

# Solid Edge v16. Guía de Referencia Diseño Gráfico

Curso 2005/2006



**Rafael Gutiérrez Olivar**  
**Jesús Lambás Pérez**  
**Esther Pascual Albarracín**  
**Tomás Vázquez Gallego**  
U.D. de Expresión Gráfica en la Ingeniería  
Dpto. de Infraestructura, Sistemas Aeroespaciales y Aeropuertos  
E.T.S.I. Aeronáuticos  
Universidad Politécnica de Madrid

**Solid Edge** es un sistema de diseño asistido por ordenador (CAD) para el modelado de conjuntos y piezas mecánicas y la producción de dibujos. Desarrollado con la tecnología STREAM, **Solid Edge** se ha diseñado para incrementar el rendimiento del programa con una interfaz que garantiza una mayor productividad del usuario y una amortización rápida de la inversión realizada.

La tecnología STREAM de **Solid Edge** impulsa la productividad esencial para el usuario de CAD al capturar las intenciones de diseño de modelado de sólidos de los ingenieros mediante los conceptos de lógica de deducción y gestión de decisiones. La tecnología STREAM hace de **Solid Edge** un sistema CAD fácil de aprender y de usar y más productivo que cualquier otro sistema CAD de gama media del mercado.

**¿Solid Edge, GrAIs?** Desde el año 1999, la U.D. de Expresión Gráfica en la Ingeniería mantiene un convenio académico con **Unigraphics Solutions (UGS Corp.)** a través de su **Licencia Campus**. La versión académica permite instalar el software "**Solid Edge**" en cualquier equipo, sin límite de licencias, por tanto, cualquier alumno que este cursando la asignatura de 5º curso, Diseño Gráfico, puede solicitar una copia (CD-ROM) del mismo.

En este CD-ROM podemos encontrar además del programa, casi todas las piezas de los ejemplos de este libro para que trabajéis con ellas, un ejemplo de programación (macro) realizado por el Aula de Diseño Gráfico, el último ServicePack (actualización) de Solid Edge v16 y este mismo manual en formato ".pdf".

**Solid Edge**, versión 16.00.06.03. Copyright 2004, UGS Corp.

Reservados todos los derechos.

Este programa, incluyendo software, formatos de archivo y presentaciones audiovisuales, puede utilizarse con arreglo al contrato de licencia aplicado; contiene información confidencial y patentada protegida por la legislación sobre derechos de autor y secretos comerciales que no puede comunicarse ni difundirse de ninguna otra forma sin la debida autorización. El uso de esta copia de Solid Edge está limitado a propósitos académicos y educativos según el Convenio Académico asociado. Usted no está autorizado para usarlo con fines comerciales, incluyendo sin limitación, el procesado comercial, la consultoría remunerada, el procesado del trabajo de terceros o el desarrollo de software para venta o licencia.

|                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                              | <b>E.T.S.I. AERONAUTICOS</b><br>Pza. Cardenal Cisneros S/N<br>28040 MADRID                                                                                 |
| <b>Rafael Gutiérrez Oliva</b><br>Departamento de Infraestructura, Sistemas Aeroespaciales y Aeropuertos<br>Unidad Docente de Expresión Gráfica en la Ingeniería |                                                                                                                                                            |
| <b>AULA DE DISEÑO GRÁFICO</b><br>Tfno.: 91-336.63.25<br>Fax: 91-336.63.21                                                                                       | <b>email: <a href="mailto:rafael.gutierrez@upm.es">rafael.gutierrez@upm.es</a></b><br><b><a href="http://adg.infra.upm.es">http://adg.infra.upm.es</a></b> |

## SOLID EDGE - PIEZA.

### I.- Introducción.

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| 1 - Entorno. ....               | 1-2 |
| 2 - Barra de Herramientas. .... | 2-4 |

### II - Herramientas básicas.

|                                         |       |
|-----------------------------------------|-------|
| 3. - Selección . ....                   | 5     |
| 4. - Boceto . ....                      | 5     |
| 4.1. - IntelliSketch . ....             | 5-7   |
| 4.2. - Controlador de relaciones . .... | 8-9   |
| 4.3. - Indicador de alineamiento . .... | 9     |
| 4.4. - Cuadrícula . ....                | 9-10  |
| 4.5. - Cinta de boceto . ....           | 10-12 |
| 5.- Dibujar boceto.                     |       |
| 5.1.- Barra de herramientas de dibujo.  |       |
| - Selección . ....                      | 13    |
| - Eje de revolución . ....              | 13    |
| - Líneas . ....                         | 13    |
| - Curvas . ....                         | 14    |
| - Arcos . ....                          | 15    |
| - Círculos y elipses . ....             | 16    |
| - Rectángulo . ....                     | 16    |
| - Acuerdos . ....                       | 17    |
| - Recortar . ....                       | 17    |
| - Desplazamiento . ....                 | 17    |
| - Rellenar . ....                       | 18    |
| - Incluir y construcción . ....         | 18    |
| - Manipulación . ....                   | 19    |
| - Cotas . ....                          | 20    |
| - Relaciones . ....                     | 22    |
| - Visualización . ....                  | 23    |

### III - Operaciones.

|                                         |       |
|-----------------------------------------|-------|
| 6. - Protrusión.                        |       |
| - por proyección . ....                 | 25    |
| - por revolución . ....                 | 28    |
| - por barrido . ....                    | 29    |
| - por secciones . ....                  | 30    |
| - helicoidal . ....                     | 30-32 |
| - perpendicular . ....                  | 32    |
| 7. - Vaciados. ....                     | 33    |
| 8. - Agujeros. ....                     | 33-36 |
| 9. - Desmoldeo . ....                   | 36    |
| 10.- Redondeo y chaflán. ....           | 37-40 |
| 11. - Copia por Patrón y simetría. .... | 40-44 |
| 12. - Refuerzos . ....                  | 44    |
| - Abertura . ....                       | 45-46 |
| - Resalte de montaje . ....             | 47    |
| - Rebordes . ....                       | 48    |
| - Espesores. ....                       | 49    |
| 13. - Operaciones de referencia. ....   | 50-51 |

#### **IV.- Menús.**

|                                                           |       |
|-----------------------------------------------------------|-------|
| 14. - Menú Archivo. ....                                  | 53    |
| 15. - Menú Editar. ....                                   | 54-55 |
| 16. - Menú Ver (Vista de corte y planos de recorte). .... | 55-56 |
| 17. - Menú insertar. ....                                 | 56-57 |
| 18. - Menú formato. ....                                  | 57-61 |
| - Formato de vista ....                                   | 57    |
| - Pintor de piezas ....                                   | 58    |
| - Formato de caras ....                                   | 59    |
| 19. - Menú Herramientas. ....                             | 61-69 |
| - Edgebar - Pathfinder de operaciones ....                | 61    |
| - Variables ....                                          | 64    |
| - Administrador de colores ....                           | 66    |
| 20.- Menú Verificar ....                                  | 69-71 |
| 21.- Menú Modelo ....                                     | 71    |

#### **V.- SOLID EDGE - PLANO**

|                                                                          |       |
|--------------------------------------------------------------------------|-------|
| 22. - Introducción ....                                                  | 73    |
| 23. - Barra de herramientas principal ....                               | 73-74 |
| 24. - Barra de herramientas de Vistas de dibujo ....                     | 74-92 |
| 25. - Generación de planos. Secciones, vistas auxiliares y detalles .... | 93    |
| 26.- Personalización de plantillas ....                                  | 94    |

#### **VI. - SOLID EDGE - CONJUNTO**

|                                                       |         |
|-------------------------------------------------------|---------|
| 27. - Introducción al entorno Conjunto ....           | 95      |
| 28. - Barra de herramientas del entorno Conjunto .... | 96      |
| - Piezas ajustables ....                              | 97      |
| - Pathfinder de conjunto ....                         | 99      |
| 29. - Menú Entorno ....                               | 111-126 |
| - Vista explosionada ....                             | 111-112 |
| - Estudio virtual ....                                | 113     |
| - Xpressroute ....                                    | 114-115 |
| - Motion ....                                         | 116-124 |

##### *Apéndice A - Superficies.*

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| - Curva según tabla .... | 125 |
| - Proyectar curva ....   | 126 |

|                 |     |
|-----------------|-----|
| Ejercicios .... | 127 |
|-----------------|-----|

## SOLID EDGE - PIEZA. I.- Introducción

### Introducción.

**Solid Edge** es un programa de diseño mecánico que nos permite la representación de piezas y conjuntos en 3D, así como el modelado en chapa, representación de soldaduras y generación de planos en 2D.

Dependiendo del tipo de trabajo que queramos realizar, deberemos empezar en uno u otro entorno. **Solid Edge v16** permite trabajar sobre estos entornos: Pieza, Conjunto, Chapa, Soldadura y Plano.

Para acceder a cada uno de ellos, podemos hacerlo a través del menú Inicio (de Windows) y seleccionando la opción deseada dentro de la carpeta “Programas - solid edge” o bien desde dentro de la aplicación. Si ya hemos iniciado **Solid Edge** y queremos abrir un nuevo archivo, sólo tendremos que ir al menú “Archivo - Nuevo” y seleccionar el tipo de archivo según el entorno deseado, es decir:

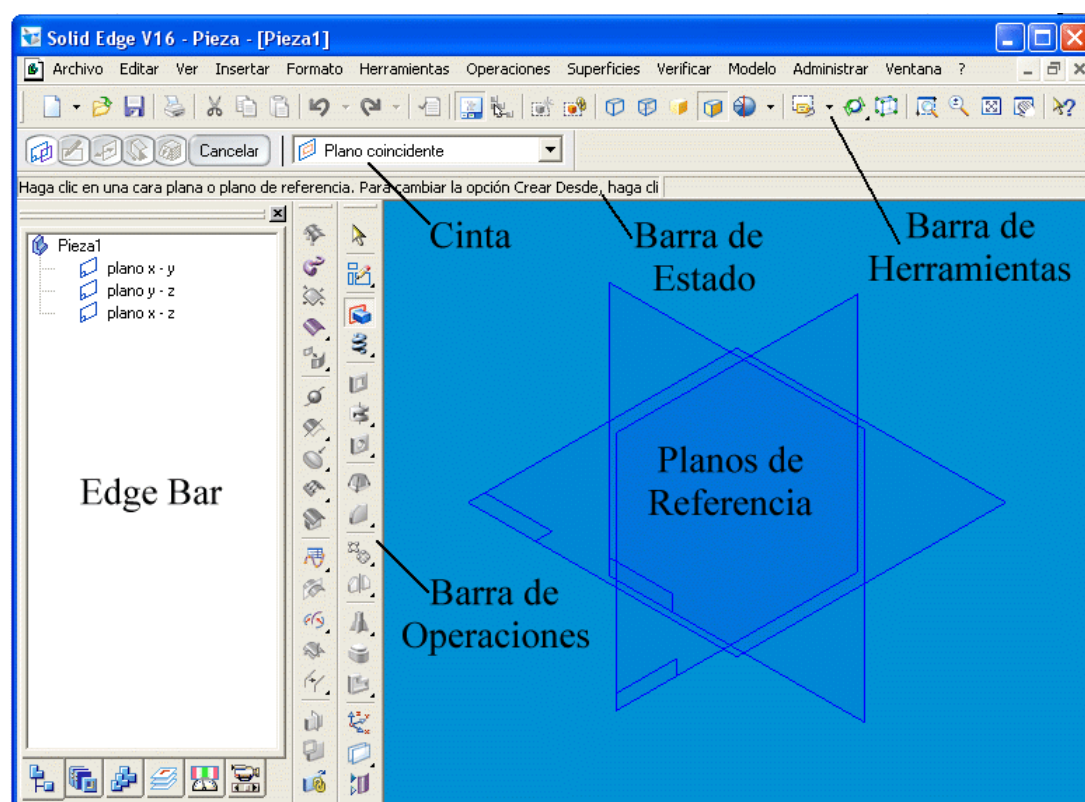
| para      | seleccionar |
|-----------|-------------|
| CONJUNTO  | NORMAL.ASM  |
| PIEZA     | NORMAL.PAR  |
| CHAPA     | NORMAL.PSM  |
| SOLDADURA | NORMAL.PWD  |
| PLANO     | NORMAL.DFT  |

o bien, pulsar sobre la flecha que aparece al lado del icono  “Nuevo” y seleccionando el tipo deseado.

### 1 - Entorno.

Al ejecutar **Solid Edge** vemos una ventana (ver imagen) con una serie de menús, que definimos a continuación.

#### - Barra de herramientas.



Es la barra de herramientas común en todo programa que trabaje bajo Windows; en ella podemos ver las herramientas más comunes como pueden ser: abrir, guardar, copiar, imprimir, etc.

**- Menú Cinta.**

La cinta es una barra de herramientas dinámica sensible al contexto que aparece al hacer clic en un comando específico o al seleccionar un elemento.

**- Barra de Operaciones.**

La barra de operaciones muestra todas las operaciones que se pueden realizar sobre la pieza. Esta barra cambiará en el modo de “Boceto” o en cualquier otro que así lo requiera.

**- Edgebar.**

Ventana de ayuda para la gestión de tareas. (V. Pág. 3)

**- Planos de referencia.** (excepto en el Entorno Plano)

Permiten definir el plano sobre el que vamos a trabajar.

**- Barra de Estado.**

Ayuda en línea. Identifica la herramienta (operación), así como una pequeña ayuda sobre el proceso de utilización de la misma, cuando pulsamos o pasamos el ratón sobre algún icono.

## 2 - Barra de Herramientas.



- *Crear archivo nuevo.* Abre la plantilla especificada para la creación de un nuevo fichero de “Pieza (.par)”, “Plano (.dft)”, “Conjunto (.asm)”, “Chapa (.psm)”, o “Soldadura (.pwd)”.



- *Abrir archivo.*



- *Guardar archivo.*



- *Imprimir.*



- *Cortar.* Hace una copia (en el portapapeles de Windows) del elemento seleccionado, borrando el original.



- *Copiar.* Copia el elemento seleccionado en el portapapeles.



- *Pegar.* Copia el contenido del portapapeles en el fichero de diseño.



- *Deshacer.* Deshace la última operación realizada. Si pulsamos sobre la flecha que aparece en el icono, podremos ver una lista con todas las operaciones para deshacer.



- *Rehacer.* Vuelve a hacer la operación anteriormente anulada (deshacer). En la flecha podremos ver una lista con todas las operaciones para rehacer.



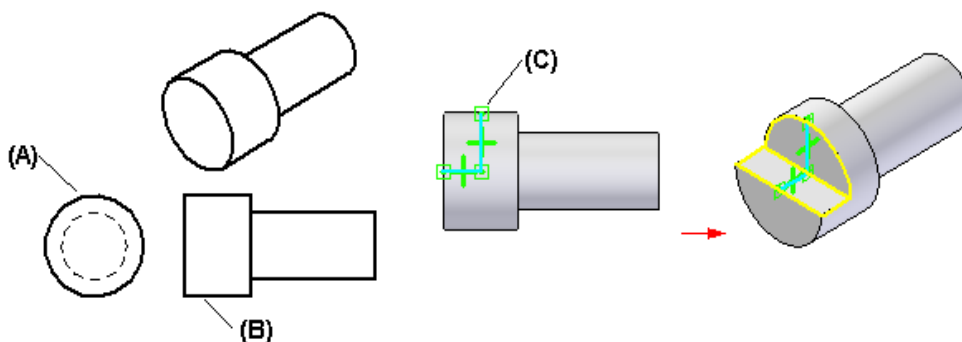
- *Localizar borde de pieza (Entorno Boceto).* Si está activo (por defecto) nos permitirá localizar puntos clave sobre elementos del diseño, aunque no pertenezcan al boceto actual.



- *Localizar bordes de otras piezas (Entorno Boceto).* Permite que los bordes de otras piezas del conjunto sean localizables o no cuando editamos una pieza desde el *Entorno Conjunto*.



- **Seleccionar bordes de silueta (Entorno Boceto).** La silueta se refiere al borde teórico que aparece cuando miramos una forma cilíndrica desde un lado “B”. Por ejemplo, puede añadir una relación de conexión (C) entre una línea de perfil y un borde de silueta para crear una operación de vaciado.



- **Lista para hacer.** Incluye una lista de operaciones que, tras haber sufrido alguna modificación (han perdido referencias o vínculos que determinen su posición o forma y no se puedan recalcular automáticamente), necesitan ser retocadas.



- **EdgeBar.** La herramienta EdgeBar ayuda a gestionar y terminar las tareas de los proyectos de diseño. Dependiendo del entorno en el que estemos (ver entorno conjunto y operaciones de pieza), podemos gestionar lo siguiente:

- **Entorno Plano**

- Capas
- Biblioteca de símbolos
- Grupos
- Consultas



- **Entorno Conjunto**

- PathFinder de conjunto
- Biblioteca de piezas
- Conjuntos alternos
- Capas
- Sensores
- Herramientas de selección



- **Entorno Pieza y Chapa**

- PathFinder de operaciones
- Biblioteca de operaciones
- Familia de piezas
- Capas
- Sensores
- Reproducción de operaciones



- **Herramienta de selección de conjunto.** Se utiliza para mostrar y ocultar los distintos componentes del conjunto cuando editamos una pieza desde el *Entorno Conjunto*.



- **Actualizar relaciones.** Actualiza las cotas o las relaciones de conjunto cuando la opción de *Actualización Automática* está desactivada.



- **Actualizar todos los vínculos.** Actualiza las modificaciones de una pieza del conjunto cuando editamos ésta desde el *Entorno Conjunto*.



- **Bordes visibles.** Activa o desactiva este método de visualización



- **Bordes visibles y ocultos.** Activa o desactiva este método de visualización



- **Sombrear.** Activa o desactiva el tipo de visualización “sombrear”.



- *Sombrear con bordes visibles*. Activa o desactiva el tipo de visualización “sombrear con bordes visibles”.



- *Mejorar presentación*. Mejora la calidad de visualización de los gráficos. Puede mejorar la calidad de la visualización gradualmente al hacer clic en el botón Mejorar presentación varias veces o puede seleccionar un número mayor en la lista. Procesará más lentamente si se especifica una visualización más precisa.



- *Vista de boceto (Entorno Boceto)*. Orienta la vista a su posición original (si ésta ha sido rotada anteriormente)



- *Vistas guardadas*. Muestra una lista con los tipos de orientación de vista más comunes, tal como “planta, alzado, derecha, iso, dimétrica, trimétrica o izquierda”. Se pueden crear vistas con una perspectiva y zoom determinado y guardarlas en esta lista. (ver menú de herramientas “Ver - Vistas guardadas”).



- *Rotar*.



- *Rotar*. Permite rotar la vista sobre cualquiera de los ejes de coordenadas.



- *Rotar sobre*. Rota una vista alrededor de una cara, o de un eje normal respecto a la cara en un punto definido por el usuario.



- *Ver cara*. Define una vista usando una cara plana. Puede seleccionar una cara plana o un plano de referencia. Cuando se selecciona, la vista de la ventana activa se vuelve plana para esta cara.



- *Vistas comunes*. Muestra un cubo mediante el cual podemos rotar la vista sobre el plano que deseemos.



- *Área de zoom*. Permite crear un área sobre una zona concreta del diseño para visualizar de forma ampliada dicha zona.



- *Hacer Zoom*. Acerca o aleja la imagen según un clic de ratón o el arrastre de éste.



- *Ajustar*. Ajusta la imagen al tamaño de la vista.



- *Encuadre*. Mueve la imagen a la posición deseada.



- *Ayuda*. Permite obtener ayuda de la herramienta identificada.

## SOLID EDGE - PIEZA. II.- Herramientas Básicas



### 3. - Selección .

Permite seleccionar piezas o partes de ésta para realizar alguna operación.

Al seleccionar esta herramienta aparece la “cinta” de operaciones relativa a la misma. La “cinta” es una barra de herramientas relativa a la operación que se esté ejecutando, de este modo, cada vez que cambiemos de operación, la cinta cambiará.

#### - Cinta de “Selección”.



- *Editar definición.* Cuando pulsamos sobre este icono aparece otra cinta, que variará con respecto a la operación seleccionada.



- *Editar perfil.* Abre en el entorno “Boceto” el perfil de la operación seleccionada.



