

Diseño en 3D (Sem. 3)

Modelado en 3D: Sólidos, Primitivas, Superficies y Mallas

Comencemos cambiando su espacio de trabajo a 3D Modeling. Vaya al engrane y escoja el entorno de trabajo. Recuerde que 3D Basics sólo tiene las herramientas mínimas y generalmente necesitamos más comandos, por lo que cargaremos 3D Modeling, que tiene todas las herramientas.

Las primitivas son objetos básicos en 3D. Tenemos Cajas, Cilindros, Conos, Esferas, Pirámides, Cuñas y Toroides (donas 3D). Con la entrada dinámica activada, haga una caja de 6x6x6 (dé clic en un punto en el espacio, 6, TAB, 6, Entrar, 6, Entrar). Pero se sigue viendo un cuadrado: hay que rotar en 3D el modelo. Pulse Shift mientras da clic a la rueda del ratón y mueve el ratón. Recuerde que también puede usar los hotspots del cubo de vistas o dar clic en él y arrastrar el ratón. En los controles del viewport se encuentra también un control de vistas. Esto está en model space y en cada viewport en paper space. Vea que al cambiarse de vista con el control de vistas se deja siempre “TOP” en el cubo de vistas (para vistas planas). Esto modifica el sistema de coordenadas en uso para habilitarle dibujar en diferentes planos.

Si usted está, por ejemplo, en la vista Derecha (del control de vistas), y pulsa TOP en el cubo de vistas, regresará a la vista Derecha, no a la vista superior. Entonces, es importante primero configurar la vista con el control de vistas. Después puede navegar con el cubo, pero siempre teniendo en cuenta quién es Top.

El paneo y el zoom se hacen igual que en 2D. Ahora dibuje un cilindro. Vea, que si estaba en otra vista diferente de Top, el cilindro no se dibujará hacia arriba, compartiendo la orientación de la caja. Cuando usted dibuja un cilindro, primero dibuja un círculo: ese círculo se dibuja en el plano que esté viendo, y luego ya “extruye” el círculo. Además, no se ve como “cilindro”, y esto se debe al estilo visual en uso “2D Wireframe”. En los viewport controls, en el control de estilos visuales ponga “Conceptual”. Ahora ya se ve bien el cilindro.

Ahora dibuje un cono: dé su centro, su radio y su altura. Recuerde que puede dar valores para cada dimensión. Ahora dibuje una esfera: dé su centro y su radio. Ahora dibuje una pirámide: dé su centro y su “radio”, finalmente ingrese su altura. Ahora dibuje una cuña: dé el plano rectangular de su base. Luego dé la elevación del lado opuesto a donde terminó el rectángulo. Finalmente dibuje el toroide. Dé su centro, el radio y luego el radio del “tubo” que va por el círculo.

Todas las formas dibujadas son las primitivas. Pero estas eran del tipo sólido. También hay del tipo malla: véalas en la pestaña Mesh. La diferencia entre las primitivas de tipo sólido y las primitivas de tipo malla es que en las mallas hay secciones: dibuje una caja del tipo Mesh y encienda el estilo visual 2D Wireframe. Vea las diferencias entre la caja sólida y la caja de malla. ¿Qué ventajas tiene? Que podemos seleccionar de entre muchos componentes de la malla: seleccione la caja hecha con malla y luego con Ctrl seleccione un borde: muévelo con su grip. También puede seleccionar y manipular caras y vértices. Esto es más fino que intentar lo mismo con sólidos tradicionales. Sin embargo, en los sólidos tradicionales, también se puede hacer y además ellos cuentan con muchos grips de edición.

Las superficies son diferentes de los sólidos o las mallas. No necesitan tener un espesor asociado a ellas. Dibuje una superficie plana (pestaña Surface, panel Create, botón Planar).

Mueva, copie objetos en 3D. Hasta aquí hemos visto los tres principales objetos 3D en AutoCAD: sólidos, superficies y mallas.

Ediciones booleanas, Extruir, Barrer, Solevar, Revolución y Rebanar Sección

Loft-Exampleldwg.dwg

Home / Solid Editing. Tenemos tres conjuntos de dos objetos: una esfera y una caja. Ambos están traslapándose. Para mayor claridad use el estilo visual Conceptual. Ambos objetos son individuales, pero queremos juntarlos.

Una el primer conjunto con el comando UNIon (Home / Solid Editing, o en Solid / Boolean). Después de esto habrá perdido la habilidad de modificar con grips las primitivas.

UNIon. Combina múltiples objetos en uno solo. Las partes deben estar tocándose o traslapándose.

SUbstract. Remueve los contenidos de un objeto del otro. Digamos que desea dejar la caja del segundo conjunto. Al usar este comando primero seleccione lo que desea que se quede. Pulse Entrar. Luego seleccione el objeto que sirve para restársele al primero y pulse Entrar. La parte que usamos para la resta desaparecerá completamente.

INtersect. Mantiene las partes que se intersectan o traslapan de dos o más objetos. Utilice este comando en el tercer conjunto.

Deshaga la operación de INtersect y ejecute SUbstract pero seleccionando primero la esfera.

Muchas veces para llegar a nuestro modelo final haremos algunas formas primitivas, las trabajaremos (agregándole, quitándoles, intersectándoles cosas) y así llegaremos al resultado deseado.

Vea que a continuación tenemos dos rectángulos (2D). De Home / Modeling / segundo menú desplegable cargue el comando EXTrude. EXTrude toma un objeto 2D y le da profundidad. Puede extruir más de un objeto a la vez. Extruya los dos rectángulos y tendrá una caja en la otra. Use SUbstract y remueva la caja de adentro. También puede extruir splines (inténtelo) o cualquier clase de polilínea como el hexágono de la derecha (inténtelo y deshaga los cambios).

