

Oficina técnica

# **Autocad avanzado: dibujo en tres dimensiones**

Belén Monercillo Delgado



1ª edición: mayo 2010

© Belén Monercillo Delgado  
© Fundación Laboral de la Construcción  
© Tornapunta Ediciones, S.L.U.  
ESPAÑA

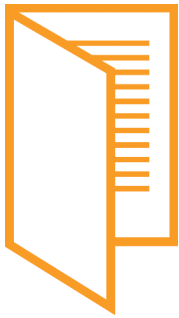
Av. Alberto Alcocer, 46 B Pª 7  
28016 Madrid  
Tél.: 91 398 45 00 Fax: 91 398 45 03  
[www.fundacionlaboral.org](http://www.fundacionlaboral.org)

ISBN: 978-84-92686-73-5  
Depósito Legal: M-23110-2010

ÍNDICE

	Introducción	5
	Objetivos generales	7
<b>UD1</b>	Instalación y configuración del entorno de trabajo	9
<b>UD2</b>	Conceptos previos. Órdenes de visualización	25
<b>UD3</b>	Órdenes de dibujo en 3D de Autocad	45
<b>UD4</b>	Órdenes de edición en 3D de Autocad	83
<b>UD5</b>	Presentaciones fotorrealísticas en Autocad. <i>Render</i>	113
<b>UD6</b>	Impresión en 3D con Autocad. Espacio modelo y espacio papel. Trabajo en equipo con Autocad	147





### **INTRODUCCIÓN**

Este manual está destinado al estudio de “Autocad avanzado: dibujo en tres dimensiones”.

El presente manual consta de 6 unidades didácticas a lo largo de las cuales se profundizan en las herramientas del programa de dibujo asistido por ordenador Autocad® de Autodesk.





### OBJETIVOS GENERALES

*Al finalizar el curso el alumno será capaz de:*

***General:***

- Poner en práctica unos conocimientos avanzados sobre el trabajo en 2D, así como introducirse en los conceptos fundamentales del trabajo en 3D con AutoCAD.



***Específicos:***

- Especializarse en la gestión, planificación, creación y edición de proyectos de diseño asistido por ordenador, a través del uso experto de las herramientas que ofrece AutoCAD.
- Aprender a trabajar en equipo en colaboración con otros profesionales y por lo tanto a compartir la información de los proyectos utilizando Internet.
- Utilizar Normativas.
- Dominar las técnicas de personalización de menús, bibliotecas de elementos, configuraciones y creación de herramientas y paletas.
- Tener un conocimiento general del trabajo en 3 dimensiones.



# UD1

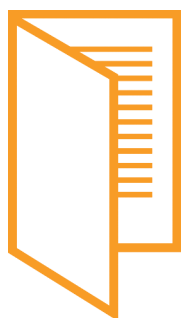
## ÍNDICE

	 Objetivos	10
	 Presentación	11
1.1	Introducción al dibujo asistido por ordenador. Sistema de trabajo de Autocad	12
1.2	Requisitos del sistema para trabajar con Autocad en 3D	13
1.3	Acceso al programa. Interfaz de Usuario	14
1.4	Uso del teclado y del ratón en Autocad	21
1.5	Tratamiento de ficheros	23

**OBJETIVOS**

*Al finalizar esta Unidad Didáctica, el alumno será capaz de:*

- Introducción al sistema de trabajo de Autocad.
- Familiarizar al alumno sobre la interfaz de usuario en tres dimensiones.
- Recordar las funciones del teclado y del ratón.



## PRESENTACIÓN

Esta unidad pretende familiarizar al usuario con la interfaz del programa así como personalizar su espacio de trabajo en tres dimensiones.

## 1.1 INTRODUCCIÓN AL DIBUJO ASISTIDO POR ORDENADOR. SISTEMA DE TRABAJO DE AUTOCAD

AutoCAD® de Autodesk es una herramienta dentro del campo denominado CAD (Computer Aided Design) o Diseño Asistido por Ordenador.

AutoCAD® es un programa de diseño vectorial, frente a otros sistemas de diseño paramétrico. Esto significa que su base es matemática, permitiendo dibujar en todo momento con una gran exactitud.