- *Edición dinámica.* Permite seleccionar las cotas de la pieza o boceto para efectuar cualquier cambio sobre estas. Si pulsamos y arrastramos con el ratón sobre cualquier elemento del boceto, podremos ver dinámicamente los cambios realizados. También es posible modificar los valores dinámicamente, moviendo la rueda del ratón en ambos sentidos (sólo en ratones con dicha opción, lógicamente)



### 4. - Boceto.

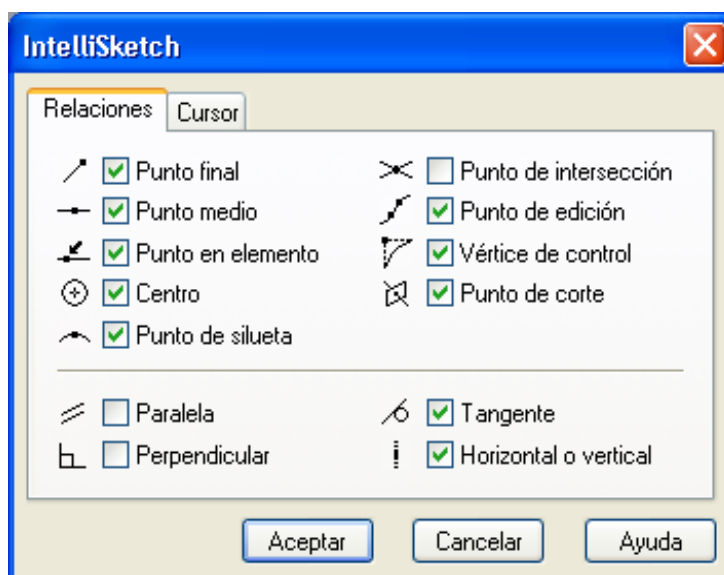
Esta operación nos permitirá crear un boceto o perfil, que nos servirá de base para cualquier operación que deseemos ejecutar. Este boceto será permanente y podrá ser utilizado en cualquier momento.

#### 4.1. - IntelliSketch

Antes de empezar a ver todas las herramientas de diseño 2D para la realización de bocetos, vamos a explicar brevemente las *relaciones* geométricas entre los elementos del diseño.

En el menú “Herramientas” dentro del entorno “Boceto” nos encontramos con la herramienta “IntelliSketch”, que nos permite seleccionar el tipo de relación que será reconocida (visualizada) al pasar el cursor del ratón sobre un elemento mientras dibujamos. Cuando movemos el ratón sobre los elementos que tenemos dibujados aparecen una serie de imágenes o indicadores de relaciones que nos permiten saber la relación que pueden tomar los elementos que estamos creando respecto a los que ya teníamos en el diseño. Estas relaciones se crearán al dibujar los elementos en el boceto y se visualizarán sobre los mismos. (Ver págs. 8-9)

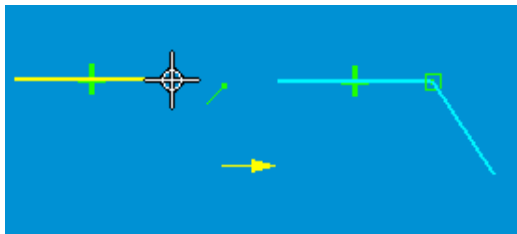
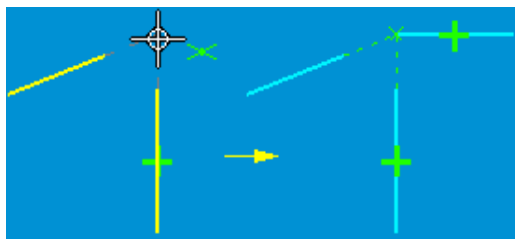
En la imagen podemos ver cuales son los tipos de relaciones que podemos visualizar durante el desarrollo del diseño del perfil o boceto.



Veamos los distintos tipos de relación, así como su representación gráfica.

### Intersección

Reconoce la intersección de dos elementos, como dos líneas y un arco y una línea. Por ejemplo, puede dibujar una línea nueva en la intersección real o teórica de dos elementos existentes.



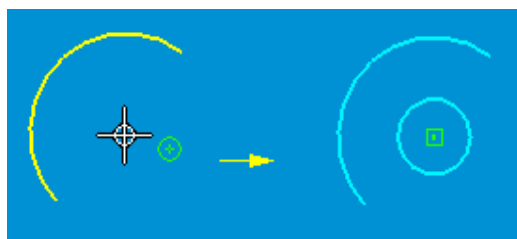
### Punto Final

Reconoce el punto extremo de un elemento. Por ejemplo, puede dibujar una línea nueva en el punto final de otra línea o arco.



### Punto medio

Reconoce el punto medio de un elemento, como el punto medio de una línea. Por ejemplo, puede dibujar una línea nueva en el punto medio de una línea existente. También puede usar el punto medio para alinear dos elementos entre sí. Puede, por ejemplo, añadir una relación vertical entre el punto medio de una línea y el centro de un círculo.

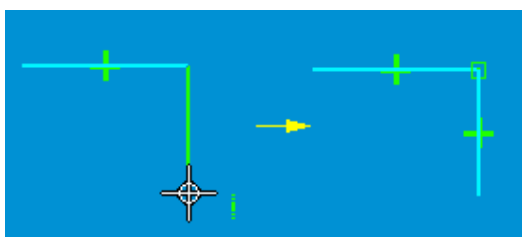


### Punto Central

Reconoce el punto central de un arco o un círculo. Por ejemplo, puede dibujar un círculo nuevo en el punto central de un círculo o arco existente.

### Punto en elemento

Reconoce un punto a lo largo de un elemento. Por ejemplo, puede dibujar una línea nueva en un punto de un elemento existente. Luego podría usar una cota para controlar la distancia exacta a lo largo del elemento deseado.

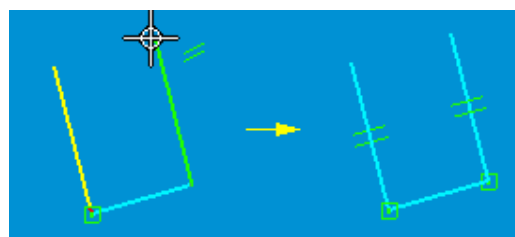


### Horizontal o vertical

Reconoce si una línea es horizontal o vertical con respecto al eje X del plano del perfil. Por ejemplo, puede colocar el cursor de forma que se muestre el indicador vertical al dibujar una línea. Al hacer clic, se añade una relación vertical a la línea.

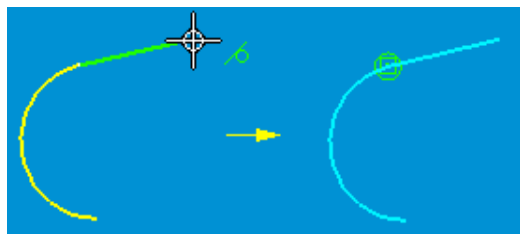
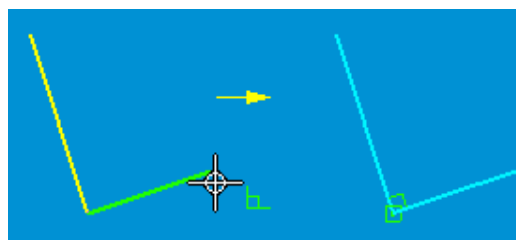
### Paralelo

Reconoce si una línea es paralela a otra. Por ejemplo, al dibujar una línea nueva, puede tocar otra con la cual desea que la nueva sea paralela, y luego mover el cursor de forma aproximadamente paralela a la primera línea. Cuando aparezca el indicador paralelo, haga clic, y se añadirá una relación paralela a la nueva línea.



### Perpendicular

Reconoce si una línea es perpendicular a otra, o si es perpendicular a un arco o círculo. Por ejemplo, cuando dibuje una línea nueva, puede colocar el cursor de forma que se muestre el indicador perpendicular. Cuando haga clic, se añadirá una relación perpendicular entre las dos líneas.

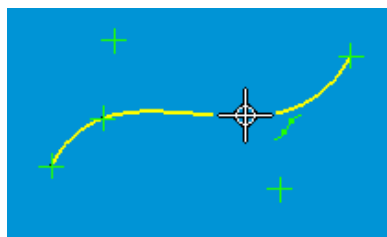
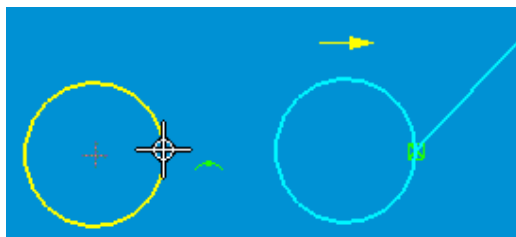


### Tangente

Reconoce si un elemento es tangente a otro adyacente, como una línea, un arco o un círculo. Por ejemplo, cuando dibuje una línea nueva conectada a un arco existente, puede colocar el cursor de forma que se muestre el indicador tangente. Cuando haga clic, se añadirá una relación tangente entre la línea y el arco.

### Silueta

Reconoce los puntos de silueta de un arco, un círculo o una elipse. Por ejemplo, cuando dibuje una línea nueva, puede tocar el punto de silueta en un círculo. Cuando haga clic, la nueva línea se conectará al punto de silueta del círculo existente.

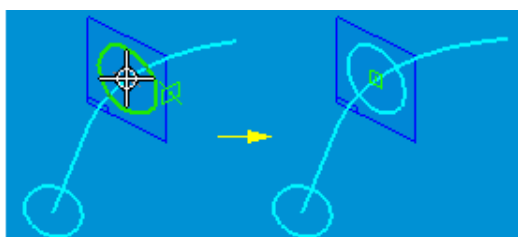
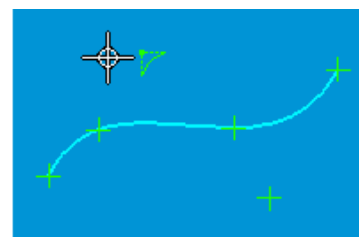


### Punto de edición

Reconoce los puntos de edición de una curva *B-spline* (puntos de paso).

### Vértice de control

Reconoce el vértice de control en la curva *B-spline*.



### Punto de corte

Reconoce el punto en que una curva 3D, un boceto o un borde pasa a través del plano de perfil activo (lo corta). Por ejemplo, puede usar una relación de conexión para colocar el elemento que está dibujando en el punto en que un elemento de perfil u otro plano de referencia corta el plano de perfil actual. Un punto de corte es útil cuando se dibujan los bocetos que hacen falta para crear las secciones transversales y curvas de trayectoria necesarias para una operación por barrido.

#### 4.2. - Controlador de relaciones.

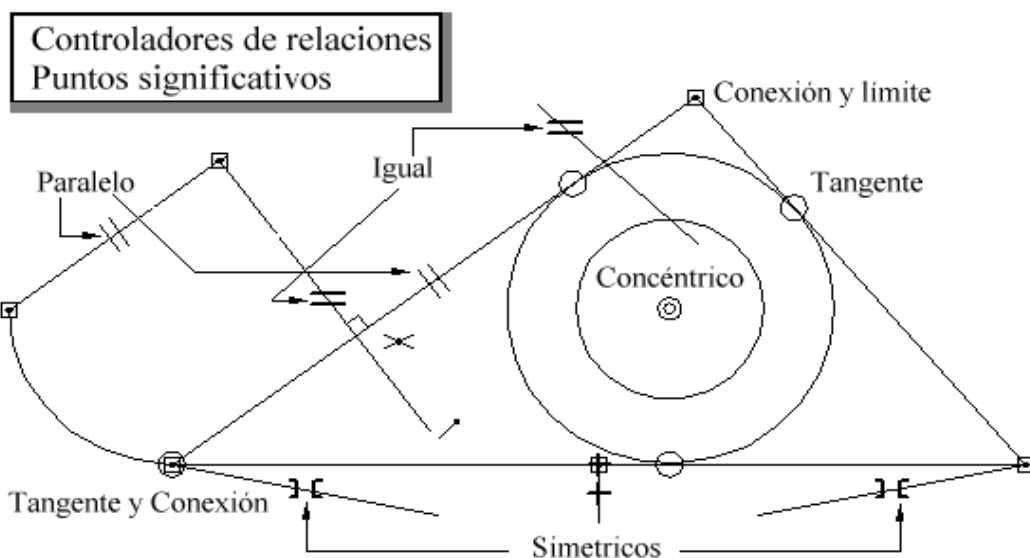
El controlador de relaciones es el gráfico que representa la relación geométrica entre los elementos o puntos significativos de los mismos. Al realizar un boceto los gráficos que podemos visualizar sobre los elementos son los siguientes:

| Relación            | Controlador                                                                       | Relación                   | Controlador                                                                         |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Colineal            |  | Simétrico                  |  |
| Conectar            |  | Paralelo                   |  |
| Concéntrico         |  | Perpendicular              |  |
| Igual               |  | Vínculo (local)            |  |
| Horizontal/Vertical |  | Vínculo (de igual a igual) |  |
| Tangente            |  | Bloqueo                    |  |

También a través del menú de herramientas de dibujo (*Entorno Boceto*) podemos asignar a los elementos del diseño ciertas relaciones, modificando si es preciso las propiedades de éstos. En este caso las relaciones se aplican a elementos ya dibujados. (Ver págs. 22-23)

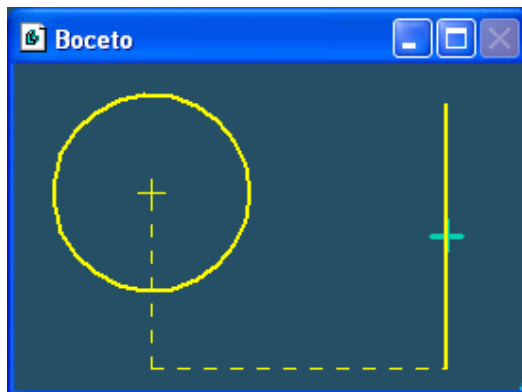
En la siguiente imagen podemos ver un ejemplo de boceto con una serie de relaciones. La relación de intersección y de punto final sólo aparecen cuando pasamos el cursor del ratón sobre algún elemento, las demás aparecerán siempre en el boceto dibujado. Un elemento puede tener varias relaciones y de esto depende el éxito que podamos tener a la hora de realizar cualquier tipo operación con el boceto.

*Conexión y límite* (ver imagen) se refiere a que en ese punto los elementos están conectados y a su vez limitan en el mismo punto. Si en vez de ver estas relaciones vemos una cruz o una cruz dentro de un cuadrado, podemos estar seguros de que dicha conexión no es correcta. En este caso es aconsejable borrar dicha relación y volver a unir los elementos con la herramienta “recortar esquina” (ver pág. 16).



#### 4.3. - Indicador de alineamiento.

En el menú “Herramientas” nos encontramos con esta opción que nos permite activar o no la visualización de las líneas de trazos que representan una relación de alineamiento con los elementos ya creados del boceto. En la imagen podemos ver un claro ejemplo que nos muestra los indicadores de alineamiento.



#### 4.4. - Cuadrícula.



En el mismo menú “Herramientas” nos encontramos con “Cuadrícula”, una opción que nos ayudará a dibujar elementos con precisión, mostrando datos de coordenadas junto al cursor del ratón. Cuando la activamos aparece una cinta nueva con las siguientes opciones:



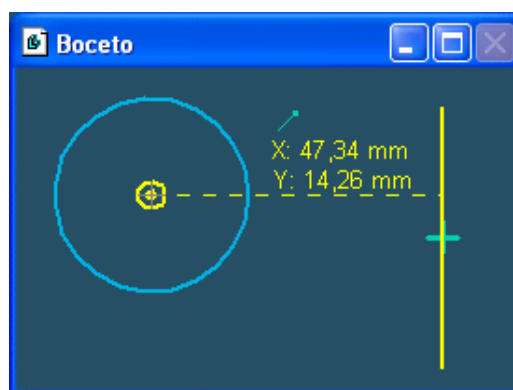
- *Mostrar cuadrícula.* Activa o desactiva la visualización de *cuadrícula*



- *Reposicionar origen de coordenadas.* Permite colocar el origen de coordenadas de la cuadrícula en el punto que deseemos. Una vez situado, las coordenadas estarán referidas a ese punto.



- *Ajustar a cuadrícula.* Visualiza el sistema de coordenadas en la cuadrícula.



- *Origen Cero.* Coloca el origen de coordenadas en su posición inicial.

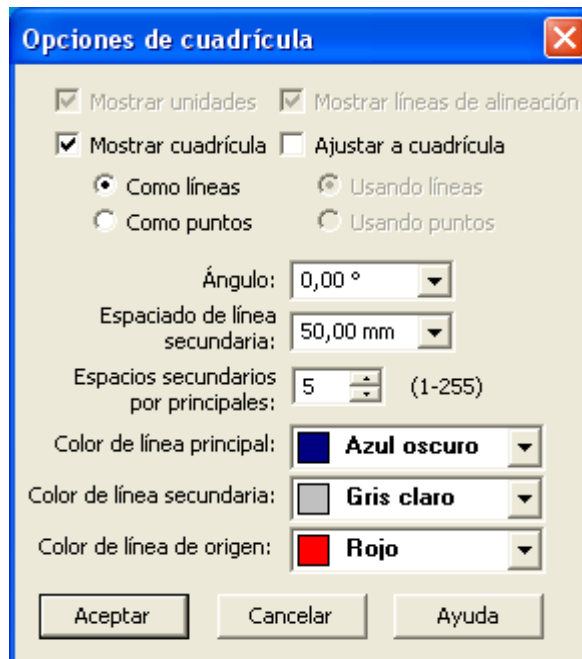


- *Opciones de cuadrícula.* Abre la ventana de configuración (ver imagen).

- *Mostrar cuadrícula.*
  - *Como líneas / Como puntos*
- *Ajustar a cuadrícula.*
  - *Mostrar unidades.*
  - *Mostrar líneas de alineación.*
  - *Usando líneas / usando puntos*
- *Ángulo en eje X*
- *Espaciado de línea secundaria.*
- *Espacios secundarios por principales.*
- *Colores de línea*

- "X". Bloquea la distancia en el eje "X".

- "Y". Bloquea la distancia en el eje "Y".



#### 4.5. - Cinta de boceto.



- *Plano.* Selecciona el plano o la cara para la operación.



- *Dibujar perfil.* Dibuja el perfil para la operación. Cuando seleccionamos el plano para el boceto o seleccionamos este icono, se abre una nueva ventana ("boceto") en 2D para dibujar dicho boceto. En esta ventana tenemos todas las herramientas necesarias para el diseño, tales como líneas, arcos, circunferencias, redondeos, patrones.....etc.

- *Cancelar.* Cancela la operación activa.

Cuando creamos un boceto o un perfil base para cualquier operación, lo primero que debemos hacer es seleccionar el plano sobre el que deseamos trabajar. Para ello, tenemos varias opciones, que podemos diferenciar entre "*coincidente, paralelo, perpendicular....*". Antes de continuar, me gustaría recalcar la diferencia entre plano de operación y plano de referencia. El plano que utilizamos en cualquier operación será útil únicamente en ese momento, pero si deseamos tener un plano que nos sirva para múltiples operaciones, entonces debemos utilizar los llamados *planos de referencia*:



- *Plano coincidente.* Para generar un plano coincidente ,sólo tendremos que seleccionar el plano "x", "y" o "z" deseado. También podemos seleccionar una cara de la pieza como plano coincidente; si la orientación del plano no es el adecuado, podemos cambiarlo pulsando las teclas de orientación, según:

- nos colocamos sobre la cara de la pieza sobre la cual queremos generar un plano, y antes de seleccionarlo con el ratón, pulsamos una de las siguientes teclas: n, b, t, f o p. El significado de cada una varía con respecto a la cara seleccionada, por lo tanto la solución tendremos que verla por nosotros mismos.

Todo lo explicado en el paso anterior se puede aplicar a cualquier plano de referencia.



- *Plano paralelo.* Para generar un plano paralelo, tenemos que seleccionar el *plano* deseado y la distancia donde queremos posicionar el plano paralelo, o bien, un punto significativo de cualquier elemento del diseño.

Los puntos significativos se refieren a un extremo , punto medio , centro o punto de tangencia, punto en silueta y puntos de edición sobre una curva, del elemento en cuestión.



