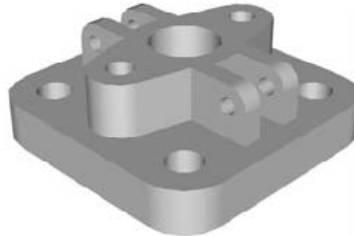


Fabricar la pieza descrita en Autocad usando operaciones 2½D de HyperMill.



Introducción.

Vamos a utilizar comandos de dibujo de sólidos, teniendo en cuenta que realmente lo que hacemos es modelar más que dibujar, que son válidos para todas las versiones posteriores a la versión 13 así como comandos de construcción aplicados al trabajo con sólidos y regiones (se recomienda un repaso de estos comandos antes de empezar con esta práctica). Finalmente se utilizarán los comandos SOLVIEW, SOLDRAW y SOLPERFIL añadidos ya en la revisión c4 de AutoCAD 13 que son los que realmente realizarán el proceso de dibujo (nosotros sólo construimos el modelo tridimensional; el ordenador sacará las vistas con líneas ocultas e incluso realizará los cortes y rayados de las zonas que lo precisen , siguiendo nuestras indicaciones).

Empezando a trabajar .

Lo primero es realizar un estudio del objeto a construir para intentar ver cual será el camino más corto para realizarlo. Una vez decidido el camino a seguir podemos empezar a construir. (Al tratarse de un dibujo industrial lo realizaremos a escala 1:1 como ya se explicó en la parte inicial del curso).

En el caso de esta pieza hemos decidido empezar por su parte inferior e ir hacia arriba, por lo que partiremos del cilindro que tiene en su base; no sin antes cambiar el *punto de vista* mediante los comandos **DDVPOINT (imagen 1) ó PTOVISTA**; optando por dar el punto de vista isométrico que conseguiremos mediante el vector (-1,-1,1) o si optamos por darlo mediante rotación deberemos utilizar los siguientes ángulos : respecto al eje X, 225° y respecto al plano XY, 35°. También se podría elegir la opción isométrico SO de los menús. Una vez en este punto de vista empezamos a "dibujar".

La construcción de la pieza.

Realizamos el cilindro de la base mediante el comando **CILINDRO** dando como punto centro uno cualquiera, como radio 55 y como altura 5.

Tras este cilindro dibujaremos mediante el comando **PRISMARECT** la parte inmediatamente superior al cilindro; para este prisma elegiremos como vértice un punto cualquiera (procuraremos que no haga que cilindro y prisma se superpongan) y lo haremos mediante la opción longitud, dando las siguientes medidas: Longitud 150; anchura 150; altura 25.

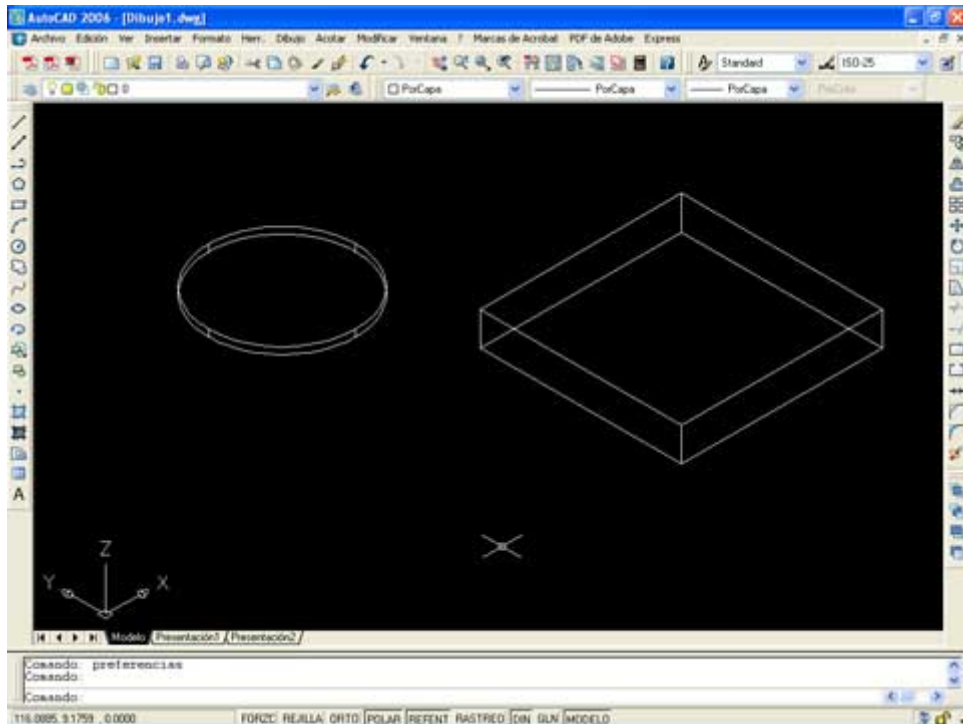


Fig 1. Pantalla de Acad2006 con los sólidos ya dibujados.

Ahora debemos colocar el prisma sobre el cilindro para lo cual dibujamos una línea auxiliar (que después borraremos) que nos de el medio de la cara inferior del prisma. Utilizando el comando **DESPLAZA** designaremos el prisma y como punto base del desplazamiento el medio de la línea auxiliar (también se podría haber dado el pto. base mediante filtros o utilizando **CAL**) y como 2º pto. del desplazamiento el centro de la cara superior del cilindro. **FIG. 2**

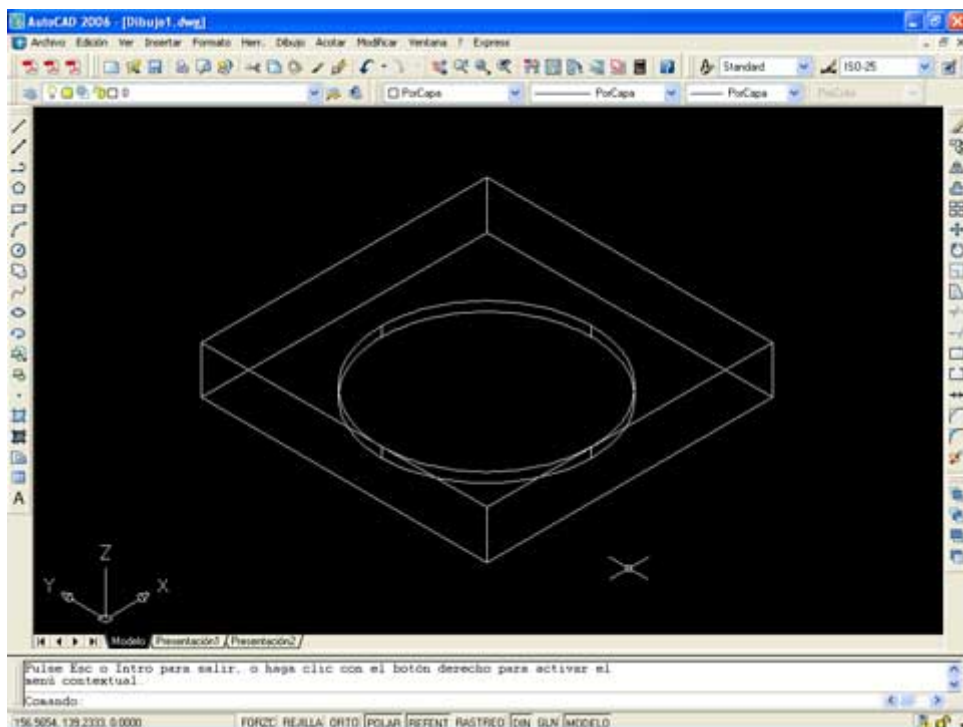


Fig 2.

Para la creación de la parte superior de la pieza y debido a su forma más compleja, optamos por el trabajo con regiones que nos va a permitir realizar formas sólidas más complejas de una manera sencilla.

La región la realizamos a partir de un contorno cerrado formado por líneas y arcos que dibujaremos, por comodidad en planta, como cualquier dibujo 2D hecho con anterioridad. Para obtener la vista en planta usamos los comandos **PLANTA** , **PTOVISTA** ó **DDVPOINT**.