La versatilidad del sistema lo ha convertido en un estándar general, sobre todo porque permite:

- Dibujar de una manera ágil, rápida y sencilla, con acabado perfecto y sin las desventajas que encontramos si se ha de hacer a mano.
- Intercambiar información no sólo a través del papel, sino mediante archivos informáticos, de una manera cómoda y fácil, y esto representa una mejora en rapidez y efectividad a la hora de interpretar diseños. Por otra parte las herramientas para gestión de proyectos suponen un adelanto a la hora de compartir información de manera eficaz e inmediata, siendo muy útil sobretodo en sistemas de trabajo donde formar equipos sea fundamental para su desarrollo.
- Representa una herramienta muy eficaz en el acabado y la presentación de un proyecto o plano. Posee herramientas para que el documento en papel sea perfecto, tanto en estética, como, lo más importante, en información. Cuenta con herramientas de acotación, impresión, creación de presentaciones, tratamiento de textos, imágenes, etc., además de métodos de presentación fotorrealísticos, de gran calidad.

AutoCAD se ha convertido en un estándar en el diseño por ordenador debido a varias razones:

- Es muy versátil, pudiendo ampliar el programa base mediante programación (Autolisp, DCL, Visual Basic, etc.).
- Sirve como base a otros programas más específicos como son:
  - Autodesk Architectural Desktop: centrado en arquitectura e ingeniería de edificios.
  - Autocad Map, World, Mapguide: para sistemas de información geográfica y cartografía.
  - Autocad Mechanical: con añadidos para optimizar producción mecánica, normalización de piezas, cálculos de ingeniería, etc.
  - 3D Studio Max : acabado fotorrealístico, animaciones 3D, presentaciones 'virtuales', etc.

## 1.2 REQUISITOS DEL SISTEMA PARA TRABAJAR CON AUTOCAD EN 3D

Los requisitos básicos del sistema para trabajar con Autocad son:

- Procesador Intel® Pentium® IV (recomendado).
- Microsoft® Windows® XP Professional o Home Edition (SP1 o SP2), Windows XP Tablet PC Edition (SP2), o Windows® 2000 Professional (SP3 o SP4).
- 512 MB de RAM.
- 750 MB de espacio libre en disco para la instalación.
- Pantalla VGA de 1024x768 con color verdadero.
- Microsoft® Internet Explorer 6.0 (SP1 o posterior).

Aunque en la práctica debemos considerar que, para aquellos usuarios que trabajen con archivos que contengan imágenes ráster o presentaciones en tres dimensiones, etc, deben aumentar la memoria RAM hasta 1 GB, la tarjeta gráfica debe ser de al menos 128 MB y debe existir espacio físico en el disco duro suficiente.

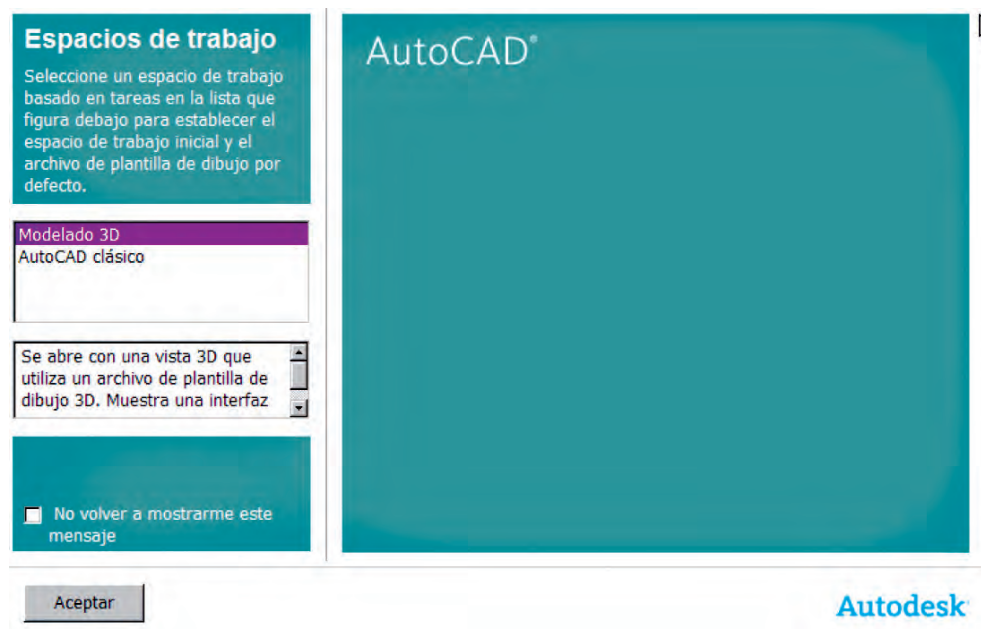
Debemos considerar también que, aunque la conexión a Internet no es estrictamente necesaria para trabajar con Autocad, en las versiones más modernas del programa (2002, 2004, 2006 y 2007) se incorporan muchas funciones que facilitan el trabajo en equipo a través de redes intranet o extranet, así como el envío de archivos y la posibilidad de obtener mucha información adicional a través de internet que facilitará mucho nuestro trabajo. A lo largo de este curso se desarrollarán estos temas explorando ampliamente estas nuevas posibilidades.