Ahora veremos el comando de barrido SWEEP. Tenemos una polilínea cerrada y una polilínea abierta que queremos barrer por las splines a su derecha. El comando SWEEP barrerá un objeto a través de un recorrido. Cárguelo. Seleccione la forma tipo canal (lo que queremos barrer), dé Entrar y luego seleccione el recorrido (la spline). Si esto no es lo que esperaba, puede cambiar la rotación del perfil en la paleta propiedades al seleccionar la Superficie de Barrido (Surface Sweep).

Hagamos lo mismo con la geometría cerrada. Dese cuenta que el resultado no es una Superficie de Barrido, sino un 3D Solid (por haber usado una polilínea cerrada y no cualquier perfil abierto).

Ahora usaremos el comando Solevar (LOFT). Vea que tenemos 5 polilíneas (que se ven como 5 líneas horizontales en la vista superior). LOFT combinará secciones transversales y creará superficies. Cargue el comando y seleccione cada sección transversal de una por una en el orden que quiera que se aplique el comando. Al terminar pulse Entrar. Aparecen algunas otras opciones. También el grip de flecha permite configurar cómo se hace la operación de solevado. Pulse Entrar para salir del comando.

El comando LOFT funciona bien cuando tenemos diferentes secciones transversales y las queremos combinar para hacer una superficie suavizada.

Ahora usaremos el comando revolución REvolve. Tenemos una polilínea y un eje. El comando revolución tomará típicamente a un perfil 2D y lo revolucionará alrededor de un eje (que será la línea vertical (si la vista es Front)). La revolución puede ser de 1 a 360°. Cargue el comando REvolve. Seleccione la polilínea que revolucionará, y dé Entrar. Ahora defina el eje de revolución: pueden ser los dos endpoints de la polilínea. Ahora dé el ángulo: 360. Vea los resultados. Apreicie lo mismo en la vista Wireframe.

Copie el “jarrón” que acabamos de hacer con REvolve. Póngase en la vista Top. Emplearemos el comando rebanar (SLice). Cargue el comando, seleccione el objeto a rebanar, pulse Entrar. Defina dos puntos para determinar un plano de rebanado. Luego se le permite decidir si desea mantener los dos objetos o sólo un lado. Ahora mueva un lado, establezca la vista conceptual y analice los resultados. Se obtuvieron dos superficies ya que la revolución vino de polilíneas abiertas. Si hubiera venido de polilíneas cerradas se habría conseguido un 3D Solid.

Acabamos de ver las herramientas básicas de edición 3D. Dese cuenta que a partir de geometrías relativamente simples se pueden conseguir elementos altamente complejos y así llegar a su modelo final deseado.

Manejo de Superficies 3D y Objetos de Malla

Los objetos de malla se parecen mucho a los objetos sólidos. Inclusive, hay versiones en malla de los sólidos primitivos. Si va a la pestaña Mesh puede ver las mallas primitivas. Pero las mallas no son una única pieza sólida. De hecho, están seccionadas, tienen muchas caras, etc. Lo anterior nos permite manipularlas con más detalle.

Mesh_and_surfaces.dwg

Recordemos las diferencias: dibuje una caja sólida y una caja de malla. La caja sólida tiene grips para reposicionarla o modificar su tamaño. Las mallas no. Sin embargo, nos dan la capacidad de controlar cada cara (vértice o borde). Esto se logra seleccionando el objeto de malla, pulsando Ctrl y luego pulsando la cara que nos interesa. Aparece un grip rojo el cual podemos agarrar y luego mover. Mueva una cara, un borde y un vértice. Dese cuenta que también puede mover múltiples componentes a la vez.

Si tiene problemas de selección, puede usar los filtros de selección (así sólo podrá seleccionar vértices, bordes, caras, etc.). También puede usar Selection Cycling.

Cuando usted crea una malla, usted puede definir cuántas secciones tendrá y qué suavidad tendrá. ¿Qué es la suavidad? Es la redondez de los bordes de su malla. Una caja es perfectamente cuadrada – recta – pero si la queremos volver más suavizada, en la pestaña Mesh, panel Mesh, podemos optar por Smooth More, seleccionar la caja y pulsar Entrar.

Ponga el estilo visual Conceptual y vea la caja suavizada. Suavícela más. Vea que se pone más redonda. Eventualmente llegará al máximo grado de suavidad. La caja llegó al nivel de suavidad máximo (4) (posicione sobre ella para ver su información). Ahora use Smooth Less y déjela como estaba. Algunas cosas no se pueden suavizar.

Ahora emplee Smooth en la caja sólida. Básicamente, Smooth convierte un sólido en una malla: póngase en vista malla de alambre y vea que la caja ahora es una malla. Ahora podemos trabajar con las caras.

Pulse la flecha del panel Primitives en la pestaña Mesh. Aquí puede configurar la “densidad” de la malla para sus objetos, o el nivel de suavidad con el que desea comenzar. Además, tiene la vista previa para estudiar lo que saldrá al hacer un nuevo sólido de malla. Estas configuraciones no cambian el tamaño de sus nuevos objetos, sino el número de divisiones dentro de ellos.

Puede hacer modelos muy finos, pero al suavizarlos no se notará tanto la diferencia. También puede configurar la suavidad de una malla en la paleta propiedades.

Las superficies son una mezcla entre sólidos y mallas. Principalmente son planas. Recuerde que algunos comandos que ya hemos usado crean superficies: solevar, barrer, etc. (si es que se usan a partir de perfiles abiertos). Vea que también hay comandos aplicables a superficies: REVSURF (que curiosamente está en la pestaña Mesh ya que crea mallas). Este comando hará una superficie del tipo revolución, sólo que creará una superficie en vez de un sólido.

