la distancia entre el original y el último elemento de la matriz; ajustando el resto de copias a lo largo de la trayectoria.



NOTA

AutoCAD permite las órdenes estándar de Windows para Cortar (Ctrl-X), Copiar (Ctrl-C), Pegar (Ctrl-V), Deshacer (Ctrl-Z) y Rehacer (Ctrl-Y). Esto nos permite, además, intercambiar objetos incluso con otras aplicaciones del entorno.

SIMETRÍA



CLICK

Cinta Op.: Inicio ► Modificar ► Simetría

Comando: SIMETRÍA 

Construye una imagen especular de los objetos seleccionados. Para ello, tendremos que precisar una línea con dos puntos, como eje de simetría para la transformación.

Finalmente, el programa nos pregunta sobre la opción de Borrar objetos de origen. Si optamos por el 'Si', lo que obtendremos será la imagen especular del objeto, respecto del eje trazado.

DESFASE



CLICK

Cinta Op.: Inicio ► Modificar ► Desfase

Comando: DESFASE 

Crea una línea o curva paralela a los objetos elegidos, y a una distancia ajustable de éstos según se observa en la Figura

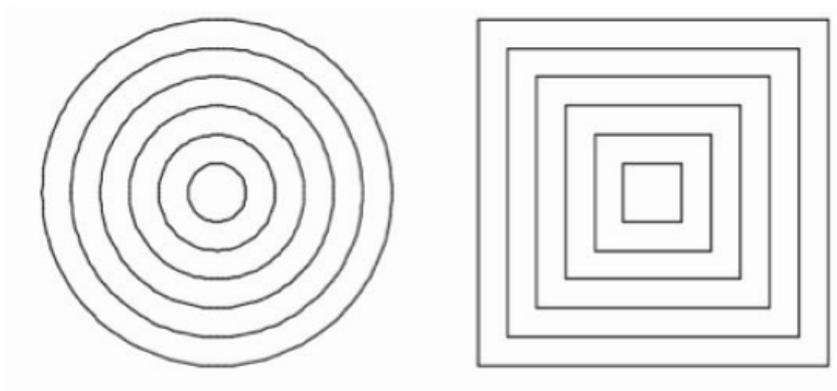


Figura:

Formas geométricas dibujadas con el comando DESFASE.

Hay dos alternativas para crear un objeto desfasado:

1. Conociendo la distancia a la que se quiere hacer el objeto desfasado

| Con el mensaje “Precise distancia de desfase...” introducir dicho valor (o definirla mediante un clic en dos puntos) y pulsar Intro.

| Designar el objeto a desfasar.

| Desplazar el cursor del ratón hacia la zona donde se creará el objeto distante y hacer clic. Si el objeto seleccionado es una línea, el producto equidistante de esta será otra línea exactamente igual a la original. Sin embargo, si se selecciona un objeto que encierra una superficie, entonces el producto será una Figura concéntrica a la primera.

2. Desconociendo la distancia, se hará pasar el objeto por un punto designado.

| Se trazará el elemento desfasado designando un punto por el que pasará dicho elemento:

| Elegir la opción “Punto a Atravesar”

| Designar el objeto a desfasar.

| Desplazar el cursor del ratón hacia el punto por el que pasará el objeto desfasado y hacer clic.

ESCALAR Y ESTIRAR OBJETOS

ESCALAR



CLICK

Cinta Op.: Inicio ► Modificar ► Escala

Comando: ESCALA 

Escalar un objeto supone variar sus dimensiones, pero manteniendo su proporcionalidad. En cualquier caso, hay que seleccionar un punto base que se mantendrá en la misma posición en el objeto modificado. Una vez fijado el punto, se establece el factor de escala: por ejemplo, escalar a factor 2 nos duplicará el tamaño del objeto; escalar a factor 0.5 nos lo dejará a la mitad.

Con la opción Referencia podemos especificar la escala según una longitud de referencia y una nueva especificada. Esto es útil cuando no sabemos exactamente el factor de escalado que necesitamos. En este caso, el procedimiento sería:

- | Definir, mediante dos puntos, una longitud del objeto.
- | Precisar un nuevo valor para esa longitud, bien sea por ajuste dinámico con el ratón o introduciendo el valor que debe tener.