### 1.3 ACCESO AL PROGRAMA. INTERFAZ DE USUARIO

Para acceder al programa dentro del entorno del sistema operativo Windows, comenzaremos por el menú INICIO, a continuación elegiremos ver TODOS LOS PROGRAMAS, continuamos entrando en el menú AUTODESK para acceder desde allí a Autocad.

También, y siempre que en el proceso de instalación, hayamos elegido esa opción, podremos acceder desde el icono de acceso directo que se ha instalado en nuestro escritorio.

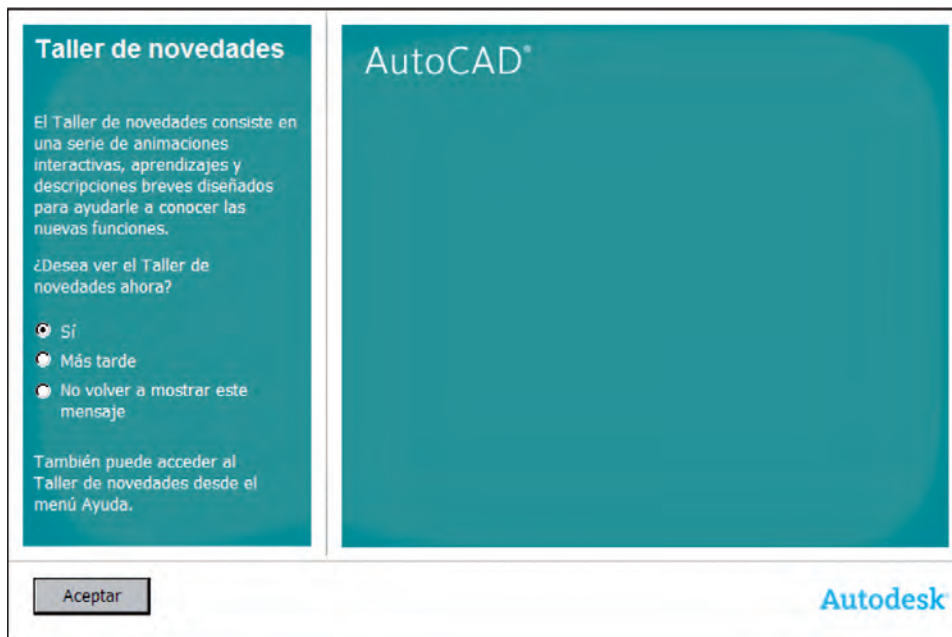
La primera pantalla que podemos observar que, supone un pequeño cambio respecto a versiones anteriores es la siguiente:



En esta pantalla podemos elegir el espacio de trabajo más adecuado a nuestras necesidades, en este caso, elegiremos **Modelado 3D**.