- *Plano en ángulo.*

Seleccionamos el plano (base para la rotación) y a continuación:

- identificar el plano para utilizar como eje de rotación.
- mover el cursor del ratón en el sentido/dirección del plano de corte
- introducir el ángulo de rotación



- *Plano perpendicular.*

- identificar cara o plano de referencia
- seleccionar elemento de corte y la orientación del mismo. La intersección resultante generará el plano perpendicular deseado. Definir la orientación del nuevo plano para finalizar.

Si seleccionamos como plano de corte una cara de la pieza, el plano perpendicular se creará en el punto de intersección entre caras o planos de referencia.



- *Plano coincidente según eje.* Permite crear un plano coincidente con una cara plana de la pieza. Al seleccionar la cara plana nos permite definir el eje horizontal sobre cualquier arista de la pieza, cambiando así, la orientación del nuevo plano.



- *Plano perpendicular a la curva.*

Crea un plano de referencia “*perpendicular*” a una curva seleccionada. Para crear dicho plano debemos seleccionar el elemento (línea, arco...) en el extremo que deseemos crear el plano “*normal*”.



- *Plano según 3 puntos.*

Crea un plano a través de tres puntos. Los dos primeros puntos definen la base del plano (o eje “X”), y el tercer punto sirve para identificar el sentido del eje “Y”.

- *Plano de la operación.* Permite utilizar el plano utilizado en una operación en concreto.

- *Último plano.* En este caso usaremos el último plano utilizado para la operación en cuestión.

## .- Boceto perfecto.

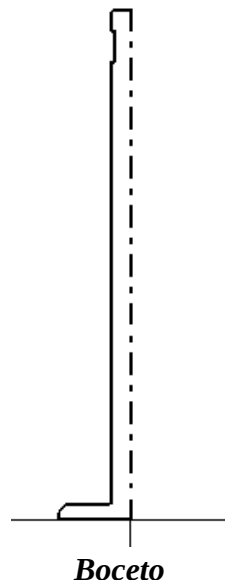
A la hora de diseñar una pieza debemos tener en cuenta lo siguiente:

- ¿Qué método utilizaremos para diseñar la pieza? Observar detenidamente los planos de la pieza durante unos minutos (o segundos), y plantear el boceto que creamos más fácil y/o rápido.

- ¿Qué operación debemos utilizar en cada caso? Si al observar el plano de la pieza, vemos que ésta se puede realizar directamente por revolución, no dudemos. El boceto puede ser algo más complicado, pero tan sólo con un boceto y una operación podemos tener resuelta nuestra pieza.

En este caso concreto, vemos una pieza de revolución que deberíamos resolver de la siguiente forma:

- realizamos un boceto como el de la imagen, incluyendo los chaflanes y tomando como eje de revolución el lateral interior del perfil.

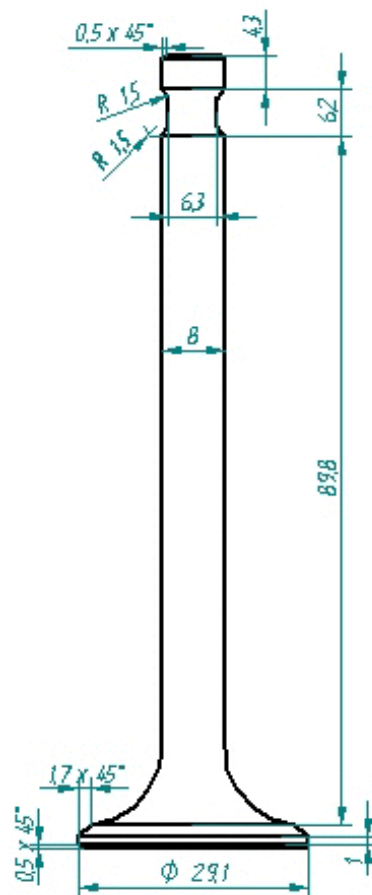


- pulsamos sobre el botón terminar y hacemos una revolución de 360°.

- ahora sólo nos queda hacer los redondeos oportunos para dar por finalizada nuestra pieza.

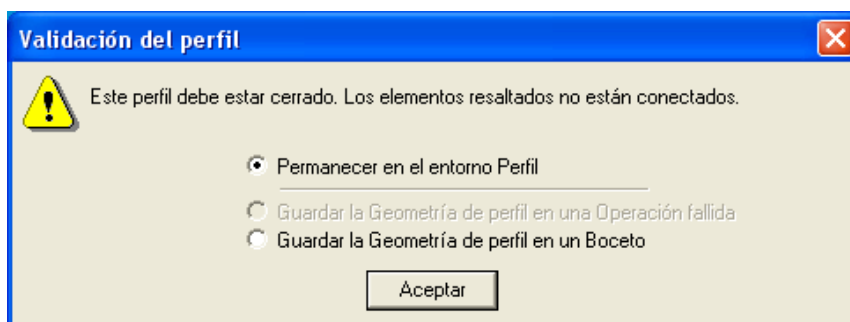
Es muy importante dejar para el final todas las operaciones de redondeo. Una vez finalizadas todas las operaciones que necesitemos para diseñar nuestra pieza haremos dichos redondeos, pues en caso contrario es posible que algunas operaciones no se puedan realizar correctamente, aunque en teoría sí sean posibles.

Cualquier pieza se puede realizar de muchos y distintos modos, pero siempre hay uno mejor que otro, eso dependerá de cada uno.



A la hora de trabajar en un proyecto en grupo siempre será mejor que el desarrollo de una pieza sea lo más concreto posible, reduciendo al máximo las operaciones. Cuantas menos operaciones por pieza más fácil será la comprensión de la misma.

Suele ser bastante normal que al dar por terminado un boceto nos aparezca un mensaje de error de este tipo:



Cuando dibujamos un boceto para realizar una operación, los elementos del mismo deben estar perfectamente conectados entre sí, y en algunos casos el boceto debe estar completamente cerrado. Los elementos no se pueden cruzar y las tangentes no siempre están permitidas.

Esto sólo ocurrirá si estamos haciendo un boceto desde una operación. En la operación “Boceto” esto no ocurrirá, pero al realizar alguna operación basandonos en “seleccionar desde boceto”, ésta no se podrá realizar correctamente.



## 5.- **Boceto.**

Este menú debería figurar dentro del capítulo dedicado a la operación “*Boceto*” pero dado que estas herramientas se pueden utilizar en todo tipo de operaciones, bien dentro de operaciones de “*Protrusión*” (ver pág. 25), bien para modificar cualquier perfil utilizado en éstas, dedicaremos este capítulo exclusivamente para las herramientas de dibujo 2D.

### 5.1.- **Barra de herramientas “Dibujo”.**



- *Selección*. Nos permite seleccionar uno o varios elementos para realizar cualquier tipo de operación.



- *Selección de opciones (Sólo entorno Plano)*. Muestra una ventana con los tipos de elementos que se pueden seleccionar. Los tipos son: Jaula de alambre (es decir, la geometría), Controladores de relaciones, Cotas y anotaciones.



- *SmartSelect. (Sólo entorno Plano)*

- *Filtro de cercado*. Si utilizamos el modo de arrastre podemos elegir los elementos a seleccionar entre estas opciones: *Dentro*, *Dentro con superposición*, *Fuera*, *Fuera con superposición* y *Superposición*.



- *Cercado rectangular*. Selecciona todos los elementos contenidos en el rectángulo (ver *Filtro de cercado*).



- *Cercado poligonal*. Selecciona todos los elementos contenidos en el polígono (ver *Filtro de cercado*).



- *Retroceder (b)*. Anula el último vértice del cercado poligonal



- *Adelantar (n)*. Rehace el último vértice anulado con la opción anterior.

El botón “*Terminar*” aparecerá siempre que estemos en boceto, y nos permitirá cerrar la operación, para volver al entorno “*pieza, plano...*”.



- *Líneas*.



- *Línea*. Traza una línea a partir de los puntos extremos.

- *Estilo de línea*. Permite seleccionar el estilo de línea a aplicar al elemento seleccionado (ver menú “*Formato - Estilo*”). Podemos personalizar nuestros propios estilos de línea para que figuren aquí.



- *Color de Línea*. Permite seleccionar el color de la línea que se va a dibujar. Esta opción aparecerá en todas las herramientas de dibujo del entorno “*Boceto*”.



- *Tipo de Línea*.



- *Anchura de Línea*.

Las opciones referentes al tipo de línea son comunes a todas las herramientas de dibujo 2D.



- *Línea*. Permite trazar líneas según los campos *Longitud* y *Ángulo*.

 - **Arco**. También podemos crear arcos por 2 puntos de paso, así como el *Radio y el ángulo de barrido* (Ver “arco tangente o perpendicular” en pág. siguiente).

 - **Líneas de proyección**. Especifica el estilo de línea de proyección. Si esta activo podremos dibujar una serie de líneas de longitud infinita que nos sirvan de referencia para realizar el boceto. Estas líneas no figurarán en el resultado final del boceto.

- **Longitud y Ángulo**. Permiten especificar la longitud y el ángulo de las líneas.

 - **Punto**. Coloca un punto sobre el plano, en la posición especificada.

 - **Boceto Libre**. Crea un boceto como si dibujáramos a “mano alzada”.

 - **Ajuste Activado**. Ajusta el boceto para que todos sus trazos se conviertan, bien en líneas horizontales o verticales, bien en arcos o círculos.

 - **Ajuste Desactivado**. El boceto se asemejará lo máximo posible al trazado. Independientemente de la opción seleccionada, podemos definir el tipo de elementos que aparecerán en el boceto final.

 - **Línea**.  - **Arco**.  - **Círculo**.  - **Rectángulo**.

 - **Curvas**.

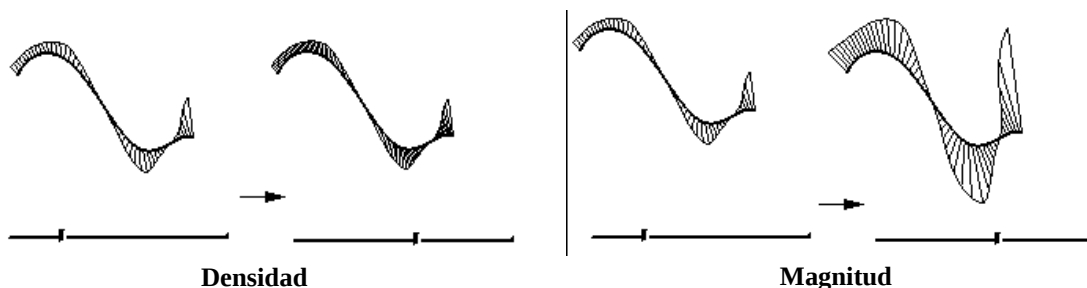
 - **Curva**. Traza una curva *B-spline* que pasa por varios puntos.

 - **Agregar / Eliminar puntos**. Si seleccionamos un punto de una curva, se borrará. En cambio si pulsamos sobre una zona de la curva donde no hay ningún punto, entonces lo creará.

 - **Mostrar polígono**. Permite ver el polígono de control de la curva seleccionada.

 - **Mostrar peine de curvatura**. Los peines de curvatura ayudan a determinar la velocidad, rápida o gradual, de cambio del radio de curvatura de las curvas y el punto en que cambia de dirección el mismo.

Puede usar el peine de curvatura para determinar con rapidez la viabilidad del mecanizado y para predecir las cualidades estéticas de las superficies generadas a partir de una curva. A través del menú “*Verificar - Parámetros del peine de curvatura*” podremos ajustar los valores que más se ajusten a nuestra curva. En la siguientes imágenes podemos ver un ejemplo de los parámetros: *Densidad* y *Magnitud*.



 - **Edición de forma**. Si modificamos un punto sobre la curva, éste afectará a toda la curva.

 - **Edición local**. La modificación de un punto sobre la curva afectará a la forma de la curva en torno al punto seleccionado.

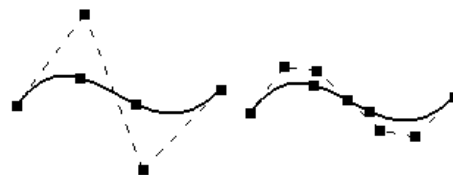


## - Opciones.

## - Modo de relación.

- *Flexible*. Permite modificar la forma de toda la curva a través de sus cotas.
- *Rígida*. Al contrario que el método anterior, sólo se modificará la curva en cuanto a su orientación / rotación.

- *Grado*. Número de puntos de control que definen un tramo de la curva *B-spline*. El número introducido se reflejará según: " $n^{\circ}$  de puntos + 1". En el ejemplo que vemos en la imagen, podemos deducir que el grado de la curva principal es "3".



- *Convertir a curva*. Convierte en curva los elementos seleccionados.



## - Arcos



- *Arco tangente o perpendicular*. Traza un arco definido por 2 puntos de paso. Esta herramienta es igual que la opción "arco" de la herramienta "línea". Si nos aproximamos con el cursor del ratón a un elemento, el arco que tracemos será tangente o perpendicular a éste dependiendo de la zona de intención del ratón. También podemos ajustar el *radio* y el *ángulo de barrido* en la "cinta".



- *Arco según tres puntos*. Traza un arco que pasa por 3 puntos, siendo los dos primeros los extremos y el último el que define el radio. También es posible introducir el *radio* en la "cinta".



- *Arco según Centro*. Traza un arco por centro y radio. El *radio*, así como el *ángulo de barrido* se pueden introducir a través de la *cinta*.



## - Círculos y elipses.



- *Círculo según Centro*. Crea un círculo a través del centro y *radio* o *diámetro*.



- *Círculo según 3 puntos*. Traza el círculo que pasa por 3 puntos, siendo los dos primeros puntos de paso y el tercero y último el que define su diámetro. En la *cinta* también podemos introducir el *radio* o *diámetro*.



- *Círculo tangente*. Dibuja un círculo tangente a un elemento. El primer punto define el punto de tangencia sobre el primer elemento y el segundo punto define el *radio*. También podemos hacer que el segundo punto sea tangente a otro elemento a través de las "relaciones" (ver capítulo 4.1).



- *Elipse según tres puntos*. Traza la elipse definida por tres puntos. Los dos primeros puntos indican los extremos de cada uno de los ejes y el tercero nos indica un punto de paso. En la *cinta* podemos introducir los valores del eje primario y secundario, así como el ángulo de rotación del eje principal.



- *Elipse según Centro*. Esta elipse consta de tres puntos, siendo el primero el correspondiente al centro de la misma, y los dos restantes al extremo de uno de los ejes y un punto de paso. Los valores de la *cinta* son los mismos que en el caso anterior.



- *Rectángulo*. Traza un rectángulo definido por tres puntos, donde el primero es el vértice de uno de los lados y los dos siguientes, anchura y altura. También podemos trazar el rectángulo por el método de "arrastre" del ratón, siendo los extremos de la línea que tracemos, los vértices opuestos del rectángulo. En la *cinta* podremos introducir los valores de *Anchura*, *Altura* y *Ángulo*.



- **Acuerdos.**



- **Acuerdo.** Crea un acuerdo (arco tangente) entre dos elementos. Para crear un acuerdo necesitamos seleccionar ambos elementos o bien el punto de intersección de éstos y definir el radio de acuerdo.



- **No recortar.** Activa o desactiva (por defecto) el borrado de las partes sobrantes tras realizar el acuerdo. El vértice seleccionado para realizar el acuerdo será eliminado, por defecto.

- **Radio.** Define el radio del acuerdo.



- **Chaflán.** Dibuja un chaflán o un bisel entre dos elementos lineales. *(No disponible en operaciones de Patrón)*

- **Ángulo.** Ángulo entre el chaflán y el primer elemento seleccionado.

- **Repliegue A.** Distancia desde el vértice del primer elemento seleccionado hasta el comienzo del chaflán.

- **Repliegue B.** Distancia desde el vértice del segundo elemento seleccionado hasta el comienzo del chaflán.



- **Recortar.**



- **Recortar.** Recorta un elemento en el punto seleccionado hasta la intersección con otro u otros elementos.



- **Recortar esquina.** Recorta o extiende dos elementos hasta que intersequen. *(No disponible en operaciones de Patrón)*



- **Extender hasta siguiente.** Prolonga el elemento seleccionado hasta el punto de corte con el elemento más próximo. *(No disponible en operaciones de Patrón)*



- **Dividir.** Divide el elemento seleccionado. Si el elemento es abierto, lo dividirá en dos a partir del punto especificado. En cambio si el elemento es cerrado, necesitaremos dos puntos para definir el tamaño de la división o corte.



- **Desplazamiento.**



- **Desplazamiento.** Crea una copia desplazada de un elemento 2D, o un conjunto continuo de elementos 2D conectados, a la distancia indicada en la casilla “*Distancia*”. Este comando copia elementos y mantiene (siempre que sea posible) características tales como el ángulo de las líneas y el punto central de arcos y círculos. En el caso de que el radio sea negativo, el ajuste se hará con líneas rectas.



- **Seleccionar.** Permite seleccionar los elementos que intervendrán en la copia.



- **Lado.** Define la dirección de la copia (interior o exterior)

- **Distancia.** Distancia de separación entre el original y la copia.

- **Tipo de selección.**

- **Sencilla.** Permite seleccionar elementos individuales.

- **Cadena.** Selecciona elementos conectados entre sí, como polígonos irregulares cerrados formados por segmentos de líneas.



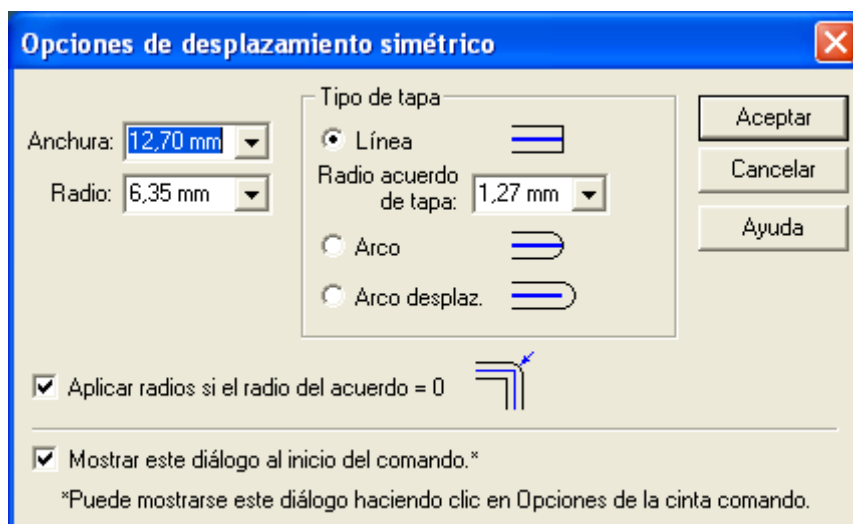
- **Ranura.** Hace una copia paralela y simétrica de la trayectoria seleccionada, formando un elemento compuesto. Los extremos de la trayectoria pueden cerrarse por medio de un segmento lineal o a través de un arco.



- **Opciones.**

- **Anchura.** Distancia entre lados simétricos (o anchura de ranura).

- **Radio.** Radio del acuerdo circular interno (o radio aplicado a esquinas agudas cóncavas en la ranura).



- **Tipo de tapa o cierre.** Define el tipo de terminación en los extremos de la ranura.

- **Línea.** Terminación lineal o en segmento plano (imagen B).

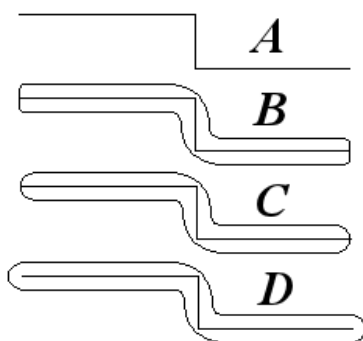
- **Radio acuerdo de tapa.** Determina el radio de acuerdo entre los vértices cuando seleccionamos el tipo de tapa como "línea". Si ajustamos el radio a "0", el resultado será el que muestra la imagen "B".

- **Arco.** La extremos de la ranura acaban en forma de arco (imagen C), tangentes a los extremos de la trayectoria "A".

- **Arco desplazado.** Igual que el anterior, excepto que el centro del arco tiene su origen en los extremos de la trayectoria (imagen D).

- **Aplicar radios si el radio del acuerdo = 0.** Cuando el radio de acuerdo (**no** el de la tapa) tiene un valor de "0", automáticamente se aplica un redondeo a los vértices de la ranura.

- **Mostrar este diálogo al inicio del comando.** Si esta activo, mostrará la ventana de opciones (automáticamente) al iniciar la operación de "ranura".