Una vez dibujado el contorno utilizamos el comando **REGION** para obtener una superficie o "sólido 2D", que posteriormente convertiremos en sólido 3D dándole altura ("extrusionándolo").

Fig. 3

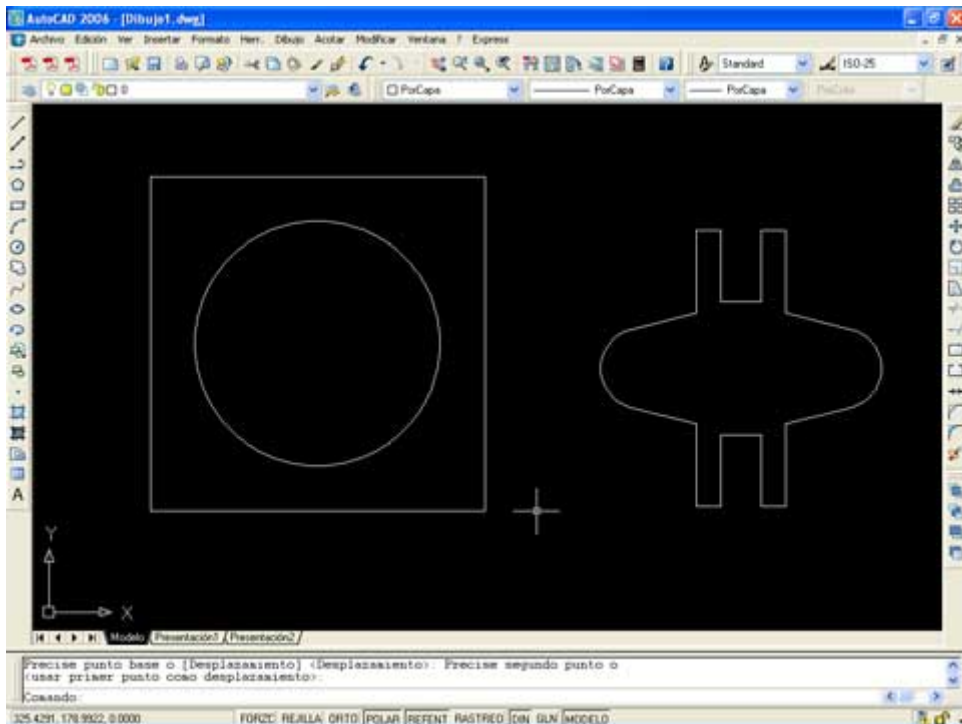


Figura 3.

Antes de extrusionarlo, y por preferencia del autor, volvemos al pto. de vista isométrico (utilizando cualquiera de los métodos explicados antes) para después darle altura y convertirlo en sólido 3D mediante el comando **EXTRUSION** ; designamos la región y le damos altura 30. **Fig. 4**

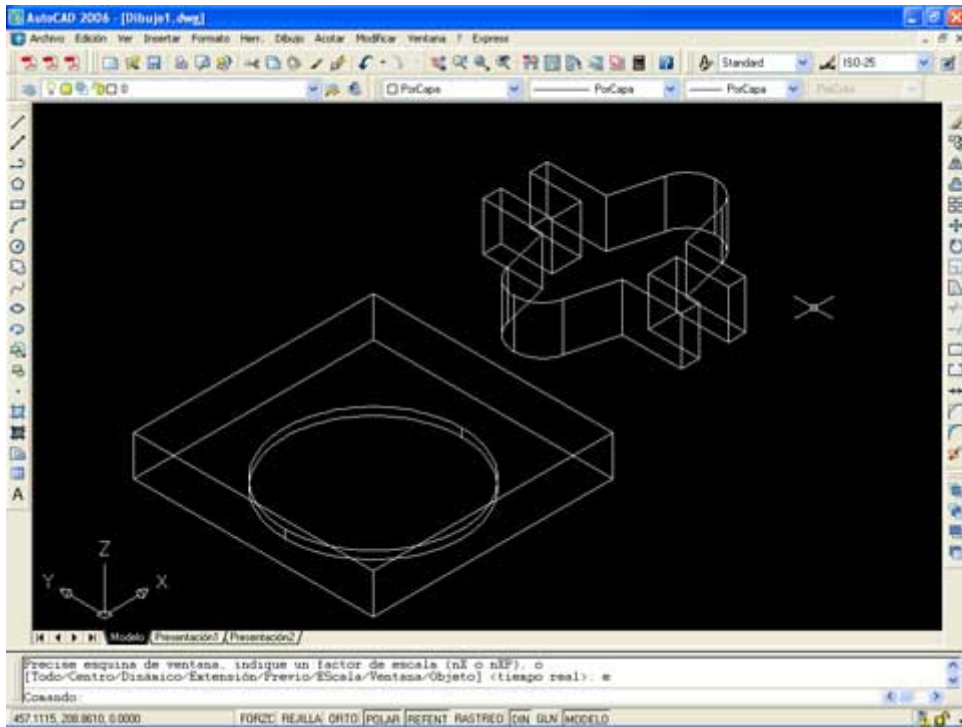


Figura 4.

Para posteriormente colocarlo en su sitio mediante un procedimiento análogo al utilizado para colocar el prisma sobre el cilindro. Una vez en su sitio procederemos a unir todas las partes con el fin de que formen una sola entidad, para este propósito usamos el comando **UNION** designado los sólidos que queremos unir, en este caso los tres que tenemos. **Fig. 5**

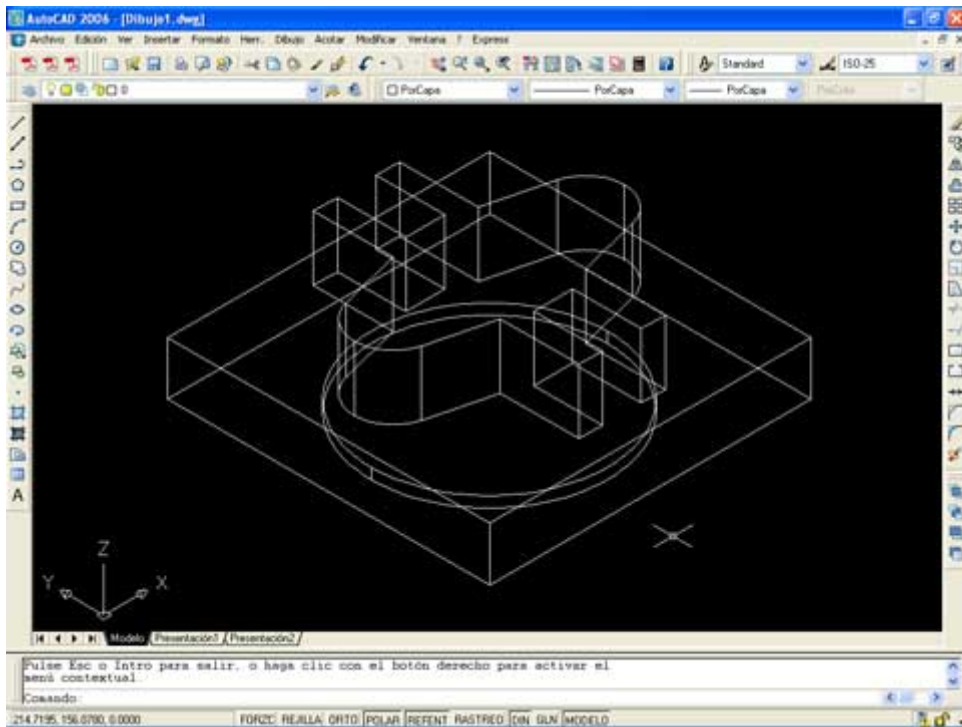


Figura 5.