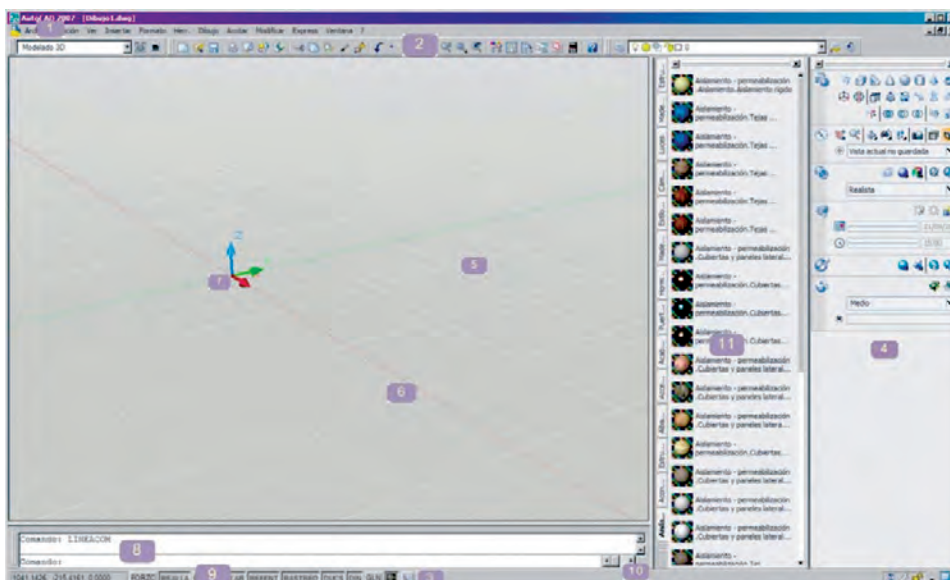
A continuación, y con la finalidad de informar a usuarios de anteriores ediciones de las novedades que se han introducido en esta versión, nos ofrecen esta pantalla para que podamos navegar y conocer los nuevos comandos y funciones que nos ofrece Autocad .

Es conveniente realizar esta visita para conocer mejor la herramienta que estamos manejando.



Una vez hayamos realizado el recorrido por las novedades de Autocad, accederemos al interfaz de usuario, es decir, la pantalla donde desarrollaremos toda nuestra actividad de dibujo con Autocad.

El interfaz de usuario de Autocad 2007 para trabajar en tres dimensiones presenta la siguiente imagen:



y está compuesta de las siguientes zonas:

### 1.3.1 Barra de menús

Permiten acceder a los comandos de AutoCAD de la misma manera que en el resto de aplicaciones Windows. Algunos de estos comandos muestran una pequeña flecha, eso quiere decir que contienen un submenú que se abrirá si mantenemos el cursor del ratón sobre el elemento. En la barra de estado obtendremos una descripción de la utilidad de cada comando según vayamos seleccionándolos.

En la barra de menús podemos encontrar:

- **Archivo:** relacionado con la gestión de Archivos, desde donde podremos Abrir, Guardar, Imprimir, etc.
- **Edición:** con órdenes propias de todos los programas basados en Windows, desde donde podremos Pegar, Copiar, Deshacer, etc.
- **Ver:** contienen todo lo referente a las órdenes de visualización, como zoom, encuadres, sombras, regeneraciones, etc.
- **Insertar:** para insertar en el dibujo diferentes tipos de objetos, desde bloques a archivos de importación.
- **Formato:** para la gestión de capas, tipos de líneas, propiedades del dibujo, etc.
- **Herramientas:** permiten utilizar varias herramientas de AutoCAD como Corrector ortográfico, Propiedades, AutoCAD Design Center, y Opciones, desde donde podremos configurar múltiples opciones generales de AutoCAD.
- **Dibujo:** donde encontramos todas las opciones para dibujar.
- **Acotar:** se encuentran todas las herramientas de acotación.
- **Modificar:** permite modificar los objetos ya creados, por ejemplo, copiar, estirar, girar, etc.
- **Express:** contiene una serie de comandos que amplían las opciones de AutoCAD, mejorando su productividad.
- **Ventana:** distribución de Ventanas, movimiento entre dibujos abiertos, etc.
- **Ayuda:** muy útil y completa, para resolver dudas del manejo del programa.

Todas estas opciones pueden ser ejecutadas desde las barras de herramientas o mediante texto.

## 1.3.2 Barras de herramientas

AutoCAD posee gran cantidad de estas barras, por lo que tan sólo se visualizan por defecto un menor número de ellas, que posibilitan el acceso a cada una de las órdenes de AutoCAD de una forma más rápida e intuitiva.