- **Selección.** Esta opción permite seleccionar la trayectoria para la operación. La selección puede ser "sencilla" (elemento a elemento) o en "cadena" (entidad cerrada).



- **Cancelar.**



- **Aceptar.**



- *Rellenar*. Raya o rellena un contorno cerrado.

- *Estilo*. Muestra una lista con todos los tipos de estilo disponibles (normal, cruzado...)



- *Color del Patrón*. Color de las líneas de rayado



- *Color Liso*. Color de fondo.



- *Rehacer Relleno*. Permite rehacer el rayado cuando superponemos otro elemento sobre el área rayada.

- *Ángulo*. Ángulo de las líneas de rayado.

- *Espaciado*. Espacio entre las líneas de rayado.



- *Incluir y Construcción*.



- *Incluir*. Permite copiar en el plano activo, elementos de pieza o perfiles que se encuentren en planos diferentes o que no pertenecen al boceto actual.



- *Opciones*:

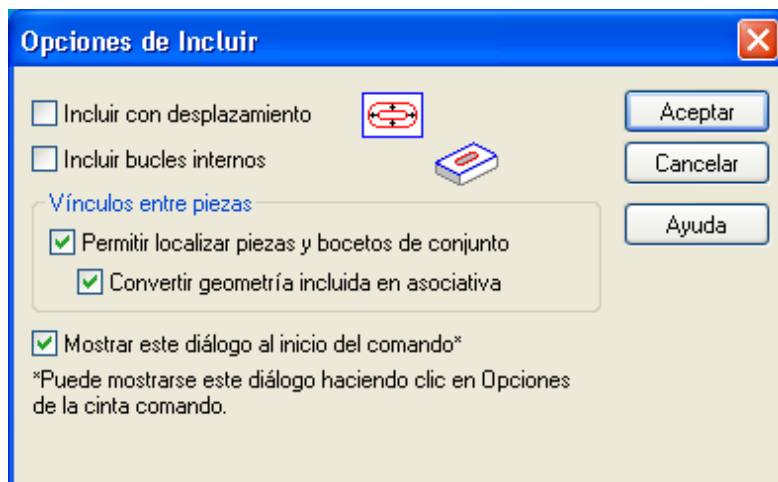
- *Incluir con desplazamiento*. Especifica que se desplazará la geometría incluida desde la geometría antecedente.

- *Incluir bucles internos*. Especifica que los bordes internos se incluirán también al seleccionar una cara. Estos bordes se encuentran completamente en el interior del límite externo de la cara seleccionada. Los agujeros dentro de una cara son ejemplo de bordes internos

- *Vínculos entre piezas*.

- *Permitir localizar piezas y bocetos de conjunto*. Permite incluir geometría de otras piezas y bocetos desde un conjunto en otra pieza o conjunto.

- *Convertir geometría incluida en asociativa*. Especifica que la geometría incluida se vincula asociativamente a la pieza inspeccionada. Sólo se puede incluir asociativamente geometría de la pieza cuando la opción Incluir desde bocetos de conjunto está establecida en la ficha Asociaciones del cuadro de diálogo Opciones. El vínculo asociativo sólo se establecerá cuando el documento actual se encuentre por debajo del conjunto en el árbol de documentos.



- *Incluir desde piezas de Conjunto.* Permite incluir bordes desde otras piezas del conjunto.
- *Mostrar este diálogo al inicio del comando*



- *Seleccionar.* Permite seleccionar los elementos que intervendrán en la copia.



- *Desplazamiento.* Crea una copia desplazada de un elemento 2D o un conjunto continuo de elementos 2D conectados, a una distancia "x". Este comando copia elementos y mantiene (siempre que sea posible) características tales como el ángulo de las líneas y el punto central de arcos y círculos. En el caso de que el radio sea negativo, el ajuste se hará con líneas rectas.



- *Construcción.* Convierte un elemento de perfil a construcción. Un elemento de construcción es un elemento que se utiliza para la construcción del perfil pero que no pasará a formar parte de la geometría de éste. (No disponible en operaciones de Patrón)



- *Manipulación.*



- *Mover.* Mueve los elementos seleccionados.



- *Copiar.* Mueve el elemento seleccionado, conservando el original, es decir, que hace una copia del original en otro punto del plano.

- *Incremento.* Es el valor mínimo del desplazamiento de la pieza al mover el cursor del ratón. El desplazamiento siempre será un múltiplo del valor introducido.

- "X" - "Y". Valor del desplazamiento en los ejes de coordenadas "X" e "Y". **El valor que figure en "incremento" será indiferente.**



- *Rotar.* Rota los elementos seleccionados a una distancia, ángulo y desde un punto determinado.



- *Copiar.*

- *Incremento.*

- *Ángulo rotación.* Ángulo de giro. El elemento tendrá como centro de giro el primer punto seleccionado, y el segundo punto proporciona la recta a partir de la cual se mide el ángulo de giro.

- *Ángulo posición.* Determina el ángulo respecto al eje OX de la recta como origen de ángulos de la rotación..



- *Simetría.* Mueve (o copia) simétricamente los elementos seleccionados.

- *Ángulo de posición.* Define el ángulo del eje de simetría. Este eje de simetría se puede formar mediante dos puntos, o bien un punto del eje y el ángulo por teclado.



- *Escalar.* Cambia la escala (o hace una copia escalada) del elemento seleccionado.

- *Incremento.*

- *Factor de escala.* Es el valor de la escala.

- *Referencia.* Valor de referencia entre el movimiento del cursor y la distancia de desplazamiento. Cuanto más pequeño sea este factor mayor será el valor de escala con menos recorrido de ratón.



- **Borrar.** Borra los elementos seleccionados.



- **Estirar.** Mueve los elementos contenidos en un cercado o estira la geometría superpuesta desde el punto de selección a otro punto de datos.

- *Distancia incremental.*

- X, Y. Permite definir el incremento según unas coordenadas.



- **SmartDimension.** Herramienta múltiple que nos permite acotar prácticamente cualquier elemento.

- **Estilo de acotación.** Muestra una lista con las distintas normas de dibujo. Cada una de ellas tiene sus propias características, pudiendo modificarse a través del menú “formato - acotación”.

- **ANSI.** Pulgadas (inch) o milímetros (mm), **BSI.** Milímetros (mm), **DIN.** Milímetros (mm), **ISO.** Milímetros (mm), **JIS.** Milímetros (mm), **UNE.** Milímetros (mm), **UNI.** Milímetros (mm).

- **Redondeo.** Es el número de decimales con los que contaremos a la hora de acotar. Es decir: “0,12” para 2 decimales, “0,123” para 3 decimales..., así hasta “0,1234567” para 7 decimales. También podemos redondear hacia arriba o hacia abajo, es decir, para un valor de cota de 14,4mm, tendremos:

|          | 14,4mm |    |    | 15,1mm |
|----------|--------|----|----|--------|
| Redondeo | 0,1    | 1  | 10 | 10     |
| Valor    | 14,4   | 14 | 10 | 20     |

- **Valor de cota.** En este campo aparecerá el valor real de la cota, pudiendo modificarla en cualquier momento. Si modificamos el valor de la cota, el elemento asociado también cambiará.



- **Directriz.** Permite cambiar los modos entre cota directriz o dirigida. Cota directriz se refiere a aquella cota cuyo valor determina el tamaño, orientación o ubicación del elemento. Dirigida es aquella que depende de otras cotas o elementos. Cuando está activo podremos modificar el elemento vinculado a esa cota.



- **Mover paralelo (Sólo entorno Plano).** Desplaza la línea de proyección de una cota radial o de coordenadas.



- **Mayor - menor.** Define el valor de una cota angular como el complemento de 360°. Es decir, si el valor de la cota es de 15°, el complementario será 345° (360° - 15°).



- **Tangente.** Cuando este activo se podrá acotar la distancia entre 2 arcos o circunferencias desde sus bordes. En caso contrario se acotará la distancia entre centros



- **Media / completa** (ver “Diámetro simétrico” en pág. 22).



- **Longitud.** Mide la longitud de un elemento lineal o de un arco.



- **Ángulo.** Calcula el ángulo entre un elemento lineal y los ejes horizontal o vertical o bien el ángulo de barrido de un arco.



- **Radio.** Coloca una cota radial sobre un arco, círculo, curva o elipse.

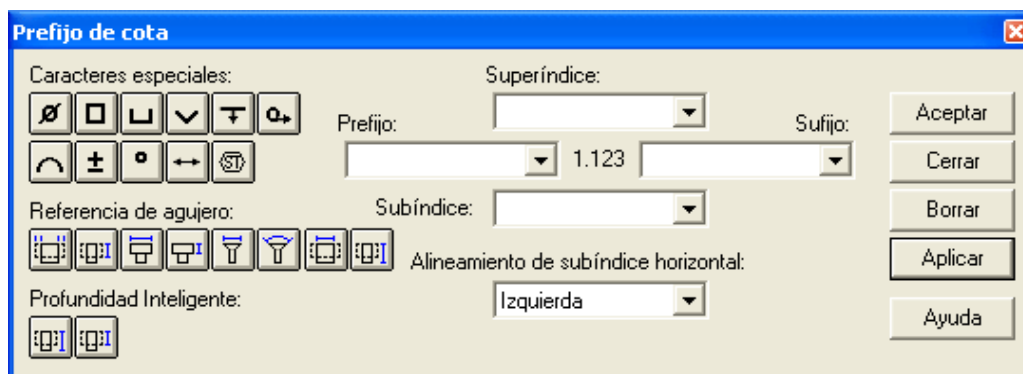


- **Diámetro.** Acota el diámetro de un círculo o arco.



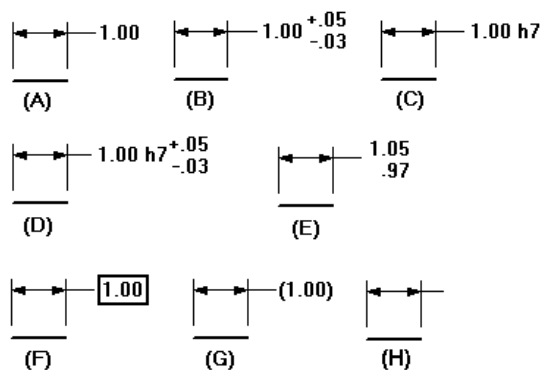
- **Prefijo.** Abre un cuadro de diálogo que nos permite colocar junto a la cota una serie de datos (elementos de texto) para su identificación. Entre los valores que podemos encontrar, tenemos:

- Caracteres especiales, signos de roscado, prefijos y sufijos, subíndices y superíndices y alineación de texto



- **Tipo de cota.** Especifica el tipo de acotación y las tolerancias correspondientes.

Veamos:



- **Nominal (A).**



- **Tolerancia (B).** Permite especificar el valor de la tolerancia superior e inferior.



- **Clase (C).** Podemos incluir cualquier texto junto a la cota.



- **Class Plus Minus (D).** Clase y tolerancia juntos.



- **Límite (E).** Valores de cota, para la tolerancia superior e inferior.



- **Básico (F).** Encierra el valor de la cota en un rectángulo.



- **Referencia (G).** Encierra el texto entre paréntesis.



- **Vacío (H).** Acota el elemento pero no indica valor de cota.



- **Inspección.** Encierra el texto en una burbuja.



- *Acotación.*



- *Distancia entre.* Calcula la distancia entre elementos o puntos clave de los mismos. Permite cotas apiladas o encadenadas.

- *Orientación.* Define la orientación de la línea de cota.

- *Horizontal o Vertical.*

- *Según dos puntos* (la orientación quedará definida por la línea imaginaria formada por ambos puntos de datos.

- *Según un eje de simetría.*

- *Eje de acotación.* Permite definir el eje de acotación cuando seleccionamos la opción “según eje de simetría”.



- *Ángulo entre.* Mide el ángulo entre dos elementos o puntos clave.



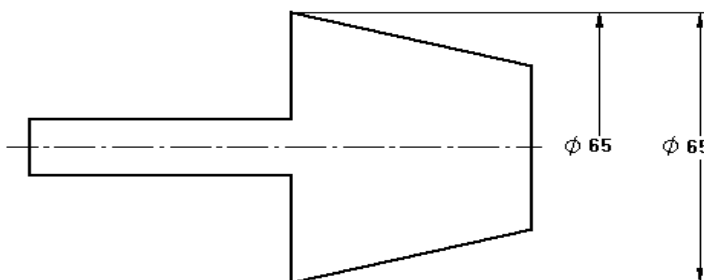
- *Cota de Coordenadas.* Acota distancias desde un origen común.



- *Cota de coordenadas angular.* Acota ángulos desde un origen común.



- *Diámetro Simétrico.* Pone una cota de diámetro entre dos elementos o puntos clave.



Esta opción permite colocar una cota de diámetro entre elementos que no son arcos, círculos..., es como si acotáramos en un plano.

Anteriormente vimos la herramienta “media o completa”, que como vemos en la imagen anterior nos permite representar la línea de cota de distintas formas.



- *Eje de Cota.* Define el eje de cota que será utilizado en acotación cuando seleccionamos “orientación” en la cinta de acotación.



- *Relaciones de conexión.*



- *Conectar.* Realiza una conexión entre dos elementos, uniendolos a través de los puntos clave seleccionados. El primer elemento se mueve desde el punto seleccionado hasta el punto del segundo elemento seleccionado. El elemento que ha sido movido, conservará su forma, es decir, longitud, ángulo, radio...



- *Concéntricos.* Mueve un elemento circular, de modo que sea concéntrico con el segundo elemento seleccionado.

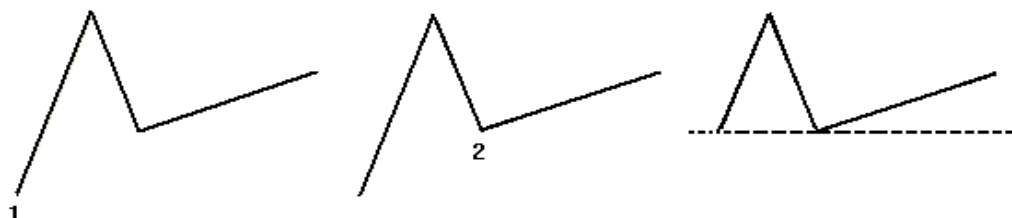


- *Relaciones de posición u orientación.*



- *Horizontal / Vertical.* Modifica una línea para que sea horizontal o vertical según como sea la orientación de ésta.

También podemos alinear los puntos clave de ambos elementos para que corten sobre la misma línea (imaginaria) horizontal o vertical. En la imagen podemos ver como el primer elemento seleccionado es recortado hasta el eje horizontal que sirve de base para el segundo elemento seleccionado.



- *Colineales.* Hace que dos líneas sean colineales, siendo el segundo elemento el que se mueva.



- *Paralelas.* Modifica el primer elemento seleccionado para que sea paralelo al segundo elemento seleccionado.



- *Perpendicular.* Modifica el primer elemento hasta que sea perpendicular con el segundo elemento seleccionado.



- *Bloquear.* Bloquea el elemento seleccionado para impedir que sea modificado.



- *Conjunto rígido.* Agrega una relación de conjunto rígido a un conjunto de elementos 2D.



- *Tangente.* Mueve o modifica el elemento seleccionado para que sea tangente con el segundo elemento seleccionado.



- *Relaciones de igualdad.*



- *Igualar.* Aplica una relación de igualdad a las longitudes de las líneas, radios de arcos o circunferencias seleccionadas.



- *Simétricos.* Hace que dos elementos sean simétricos con respecto a un eje de simetría. El primer elemento seleccionado corresponderá con el eje de simetría, el segundo se colocará simétricamente respecto del eje de simetría del tercer elemento seleccionado.



- *Eje de Simetría.* Si existe el eje de simetría, a través de esta herramienta podemos borrarlo y definir otro nuevo.

## 5.2 - Barra de herramientas Operaciones



- *Agujero*. (Ver pág. 32 y sigs.)



- *Eje de Revolución*. (Ver pág. 27)



- *Patrón rectangular*. (Ver págs. 39 y 40.)



- *Patrón circular*. (Ver págs 40 a 42)



- *Posición de resalte inteligente*. (Ver pág. 46)



- *Editor de estructuras de componentes virtuales*. (**Sólo entorno Conjunto**)



- *Visualización de la construcción*. Permite visualizar u ocultar según el tipo de elemento. En la imagen que vemos al margen, podemos visualizar los distintos tipos de elementos.



- *Activar / Desactivar pieza*. Nos permite ocultar o mostrar piezas de un conjunto cuando editamos una pieza desde el entorno Conjunto.

.....%.....

Aparte de todas las herramientas de dibujo que hemos visto para la realización de bocetos, también podemos realizar las siguientes operaciones que aparecen al pulsar sobre el icono de la operación *Boceto*:



- *Desprender de boceto*. Permite copiar o mover un boceto de un plano de referencia a otro.



- *Copiar boceto* (**Sólo entorno Conjunto**). Copia un boceto de un documento a otro. El boceto copiado se coloca en el documento de destino con la misma orientación relativa tal y como se ve desde el conjunto.

## SOLID EDGE - PIEZA. III.- Operaciones

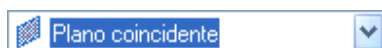
### 6. Protrusión.



- *Protrusión por Proyección*. Extruye un perfil o boceto paralelamente al plano seleccionado.



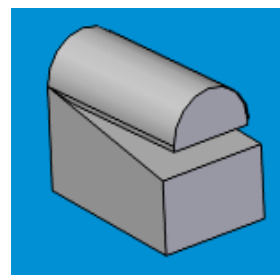
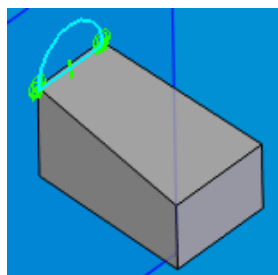
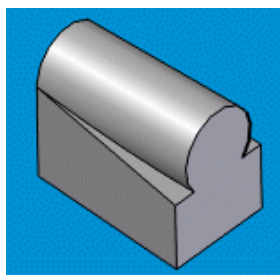
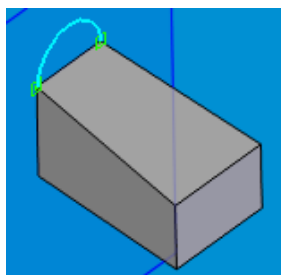
- *Plano o boceto*. Permite crear un perfil o seleccionar uno creado anteriormente como boceto. En la ventana *Opciones de Crear desde* podemos seleccionar la opción *Seleccionar desde boceto* o desde el plano deseado.



- *Opciones de Crear desde*.



- *Dibujar perfil*. Permite dibujar el perfil en el plano seleccionado. Las opciones de plano son comunes a todo tipo de operaciones (Ver págs. 10-11). El perfil puede ser cerrado (obligatorio para la primera operación) o abierto. El perfil abierto permite hacer extrusiones en caras que no sean totalmente planas y sin necesidad de realizar operaciones “booleanas”.



Como vemos en las imágenes, con un arco abierto hemos creado un cilindro que se ajusta perfectamente a la base inclinada como si de una operación “booleana” de unión se tratara. En cambio si el perfil es cerrado, nos mostrará la protrusión tal cual.



- *Seleccionar de un boceto*. En este caso utilizaremos un boceto creado con anterioridad.



- *Plano*. Define el plano sobre el que dibujaremos el perfil. Al seleccionar este icono, aparecen otras opciones de plano (Ver págs. 10-11).



- *Dibujar perfil*. Define la geometría del perfil. Permite modificar la geometría del perfil cuando editamos cualquier operación.



- *Lado*. Define el lado o dirección de un perfil abierto, hacia donde queremos añadir material (ver imagen).



- *Extensión*. Define la profundidad de la operación. Los tipos de extensión son: *Pasante*, *Hasta Siguiente*, *Extensión desde/hasta* y *Extensión Limitada*. Al seleccionar la opción “*Extensión Limitada*” aparece la opción “*Puntos significativos*” (Ver pág. 11).



- *Pasante*. Operación que atraviesa la pieza o piezas desde el plano donde fue creado hasta el lado opuesto. (No disponible para el tipo Cónico)



- *Hasta siguiente*. En este caso la operación se extenderá hasta que se encuentre con otra pieza o cara. (No disponible para el tipo Cónico)



- *Desde - hasta*. Permite definir la extensión de la operación especificando dos caras de pieza. (No disponible para el tipo Cónico)



- *Limitado*. Operación con extensión (profundidad) limitada.