Para redondear las aristas que lo precisamos utilizamos el comando **EMPALME** debiendo designar la arista que queremos eliminar (redondear), el programa nos solicitará el radio del empalme a lo que contestaremos con el valor adecuado (en este caso 25), y posteriormente deberemos designar todas las aristas que queramos redondear con ese radio, **FIG. 6**

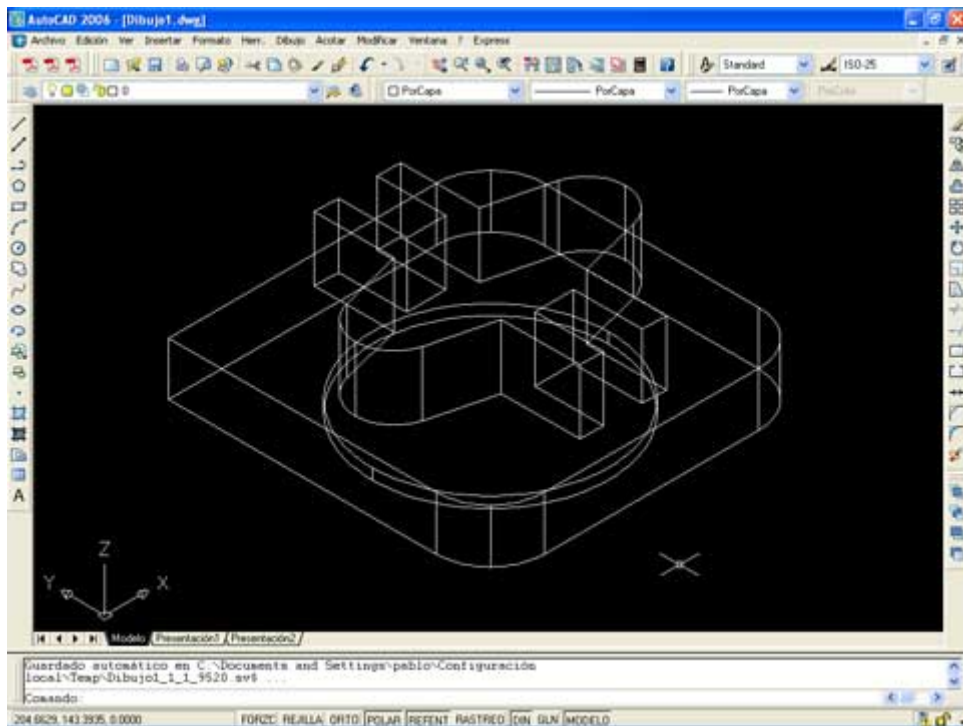


Figura 6.

Después empalmaremos las aristas de la parte superior con radio 12. Una vez empalmadas las aristas que así lo precisaban procedemos a hacer los agujeros, los cuales se realizan mediante cilindros que posteriormente se quitarán al total de la pieza.

Empezamos por los agujeros situados en el primitivo prisma:

Usando el comando **CILINDRO**, realizamos uno con el centro en el centro del empalme situado en la parte "superior izquierda" (según los ejes xy), con radio 10 y altura -25; los otros 3 cilindros podríamos hacerlos de forma similar pero preferiremos el uso de los comando **3DARRAY ó MATRIZ**; los datos para la realización de la matriz (después de designar el cilindro) son: n° de filas 2; n° de columnas 2; n° de niveles 1; distancia entre filas -100 y distancia entre columnas 100. **Fig. 7 y Fig. 8**

Los agujeros de la parte central se realizan de la misma forma teniendo en cuenta que dos de ellos se hallan rematados con sendos conos los cuales realizaremos con el comando **CONO**; su centro es el de la cara inferior del cilindro correspondiente el radio el mismo que el de dicho cilindro y la altura -5.

Para realizar los agujeros de eje paralelo al plano XY, deberíamos (si queremos hacerlos dando su altura) cambiar el *SCP* pero esto no es necesario si utilizamos la opción centro del comando **CILINDRO** ya que el programa nos preguntará por la posición del otro centro del cilindro y lo dibujará perfectamente (los centros son los centros de los empalmes más alejados entre sí de radio 12)

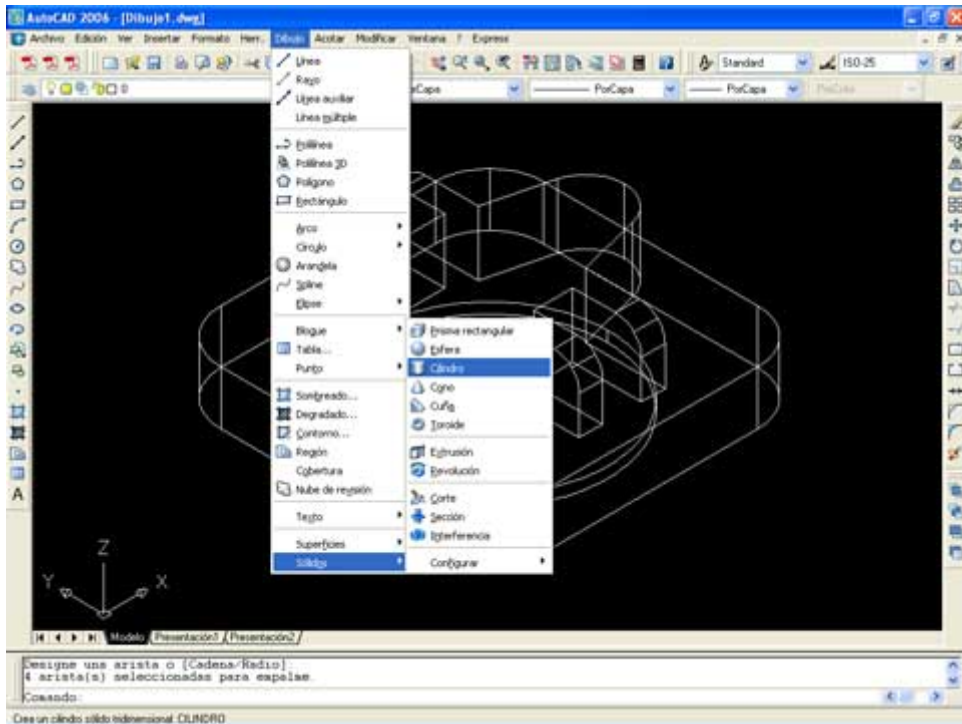


Figura 7.

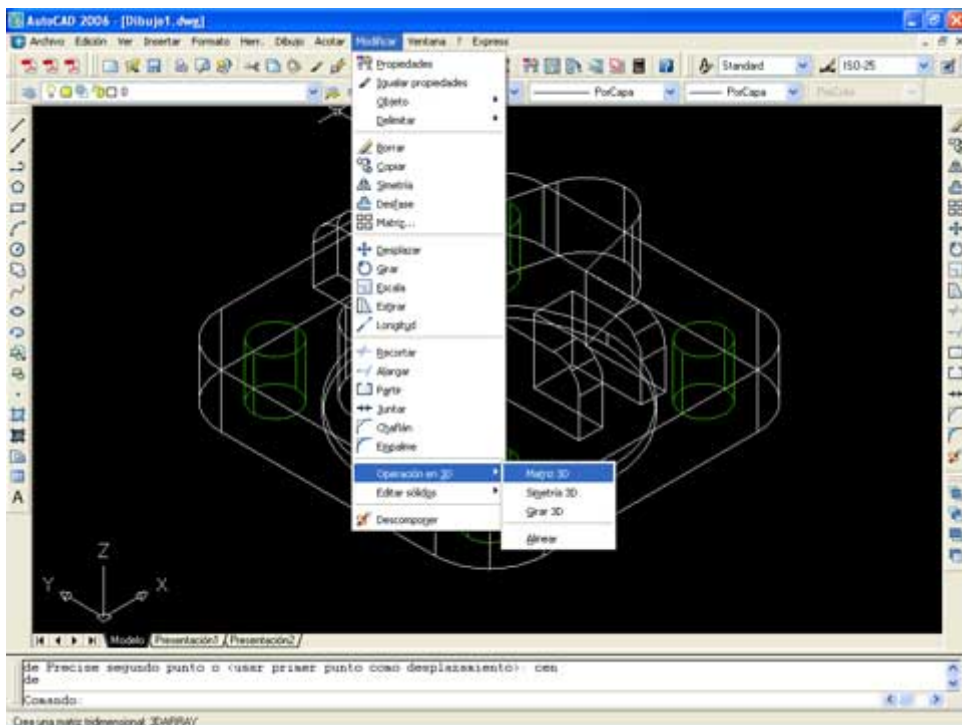


Figura 8.