La opción Copiar nos duplica los objetos finales, al mantener los originales.

RECORTAR Y ALARGAR

RECORTAR



CLICK

Cinta Op.: Inicio ► Modificar ► Recortar

Comando: RECORTAR

Permite eliminar parte de objetos mediante dos etapas:

1ª: Se designan los elementos que delimitarán las partes a eliminar (“aristas cortantes”).

2ª: Se seleccionan los trozos a borrar mediante un clic.

Para designar las aristas de corte AutoCAD ofrece “Diseñe objetos o <seleccionar todo>”.

ALARGAR



CLICK

Cinta Op.: Inicio ► Modificar ► Alargar

Comando: ALARGAR

Permite extender un objeto distante hasta otro objeto. Este comando tiene un funcionamiento similar al de “Recortar”, por lo que:

- | Si pulsa Intro sin seleccionar aristas, todos los objetos servirán como límites de extensión.
- | Las aristas de contorno son también de extensión finita o infinita, en función del valor de Arista.
- | Puede seleccionar uno a uno los elementos a extender o bien usar las opciones Captura o Borde.

CHAFLÁN, EMPALME Y FUSIÓN DE CURVAS

CHAFLÁN



CLICK

Cinta Op.: Inicio ► Modificar ► Chaflán

Comando: CHAFLÁN 

Bisela el ángulo de unión entre dos líneas, polilíneas, rayos y líneas auxiliares.

Una vez ejecutado el comando, basta seleccionar las dos aristas que definen la esquina a achaflanar. El comando cuenta con diversas opciones:

| **Distancia:** el chaflán queda definido por dos distancias. AutoCAD proyecta ambas líneas hasta su punto de intersección. Desde dicho punto, considera la 1ª distancia introducida sobre la 1ª línea seleccionada, y la 2ª distancia sobre la 2ª línea. Por último, une estos dos puntos con un segmento, formando así un bisel.

| **ángulo:** se definen una distancia y un ángulo, y se seleccionan las líneas que conformarán la esquina. AutoCAD proyecta ambas líneas hasta su punto de intersección. Desde dicho punto, considera la distancia sobre la primera línea seleccionada, y desde allí, respetando el ángulo dado, traza un segmento hasta cortar con la segunda línea.



| **Polilínea:** achaflana todos los segmentos lo suficientemente largos de una polilínea. Si usa diferentes valores de distancia, se tomará la primera distancia considerando el extremo más próximo al punto donde haya marcado la línea, y como segunda distancia, el extremo opuesto. Este orden se mantendrá en todos los segmentos de la polilínea.

| **Recortar:** elimina o mantiene los 'picos' sobrantes de las esquinas. El efecto predeterminado es eliminarlos.

| **MÚltiple:** permite biselar aristas de más de un conjunto de objetos, sin tener que volver a ejecutar el comando.

EMPALME

Crea un chaflán de arco circular en una esquina formada por líneas, polilíneas o arcos.



CLICK

Cinta Op.: Inicio ► Modificar ► Empalme

Comando: EMPALME 

Tanto el comportamiento como las opciones son muy similares a las del comando CHAFLAN.

| **RADio:** longitud del radio de arco que se usará para redondear la esquina. Cuando definimos un radio de valor cero, el resultado es una esquina perfectamente puntiaguda.

FUSIÓN DE CURVAS**CLICK**

Cinta Op.: Inicio ► Modificar ► Fusionar curvas

Comando: FUSIONAR

Tanto el comportamiento como las opciones son muy similares a las del comando CHAFLAN.

Crea una spline entre los extremos de dos objetos. Hay que tener en cuenta que la curva se crea a partir del extremo más cercano al punto donde seleccionemos el objeto.

**CLICK**

Cinta Op.: Inicio ► Modificar ► Juntar

Comando: UNIR

Realiza la operación opuesta al comando DESCOMP. Al unir arcos y líneas en una sola polilínea, permite reducir la geometría del dibujo y por tanto, el tamaño de los archivos.

Práctica de los comandos vistos