Acérquese a la línea vertical y la polilínea. Use el comando REVSURF en ellos. A diferencia de REVSURF, con REVOLVE sólo puede revolucionar un objeto (no varios). Además, debe tener un eje dibujado (debe tener una línea): no puede simplemente escoger dos puntos o un objeto. Sólo puede escoger un objeto. El ángulo que dé será a favor del reloj si es negativo (y viceversa). Finalmente, el resultado es una superficie y no un sólido. Podemos editar las caras como en cualquier otro objeto del tipo malla. Aplíquelo Smooth More Nivel 4 con la paleta de propiedades.

EDGESURF: si posee cuatro curvas o bordes continuos puede unirlos con una superficie empleando este comando. Se parece mucho a LOFT. RULESURF también funciona como LOFT pero sólo para dos curvas. Use este comando al lado del “florero” que hicimos con REVSURF. A diferencia de LOFT aquí se pueden contar los bordes. Pero recuerde que podemos suavizar la superficie y apegarnos más al arco del cual se generó.

TABSURF: crea una malla a partir de diferentes curvas o líneas y las barre. Es como SWEEP pero crea una malla.

A los objetos tipo malla se les pueden fusionar caras. Use el comando Merge Face (Mesh / Mesh Edit), seleccione dos caras y pulse Entrar. Y se puede hacer lo opuesto “dividir caras”. Use el comando Split Face, seleccione la cara a dividir y luego dé dos puntos en esa cara.

Extrude Face (del panel Mesh Edit) jala una sola cara dejando las demás donde están. Si hiciéramos lo mismo con Ctrl, se moverían también las caras vecinas.

Ahora vayamos a la pestaña Surface. Hagamos una superficie plana: PLANESURF. Sólo dé clic en dos puntos y vea la “rejilla” que aparece. PLANESURF puede usarse en un objeto,

sólo solicítelo en la línea de comandos. Seleccione por ejemplo la polilínea cerrada y vea la superficie que aparece.

Otros comandos sobre superficies son Fillet, Trim, Untrim, Blend, Patch, Offset, Extend, etc. Y funcionan parecido a los comandos en su versión 2D. Extienda la superficie a la derecha del florero. Trim: seleccione la superficie que desea recortar. Luego seleccione el objeto que usará para recortar (la “elipse” extruida). Finalmente escoja el área que quiera cortar (la de afuera o la de adentro de la elipse). Resumidamente: ¿qué objeto quiere cortar?, ¿con qué objeto se cortará?, ¿qué quiere que se vaya?

También puede hacer un “parche” en la parte superior de la “elipse”. Use el comando Patch. Seleccione los dos arcos y las dos líneas que componen la “elipse”. Luego puede cambiar la continuidad (G0 plano, G2 abultado) y la magnitud de abultamiento.

Haga un Offset de la superficie de parche: las flechas nos indican hacia donde saldrá el offset. Dé un valor de 3 unidades y vea el resultado.

Blend conecta dos superficies. Tenga dos superficies, use Blend: dé un borde pulse Entrar y dé el otro borde (de la otra superficie) y pulse Entrar. También puede cambiar valores como en Patch.

Hay muchas herramientas. Si una cosa no funciona como la imaginó recuerde que hay más maneras de conseguirla. Si algo no sale bien a la primera, intente de otra forma hasta que logre su acometido.

Navegación en 3D: UCS Dinámicos, Gizmos y Órbita 3D

Model_beam_clamp-angle.dwg

Se muestra una viga de acero que tiene unas placas ajustadas por tornillos. En las placas hay un ángulo el cual sirve para atornillar una viga de madera. Orbite el modelo usando Shift + rueda del ratón. Recuerde que también puede navegar usando el cubo de navegación dándole clic y arrastrando el ratón. También puede usar en los controles del viewport los controles de vistas.

Vea que cuenta con un sistema de ejes coordenados. Si le da clic, puede cambiarlo usando los grips que le aparecen. Desalinee su UCS (sistema de coordenadas del usuario, User Coordinate System). Vea cómo dibujaría ahora. Para reestablecer el UCS, escriba el comando UCS y seleccione W (para regresar al UCS original del “mundo”). También se puede parar en el grip cuadrado que aparece al seleccionar el UCS y escoger World.

Hasta ahora hemos dicho que sólo puede dibujar en el plano en el que está. Sin embargo, con el UCS Dinámico (F6), activable desde la barra de estado, AutoCAD se pegará al plano que se acerque. Por ejemplo, quiera dibujar una caja (con UCS Dinámico activado) y antes de dar el primer punto de ésta, acérquese a las diferentes caras de la tabla de madera y vea cómo puede dibujar la base de la caja en diferentes planos paralelos a las caras de la tabla sobre las que se pare.

Si el UCS dinámico está apagado, e intenta dibujar la misma caja, ésta se comenzará a dibujar en el plano en el que esté ubicado.

También contamos con herramientas especiales para mover, escalar o rotar elementos en el mundo 3D. Se llaman Gizmos 3D (traducción como “artefactos 3D”). Para que los gizmos funcionen automáticamente debe estar en una vista diferente a 2D Wireframe. Vea en el panel Selection que tenemos Gizmos de Mover, Rotar y Escalar. También se encuentran en el panel Modify.

Cambie el estilo visual a cualquiera menos 2D Wireframe. Seleccione la tabla de madera. Vea el “eje coordenado” que aparece en el punto base de la tabla. Vea que se puede parar sobre cada flecha de los ejes coordenados y ella se pintará de amarillo. Si da clic, puede mover la tabla con respecto a ese eje resaltado. Igual puede seleccionar “planos” para mover su tabla con respecto a ese plano resaltado.