Algunos de los iconos que se encuentran en estas barras contienen una pequeña flecha en su esquina inferior derecha. Esto significa que a su vez contienen otra barra de herramientas desplegable, para abrirla basta con hacer clic en el botón izquierdo del ratón sobre el icono y mantenerlo pulsado.

Una de las grandes ventajas de Autocad es la posibilidad de personalizar el escritorio con las barras de herramientas que nos resulten más útiles según las características de nuestro dibujo: para visualizar una barra de herramientas, haremos clic con el botón derecho del ratón sobre cualquiera de las barras de herramientas, aparecerá un menú contextual donde podremos escoger la barra de herramientas que queramos activar o desactivar.

Las barras de herramientas no tienen que estar ancladas en la ventana de Autocad, pueden situarse de forma flotante, Para ello, haremos clic sobre el borde de la barra de herramientas o sobre las dos líneas verticales que hay a la izquierda de la barra, y manteniendo el botón del ratón pulsado, moveremos el cursor hacia el interior de la ventana gráfica convirtiendo a barra de herramientas en una ventana flotante. Si quisiéramos llevarla de nuevo a su posición original, haremos clic con el botón izquierdo del ratón y mantendremos pulsado sobre la barra de títulos de la ventana de la barra de botones y la llevaríamos de nuevo a su ubicación original. Si queremos desplazar horizontalmente una barra de herramientas, usaremos los tiradores (las dos líneas verticales de la izquierda de la barra), pulsaremos el botón izquierdo del ratón y moveremos el cursor hacia la derecha o la izquierda, así se observará el movimiento de la barra.

Aunque iremos viendo con detalle cuál es la utilidad de cada una de las barras de herramientas, veamos cuáles son y para qué sirven de forma resumida.

- **Acotar:** conjunto de órdenes destinadas a realizar la acotación de los dibujos (acotar es especificar las dimensiones de los elementos que definen un dibujo).
- **Consultar:** contiene las órdenes destinadas a conocer distancias entre objetos, propiedades de los objetos, consultar las coordenadas de puntos del trazado, etc.
- **Dibujo:** es la barra de herramientas destinada a la creación de líneas, círculos y elipses, polilíneas, splines, texto, etc, en definitiva, a dibujar 2D.
- **Editar sólidos:** para cambiar las características de los sólidos.

- **Editref:** órdenes destinadas a realizar cambios en las referencias externas a los dibujos.
- **Estándar:** contiene el conjunto de órdenes más usadas: nuevo archivo, abrir archivo, guardar archivo, imprimir dibujos, manejo de puntos de vista, zoom y desplazamiento...
- **Insertar:** órdenes destinadas a la inserción de imágenes, objetos OLE (los procedentes de otras aplicaciones Windows como Word o Excel), bloques, otros dibujos, etc.
- **Modificar:** conjunto de órdenes destinadas a la modificación de los objetos de nuestro dibujo, como mover, girar, copiar, etc.
- **Modificar II:** con éstas órdenes modificaremos las propiedades de elementos como son polilíneas, texto, sombreado, etc.
- **Presentaciones:** configuración de las vistas o presentaciones en los layouts.
- **Propiedades de objetos:** órdenes para la modificación de las características de los objetos del dibujo, como grosores de la línea, tipo de línea, capas, etc.
- **Referencia:** controla las referencias entre distintos dibujos.
- **Referencia a objetos:** órdenes destinadas a localizar puntos exactos en un objeto, como punto final, punto medio, tangencias...
- **Render:** órdenes destinadas a la presentación fotorrealista de los objetos.
- **SCP:** órdenes destinadas al control del sistema de coordenadas.
- **SCP II:** selección de sistemas de coordenadas predefinidos.
- **Sombreado:** permite cambiar la forma de visualización de los objetos de AutoCAD.
- **Superficies:** órdenes destinadas a la creación de superficies.
- **Sólidos:** órdenes destinadas a la creación de sólidos en 3D.
- **Editar Sólidos:** órdenes destinadas a la modificación de sólidos 3D.
- **Ventanas gráficas:** órdenes para la creación y edición de vistas múltiples.
- **Vista:** órdenes destinadas a cambiar la visualización tridimensional de objetos.
- **Web:** órdenes destinadas al trabajo con Internet.
- **Zoom:** permiten situarnos y desplazarnos por nuestro dibujo.
- **Órbita 3D:** nos permite rotar los objetos tridimensionales para visualizarlos desde cualquier punto.