Después de colocados todos los cilindros procedemos a quitárselos a la pieza, lo cual hacemos mediante el comando **DIFERENCIA** debiendo de designar primero la parte a la que queremos hacer los agujeros y después los cilindros que se usan para hacer éstos. **Fig. 9**

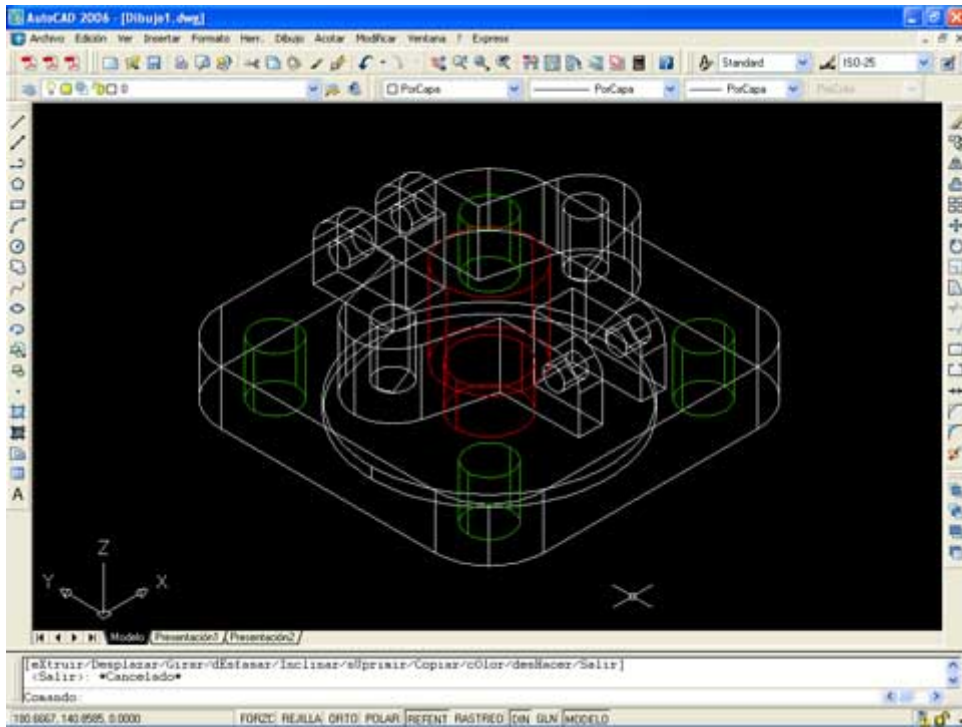


Figura 9.

Una vez hecha la diferencia ya tenemos la pieza terminada y debemos pasar a la parte de obtener las vistas, los cortes y preparar el dibujo para imprimir.

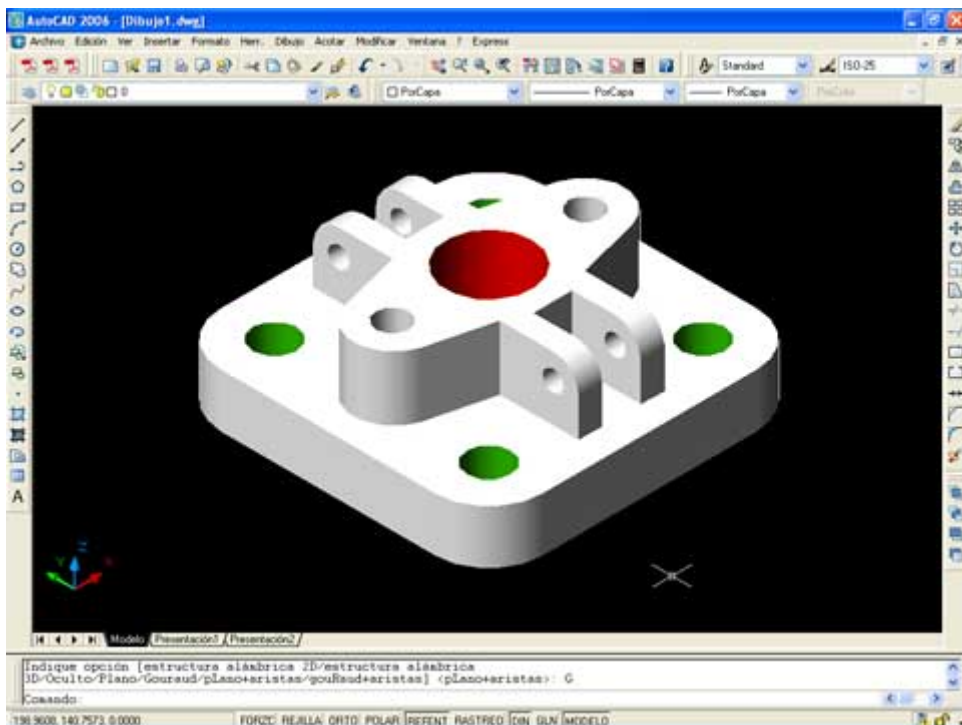


Figura 9a.

4.- Preparativos para obtener las vistas, los cortes e imprimir.

Para obtener las vistas y los cortes vamos a utilizar los comandos **SOLVIEW**, **SOLDRAW** y **SOLPERFIL**; para obtener alzados, plantas, perfiles y cortes utilizamos el comando **SOLVIEW** que precisa de la existencia de una ventana en el espacio-papel para elegir la vista a obtener o , como vamos a hacer nosotros, de la existencia de *SCP* memorizados. Para poder usar *SOLVIEW* vamos a crear y guardar un *SCP* que llamaremos *Alzado* el proceso a seguir pudiera ser este entre otros:

- 1.- Comando **SCP** opción X para realizar un giro de 90° del sistema de coordenadas universal sobre este eje y obtener así un *SCP* cuya vista en planta nos dará el alzado.
- 2.- Comando **SCP** opción Guardar, para guardar el *SCP* creado antes y ponerle de nombre *Alzado*.

Para imprimir objetos tridimensionales con varias vistas de los mismo es necesario utilizar, como ya sabemos, el espacio-papel (cambiar el valor de la variable *TILEMODE* a 0) pero utilizando el comando *SOLVIEW* el programa lo hará por nosotros simplificando la tarea.

5.- Comando SOLVIEW.

Estando en el espacio-modelo “mosaico” (donde nos encontramos desde el comienzo de la pieza) ejecutamos el comando **SOLVIEW**, el cual cambia automáticamente el valor de *TILEMODE* a 0 pasándonos a espacio-papel , y nos pide que seleccionemos una de las opciones siguientes:

SCP/Orto/Auxiliar/sEcción

Deberemos elegir la opción **SCP** ya que es la única válida si no existe ninguna ventana en el espacio-papel (como en nuestro caso) y para esto habíamos almacenado el *SCP* *Alzado*. A continuación nos pide que elijamos entre las siguientes opciones: *Memorizado/Universal/<Actual>*:

eligiendo la opción **Memorizado** tras lo cual se nos pedirá el nombre del *SCP* memorizado a restituir; que en nuestro caso es *Alzado*. Seguidamente nos pedirá la “*escala para la vista:*” ; donde indicaremos si queremos que la vista mida lo mismo que el modelo en cuyo caso responderemos 1, o que se más grande o más pequeña que el modelo en cuyo caso responderemos con el factor de escala correspondiente (2.5 haría la vista dos veces y media más grande que el modelo y 0.3 haría la vista 0.3 veces más pequeña que el modelo). Después nos solicita el “*centro para la vista:*” o lo que es lo mismo el punto medio de la ventana donde aparecerá el alzado, a continuación aparecerá ya el alzado en pantalla y el programa nos volverá a preguntar lo mismo; lo que nos servirá para poder centrar mejor la pieza en la pantalla. Por último nos solicitará dos puntos que conformarán el tamaño de la ventana (procuraremos que sea lo suficientemente grande para que dentro de ella quepan la vista y todas las cotas que coloquemos en dicha vista). El comando *SOLVIEW* ha cambiado al espacio-papel, ha creado la ventana, ha puesto el pto. de vista deseado y la escala deseada para la vista; pero además de todo esto ha creado una serie de capas para su posterior uso por la orden *SOLDRAW* o por nosotros, estas capas son:

ALZADO-DIM : Para que la usemos para las cotas del alzado.