Ahora establezca el gizmo de rotación 3D: use el botón del panel Modify, o cambie el Gizmo en el panel Selection. O acepte el gizmo de movimiento, dé clic derecho dentro cerca de él y escoja Rotate. Ahora puede rotar con respecto a X, Y o Z solamente.

También puede usar el gizmo de escalado. Cárguelo de la misma manera que el gizmo de rotación 3D. Para escalado restringido a un plano debe trabajar con mallas (no otros objetos).

También puede mover objetos con el comando Move (2D) ayudándose del modo ortogonal (F8) para restringir el movimiento a un eje, y hacerlo recto.

Si no quiere usar el UCS dinámico, deberá agarrar el sistema coordenado de su origen y colocarlo en el plano donde quiera dibujar. Luego ordene el eje X con su grip y luego el eje Y. Finalmente dibuje en el plano XY de su eje coordenado.

Estilos Visuales

¿Cómo quiere que se vean sus objetos 3D? Para esto existen diferentes estilos visuales en AutoCAD. Los estilos visuales cambian cómo se muestran sus líneas u objetos. Cuando trabaja en 2D, está usando un estilo visual: malla de alambre 2D (2D wireframe). Uno ve todas las líneas. Pero trabajar en 3D puede conducir a un exceso de información gráfica: pueden resultar confusos sus dibujos.

Woodpier.dwg

Este es un modelo 3D de un embarcadero de madera. Tiene una cubierta, decoraciones, pasamanos, arriostramientos, pilares, una playa y algo de agua. Ahorita no se aprecia eso ¿o sí? Esto se debe a que estamos en el estilo visual de malla de alambre. Orbite un poco para conseguir una mejor perspectiva del modelo. Ya nos vamos dando una idea sobre de qué consiste el modelo. Pero está muy colmado de líneas. El modo visual de malla de alambre es ideal para dibujar cosas, porque usted se puede asegurar de que lo que esté dibujando sea en lo que realidad desea. Pero en este modelo no resulta cómodo trabajar con tantas líneas. En los controles del viewport, abra los controles de estilos visuales. Ponga el estilo Conceptual: mostrará los objetos con una apariencia sólida. Ahora nuestro modelo es mucho más fácil de visualizar. Ahora ya parece un embarcadero. No se hace un render fotorrealista, sino que sólo asigna colores a las diferentes caras de los objetos. Esto es menos pesado para la computadora que un modelo mejor mostrado.

Ahora ponga el estilo visual Hidden. Es una mezcla entre wireframe y conceptual. Se dibujan las líneas de borde que se pueden ver, y lo que no se puede ver se oculta. También se somborean las caras de los objetos.

Ahora ponga el estilo Realistic. Este estilo aplicará, hasta cierto grado, un renderizado fotorrealista a su modelo (siempre y cuando los objetos tengan materiales asignados). Ahora el embarcadero parece estar hecho de madera. La perilla de la puerta parece de metal. Aléjese algo del modelo y comience a apreciar el agua y la arena. Esto no es un render verdadero, pero añade algo de realismo al modelo. Nos da una buena noción de a qué se parecerá el modelo renderizado.

También intente con el estilo visual Shaded (sombreado), Shaded with Edges, Shades of Gray, Sketchy (hace parecer los modelos dibujados a mano).

¿Cuál es la diferencia entre 2D Wireframe y Wireframe? 2D Wireframe nos da una proyección ortogonal (no es una perspectiva de cómo se verían las cosas en la realidad). Las cosas a cierta distancia tienden a verse más pequeñas: 2D Wireframe no las mostrará así. Ahora ponga Wireframe y en el control de vistas ponga Perspective. Perspectiva sólo funciona con Wireframe.

X-Ray da una vista sombreada pero podemos ver a través de ella.

Abra el Administrador de Estilos Visuales desde los controles de estilos visuales. Ahí están todos los estilos visuales de su modelo: tienen una vista previa y configuraciones. También puede hacer sus propios estilos. Generalmente los estilos que vienen con AutoCAD son suficientes pero puede experimentar con sus configuraciones para conocerlos mejor. Para hacer un estilo visual, de preferencia copie uno existente y modifíquelo. Procure no alterar los originales. Para copiar un estilo visual existente dé clic con el BD del ratón en la vista preliminar del estilo y opte por Create New Visual Style.

Dese cuenta que los estilos visuales se imprimen como se ven y puede configurar sus viewports en sus layouts para mostrar su modelo con diferentes estilos visuales. Puede tener múltiples viewports mostrando el mismo dibujo, pero cada uno con un estilo visual diferente (hágalo).

Renderizado: Materiales, Proceso, Tiempo y Salida

Podemos crear archivos de imagen mejorados a partir de nuestros modelos 3D: eso es renderizar. Mientras más detallada y de apariencia más realista quiera que su imagen se vea, le tomará a AutoCAD más tiempo y poder de procesamiento el fabricarla.

Woodpier.dwg

Con VPC (Viewport Controls) cámbiese a la vista SW Isometric. También con VPC ponga el estilo visual Realista (que aplica materiales a los objetos) (usa una fotografía real y la usa para “envolver” a sus objetos, quienes luego se muestran con esa foto en sus caras). El renderizado se verá mejor que la vista Realista.

Vaya a la pestaña Visualize. En el panel Render vea que puede optar por renderizar todo lo que se está viendo (window), el viewport o una región de su espacio del modelo. Renderice una región de su modelo y vea las sombras aplicadas. Estos renders rápidos sirven para previsualizar la iluminación, los materiales, las sombras, etc. Ahora haga un

render de la ventana completa. Aparecen unas barras de progreso, el tamaño de salida, la calidad solicitada y el tiempo que tomó hacer el render. Esta ventana que aparece se llama Render Window, y la puede reabrir desde el panel Render. Aquí se le permite guardar como una imagen el resultado del renderizado (BMP, PCX, TGA, TIF, JPEG, PNG).