- *Extensión no simétrica*. Si pulsamos esta opción podremos definir dos extensiones distintas una a cada lado del plano donde se construyó el perfil.



- *Dirección 1*.



- *Dirección 2*.



- *Extensión simétrica*. Extiende la operación a ambos lados del perfil. El valor de la extensión es la longitud total de la extrusión. Sólo estará activo si la opción seleccionada es “*Extensión Limitada*”. En las demás opciones, si queremos hacer una operación simétrica, deberemos pulsar con el ratón sobre el perfil, hasta que aparezca una flecha doble.

- *Terminar*. Da por finalizado el boceto, permitiendo continuar con la operación seleccionada. Es bastante probable, sobre todo en bocetos geoméricamente complejos, que al pulsar el botón terminar, nos aparezca un mensaje de error. Dicho mensaje nos permite continuar y reparar el perfil, o bien, terminar la operación guardando dicho perfil como un boceto independiente (y repararlo en otro momento).

**NOTA:** Dado que muchas de las herramientas son comunes a todas las operaciones, sólo serán explicadas aquellas herramientas específicas de cada operación.

Cada vez que seleccionemos una operación, en la cinta podremos ver los siguientes iconos:



- *Editar definición*. Permite editar todos los pasos que se utilizaron para la creación de la operación.



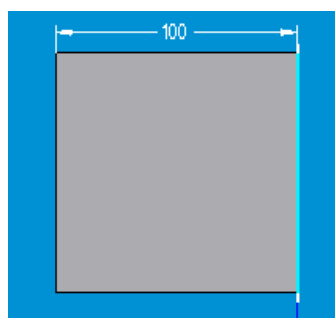
- *Editar perfil*. Permite editar el perfil para modificarlo..



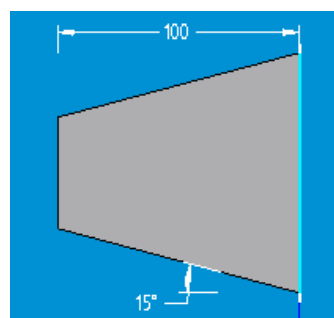
- *Edición dinámica*. Permite modificar la operación a través de sus cotas.



- *Tratamiento*. Permite dar un tratamiento de desmoldeo o corona a la protrusión.



*Protrusión estandar*



*Protrusión con desmoldeo*



- *Opciones de tratamiento*. Nos da la opción de solicitar o no, las opciones de tratamiento.



- *Sin tratamiento*.



- *Desmoldeo*. Permite hacer un desmoldeo según un ángulo en la cara de la pieza donde se creó el boceto.

- *Ángulo 1*. Ángulo de desmoldeo respecto de la posición del perfil.

- *Ángulo 2*. Ángulo de desmoldeo respecto de la posición del perfil



- *Dar vuelta 1 / 2*. Permuta la dirección del ángulo de desmoldeo.



- *Corona*. Da un tratamiento de corona a la operación.



- *Parámetros de corona*.

- *Dirección*. Tipo de datos a utilizar en el proceso.

- *Sin tratamiento*.

- *Desplazamiento*

- *Desplazamiento y despegue*

- *Radio*

- *Radio y despegue*

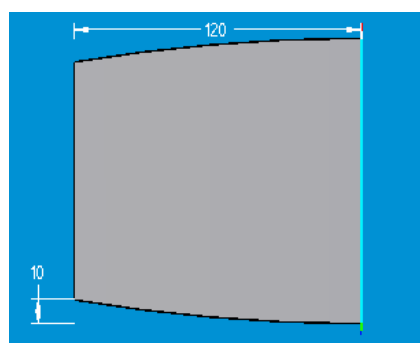


- *Dar vuelta al lado*. Cambia la orientación del desplazamiento.

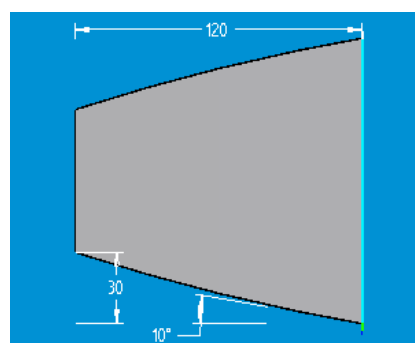


- *Dar vuelta a la curvatura*. Cambia la curvatura del desplazamiento, bien hacia dentro, bien hacia afuera.

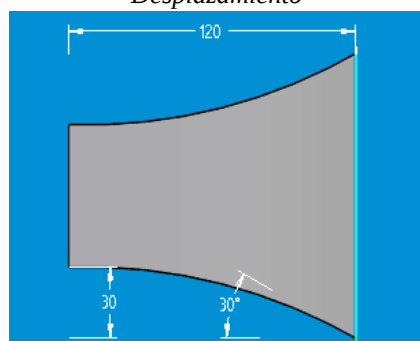
Dependiendo de la opción especificada, se agregan cotas directrices para el radio, despegue y valores de desplazamiento.



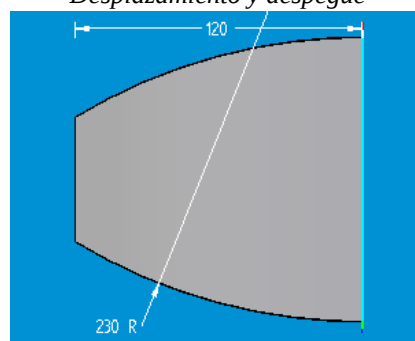
*Desplazamiento*



*Desplazamiento y despegue*



*Desplazamiento y despegue 2*



*Radio*



- *Protrusión por Revolución*. Extruye el perfil seleccionado mediante una revolución a través de un eje.

- *Plano o boceto*.

Cuando entramos en el entorno 2D para dibujar el boceto, en la barra de herramientas de operaciones se activará la operación de *Eje de Revolución*.



- *Eje de Revolución*. Define el eje a través del cual se realizará la revolución de la operación especificada. Esta herramienta sólo está disponible en las operaciones de “*Protrusión por Revolución*” y “*Vaciado por Revolución*”.

- *Lado*.



- *Extensión*. Define el tipo de extensión de la “*protrusión*”. (Ver pág. 25)



- *Girar 360°*. Hace una revolución completa.



- *Extensión limitada*. Permite definir el ángulo de barrido de la operación.

- *Ángulo*. Campo de datos para introducir el valor del ángulo de barrido.

- *Paso*. Distancia incremental a través del movimiento del ratón.



- *Revolución simétrica*. Permite crear una revolución con un ángulo de barrido igual a ambos lados del perfil. El valor corresponde al ángulo total, no a la simetría.

- *Extensión no simétrica*. (Ver pág. 25)

- *Extensión simétrica*. (Ver pág. 25)

Una *protrusión por revolución* se puede realizar de la siguiente forma :

.- Creamos un boceto desde la herramienta *boceto* y si es necesario, dibujamos una línea para el eje de revolución. Si el eje de revolución forma parte del diseño del perfil, no tendremos que dibujar dicha línea. El eje de revolución nunca puede cortar el boceto. Para finalizar pulsamos el botón “*terminar*”.

- Seleccionamos la operación “*Protrusión por Revolución*” y en *Opciones de crear desde* seleccionamos la opción “*seleccionar desde boceto*”

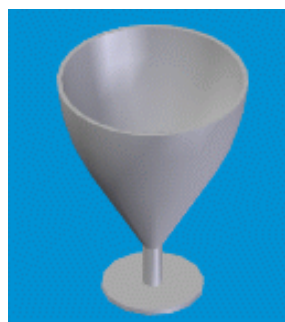
- Seleccionamos el boceto anterior y aceptamos 

- A continuación nos pide que identifiquemos el eje de revolución. Seleccionamos como eje de revolución la proyección del plano vertical (ver imagen)

- definimos el ángulo de giro para completar la operación. Si el ángulo de giro es distinto de 360° tendremos que seleccionar en la pantalla el lado hacia el cual queremos hacer el giro.

- Pulsamos sobre el botón *Terminar*.

.- También podemos hacer esto mismo directamente desde la operación.

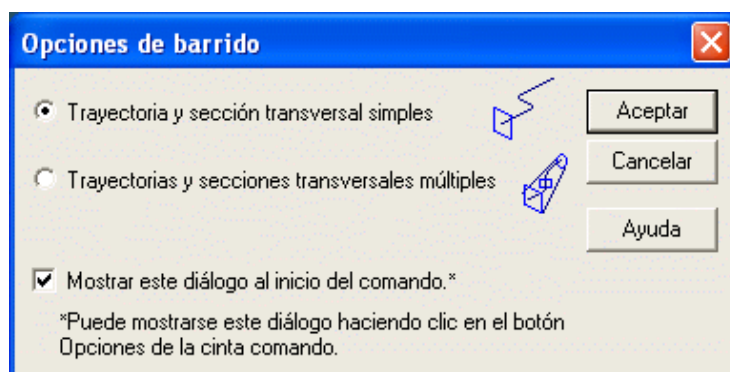




- *Protrusión por barrido*. Extruye un perfil a lo largo de una trayectoria. El perfil debe ser cerrado y la trayectoria continua y tangente en caso de que conste de varios elementos.



- *Opciones de barrido*. Permite seleccionar entre “Trayectoria y sección transversal simples” o “Trayectorias y secciones transversales múltiples”.



- *Trayectoria*. Permite dibujar el perfil (o perfiles) para la trayectoria o bien seleccionar uno (o varios) de un boceto.



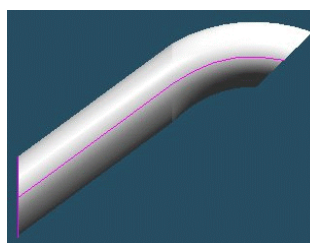
- *Sección transversal*. Igual que en el paso anterior pero para las secciones. A partir de la versión 14 de **Solid Edge** es posible trabajar con secciones transversales no planas. Un ejemplo lo tenemos en la utilización de curvas proyectadas sobre una superficie no plana.



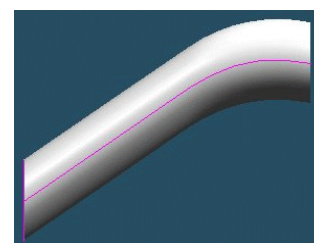
- *Orientación relativa*. La sección permanecerá siempre perpendicular a la trayectoria.



- *Orientación fija*. La sección se proyectará siempre en planos paralelos a la misma.



**Orientación relativa**

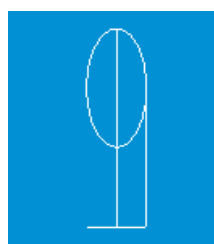


**Orientación fija**

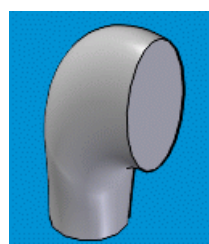
Veamos en el siguiente ejemplo como puede influir el uso de varias trayectorias en el resultado final de una operación por barrido.



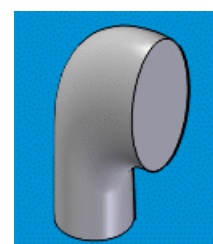
**Trayectoria 1**



**Trayectoria 2**



**Protrusión 1**



**Protrusión 2**

- .- Dibujamos en un boceto las trayectorias superior e inferior
- .- en otro boceto distinto dibujamos la trayectoria media en un plano paralelo a una distancia x.
- .- creamos un plano perpendicular en la base de las trayectorias y dibujamos la sección circular.
- .- en otro plano perpendicular a las trayectorias dibujamos la sección elíptica.

Las secciones han de pasar o ser tangentes a los puntos finales de las trayectorias.

En la “*protrusión 1*” hemos utilizado las dos secciones y las trayectorias superior e inferior.

En la “*protrusión 2*” hemos utilizado las dos secciones y todas las trayectorias. Vemos como en este ejemplo la forma de la sección circular de la base se mantiene casi hasta el final de la trayectoria.



- *Orden sección transversal*. Permite modificar el orden de las secciones en la “protrusión”.



- *Definir punto inicial*. Define el punto de inicio o vértice de una sección. Se tienen que definir puntos iniciales en cada sección transversal. Estos puntos se unirán a lo largo de la trayectoria definiendo así su “generatriz”.



- *Protrusión por secciones*. Crea una extrusión a través de varias secciones.



- *Sección transversal*.



- *Seleccionar curvas guía*. Permite seleccionar una curva tangente a todos los elementos, que nos sirva de guía para la sección transversal.



- *Extensión*. Define la profundidad de la operación o la distancia para extender el perfil y construir la operación.



- *Asignación de vértices*. Permite asignar puntos en las secciones transversales para controlar la sección.



- *Extensión finita*. Define la extensión de modo que la operación por secciones comience por la primera sección transversal y termine por la última.

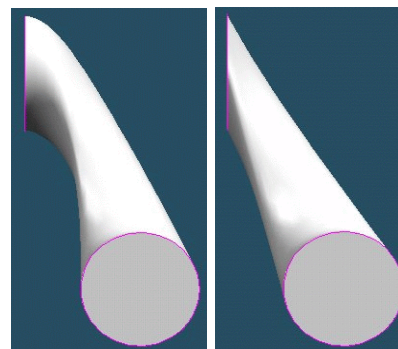


- *Extensión cerrada*. Define la extensión para que la operación por secciones se cierre sobre sí misma utilizando la primera sección transversal como inicio y fin de la extrusión.

- *Extremo 1 y 2*. Define la condición final de los extremos.

- *Natural* (ajuste tal que en los puntos extremos las derivadas segundas son nulas.).

- *Normal a sección* (ajuste del punto extremo en la primera derivada)



**Normal a sección**

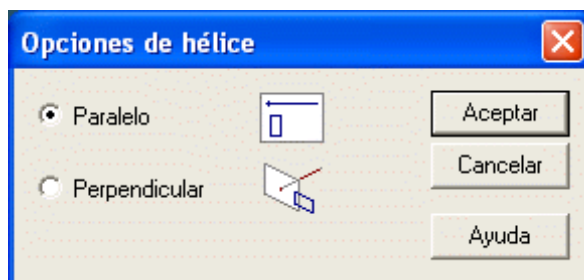
**Natural**



- *Protrusión helicoidal o hélice*.



- *Opciones de hélice*. Define la posición de la sección con respecto al eje de la hélice. Puede ser paralelo o perpendicular.



- *Eje y sección transversal*. Permite crear, o seleccionar de un boceto, el eje y la sección.



- *Extremo de inicio*. Define el extremo del eje donde se iniciará la operación.



- **Parámetros.** Define los distintos modos de ejecución de la operación.

- **Método de hélice.**

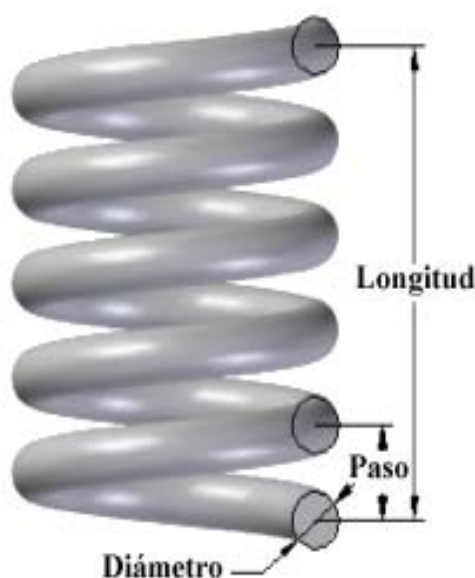
- **Longitud del eje y paso.** Calcula automáticamente el número de vueltas según la longitud del eje y el valor del paso definido.

- **Longitud del eje y vueltas.** Calcula automáticamente el valor del paso, según la longitud del eje y número de vueltas definido.

- **Paso y vueltas.** Calcula la hélice según el valor del paso y el número de vueltas definido, independientemente de la longitud del eje que hallamos definido.

- **Paso.** Define la distancia entre cada vuelta.

- **Número de vueltas.**



- **Más...** Permite ajustar todos los parámetros que influyen en la forma de la hélice.

**Parámetros de hélice**

Método de hélice: **Paso y Vueltas**

No. vueltas: **1,00**

Paso: **0,00 mm**

La longitud del eje se define en el paso "Eje y sección transversal" o con el paso "Eje".

Conicidad: **Especificar Ángulo**

Ángulo: **0,00 °**

Radio inicial:

Radio final:

Paso: **Variable**

Relac. paso: **0,00**

Paso final: **0,00 mm**

**Mano derecha** **Mano izquierda**

**Aceptar** **Cancelar** **Ayuda**

- *Método de la hélice.*
- *Número de vueltas.*
- *Paso.*
- *Mano derecha o mano izquierda.* Determina el sentido de giro de la hélice.
- *Conicidad.* Si está activo, especifica los valores de conicidad de la hélice.
  - *Ninguno.*
  - *Especificar ángulo.* Permite establecer la conicidad a través de un ángulo.
    - *Ángulo.* Valor del mismo.
    - *Adentro o afuera.* Inclinación de la hélice.
  - *Especificar radio.* Conicidad representada por dos radios.
    - *Radio inicial.*
    - *Radio final.*
- *Paso.*
  - *Constante.*
  - *Variable.*
    - *Relación de paso.*
    - *Paso final.* Variación lineal entre el paso definido en la hélice y el paso final. (El paso no puede ser inferior a la altura de la sección de la hélice.)



- *Extensión* (Ver pág. 25).

- *Pasante.*
- *Hasta siguiente*
- *Desde / hasta*
- *Limitada*



- *Protrusión perpendicular.* El comando “*Protrusión perpendicular*” construye una extrusión a 90 grados, respecto de una cara de una pieza, proyectando una curva cerrada o un boceto residentes en la cara. Para proyectar una curva cerrada tendremos que utilizar el comando “*Proyectar curva*” de la barra de herramientas “*Superficies*”.

Aunque puede utilizarse para añadir o eliminar material, su principal aplicación es la creación de texto en relieve.

A diferencia del comando *Protrusión*, esta herramienta no está basada en perfil, y permite utilizar cualquier curva cerrada basada en una cara para aportar material. Además, el material añadido siempre es perpendicular a la cara o las caras en las que se basan las curvas; en cambio, la *Protrusión* “normal” elimina o añade material perpendicularmente al plano del perfil.



- *Seleccionar curva*



- *Caras que tocan curvas.* Sólo pueden modificarse las caras que tocan a la curva.



- *Todas las caras.* Se modifican todas las caras del interior de la curva.



- *Lado*

## 7. Vaciados.

**NOTA:** Todas las operaciones de vaciado se tratarán igual que las operaciones de “protrusión”, siendo sus “cintas” totalmente iguales que en sus correspondientes operaciones de “protrusión”.



- Vaciado.



- Vaciado por Revolución.



- Vaciado por Barrido.



- Vaciado por Secciones.



- Vaciado Helicoidal.



- Vaciado Perpendicular.

## 8. Agujeros.



- **Agujero.** Esta herramienta la utilizaremos en vez de “vaciado” cuando queramos realizar agujeros roscados, abocardados o avellanados. **La operación agujero circular del entorno boceto va ligada a esta operación, siendo esta herramienta la única que podremos usar para realizar el perfil del agujero.**



- **Agujero circular (Sólo entorno Boceto).** Sólo se activará cuando seleccionemos la operación “agujero”. Se utiliza para hacer agujeros circulares del tipo “avellanado”, “abocardado”, “roscados”, etc.



- Opciones de agujeros.

- **Valores guardados.** Muestra una lista con tipos de agujeros personalizados.
- **Tipo.** Define el tipo de agujero (simple, roscado, cónico, etc...).
- **Unidad.** Podemos seleccionar entre milímetros o pulgadas.

- **Ajustes.** Depende del tipo de agujero. Veamos:

- **Agujero Simple.** Se define por el valor del diámetro del agujero.

- **Agujero Roscado.**

- Diámetro
- Rosca (métrica ...)
- Extensión del agujero
- Extensión finita (mm o pulg.)

**NOTA:** En las operaciones de roscado, el tamaño nominal del agujero del cilindro determina el resto de la información de la rosca, como por ejemplo el diámetro del taladro para la rosca, el diámetro menor de la rosca y el tipo de rosca. Esta información se almacena en los archivos *Holes.txt* (para agujeros) y *PipeThreads.txt* (para roscados), dentro de la carpeta *Solid Edge\Program*. Si el tipo de rosca no figura en dicho archivo, se puede editar para agregar entradas nuevas a las listas predeterminadas.