ALZADO-HID : Para que *SOLDRAW* sitúe en ella las líneas ocultas.

ALZADO-VIS : Para que *SOLDRAW* sitúe en ella las líneas visibles.

En general **SOLVIEW** crea capas con el siguiente nombre: *nombrevista-dim*; *nombrevista-hid*; *nombrevista-vis*.

Además el comando *SOLVIEW* crea la capa *VPORTS* donde coloca las ventanas correspondientes a cada una de las vistas. Estas capas creadas por *SOLVIEW* tienen una característica principal que es que se encuentran inutilizadas en las ventana gráficas que no sean la de la propia vista y que serán inutilizadas en todas las ventanas que se creen a partir de entonces. Como nosotros vamos a necesitar dibujar los ejes (pues el programa no lo hace) crearemos una capa con el nombre de

la vista seguido de "eje" y con las mismas características que las capas que crea SOLVIEW (ALZADO-EJE). **Fig. 10**

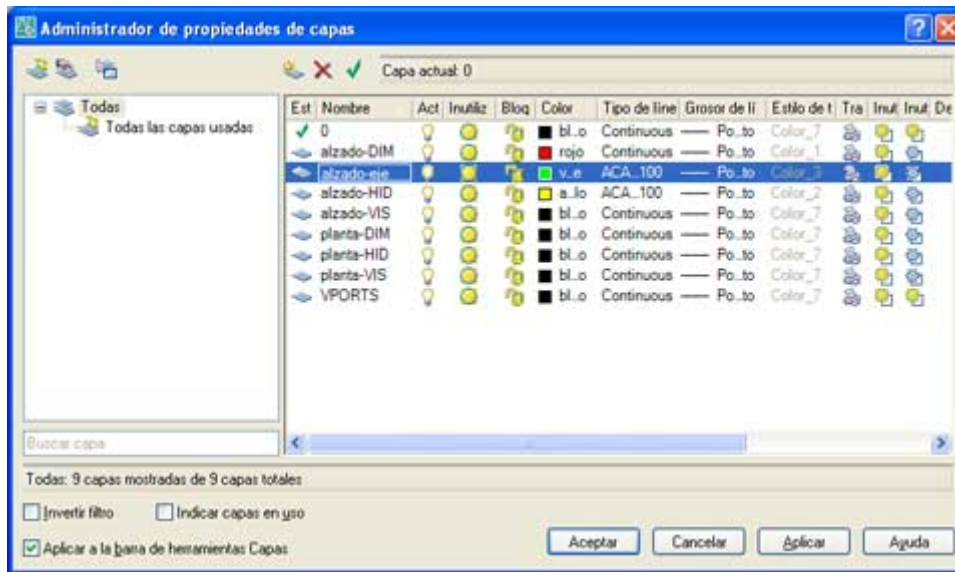


Figura 10.

Ahora que ya tenemos la vista "ALZADO" vamos a obtener la correspondiente a la planta; para lo cual podíamos utilizar el mismo método, SOLVIEW opción SCP, pero vamos a usar otro método para ampliar nuestros conocimientos. Usaremos el comando **SOLVIEW** opción *Orto* que nos dará la proyección ortogonal de la pieza en el plano que queramos, para lo cual el programa nos solicitará *el lado de la ventana para la vista:* ; a lo que deberemos contestar "pinchando" en un lugar de la ventana que indique desde donde miramos para obtener la vista; en nuestro caso será la línea superior de la ventana correspondiente al alzado (o un punto por encima del plano de corte). Tras esto las preguntas del programa son las mismas que en el caso anterior; así mismo el programa creará las capas correspondientes a esta vista, que deberíamos haber llamado *PLANTA*; estas capas tienen las características ya expuestas en el paso anterior y además deberemos crear la capa *PLANTA-EJE* con las mismas propiedades que la capa *ALZADO-EJE* creada anteriormente.

Ahora ya tenemos las vistas del alzado y del perfil y vamos a obtener las correspondientes a dos cortes y a la perspectiva isométrica.

Para los cortes vamos a usar la orden **SOLVIEW**, opción *sEcción* que nos proporcionará el corte por el plano y desde el pto. de vista que deseemos y nos rayará la zona que lo precise según los valores de las variables *HPNAME*, *HPSCALE* y *HPANG*, que controlan la generación de los patrones de rayado; en nuestro caso asignaremos a estas variables los siguientes valores: *HPNAME: Ansi31; HPSCALE: 30; HPANG: 0*

Nota: (El rayado se obtiene al aplicar el comando **SOLDRAW**, con lo cual podríamos variar el valor de las variables en cualquier momento, antes de ejecutar el comando **SOLDRAW**)

Una vez fijados los valores de las variables procedemos a obtener el corte:

- 1.- SOLVIEW
- 2.- Opción *sEcción*
- 3.- Damos los dos puntos que definan el perfil del plano del corte.
- 4.- Seleccionamos el lugar desde donde se ve el corte.
- 5.- Damos la escala de la vista.
- 6.- El centro de la vista y el contorno de la ventana.
- 7.- El nombre de la vista (*CORTE_Bb*)

El programa creará las capas CORTE_Bb-DIM; CORTE_Bb-HID; CORTE_Bb-VIS y CORTE_Bb-HAT esta última destinada a contener el rayado de este corte.

Al igual que en los casos anteriores crearemos una capa para colocar en ella los ejes correspondientes a la vista.

Si realizamos más cortes estos se harán de la misma manera.

Nota: Procuraremos que las ventanas tengan unos tamaños más o menos iguales, también podríamos haber dejado unas vistas alineadas con las otras utilizando filtros para dar los centros de las vistas y que tuvieran las coordenadas adecuadas para que las vistas quedaran alineadas).

Fig. 11

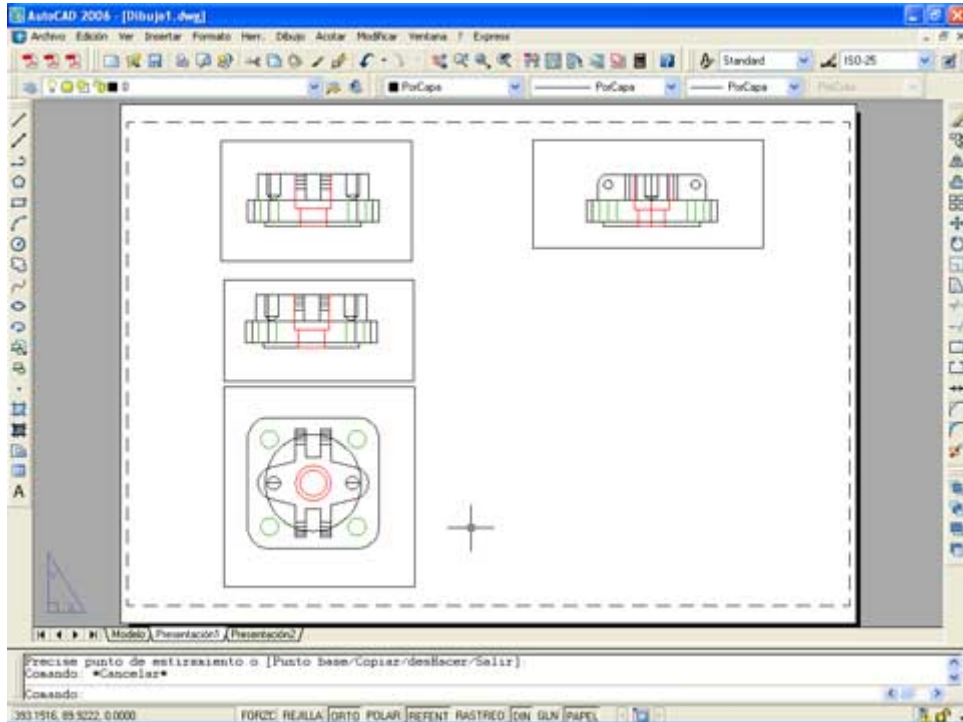


Figura 11.