Se pueden hacer renderizados en la nube, donde granjas de servidores procesan sus archivos y le devuelven sus renders, para que no tenga que usar mucho poder de procesamiento en su máquina. Por supuesto, tiene costo.

Estudie las demás configuraciones de salida de los renders (como la resolución o diferentes calidades). Vea que también podemos poner imágenes de fondo (PERSPECTIVE=1), trabajar con luces normales y del Sol (que está en función de la localización del proyecto, la fecha y la hora). Los renders con Sol sirven para predecir cómo se iluminará cierta parte de un lugar a cierta hora del día y tienen fines de diseño arquitectónico.

Puede que no obtenga los resultados esperados, así que experimente con diferentes luces y configuraciones.

Nota: Comenzando con AutoCAD 2016, se ha introducido un nuevo motor de renderizado como reemplazo al motor anterior (AutoCAD 2015 hacia atrás). Este cambio afecta la manera en que los renders creados con AutoCAD 2015 y anteriores se crearán de ahora en adelante. Puede que tenga que hacer cambios en su iluminación, materiales y configuraciones para lograr la apariencia deseada. Buque el artículo “About the Differences Between Rendering In the Current and An Earlier Release” en la ayuda de AutoCAD 2016 para ver los cambios del motor de renderizado.

Librerías de Materiales

La clave para conseguir los mejores renders está en los materiales. La librería de materiales ha sido expandida grandemente a través de cada versión del programa. Además, la misma librería se usa para varios programas de Autodesk®.

Abra la librería de materiales. Vaya a la pestaña Visualize y en el panel Materials escoja Materials Browser. Arriba se muestran los materiales que están cargados en el dibujo actual. Abajo están los materiales disponibles para cargarse.

Puede pulsar en la flecha al lado de Autodesk Library para acceder a clasificaciones de materiales. Para agregar un material, arrastre su icono a la parte de arriba (materiales del documento), o jálelo y suéltelo en el objeto al cual se lo desea aplicar (o simplemente arrastrarlo a Model Space). También puede dar BD sobre el material / Add to / Document Materials.

Cree una caja, una esfera y un cono. Cambie el estilo visual a Realista. En la paleta propiedades, en la sección 3D Visualization vea el apartado Material: By Layer. De aquí nos damos cuenta que los materiales se puede aplicar por capa y es análogo a establecer el color de una capa en 2D.

Existen dos formas de asignar materiales a objetos: por capa o por objeto. Sugerimos usar la opción por capa. Así, si algo cambia, todos los objetos que estén en esa capa se modificarán por igual. Temporalmente abra el siguiente archivo (no cierre este).

Woodpier.dwg

Para poner un material por capa: vaya a la pestaña Visualize y abra el panel Materials. Escoja la opción Attach By Layer. Aparece un diálogo donde a la izquierda están todos los materiales cargados en el documento y a la derecha una lista de todas las capas. Para hacer las asignaciones, sólo arrastre un material de la izquierda a una capa de la derecha.

De ejemplo, asigne el agua Tropical Blue a la cubierta y renderice. Regrese al archivo de la caja, la esfera y el cono. Abra el Materials Browser. Cargue algunos materiales. Vaya a Attach By Layer y asigne cualquier material a la capa 0. Dese cuenta que todos los dibujos tienen el material “General” por predeterminado. Renderice su dibujo. Examine los materiales de la librería. También puede poner una vista de miniaturas para los materiales en lugar de la lista. Así se aprecian mejor.

Ahora, arrastre algún material a la caja. Así, fácilmente puede jugar con los materiales hasta encontrar el que le guste o satisfaga sus necesidades. También existen materiales semi-transparentes, como algunos de tela o de agua. También hay espejos.

Arreglos Asociativos 3D

Esta herramienta nos permite crear múltiples objetos en un arreglo en tres dimensiones. Funciona igual que el arreglo 2D pero con un tercer nivel. Asociativo significa que después de creado el arreglo, lo podremos manipular en conjunto, más que tener muchas instancias separadas que guarden cierto arreglo geométrico.

3d array.dwg

Queremos hacer las gradas de un estadio. Dichas gradas son de concreto. Cargue el comando ARray, seleccione las dos líneas que componen a la grada y pulse Entrar. Luego opte por POLar. Queremos tres conjuntos diferentes de asientos (6 líneas); además, habrá 6 niveles. El punto base será el centro del círculo. En la pestaña contextual, panel ítems, ángulo de relleno ponga 30. En Rows ponga 6 y en su Between ponga 5. Abra el panel Rows y en Increment ponga 1. Cierre el arreglo.

Ahora hay que hacer la “espalda” y la base de las gradas. Hagamos una y usemos un arreglo para crear las demás. Copie el primer escalón (línea horizontal) con NCOPY: cargue el comando, seleccione la línea horizontal, presione Entrar, defina el punto base de copia y luego el punto de destino de copia. Luego haga lo mismo pero con la línea vertical del escalón. Posteriormente use el comando Fillet (radio=0) para hacer una esquina: seleccione las dos líneas. Ahora haga otro arreglo de la base y la espalda. Seleccione las dos líneas, pulse Entrar. Opte por POLar. Dé el punto base (centro del círculo). Cambie el ángulo de relleno a 30°. De nuevo serán 6 elementos. Cierre el arreglo.

NCopy nos permitió copiar subcomponentes de objetos más grandes. Este fue un ejemplo de un arreglo en 3D (que si bien no usó niveles, usó incrementos para las hileras, lo que dio en esencia un modelo tridimensional). Guarde el archivo.