- **Agujero Cónico.**

- Diámetro



- **Perfil en parte inferior.** Especifica el lado sobre el cual se creará la conicidad en función del diámetro.

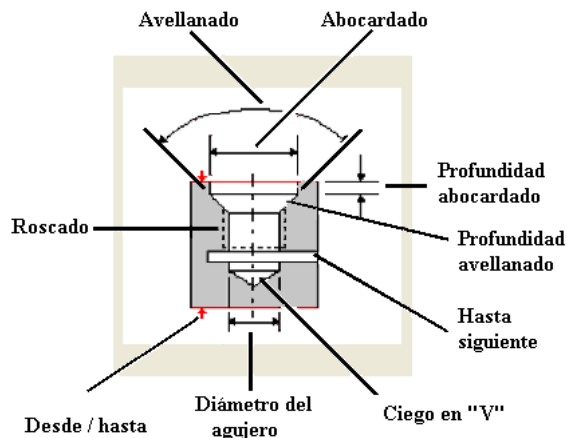


- **Perfil en parte superior.** Especifica el lado sobre el cual se creará la conicidad en función del diámetro.

- *Fracción (R/L)*. Define el sistema decimal para el cálculo de la conicidad. En este método el valor del ángulo de la conicidad se determina dividiendo el radio (R) del agujero entre la longitud del mismo (L)

- *Fracción (R:L)*. Define el sistema proporcional para calcular la conicidad. En este método el valor del ángulo de conicidad se determina mediante la relación entre el radio (R) del agujero y la longitud (L) del mismo.

- *Ángulo*. Especifica que se usará el sistema goniométrico para crear la conicidad. En este método, se introduce simplemente el ángulo de la conicidad.



- *Agujero avellanado.*

- *Diámetro del agujero.*
- *Diámetro de avellanado.* Siempre mayor que el diámetro del agujero.
- *Ángulo de avellanado.*
- *Rosca*
- *Extensión del agujero*
- *Extensión finita*

- *Agujero abocardado.*

- *Diámetro del agujero.*



- *Perfil en parte inferior.* Especifica que se creará el abocardado en función del diámetro de la parte inferior del agujero.

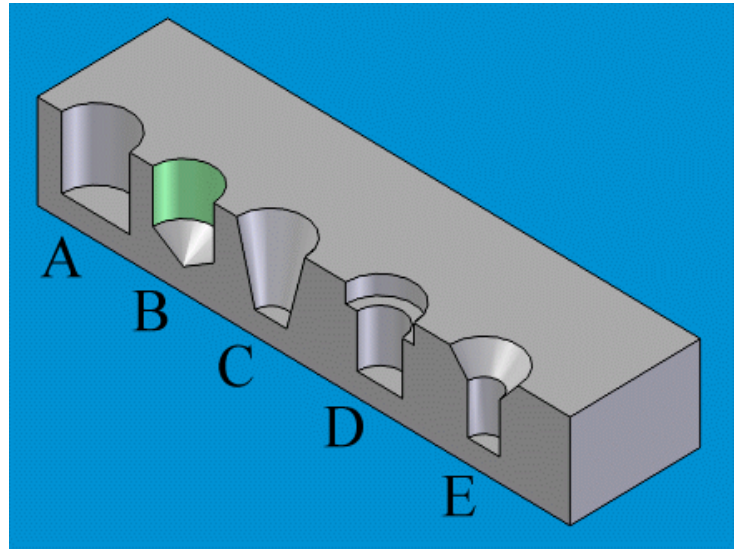


- *Perfil en parte superior.* Especifica que se creará el abocardado en función del diámetro de la parte superior del agujero.

- *Diámetro de abocardado.* Siempre ha de ser mayor que el diámetro del agujero.
- *Profundidad de abocardado.*
- *Ángulo inferior en V.*
- *Rosca*
- *Extensión agujero*
- *Extensión finita*

Tipos de agujeros:

- A.- Simple
- B.- Roscado
- C.- Cónico
- D.- Abocardado
- E.- Avellanado



Los agujeros roscados se representan en color verde. Aunque el agujero no este roscado en toda su extensión, la representación en color verde será de todo el agujero. (Ver “rosca” en pág. siguiente)”

También podemos acabar los agujeros en forma de “V”, siempre y cuando la amplitud del agujero sea limitada. (Ver opción B, en la imagen)

- *Amplitudes.* Valor que nos permite ajustar la profundidad del agujero.



- *Pasante.* Agujero que atraviesa la pieza o piezas desde el plano donde fue creado el agujero hasta el lado opuesto. (No disponible para el tipo Cónico)



- *Hasta siguiente.* En este caso el agujero se extenderá hasta que se encuentre con otra pieza o cara. (No disponible para el tipo Cónico)



- *Desde - hasta.* Permite definir la extensión del agujero especificando dos caras de pieza. (No disponible para el tipo Cónico)



- *Limitado.* Agujero con extensión (profundidad) limitada.

- *Profundidad del agujero.*

- *Ángulo inferior en “V”.* El fondo del agujero acaba en forma de pico (“V”). Es posible modificar el ángulo que forma la “V”.



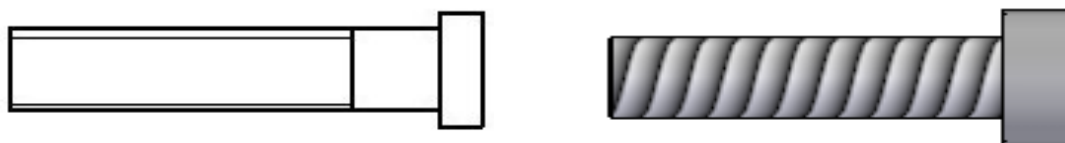
- *Cota a desarrollar.* Especifica que la profundidad del agujero acotará hasta la porción de desarrollo del agujero en donde comienza el ángulo en V. Esta opción está disponible sólo cuando se selecciona la opción *Extensión Limitada*.



- *Acotar hasta V.* Especifica que la profundidad del agujero acotará hasta el fondo en V del agujero. Esta opción está disponible sólo cuando se selecciona la opción *Extensión Limitada*.



- *Rosca*. Añade una referencia de rosca a un cilindro para una representación en plano.



Para poder visualizar el roscado de un elemento (en entorno “pieza”) debemos activar la casilla de verificación de “texturas” en la pestaña “sombreado” que podemos encontrar en el menú *Formato - Vista*. En el caso de que no visualicemos correctamente la rosca, comprobaremos que el tipo “rosca” que aparece en el menú “Herramientas - Administrador de colores” bajo el campo de texto “Estilos base - Roscas” esté activado.



- *Seleccionar cilindro*.



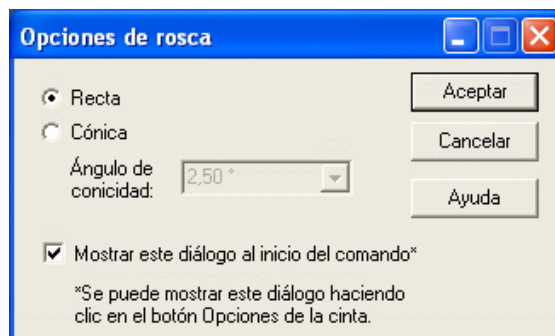
- *Opciones de rosca*. (Ver imagen)



- *Final cilindro*. Define el extremo final del cilindro.



- *Parámetros*.



- *Desplazamiento*. Especifica la distancia de desplazamiento de la rosca desde el extremo del cilindro seleccionado.

- *Profundidad..*

- *Valor finito*. Define la longitud del roscado.

- *En la extensión del cilindro*. Hace un roscado sobre todo el cilindro.

- *Tipo de rosca*. Métrica de la rosca. (Ver “nota” en pág. 34)

- *Unidad de rosca*. Especifica la unidad de rosca que se desea utilizar. Esta puede ser en unidades métricas o inglesas.

## 9.- Desmoldeo



- *Agregar Desmoldeo*. Construye un desmoldeo o adelgazamiento en una o varias caras de una pieza formando un ángulo constante. Este ángulo es el que forma la normal al plano de desmoldeo.



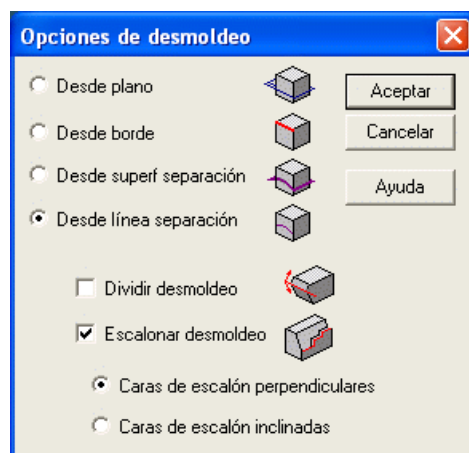
- *Opciones de desmoldeo*.

- *Desde plano*. El ángulo de desmoldeo se define mediante el ángulo girado respecto a un eje definido por la intersección de dos planos. El eje de giro estará ubicado en el punto de intersección del plano y la cara seleccionados.

- *Desde borde*. El ángulo de desmoldeo tendrá como eje de giro un borde de la pieza.

- *Desde superficie de separación*.

- *Desde línea de separación*.



Opciones comunes a “desde plano” y “desde superficie/línea de separación”.

- *Dividir desmoldeo*. Permite dividir el desmoldeo en dos partes. Cada una de ellas podrá tener un ángulo diferente.

Opciones comunes a “desde borde” y “desde línea de separación”.

- Escalonar desmoldeo.
  - Caras de escalón perpendiculares.
  - Caras de escalón inclinadas.



- Plano.



- Seleccionar cara.

- Elegir: Cara, cadena, bucle o caras normales.

- Ángulo de desmoldeo. Si escogemos la opción de “dividir desmoldeo” tendremos dos campos de datos para introducir los valores de los ángulos.



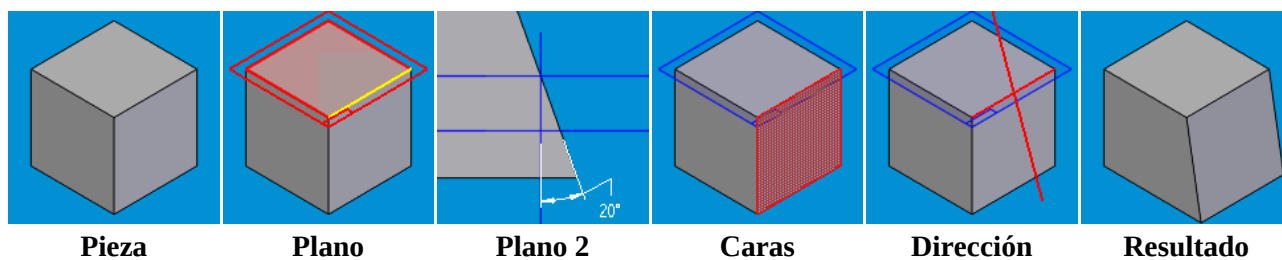
- Seleccionar geometría de desmoldeo.



- Dirección de desmoldeo.

En las siguientes imágenes podemos ver los pasos a seguir así como los resultados. El ángulo de desmoldeo se genera en la intersección del plano y la cara o caras perpendiculares sobre las que se va a realizar el desmoldeo.

En el detalle de la figura “plano 2” podemos ver el resultado dado de seleccionar el plano paralelo x-z y la cara perpendicular del objeto en cuestión.



## 10.- Redondeo y chaflán.

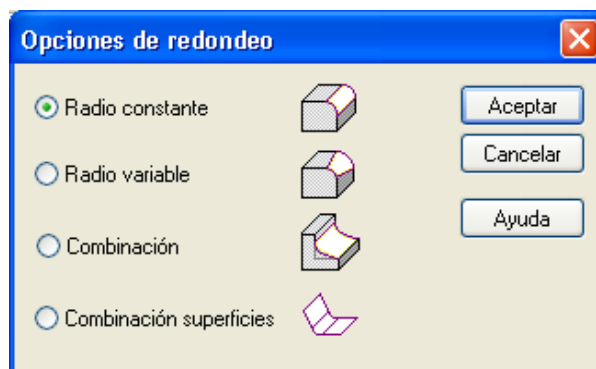
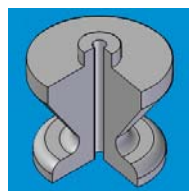
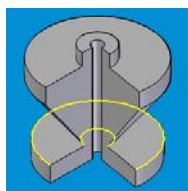


- Redondeo.

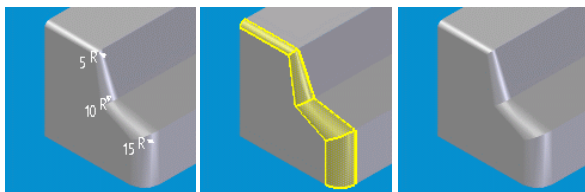


- Opciones de redondeo. (Ver imágenes).

- Radio constante.



Como vemos en las imágenes anteriores el redondeo puede ser interior o exterior, añadiendo o eliminando respectivamente, material de la pieza. En ambos casos sólo es necesario seleccionar una arista.

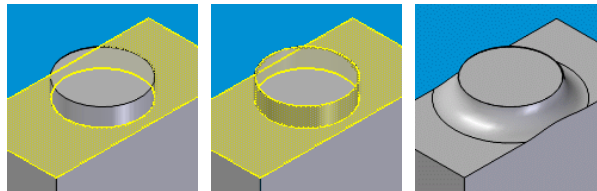


- *Radio variable.*

En el caso de radios variables, tendremos que seleccionar las aristas que queramos redondear y a continuación vértice a vértice asignarles el radio deseado

- *Combinación.*

Este método de redondeo nos permite hacer redondeos entre dos caras de la pieza.



- *Combinación superficies.*

Este método es igual al anterior excepto que en este caso sólo se podrán utilizar caras que formen parte de cuerpos de superficie.



- *Seleccionar.*

- *Elegir: Cara, cadena...*

- *Radio.*



- *Parámetros de redondeo.*

- *Rodar sobre bordes tangentes.*

- *Modificar bordes agudos.*

- *Respetar bordes agudos.*

- *Forzar rodado en extremos.*

- *Esquina en bisel.*

- *Esquina con redondeo.*



- *Suavizar esquina.*

- *Seleccionar vértice o todas las esquinas.*

- *Método.* Especifica el método de repliegue empleado para definir la esquina suavizada.

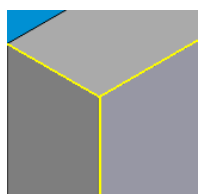
- *Distancia.* Define un valor absoluto para el repliegue.

- *Múltiplo del radio.* Define el valor del repliegue como un múltiplo del radio empleado en el redondeo del borde.

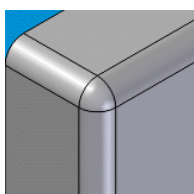
- *Valor.* Valor de la "distancia" o "múltiplo del radio".



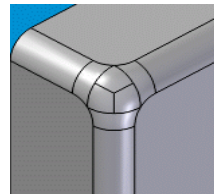
- *Valores de borde únicos.* Visualiza un cuadro de diálogo para definir valores específicos para cada borde conectado al vértice seleccionado.



**Vértices**



**Sin suavizado**



**Con suavizado**

En la imagen anterior vemos un ejemplo de redondeo con suavizado en el que se ha utilizado el método de suavizado por distancia. El radio de redondeo y la distancia para el repliegue es la misma.



- *Seleccionar vértices*. Determina los vértices para el redondeo en “*radios variables*”.



- *Seleccionar* (sólo en “*combinaciones*”). Selecciona las caras para el redondeo.



- *Desbordamiento*. (sólo en “*combinaciones*”)



- *Rodar a lo largo / transversal*.



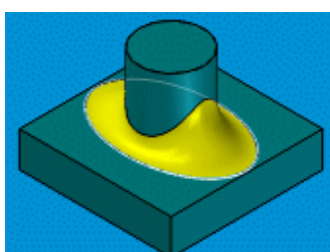
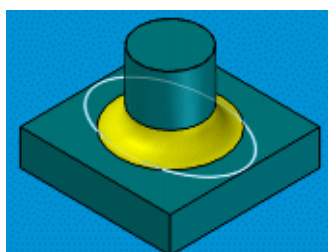
- *Línea de retención de tangente*. (Ver imagen)



- *Radio predeterminado*.



- *Radio completo*.



Para el método de “*línea de retención de tangente*” debemos proyectar una curva sobre la cara de la pieza. Esto lo haremos a través de la herramienta “*proyectar curva*” de la barra de herramientas “*superficies*”. Este método nos permite “*modelar*” el redondeo según una curva.



- *Chaflán*.



- *Opciones de achaflanado* (Ver imagen).



- *Seleccionar cara*.

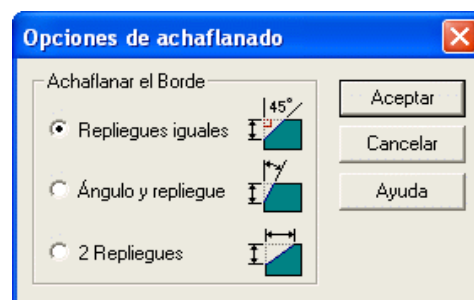


- *Seleccionar borde*.

- *Elegir cara, borde, bucle...*

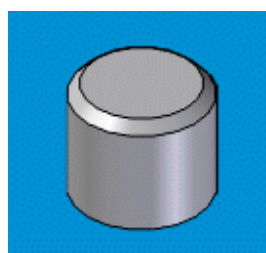
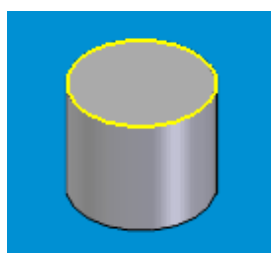
- *Repliegue*.

- *Ángulo* (sólo en el caso “*ángulo y repliegue*”)

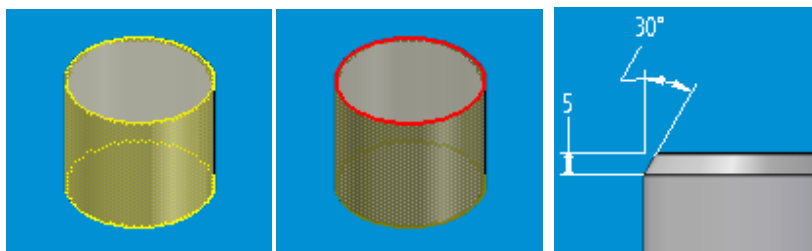


Dependiendo de la opción seleccionada, tendremos:

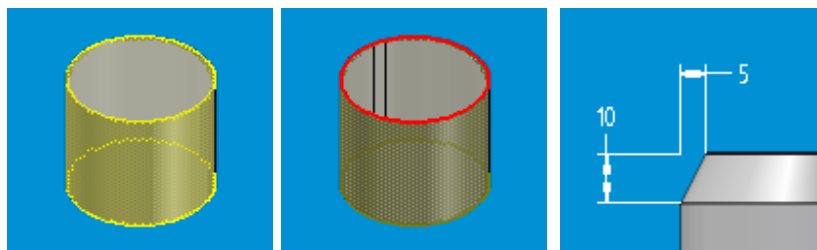
.- *Repliegues iguales*. Seleccionamos el borde e introducimos el valor del repliegue. Dado que el ángulo es de 45°, los dos repliegues son iguales.



.- *Ángulo y repliegue.* Dependiendo del orden en que seleccionemos las caras del sólido al que vamos a aplicar el redondeo, tendremos uno u otro resultado. Primero debemos seleccionar una cara, y a continuación los bordes que queramos achaflanar. El valor introducido en el recuadro “repliegue” de la cinta se aplica a lo largo de la cara seleccionada, y se mide desde el borde seleccionado.



.- *Dos repliegues.* Este caso es igual al anterior, pero usando dos repliegues en vez de un repliegue y un ángulo. El resultado dependerá también del orden de selección de los elementos, el primer elemento seleccionado se corresponderá con el primer repliegue y el segundo elemento con el segundo repliegue. En el ejemplo siguiente hemos seleccionado primero la cara cilíndrica y luego el borde superior del cilindro y hemos definido un valor de 10mm para el repliegue 1 y un valor de 5mm para el repliegue 2.