Para obtener la ventana con la perspectiva procederemos siguiendo los siguientes pasos (se podría hacer de otra manera, de la misma dificultad).

- 1.- Comando VMULT opción Rest (tenemos en cuenta que en espacio-modelo mosaico "tilemode 1" hemos dejado la pieza en el punto de vista isométrico).
- 2.- Como configuración a restituir elegimos la opción por defecto " Active".
- 3.- Damos dos puntos que definen la ventana que contendrá la vista.

Fig. 12

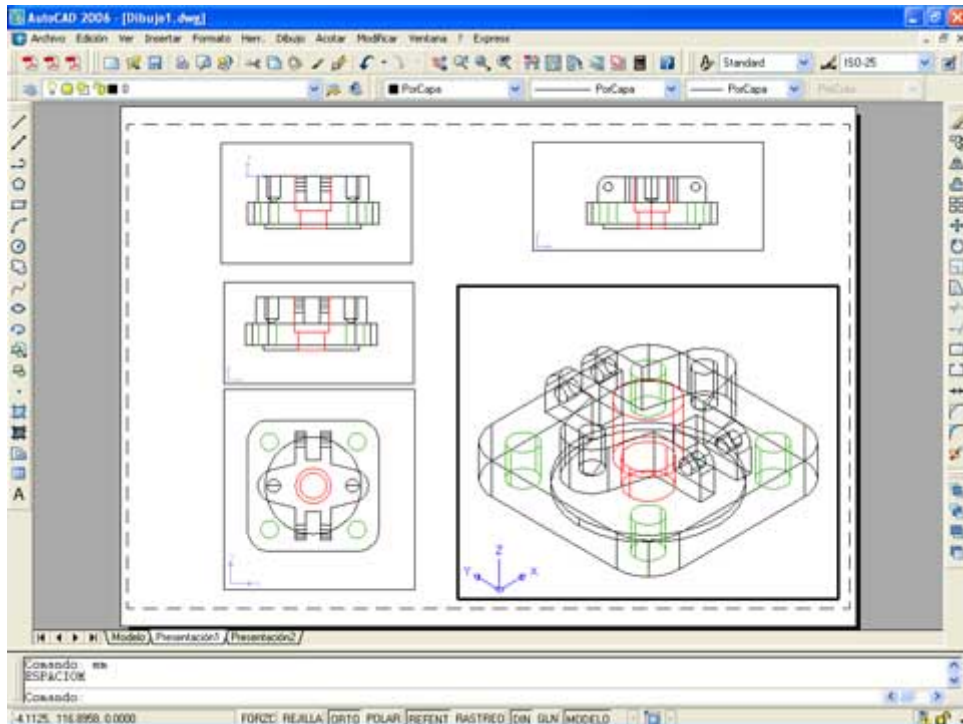


Figura 12.

- 4.- Pasamos a espacio-mmodelo flotante mediante el comando **ESPACIOM (EM)**.
- 5.- Ponemos la vista a escala utilizando el comando **ZOOM** opción **XP** . En nuestro caso aplicamos la reducción correspondiente a la perspectiva isométrica (0.816xp).
- 6.- Si es necesario centraremos la vista mediante el comando encuadre.
- 7.- Volvemos a espacio-papel con el comando **ESPACIOP (EP)**.

La ventana creada con VMULT se encuentra en la capa que tuviéramos como actual en el momento de ejecutar el comando; por lo que si queremos que ésta esté en la misma capa que las restantes, debemos , desde el EP, cambiar de capa dicha ventana (a la capa VPORTS) Ahora debemos proceder a obtener las líneas visibles y ocultas de cada vista mediante el comando **SOLDRAW** y **SOLPERFIL**.

6.- Comando SOLDRAW.

El comando SOLDRAW obtiene y coloca en su capa correspondiente las líneas visibles , ocultas y rayados , de las vistas obtenidas con el comando SOLVIEW. Su uso es muy sencillo, sólo debemos ejecutar el comando e indicar las ventanas a las que queremos aplicar este comando (sólo las ventanas creadas con SOLVIEW). **fig 13.**

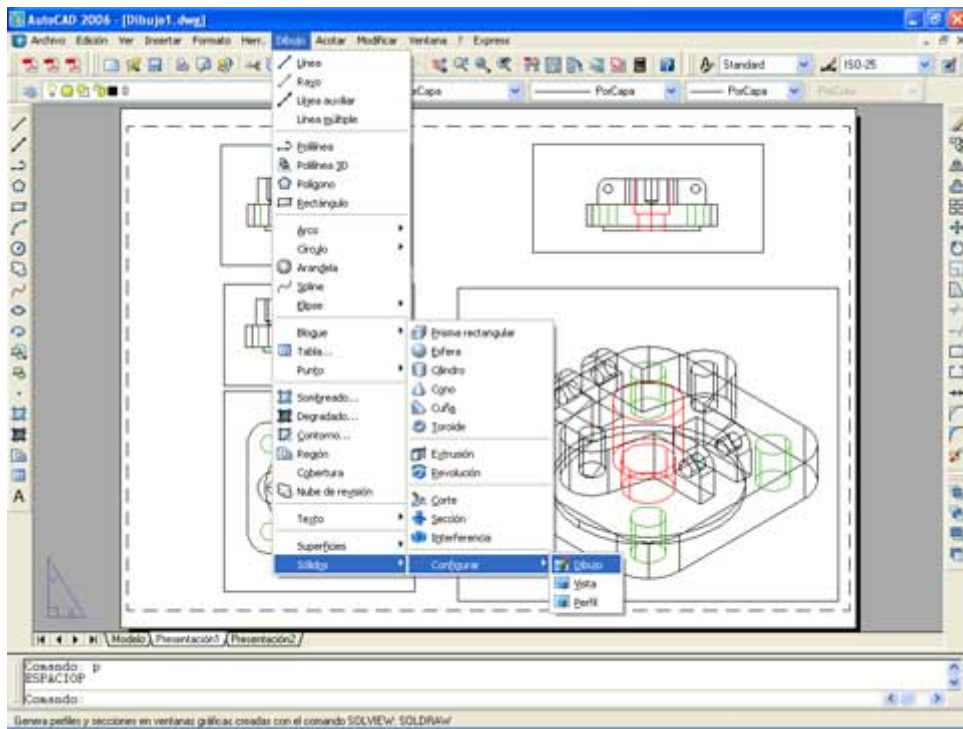


Figura 13.