Selecciones 3D

AutoCAD posee diferentes capacidades de selección que nos ayudarán.

Selection Example.dwg

(Abra el archivo recién finalizado en la sección anterior, o el que se nombra arriba). Vaya a la pestaña Surface ya que usaremos el comando Blend (SURFBLEND). Antes de usarlo,

debemos hacer unos trabajos previos: explote los arreglos asociativos de las gradas y sus bases y espaldas. Ahora tenemos puras líneas individuales. Pero nos conviene más tener Regiones. Escriba el comando REGion (las regiones son esencialmente polilíneas 3D cerradas pero que tienen “masa” (deben de estar en un plano)). Así tendremos algo con qué trabajar y para mezclar (blend). Con el comando REGion convierta en regiones, de una por una, las 6 secciones que tenemos. Dos o más no funcionarán (la creación de regiones debe ser coplanar). En realidad pudimos haber hecho una región y luego el arreglo 6 veces, pero lo hicimos de esta manera para demostrar otros puntos (NCopy, refrescar la idea de Fillet, etc.). Ahora sí cargue el comando Blend.

Seleccione un escalón de cualquier región. A pesar de que la región es un solo objeto, Blend toma subelementos (como NCopy). Entonces tendríamos que seleccionar de línea por línea para tomar todas las gradas. Sin embargo, Blend tiene una opción: CHain. CHain buscará dónde termina lo que haya seleccionado y si ahí empieza otra cosa, la seleccionará también, y así sucesivamente.

Si no se hubiese hecho la selección completa puede ser por una opción del comando SURFBLEND. Cargue el comando Blend, escoja CHain y luego OPTions. Puede que su AutoCAD esté configurado para no intentar crear ciclos cerrados encadenados: opte por Yes. Ahora reintente el comando. También asegúrese que se vea todo lo que desea mezclar en el model space.

Dentro de Blend, CHain, seleccione un borde y se seleccionará todo el ciclo cerrado. Pulse Entrar. Vuelva a optar por CHain y seleccione el segundo ciclo cerrado y vuelva a pulsar Entrar. Ahora se nos ofrece establecer el nivel de CONTinuity: como las gradas son rectas, use C0 (recuerde que C2 es muy abultado y C1 es un nivel moderado de abultamiento; con Bulge Magnitude puede definir la magnitud de ese abultamiento). Finalmente pulse Entrar. Recuerde que para C0 no hay magnitud de abultamiento.

Ahora démosle un filete a los escalones. Vaya a la pestaña Solid y cargue el comando Fillet Edge. Dé un radio de 0.3 y seleccione los bordes que unen los pasos con las elevaciones de los escalones. Finalmente pulse Entrar. Después borre las regiones que quedaron “cuadradas”.

Cambie el estilo visual a Conceptual. Vea ahora la superficie que fabricamos. Quedaron unos agujeros, ¿cómo los tapamos? Use el comando Patch de la pestaña Surface. De nuevo, seleccione CHain. Escoja continuidad de G0 y pulse Entrar. Asegúrese que se vea todo para poder usar CHain bien.

Nubes de Puntos

Si tenemos demasiada información de campo ¿cómo la usamos en AutoCAD? Anteriormente íbamos a campo y medíamos ciertas cosas. Luego las registrábamos y las dibujábamos en la computadora. Pero eso es cosa del pasado. Hoy en día existen escáneres 3D. Ellos registran “nubes de puntos”. Los escáneres 3D se parecen a las estaciones computarizadas. Se dejan fijos en un punto y empiezan a lanzar un láser hacia todas las direcciones. Esto le dice al dispositivo dónde queda todo. El láser rebota en objetos a cierta distancia y esas longitudes se registran. Los escáneres más recientes son capaces de tomar fotografías y registrar colores también. ¿Esto parece moderno? En

realidad no lo es: lo usan topógrafos, científicos forenses, arqueólogos, aplicadores de la ley, trabajadores de la construcción y de más.

Entonces, cuando exista una necesidad de registrar mucha información de campo, se usa un escáner 3D y AutoCAD® procesa la información mostrándola como puntos 3D. Autodesk® nos dio un par de archivos para este ejercicio. A continuación, usaremos unos archivos de los más pequeños para poder procesarlos eficazmente en una computadora ordinaria.

Insertemos, en un archivo nuevo, una Nube de Puntos. Vaya a la pestaña Insert, y en el panel Point Cloud seleccione Attach. Adjunte el archivo “trapelo exterior – photofly.rcs” de los archivos proporcionados.

Aparecerá un cuadro de diálogo familiar. Se parece a cuando usted añade una referencia externa. Deje todo como está y pulse OK. Dé un punto de inserción (0,0) y pulse Entrar. He aquí una Nube de Puntos.

Orbite el modelo. Vea que hay algo como una pared e inclusive se puede apreciar una persona que estaba en ese lugar al momento del escán. Esta toma viene de un sitio arqueológico que Autodesk® escaneó. Sirvió para probar que un escáner comercial fuera compatible con el programa. En realidad se supone que ese es un edificio construido dentro de unas piedras. Esto nos permite ver la distancia real que existe entre puntos. Todos son puntos. Otra utilidad de esto puede ser la medición de distancias.

Vea que al seleccionar una Nube de Puntos aparece una pestaña contextual. Si su máquina se vuelve más lenta puede intentar disminuir el nivel de detalle en el panel Display.

Examine las opciones disponibles: se le puede dar un tinte a su nube, o usar los colores naturales del escaneo. Además puede dar cierta transparencia para apreciar mejor. Puede cambiar si la luz ilumina por un lado o ambos lados a los puntos, y su sombreado.