## 11.- Copia por Patrón y simetría.



- *Patrón.*



- *Seleccionar operaciones.*



- *Plano del patrón.* Permite dibujar el perfil de patrón en el plano seleccionado, o bien, seleccionar un perfil de patrón ya creado.



- *Rápido.* Con esta opción podemos construir un patrón en menos tiempo, pero en el caso de que se encuentren geometrías distintas a las de la operación a la que se aplica el patrón, podría fallar.



- *Inteligente.* En caso de que fallase la opción “rápido”, ésta es la solución.

Una vez seleccionado el plano para patrón se abrirá el entorno boceto donde diseñaremos el perfil del mismo. En dicho entorno tendremos las siguientes opciones:



- *Patrón rectangular.* Se utiliza para crear copias múltiples de elementos siguiendo un patrón (o matriz). Crea un perfil de patrón rectangular que podrá ser utilizado en cualquiera de las operaciones de *patrón* o *boceto*. Para crear el patrón sólo hace falta definir los vértices del rectángulo y ajustar los valores de la *cinta*.



- *Opciones de alternar espaciado.* Permite modificar el espaciado entre los elementos del patrón.

- *Ninguno.* Matriz normal.

- *Fila o columna.* Define la distancia irregular a una fila o columna con respecto a una distancia dada.

- *Alternar espaciado.* Valor de la distancia irregular

- *Alternar espaciado = ½ desplazamiento.* Valor medio de la distancia de desplazamiento en “X-Y”

- *Incluir última columna.* Muestra (o no) la última fila o columna, aunque ésta se salga del patrón (ver imágenes).



- *Punto de referencia.* Indica la copia (ocurrencia) del patrón que servirá de punto de referencia.



- *Suprimir ocurrencia.* Borra la copia (ocurrencia) seleccionada.

- *Tipo de patrón.* Define el número de copias (ocurrencias) del patrón.

- *Ajustar.* Definimos la altura y anchura del patrón, así como el número de copias y el “software” calcula automáticamente el espaciado entre éstas, en “X” e “Y”.

- *Relleno.* Se fija la altura y anchura del patrón, así como el espaciado entre copias (ocurrencias), y el “software” calcula automáticamente el número de las mismas.

- *Fijo.* Fijamos el número de copias (ocurrencias), así como el espaciado entre las mismas, y el “software” calcula automáticamente la anchura y altura del patrón.

- *Columnas.* Número de copias (ocurrencias) a lo largo del eje “X”

- *Filas.* Número de copias (ocurrencias) a lo largo del eje “Y”.

- *Espaciado en “X” o en “Y”.* Distancia entre copias (ocurrencias).

- *Anchura y altura.* Define las medidas del rectángulo que forma el patrón.



- *Patrón circular.* Para crear un patrón circular necesitamos el centro del círculo, el radio y definir los valores de la cinta. El radio del patrón no influye en el resultado final del mismo.



- *Punto de referencia.*



- *Suprimir ocurrencias.*

- *Tipo de patrón.* (Ver “patrón rectangular” - Sólo disponible “ajustar” y “relleno”)



- *Círculo incompleto.* El perfil del patrón será un arco (abierto).



- *Círculo completo.* El perfil del patrón será un círculo.

- *Radio.*

- *Barrido.*

- *Copias.*

- *Espaciado.* Define el espaciado angular entre ocurrencias. (Sólo tipo “relleno”).



- *Patrón a lo largo de curva*. Construye un patrón de elementos a lo largo de una curva especificada. Se puede controlar la forma en la que el patrón sigue la curva, personalizando los parámetros como punto de inicio y tipo de transformación, así como el recuento de apariciones, el espaciado y la orientación. El patrón se puede aplicar a una curva 2D o 3D o a un borde de pieza.



- *Seleccionar*. Permite seleccionar las operaciones que vamos a incluir en el patrón.



.- *Patrón rápido*. (Ver pág. anterior)



.- *Patrón inteligente*. (Ver pág. anterior)



- *Seleccionar curva*. Selecciona la curva a lo largo de la cual se pondrán los elementos seleccionados.



.- *Curva patrón*.



.- *Punto de anclaje*. Especifica el punto de anclaje, es decir, el punto de donde se desea que comience la alineación de la ocurrencia (copia).

.- *Desplazamiento*. Indica la distancia de desplazamiento desde el punto seleccionado. (Ver ejemplo en pág. siguiente)

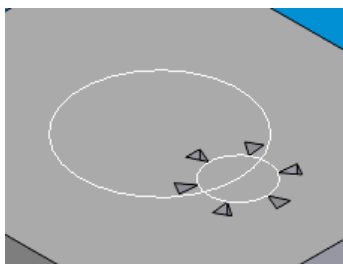
.- *Tipo de patrón*. (Ver pág. anterior)

.- *Copias*.

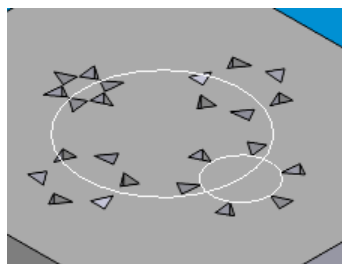
.- *Espaciado*. (Ver pág. anterior)



- *Trayectoria de la curva*. Si seleccionamos esta opción podremos repetir el patrón anterior, sobre otra curva cualquiera. Es como si repitiésemos un patrón sobre otro patrón.



**Figura 1**



**Figura 2**

En la *figura 1* vemos un patrón a través de una curva en la cual hemos definido un tipo de transformación “total”. Este tipo de transformación consiste en la rotación de las operaciones del patrón sobre la curva guía. En la *figura 2* vemos un patrón en el que aplicamos la opción “trayectoria de la curva”.



.- *Definición avanzada*. Especifica el tipo de transformación o rotación, así como el comportamiento de las ocurrencias.

.- *Tipo de transformación*.

.- *Lineal*. Las ocurrencias se orientarán de igual forma que las operaciones a las que se les aplica el patrón.

.- *Total*. Las ocurrencias se orientarán a partir de las curvas de entrada.

.- *Desde plano*.



.- Punto de referencia. (Ver pág. 40)



.- Suprimir ocurrencia. (Ver pág. 40)

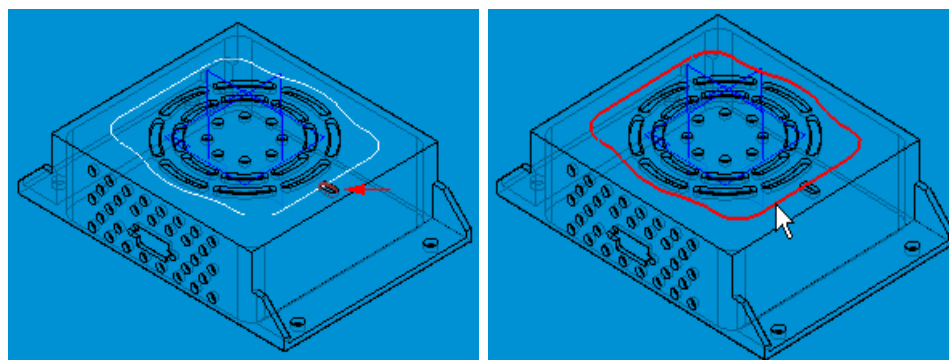


.- Insertar ocurrencia.. (Ver pág. 40)

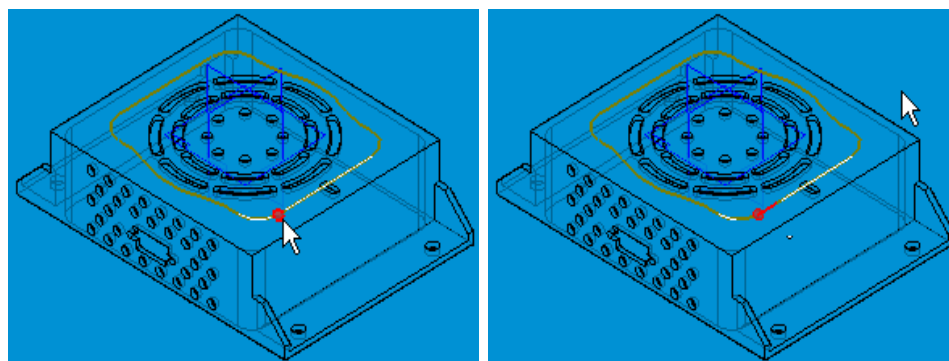
Veamos a través de este ejemplo las distintas opciones de “patrón a lo largo de curva”

.- seleccionamos la operación sobre la cual queremos hacer el patrón, es decir, la que vamos a copiar.

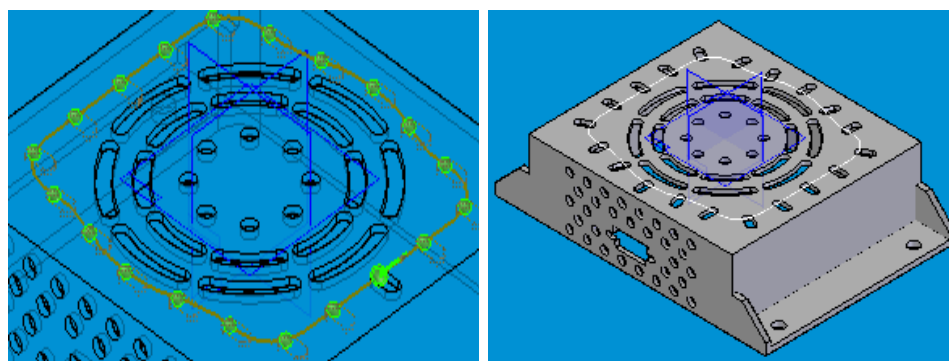
.- a continuación seleccionamos la curva sobre la cual queremos repetir la operación.



.- el siguiente paso consiste en seleccionar el punto de anclaje y su dirección. Es posible que el punto de anclaje de la curva no esté situado exactamente en la posición de la operación base, por lo tanto tendremos que asignarle un valor de desplazamiento. Como vemos en la imagen siguiente, el punto de anclaje no está exactamente donde debería, por lo que deberemos introducir en valor “x” de desplazamiento que coincida con la distancia entre el punto de anclaje y la operación base.



.- para finalizar sólo nos queda definir el tipo de transformación y de rotación que daremos al patrón.



NOTA: este ejemplo lo podemos encontrar en los tutoriales de ayuda Solid Edge.



- *Copia simétrica de la operación.* Hace una copia simétrica de una operación.



- *Seleccionar operaciones.*



- *Plano.*



- *Rápido.*



- *Inteligente.*



- *Copia simétrica de pieza.* Hace una copia simétrica de toda la pieza.



- *Plano.*

También podemos crear un archivo nuevo insertando una copia simétrica de la pieza. Esto lo haremos a través del menú “insertar - copiar pieza”. (Ver pág. 54)

## 12.- Refuerzos, rebordes y espesores.



- *Refuerzo.* Construye un refuerzo entre caras.



- *Dibujar perfil.* Permite dibujar un perfil o seleccionar uno de un boceto. No hace falta que el perfil entre en contacto con las caras de la pieza, si fuese necesario la operación extenderá automáticamente los extremos del perfil hasta el corte con la pieza.



- *Dirección.* Define la dirección sobre la que se realizará el refuerzo, es decir, el lado que estará en contacto con la pieza.



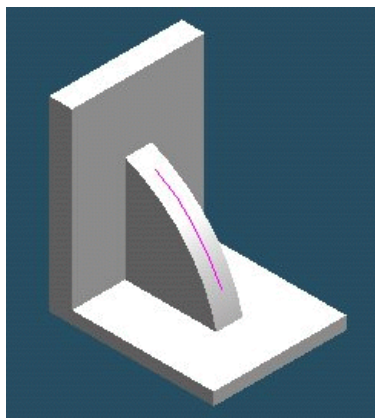
- *Lado.* Lado del perfil sobre el que se extenderá el refuerzo.



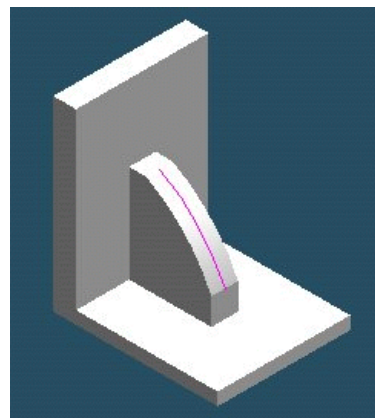
- *Extender perfil.* Extiende el perfil hasta que corte con las caras de la pieza.



- *No extender.* Calcula el refuerzo a través del perfil, pero sin alargarlo hasta el corte con la pieza.



**Extender perfil**



**No extender**



- *Extender hasta siguiente*. El refuerzo se extiende desde el perfil hasta la pieza.



- *Profundidad limitada*. Es la definición que recibe el refuerzo cuando sólo los extremos del perfil llegan a contactar con la pieza. También se le conoce como “nervio”.

- *Grosor*. Define el grosor de la pared o refuerzo.

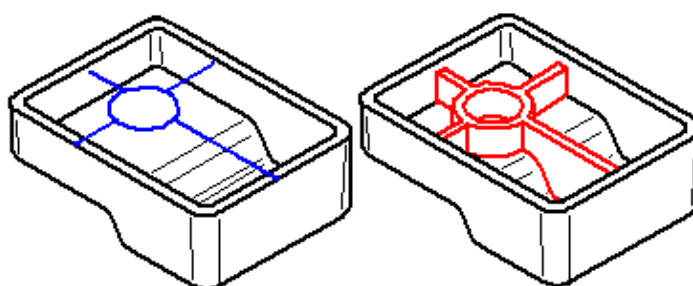


- *Red de refuerzos*. Permite crear varios refuerzos de una sola vez (ver imagen).

Todas las herramientas son comunes en ambas operaciones a excepción de:



- *Dirección*. Al igual que en la operación anterior define la dirección del refuerzo. La única diferencia está en la representación del icono.



.- *Abertura*. Crea una abertura en un sólido pero generando a su vez una red de refuerzos.



.- *Seleccionar contorno*. Identifica el contorno cerrado que utilizaremos para el vaciado de la abertura.



.- *Seleccionar refuerzos*. Permite seleccionar los elementos 2D que se usarán como refuerzos.



.- *Seleccionar largueros*. Permite seleccionar los elementos 2D que se usarán como largueros



.- *Extensión*. Ajuste que define la profundidad del vaciado.





.- Opciones de abertura.

.- *Valores guardados.* Lista los nombres de los datos que hayamos guardado.

.- *Grosor.* Muestra el grosor que aplicaremos a los refuerzos y los largueros.

.- *Extensión.* Cantidad en milímetros que excederán los largueros o los refuerzos del límite del contorno inicial.

.- *Desplazamiento.* Indica la distancia desde el plano del perfil (que usaremos para la abertura) desde donde empezaremos la construcción de los largueros o refuerzos.

.- *Profundidad.* Cota que define la extensión de los largueros y refuerzos.

.- *Ángulo de desmoldeo.* Opción que permite generar un desmoldeo a los refuerzos y largueros.

.- *Desde borde exterior*

.- *Desde borde interior*

.- *Desmoldeo hacia fuera*

.- *Desmoldeo hacia dentro*

.- *Radio redondeo y acuerdo.* Aplica un redondeo a todos los elementos de la abertura.



.- Resalte de montaje.



.- Opciones de resalte de montaje.

.- Valores guardados.

.- Ajustes (Ver imagen)

.- Diámetro resalte.

.- Agujero de montaje

.- Diámetro agujero

.- Profundidad de agujero.

.- Refuerzos.

.- Desplazamiento.

.- Inclinación.

.- Extensión.

.- Conicidad.

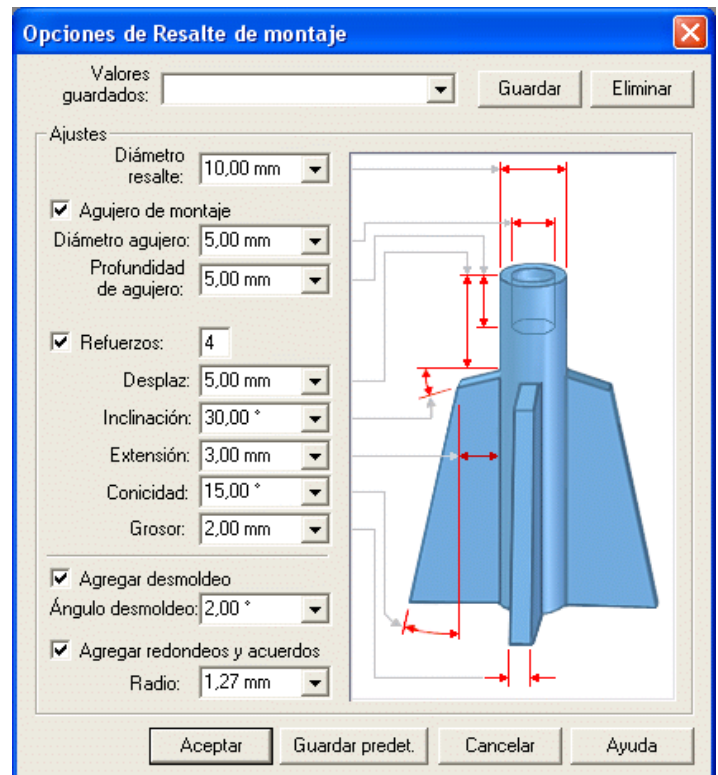
.- Grosor.

.- Agregar desmoldeo

.- Ángulo de desmoldeo

.- Agregar redondeos y acuerdos.

.- Radio.



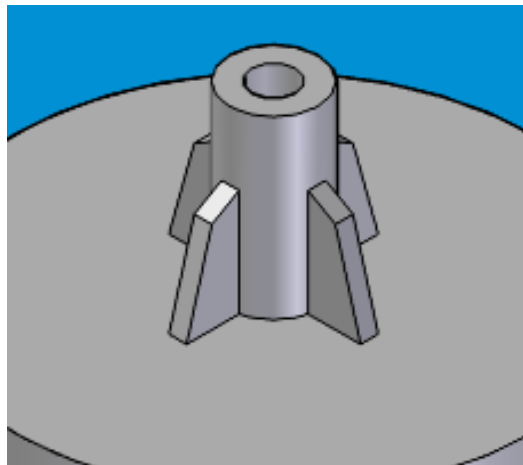
.- Seleccionar plano. Para realizar un resalte de montaje **siempre** deberemos utilizar la opción de “**plano paralelo**” con una distancia igual a la altura que queramos dar al resalte, en caso contrario se producirá un error.



.-Resalte de montaje. Edita un resalte para cambiar su posición o sus parámetros.



.-Extensión. Determina la dirección de la extensión.





- **Reborde.** Crea un reborde o estría en una pieza. Según la dirección del mismo, podremos añadir o quitar material a la pieza. Esta herramienta es similar a “*protrusión por barrido*” o “*Vaciado por barrido*”; la única diferencia está en que el perfil que usaremos para esta operación sólo puede ser rectangular, es decir, estará definido por la altura y la anchura.



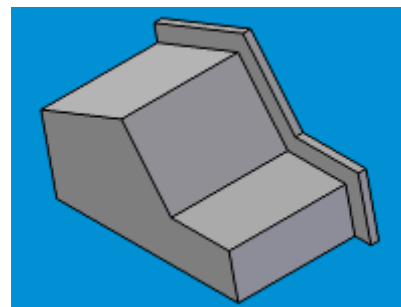
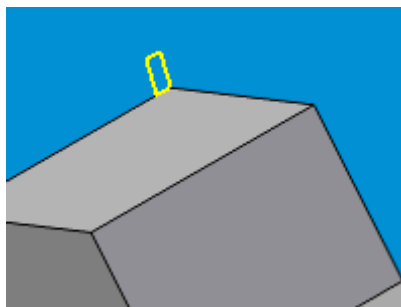
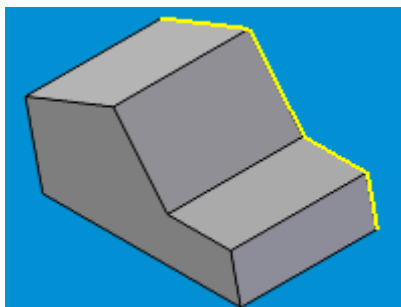
- **Seleccionar paso borde.** Define los bordes de pieza para la operación.



- **Dirección.** Define la orientación del reborde.

- **Anchura.** Valor correspondiente al ancho del perfil.

- **Altura.** Valor correspondiente a la altura del perfil.