### 1.3.3 Pestañas de selección de modelo y planos

Son unas pequeñas lengüetas que nos permiten seleccionar el área de trabajo, donde estamos creando nuestro dibujo (espacio modelo) y el área de trazado de planos (espacio papel o layout). Podremos realizar tantos planos o presentaciones como deseemos a partir de un dibujo de AutoCAD. Esta es una característica que se incorporó en la versión 2000 de AutoCAD, ya que con versiones anteriores tan sólo podíamos realizar una presentación por cada dibujo.

La ventaja principal de esta posibilidad es la de tener un solo modelo y multitud de presentaciones diferentes en un mismo archivo de Autocad sin incrementar el tamaño del mismo y dándonos la posibilidad de transportarlo muy cómodamente. Este concepto, este concepto se desarrollará ampliamente en la última unidad cuando analicemos las diferentes opciones a la hora de imprimir planos.

### 1.3.4 Panel de control de Dibujo en 3D

Es conveniente que esta barra de herramientas esté siempre visible.

### 1.3.5 Área de dibujo

Es el espacio en el que se realiza el dibujo, donde trabajaremos. Actualmente con las versiones de AutoCAD de 2000 en adelante podremos tener activos simultáneamente varias de estas ventanas, aunque nos interesará siempre tener el máximo de espacio de dibujo para trabajar cómodamente.

El modo de trabajo en 3D, dividiendo la pantalla en diferentes ventanas, es diferente al que se utiliza en 2 dimensiones.

### 1.3.6 Cursor gráfico

Indica la posición actual del cursor, cambiará su forma en múltiples ocasiones según la función que estemos realizando en cada momento. Sus características físicas como tamaño, color, etc., pueden variarse para la comodidad del usuario.

En tres dimensiones es necesario prestarle mucha atención al cursor ya que nos indica la posición de los planos de dibujo.

### 1.3.7 Icono SCP

En la ventana de dibujo encontraremos el icono del SCP que significa "Sistema de Coordenadas Personales" y que representa la ubicación de los ejes X, Y, Z en nuestro dibujo.

Esta referencia es fundamental para el trabajo de dibujo en tres dimensiones.

### 1.3.8 Ventana de líneas de comando

Se trata de una ventana de texto en la que podemos introducir comandos de AutoCAD desde el teclado, y que servirá también para que AutoCAD nos pida información sobre las entidades de dibujo.

Cada una de las órdenes y funciones que AutoCAD puede realizar tiene asociado un comando, incluso existen órdenes que sólo pueden ser introducidas mediante un comando escrito. En todas las órdenes de Autocad que describiremos a lo largo de este curso se facilitará siempre su correspondiente línea de comando.

Esta ventana de comandos tiene su origen en las primeras versiones de AutoCAD, y los usuarios de versiones antiguas la manejan a la perfección, no obstante existen otros programas de CAD, en los que la comunicación sistema - usuario es totalmente gráfica.

### 1.3.9 Barra de estado

Sirve para visualizar las coordenadas de la posición actual del cursor, para obtener una breve ayuda sobre comandos, y también posee una serie de opciones que suponen una ayuda muy importante y un ahorro de tiempo de ejecución del dibujo.

### 1.3.10 Barras de desplazamiento

Sirven para mover horizontal y verticalmente el dibujo. En el caso de AutoCAD no vamos a usarlas prácticamente nunca, en su lugar utilizaremos otras herramientas como Zoom, Desplazamiento, etc.

### 1.3.11 Paletas de herramientas

Es una opción de las últimas versiones de Autocad, y se constituye alternativa a las barras de herramientas y a la barra de menús. Por defecto Autocad contiene bastantes paletas, pero el usuario puede personalizarlas como las barras de herramientas.

Este entorno es especialmente interesante para el trabajo en tres dimensiones.