También puede hacer recortes en su Nube de Puntos para no tener que mostrarla toda. Esto es una referencia externa así que no sólo la borre con Delete. Vaya a la paleta del Administrador de Referencias Externas y quítela desde ahí.

Ahora inserte “aec headquarters - 1st floor - 10 subsample”. Vea que este es un archivo más pesado. Para dibujos así de grandes puede hacer recortes en el panel Cropping.

También puede hacer Planos de Sección y descartar todas las cosas que están del otro lado de ese plano, para poder apreciar mejor ciertos cuartos en este último escaneo.

Antes se usaba un formato PCG para nubes de puntos pero cayó en desuso. Si le interesa profundizar más sobre el tema descargue Autodesk ReCap 2016, quien le ayudará también para convertir nubes de puntos antiguas a modernas. AutoCAD 2016 usa el formato RCS o RCP.

Documentación del Modelo: Vistas Base

Supongamos que necesita dibujar varias vistas a partir de su objeto 3D. ¿Hay que dibujarlas?

Model-beam_clamp-angle.dwg

Orbite el modelo para familiarizarse con él. Queremos hacer un dibujo que muestre la vista superior, frontal, lateral e isometría de la geometría presentada. Una manera sencilla sería ir al paper space, crear cuatro diferentes viewports, y en cada uno poner una vista diferente (hágalo). Eso es aceptable. Pero hay que entrar en cada dibujo, alinearlos, cambiar las escalas, etc. Existe otra manera más fácil de hacerlo: estando en Paper Space, vaya a la pestaña contextual Layout.

En el panel Create View, abra el botón Base y seleccione From Model Space. Esto referenciará a su modelo de Model Space, sin viewport, y nos permitirá crear todas las vistas que deseamos.

Ponga su imagen base abajo a la izquierda. Presione Entrar o eXit. Suba y deje la vista superior. Vaya hacia arriba a la derecha y deje la isometría. Vaya a la derecha y deje la vista lateral. Pulse Entrar al finalizar.

Conseguimos de manera gratuita líneas punteadas (hidden) para las cosas que no se ven en la vista, pero están en el modelo, una escala igual y una alineación perfecta.

Si una vista no la necesita más, selecciónela y elimínela. Siempre puede regresar a la figura base y escoger de la pestaña Layout, panel Create View → Projected, y dibujar alguna otra vista que necesite.

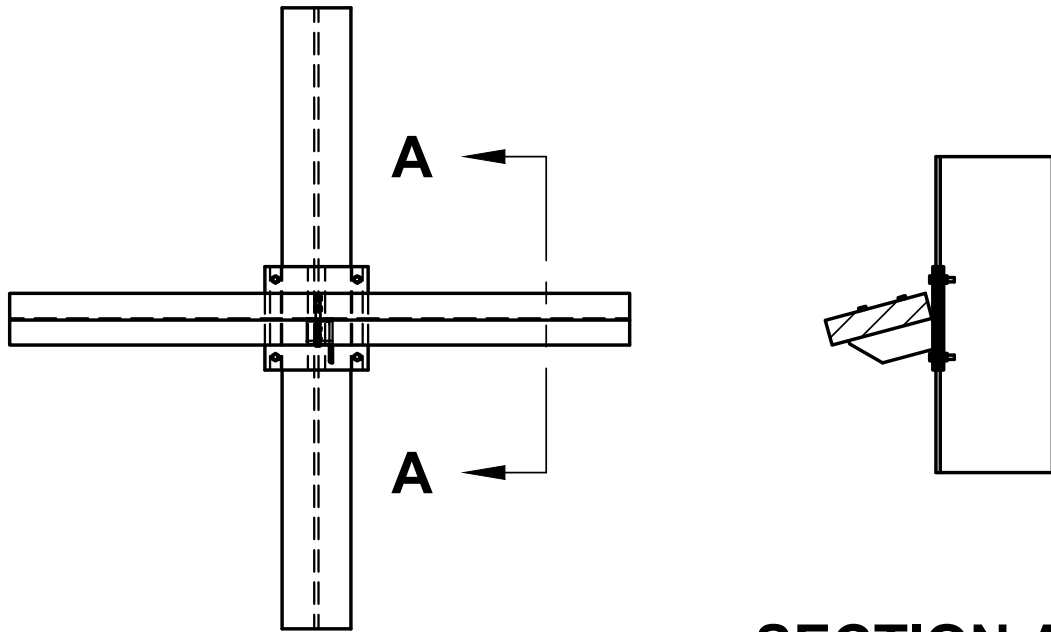
Vea que el grip tipo flecha de las vistas permite cambiar la escala. El grip cuadrado permite moverlas. También puede seleccionar una vista y escoger Edit View y configurar la visibilidad de bordes o las líneas que se muestran.

Si nuestro modelo cambia, todas estas vistas se actualizarán automáticamente. Guarde este archivo.

Documentación del Modelo: Dibujar Vistas – Secciones y Detalles

Abra el archivo de la sección anterior y sólo quédese con la figura base, su vista superior y su vista lateral (borre la isometría). Además hay algo que podemos hacer, que con los viewports no se podría: crear secciones y detalles.

Hagamos secciones transversales. Vaya al panel Create Views de la pestaña Layout. Opte por Full. Haga un corte que muestre la viga: dé clic arriba de la viga horizontal y luego con F8 activado, dé clic debajo de la viga horizontal. Muévase a la derecha y posicione la sección transversal. Vea que puede configurar la escala, el estilo de visibilidad, etc. Aparecen etiquetas con campos, y la escala.



SECTION A-A SCALE 1:20

Vea que puede agarrar la Section Line, pararse en su grip de en medio y Flip Direction. Recuerde que puede editar el texto que aparece, o el achurado que se use en sus secciones transversales.