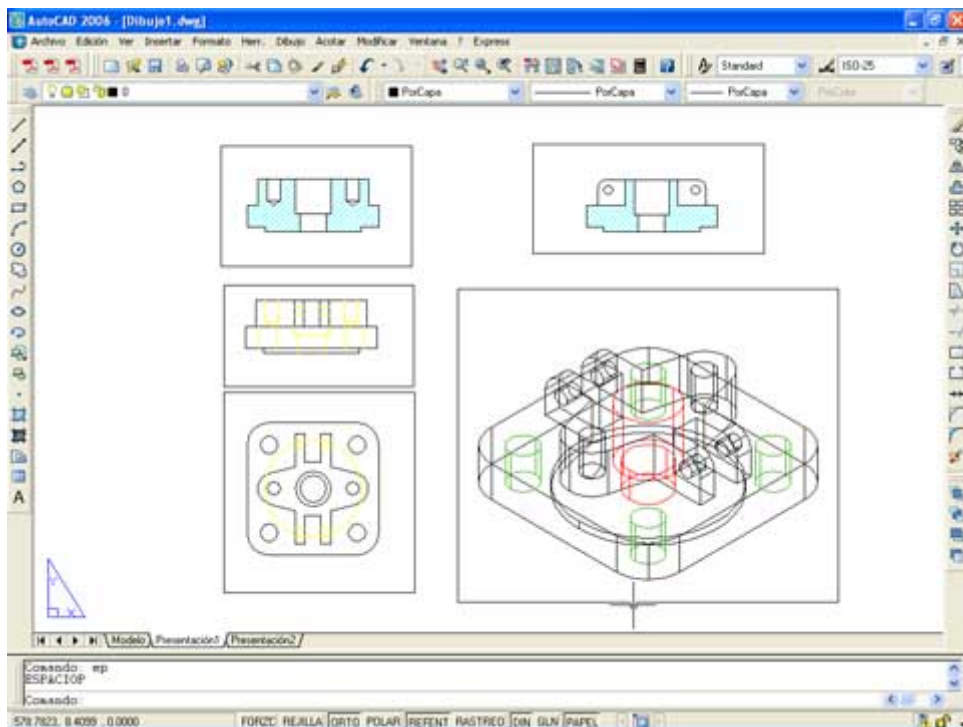


Figura 14.

7.- Comando SOLPERFIL.

El comando **SOLPERFIL** lo utilizaremos para obtener las líneas visibles y ocultas en ventanas que no han sido creadas con **SOLVIEW**. El comando **SOLPERFIL** creará las capas *PV-id.vent.* y *PH-id.vent.* donde se colocarán las líneas visibles y ocultas respectivamente.

A diferencia de **SOLDRAW** en este comando no debemos designar la ventana, sino el sólido, por lo cual deberemos pasar a espacio-modelo "flotante o virtual" con **EM**, antes de ejecutar **SOLPERFIL**.

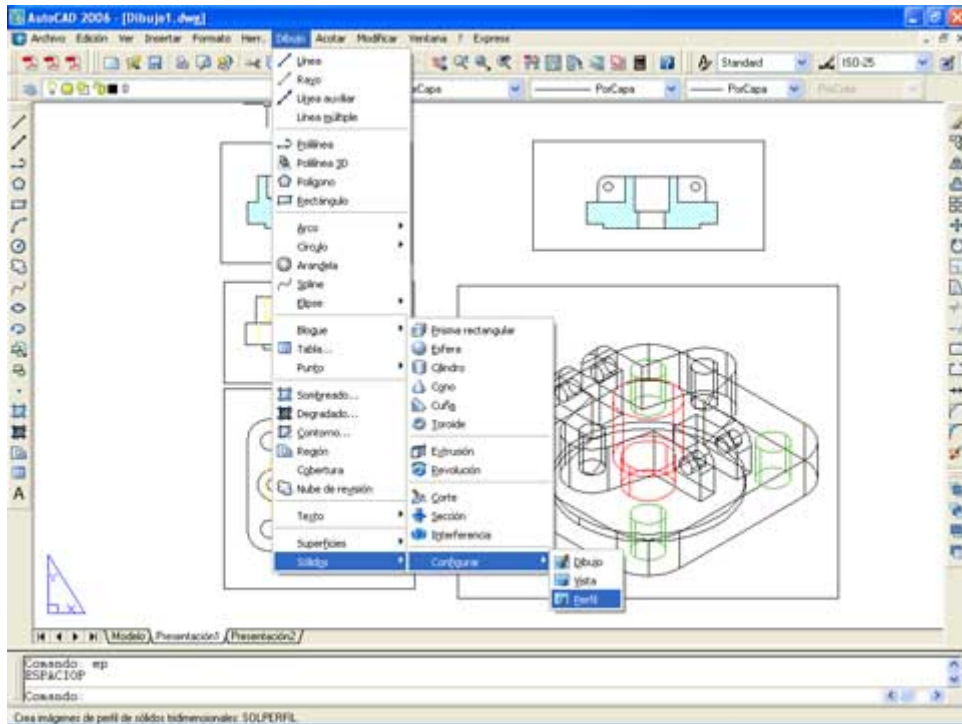


Figura 15.

8.- Alinear las vistas.

Si las vistas no están correctamente alineadas procederemos a alinearlas usando el comando **MVSETUP** opción alinear . (mirar resumen de órdenes).

9.- Trabajo con las capas.

Después de ejecutar los comandos anteriores el programa ha creado una serie de capas que se encuentran inutilizadas en las ventanas gráficas diferentes a las correspondientes a su vista, así mismo la orden **SOLDRAW** inutiliza la capa donde se encuentra el sólido (en nuestro caso la 0) en todas las ventanas gráficas que crea **SOLVIEW**, esto no lo hace **SOLPERFIL** , por lo que debemos hacerlo nosotros utilizando el comando **VGCAPA** o **DDCMODOS** si optamos por el segundo debemos previamente estar en **EM** y elegir la ventana correspondiente, para después elegir la capa 0 e inutilizarla en la **VG** actual. , así mismo deberemos inutilizar la capa *PH-id.vent.* donde se encuentran las líneas ocultas de la perspectiva. También cambiaremos el color y el tipo de línea de las capas que contienen líneas ocultas, y el color de las capas para cotas y el de las que contienen rayados (todo ello para poder imprimir a diferentes grosores).

Debemos de tener en cuenta que en cada Ventana Gráfica sólo debe de estar activas las capas correspondientes a esa vista.

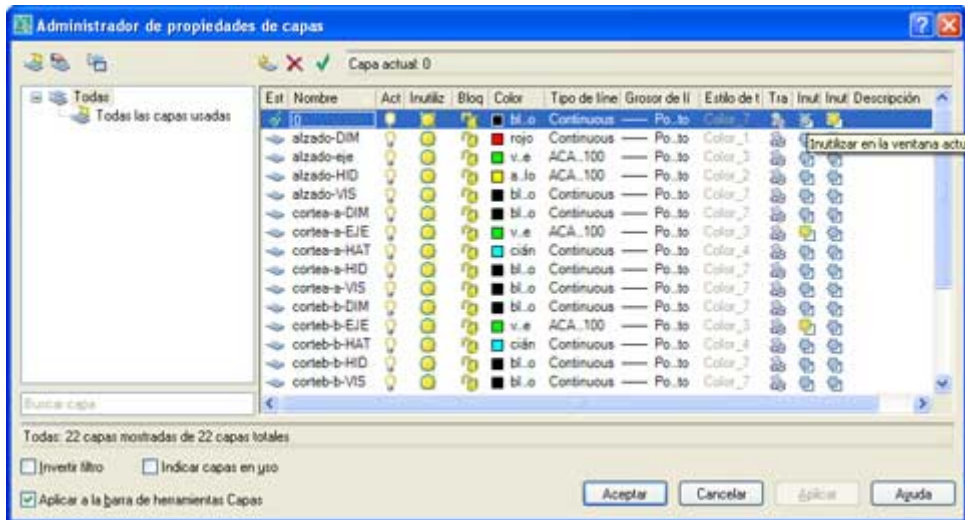


Figura 16.

10.- Acotando.

Lo primero como siempre es elegir el estilo de acotación que vamos a utilizar (el tamaño de los textos de cota) y la escala que debemos aplicar a las cotas para que al imprimir las cotas sean correctas. En nuestro caso vamos a imprimir a escala 1:2, por lo que la escala de las cotas debe de ser 2 para que en la hoja impresa midan lo que fijan los valores predefinidos en el estilo de acotación.

La acotación la realizaremos en el espacio-modelo "flotante", y en cada ventana o vista lo haremos en la capa que le corresponde. Antes de empezar a acotar y desde EP haremos un zoom para ver la vista lo suficientemente grande después pasaremos a EM, pondremos el **SCP** alineado con la Vista (comando *SCP* opción Vista) la capa *nombrevista-DIM* como actual y acotaremos como siempre.