Ahora, tome un grip de la sección A-A y gírelo para hacer una sección transversal inclinada del dibujo. Puede intentar rotar la línea de sección pero el posicionamiento final puede no ser muy satisfactorio.

Pero hay más tipos de secciones transversales. Ahora use Half, Offset, Aligned, etc. Dese cuenta que puede agregar vértices a la línea de sección y conseguir secciones transversales más interesantes, y esencialmente Half, Offset, Aligned son variaciones de Full pero con diferentes vértices en la línea de sección.

Ahora veamos los Detalles. Los detalles funcionan esencialmente igual que las secciones. Excepto que tenemos dos elecciones: Circulares y Rectangulares. Funcionan parecido: seleccione su vista principal, luego dé el punto de centro para el círculo y luego el radio.

Después puede posicionar finamente el "Detail Boundary" (los límites del detalle) y su detalle se actualizará automáticamente. El detalle rectangular funciona igual. También dese cuenta que AutoCAD irá numerando los detalles: el primero será el Detalle A, luego el Detalle B y así sucesivamente.

A resumen, las vistas del modelo sirven para rápidamente documentar su dibujo. Puede hacer vistas superiores, inferiores, laterales, isometrías, etc. todas alineadas y a escala apropiada, que además usan campos para expresar información correcta. Además, puede hacer cortes de secciones transversales o redibujar detalles importantes del modelo. Mejor aún, usted puede editar posteriormente sus detalles y estos se redibujarán e inclusive si,

usted llega a cambiar la geometría en Model Space, todos sus dibujos, secciones, vistas y detalles se actualizarán automáticamente.

Proyecto

Chap-project-3D.dwg

Contamos con dos polilíneas cerradas. Haremos una edificación sencilla y la renderizaremos.

1. Extruya las cajas hacia arriba 20 unidades.
2. Haga las paredes: reste la caja de adentro de la de afuera. (Primero seleccione la caja que quiera que se quede (la de afuera)).
3. Ponga el estilo visual Conceptual para ver que haya removido exitosamente la caja interior.
4. Regrese a Wireframe (el que sí puede mostrar 3D).
5. Póngase en la vista Frontal.
6. Dibuje una puerta: use un rectángulo pegado a la línea de debajo de las paredes: use el snap nearest. Que su puerta tenga dimensiones de 4x10. Aléjela algo de la pared perpendicular a ella, sin que quede tan al centro de la pared en su plano.
7. Dibuje dos ventanas en esa pared. Veá que la caja se resalta porque el UCS Dinámico está activado. Esto significa que está dibujando en el plano de la pared. Si orbita verá que los rectángulos están en la pared (y no delante o detrás de ella).
8. Extruya las ventanas y la puerta. Así después las podrá restar de la pared.
9. Reste las puertas y ventanas de la pared.
10. Dibuje una caja en cada una de dos paredes para hacer más ventanas. En la pared que aún no tiene nada dibújese un cilindro para hacer una ventana circular.
11. Escoja las paredes y résteles las 3 ventanas nuevas (dos rectangulares y una circular).
12. Vaya a la vista frontal (con los VP Controls). Hagamos el perfil del techo. Con OSNAP péguese a la esquina superior izquierda de la habitación. Acérquese al midpoint de la horizontal superior del cuarto y usando OSNAPTracking suba verticalmente (recto) y dé cualquier altura.
13. Continúe su polilínea hacia la esquina superior derecha. Antes de salir del modo de dibujo ciérrela. Si no lo hizo, use PEdit, o en la paleta de propiedades opte por cerrar la polilínea.
14. Extruya el techo hasta la pared de atrás.
15. Estire el techo para que cubra un poco más de área (que las paredes queden dentro y el techo salido).
16. Queremos poner vidrios a las ventanas. Dibuje una caja dentro de ellas (en las rectangulares) y aplíqueles algún material de vidrio (Glass / Clear Reflective). De preferencia póngase en un estilo Realista para ver los materiales que está aplicando. También dibuje una caja en la zona de la puerta y aplíquele algún material de madera (Wood / Cherry – Light).
17. Dibuje un cilindro con una esfera en su extremo para representar la perilla de la puerta (Metal / Galvanized).
18. En la vista superior cree una superficie más grande que la casa y asígnele un material de césped (Sitework / Grass – Dark Rye).

19. Aplique algún material al techo (Roofing / Shake – Handsplit). Aplique algún material a las paredes (Masonry / Brick / 12in Non-uniform Soldier Burgundy).
20. Asegúrese de estar en el modo perspectiva (VP Controls, View Controls).
21. Active las sombras (Visualize, panel Lights) y ponga un fondo de cielo (busque alguna imagen). Use las vistas nombradas.
22. Dese cuenta que los ladrillos se ven gigantes. Esto es porque los materiales están hechos a partir de cosas reales. Las unidades de nuestro dibujo son pulgadas. Para corregir esto, escale todo por 12 y reaplique los materiales importantes.
23. Renderice alguna región de su dibujo para revisar si se ve como desea que luzca.
24. Finalmente haga un render de mejor calidad de su dibujo.
25. Guarde su render en algún formato gráfico conocido.

La intención de esta sección es demostrar cómo puede crear un dibujo completo muy rápidamente. No es nada sofisticado pero sienta las bases para hacer cualquier modelo en tres dimensiones.

Recuerde que es importante la escala al momento de trabajar en AutoCAD. Siempre dibuje todo a la escala natural 1:1.

Se adjunta el archivo “chap-project-3D-complete.dwg” con cómo debió de haber quedado este proyecto. Por supuesto que usted lo puede mejorar mucho, en especial con la iluminación. También se adjunta “Final Project Rendering.bmp” con el archivo renderizado final del proyecto.