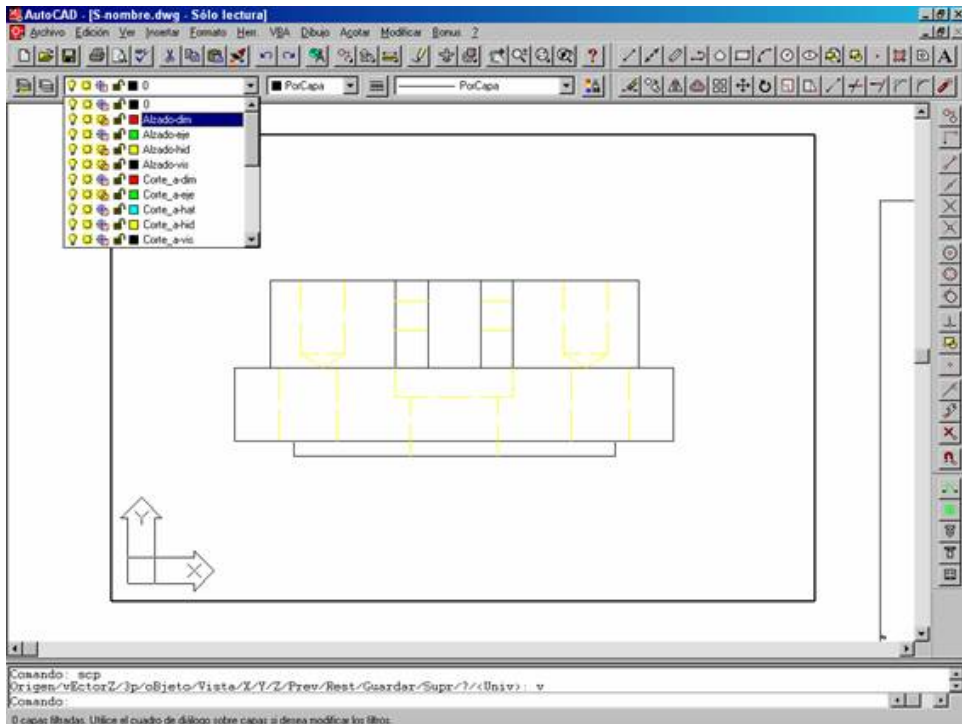


Figura 17.

Para dibujar los ejes procederemos de forma análoga a la seguida para la acotación.

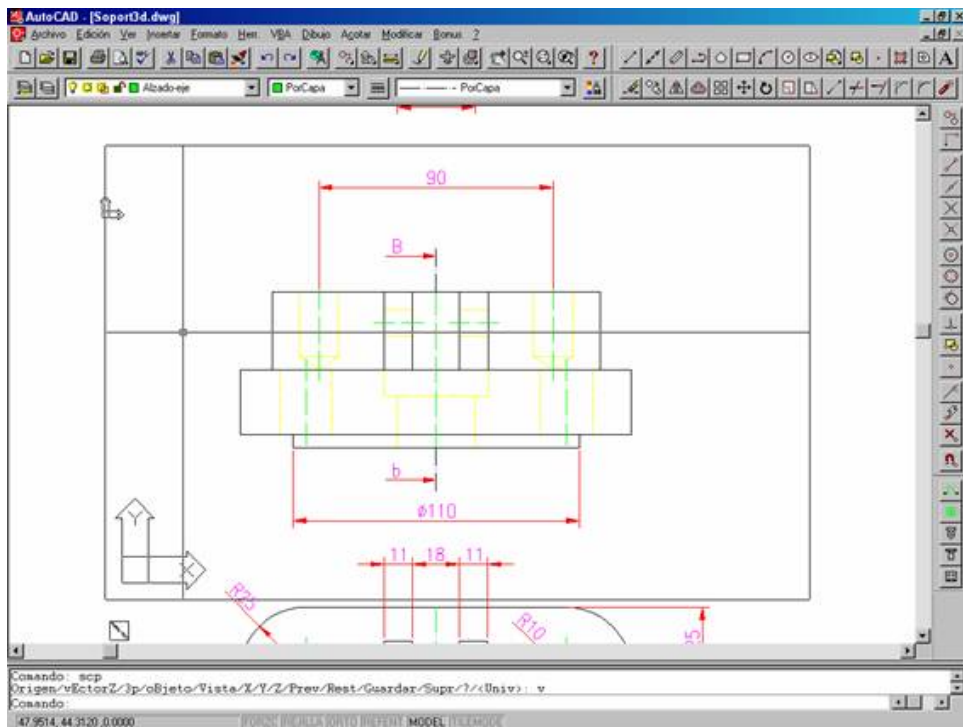


Figura 18.

Una vez finalizado el dibujo lo imprimiremos, lo cual se hace de la misma manera que lo hacíamos en 2D con unos pequeños matices. En nuestro dibujo seguiremos los siguientes pasos:

- 1.- Establecemos como capa actual la capa A3 (o la que nosotros tengamos para colocar el cajetín).
- 2.- Insertar el cajetín (formato), si no hemos utilizado un asistente o plantilla , en nuestro caso con factor de escala 2.
- 3.- Colocar las vistas de forma que entren dentro de los márgenes. Lo haremos desplazando las ventanas ; teniendo en cuenta no perder la alineación entre las vistas, o de perderla , acordarnos de volver a alinearlas. **Fig. 19.**

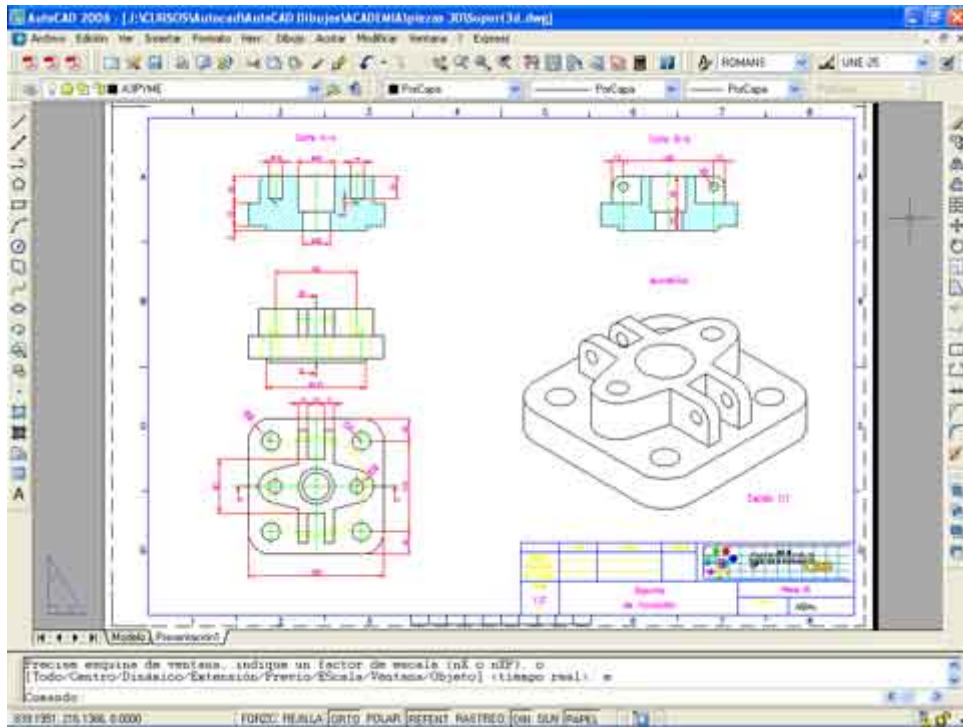


Figura 19.

- 4.- Desactivar la capa VPORTS (que contiene las ventanas gráficas de cada una de las vistas) y escribir los textos que hagan falta (Corte B-b, corte A-a; etc.) .
- 5.- Comando **SALTRAZ** . De igual manera que en dibujo 2D.