- **Dar espesor.** Hace un vaciado sobre todas las caras de una pieza dejando un espesor finito en la misma.



- **Grosor común.** Define el grosor de las paredes de la pieza.



- **Desplazar hacia afuera.** Desplaza o modifica el perfil de la pieza, según el valor del grosor, hacia el exterior de la pieza.



- **Desplazar hacia dentro.** Mantiene los valores de la pieza y añade el grosor hacia el interior.



- **Desplazamiento simétrico.**

- **Grosor común.** Campo de datos para el valor de grosor común.

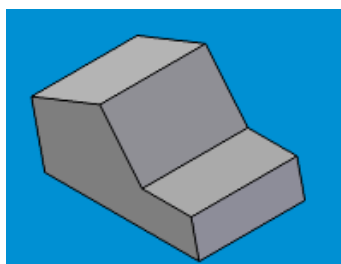


- **Abrir caras.** Permite seleccionar las caras que deseamos abrir en la operación.

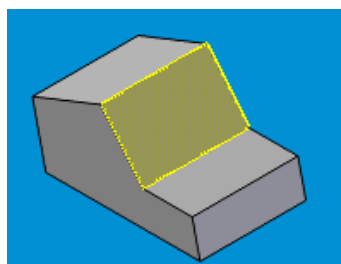
- **Grosor único.** Las caras seleccionadas podrán tener un grosor distinto del común.



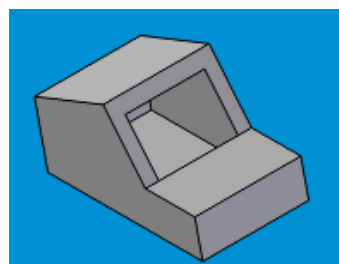
- **Grosor único.** Valor del *grosor único* aplicado a las caras seleccionadas.



**Sólido**



**Cara abierta**



**Resultado**



- Dar espesor en región.



- Caras a dar espesor.

- Elegir cadena, cara...
- Grosor común. Campo de datos para el valor.



- Abrir caras.



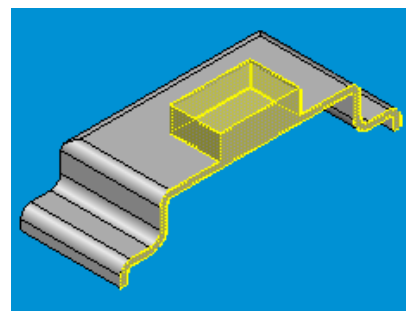
- Caras de extremo.

- Desplazamiento.

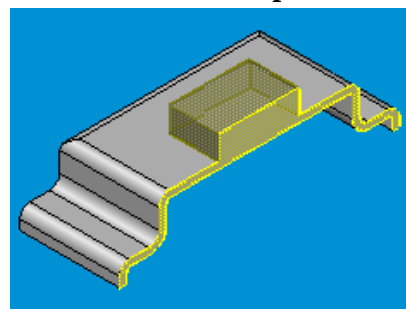


- Grosor único.

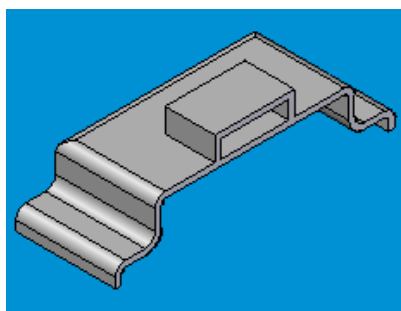
- Grosor único. Campo de datos para el valor.



**Caras a dar espesor**



**Abrir caras**



- Incrementar espesor. Incrementa el espesor de una pieza desplazando una o más caras. Se puede utilizar este comando para construir un sólido a partir de una superficie de construcción o para modificar un sólido ya creado.

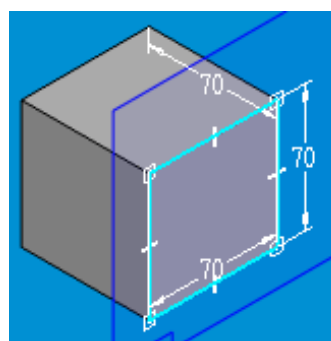
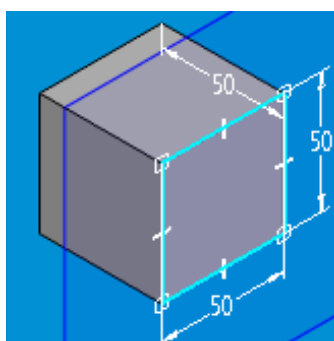
Si elegimos la opción “cuerpo u operación” habrá que tener en cuenta que el incremento lo hará sobre todas las caras de la pieza. Si por ejemplo queremos incrementar 20mm las dimensiones de un cubo y seleccionamos la opción “cuerpo”, el valor de la distancia debería ser de 10mm, dado que nos incrementará 10mm por cada lado del cubo.



- Seleccionar. Las opciones son: sencilla, cadena, operación o cuerpo.



- Desplazamiento y Distancia.



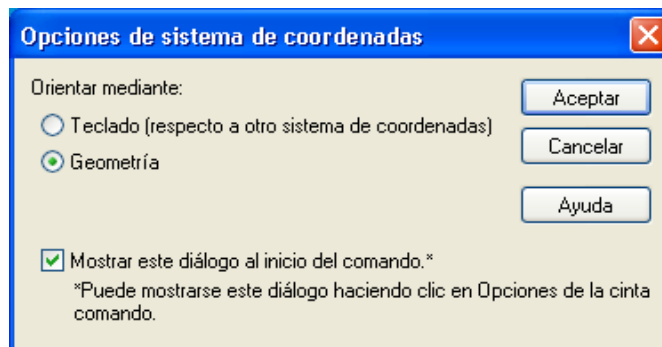
### 13.- Operaciones de referencia.



- *Sistema de coordenadas.* Crea un sistema de coordenadas personalizado.

Esto permite manipular datos relativos al sistema de coordenadas que no estén referidos al sistema de coordenadas de base.

- *Opciones de sistema de coordenadas.*



- *Orientar mediante:*

- *Teclado* (respecto a otro sistema de coordenadas)
- *Geometría*

- *Orientar por Geometría.*



- *Origen.* Define el origen del sistema de coordenadas. Puede definir el origen con respecto al espacio del modelo u otro sistema de coordenadas.



- *Puntos significativos.*



- *Punto final*



- *Punto medio*



- *Punto central de un arco o circunferencia*



- *Punto en silueta.*



- *Punto en curva.*

- *Relativo a:* Especifica el sistema de coordenadas con respecto al cual se colocó el origen del nuevo sistema de coordenadas. Si no hay sistema de coordenadas en el documento, la única opción disponible es "ejes globales". Si ha definido otros sistemas de coordenadas previamente, puede seleccionar uno de ellos para colocar el nuevo sistema de coordenadas.

- *X, Y, Z:* Especifica la coordenada del origen.



- *Primer eje.* Define el vector y dirección del primer eje. Se puede definir seleccionando un punto, un elemento lineal, una cara plana o plano de referencia. Puede también utilizar los botones de la cinta para especificar si el primer eje es



- *Segundo eje.* Define el vector y dirección del segundo eje. Puede definir el eje seleccionando un punto, un elemento lineal o una cara plana o plano de referencia. Puede también utilizar los botones de la cinta para especificar si el segundo eje es X, Y o Z.



- *Seleccionar vector.* Especifica el vector para el eje que se está definiendo.



- *Dirección del eje.* Define la dirección del eje activo.

- *Seleccionar.* Especifica el tipo de elemento que desea seleccionar al definir el eje. Puede utilizar un punto, una línea o un plano de referencia para definir el eje.

- *Teclado* (respecto a otro SC).



- *Origen*.



- *Orientación*. Define la orientación del sistema de coordenadas. Ésta se define escribiendo el valor de rotación angular para X, Y, Z con respecto al origen.

Por ejemplo, si se define el origen con respecto al espacio del modelo, los valores que escribe representan la rotación angular con respecto al espacio del modelo X, Y, Z. Si se define el origen con respecto a un sistema de coordenadas existente, los valores que escribe representan la rotación angular con respecto a los ejes X, Y, Z del sistema de coordenadas existentes.

- *Relativo a*: Especifica el sistema de coordenadas con respecto al cual se colocó el origen del nuevo sistema de coordenadas. Si no hay sistema de coordenadas en el documento, la única opción disponible es Espacio modelo o el sistema de coordenadas de base. Si ha definido otros sistemas de coordenadas previamente, puede seleccionar uno de ellos para colocar el nuevo sistema de coordenadas.

-  $X^\circ$ ,  $Y^\circ$ ,  $Z^\circ$ . Especifica el ángulo de rotación con respecto al eje.

- *Planos de referencia*.



- *Plano coincidente*.



- *Plano paralelo*.



- *Plano angular*.



- *Plano perpendicular*.



- *Plano coincidente por eje*.



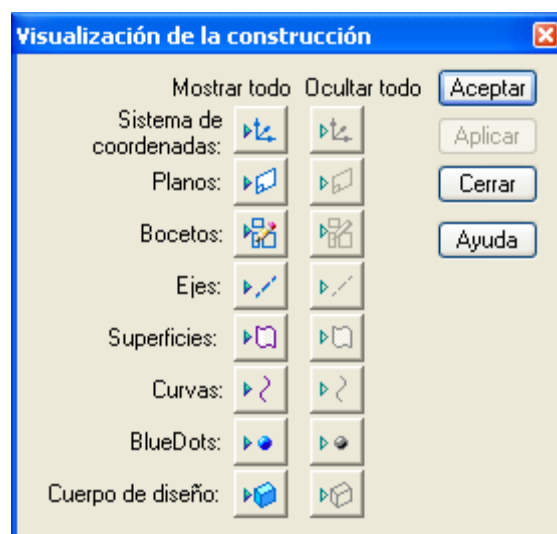
- *Plano normal a curva*.



- *Plano por tres puntos*.



- *Visualización de la construcción*. Abre el cuadro de diálogo Visualización de la construcción, que controla la visualización de sistemas de coordenadas, planos, bocetos, ejes, superficies y curvas...





## SOLID EDGE - IV.- Menús

### 14.- Menú Archivo.

- Nuevo - Abrir - Cerrar y Guardar.

- Guardar como. Permite guardar el diseño activo en distintos formatos de archivo:

- en el entorno Pieza, como: pieza (.par), IGES (.igs), ProductVision (.jt), STEP (.stp), XGL (.xgl), Engineering Modeling Systems (.ems), archivo de Parasolid (.x\_b, x\_t) o archivo STL (.stl).
- en el entorno Plano, como: plano (.dft), IGES (.igs), MicroStation (.dgn) o AutoCad (.dxf, .wdg).
- en el entorno Conjunto, como: conjunto (.asm), Unigraphics Bookmark (.bmk), IGES (.igs), ProductVision (.jt), STEP (.stp), XGL (.xgl), o archivo de Parasolid (.x\_b, x\_t).

- Guardar todo. Guarda todos los documentos abiertos.

- Guardar imagen como: BMP, JPG, TIF o VRML.

- Deshacer desproteger, proteger y revisiones. Sólo estarán activos si tenemos instalado "Microsoft Sharepoint Server", el cual trabaja conjuntamente con "Insight Connect".

- Acceder a bases de datos TDM.. Permite acceder a una base de datos SDRC de Team Data Manager (TDM). Se pueden examinar los proyectos y bibliotecas de la base de datos y se pueden abrir documentos I-DEAS almacenados en ésta.

- Cambiar a chapa (**Sólo entorno Pieza**). Cambia una pieza entre los entornos pieza y chapa para crear operaciones que no existen en su propio entorno. Ésta operación estará activa sólo si la pieza ha sido importada desde el entorno Chapa.

- Propiedades. Las propiedades de un documento nos permiten crear y modificar información relativa a la pieza. Las propiedades son:

- General. Propiedades generales de archivo: nombre, tipo, tamaño...
- Resumen. Muestra el nombre del autor, palabras clave, título....del documento en uso.
- Estadísticas. Información sobre la fecha de creación, modificación, accesos al documento...
- Proyecto. Información relativa al proyecto, revisiones y materiales del mismo.
- Estado. Visualiza la estructura de la pieza o conjunto en forma de árbol. También muestra el estado de la pieza, es decir: disponible, en revisión, en uso, etc. Esto es útil en un proyecto en el que trabajan varias personas, las cuales, sin tener que comunicarse entre ellos, saben perfectamente como va el desarrollo de la pieza.
- Unidades. Visualiza la configuración de unidades de longitud, ángulos y área.
- Unidades avanzadas. Unidades de volumen, masa y densidad.
- Muestra. Crea una imagen ".bmp" representando la pieza.
- Personalizado. Propiedades personalizadas: nombre...

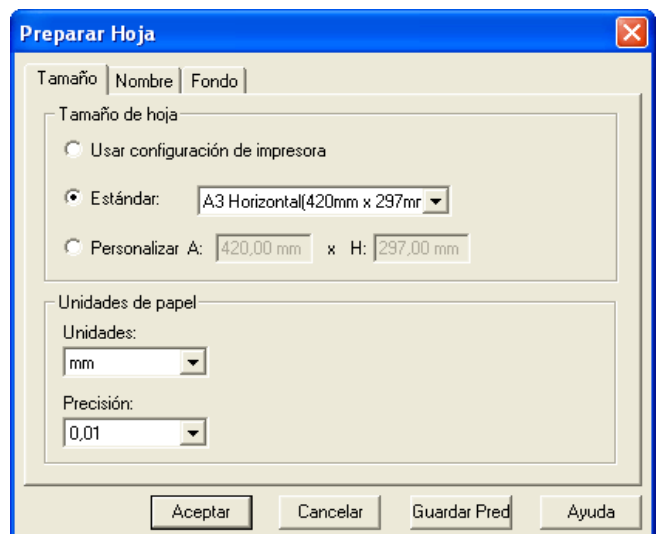
- Configuración de la hoja (**Sólo entorno Plano**). Define las propiedades de la hoja de trabajo. Se pueden mostrar y modificar las propiedades siguientes: El nombre y tamaño de la hoja de trabajo y las propiedades del margen de ésta. También puede seleccionar la hoja de fondo que desee utilizar.

- Imprimir.

- Enviar... Abre el gestor de correo para enviar un e-mail con el fichero vinculado.

- Lista de últimos archivos abiertos

- Salir



## 15.- Menú Editar.

- *Deshacer.*
- *Rehacer.*
- *Cortar.* Mueve un elemento al portapapeles (de Windows).
- *Copiar.* Copia un elemento al portapapeles
- *Copiar en biblioteca (Sólo entorno Plano).* Guarda como símbolo una copia de la geometría seleccionada. Puede hacer clic en un elemento sencillo o en una cadena de elementos o arrastrar un cercado alrededor de un grupo de elementos. También puede definir un origen para el símbolo, lo que permite colocarlo con precisión.



- *Seleccionar geometría.* Especifica la geometría que desea utilizar para crear un símbolo.

- *Seleccionar tipo.* Especifica el método de selección de elementos, sean sencillos o cadenas.
  - *Nombre.* Campo de datos para definir el nombre que vamos a dar al símbolo.
  - *Pegar.* Pega un elemento desde el portapapeles.
  - *Pegado especial (Sólo entorno Plano).* Inserta el contenido del portapapeles (Windows) en un documento usando el formato seleccionado.
    - *Pegar como:*
      - *Documento de SE Plano.* Inserta el objeto del portapapeles en el documento, de tal forma que pueda activarlo usando un nuevo plano
      - *Solid Edge Drawing Object.* Pega el documento en el mismo plano y posición.
      - *Imagen Metaarchivo de Windows.* Inserta el contenido del portapapeles en el documento actual como una imagen del tipo “Windows Metafile (wmf)”.
- NOTA: los formatos de la opción “pegar como”, dependerán del “software” que tengamos instalado en nuestro equipo.
- *Pegar vínculo.* Vincula datos de un documento (hoja de cálculo o base de datos) en una celda de tabla de variables

- *Eliminar.* Borra un elemento.
- *Eliminar hoja (Sólo entorno Plano).* Borra la hoja del plano completa.
- *Seleccionar todo (Sólo entorno Plano)* . Selecciona todos los elementos visibles de una ventana.
- *Propiedades. (Sólo entorno Plano)*
  - *General.* Permite visualizar una leyenda, configurar escala, coordenadas o ángulo de rotación.
  - *Visualizar.* Define el modo de visualización de las piezas. Permite ocultar piezas en el conjunto.
  - *Texto y color.* Define la norma, el color y la fuente de texto de los elementos de cota.
  - *Anotación.* Define las opciones de borde de anotación para la vista de pieza.
  - *Simplificar.* Permite seleccionar el uso de piezas simplificadas
- *Propiedades de ocurrencia. (Sólo entorno Conjunto).* Nombre de la pieza, distancia desde el origen, etc.

- **Vínculos (Sólo entorno Plano y Conjunto).** Muestra la información sobre los objetos o documentos vinculados.

- Ver lista.
- Vista de árbol.
- Actualización manual o automática.
- Descargar.
- Actualizar ahora.
- Abrir fuente. Abre el documento vinculado en su aplicación fuente.
- Cambiar fuente. Cambia el documento vinculado por otro distinto.

- **Adherir.** Incrusta elementos que no son de **Solid Edge** en el documento (archivo) de **Solid Edge**. Esto facilita la organización de los documentos que forman parte del mismo proyecto.

El documento incrustado no se verá en el documento **Solid Edge**. Para poder comprobar si el documento tiene algún archivo incrustado (vinculado), deberemos abrir “Estado” en el menú “archivo - propiedades”. Aquí aparecerá el nombre del fichero y todos los componentes vinculados (en caso de que existan) bajo una estructura de archivos tipo “explorador de Windows”.

- **Objeto Part Vinculado.** Permite abrir o editar “in situ” la pieza del conjunto seleccionada.

## 16.- Menú Ver.

- **Vista de corte. (Sólo entorno Conjunto)**

Permite ver o crear una vista de corte. Esta herramienta funciona igual que la herramienta de “vaciado”, pero en este caso el vaciado sólo existirá como una opción de visualización.



- **Perfil.** Nos permite seleccionar el plano de corte o bien crear o modificar el perfil.



- **Plano de corte.**



- **Dibujar perfil**



- **Definir dirección y límites de corte**



- **Extensión.** (Ver pág. 25)



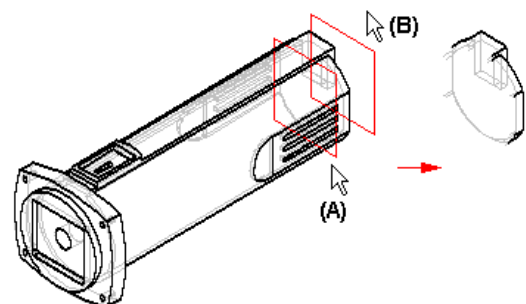
- **Seleccionar piezas**

y para finalizar, pulsar sobre “Mostrar” y “Terminar”.

Al pulsar sobre el botón “Terminar” aparece un recuadro de diálogo de “vista de corte” con el nombre del corte (por defecto, “corte n°”), que podremos renombrar y editar, entre otras opciones. En la vista en corte se pueden activar y desactivar las visualizaciones de los mismos.

- **Establecer planos de recorte (Entorno Pieza y Conjunto).** Permite definir gráfica y dinámicamente los planos de recorte para visualizar únicamente la zona deseada.

- **Recorte (Entorno Pieza y Conjunto).** Permite activar o desactivar la visualización del plano de recorte (en caso de que exista).



- **Hoja de fondo (Sólo entorno Plano).** Muestra sólo la hoja de fondo, para modificar o crear la rotulación (Ver pág. 94).
- **Hojas de trabajo (Sólo entorno Plano).** Muestra los elementos del plano.
- **Anterior.** Muestra la vista tal y como estaba antes del último cambio.
- **Vistas guardadas (Entorno Pieza y Conjunto).** Muestra las vistas salvadas, es decir, la orientación del objeto en una vista. Puede ser *Planta, Alzado, Derecha o Isométrico*, o cualquier otra que definamos. Para guardar una vista con una orientación definida debemos seleccionar “vistas salvadas” y rellenar los datos necesarios en la ventana emergente.
- **Rotar (Entorno Pieza y Conjunto).** Permite rotar la vista a través de los ejes “x”, “y” y/o “z”.
- **Girar alrededor (Entorno Pieza y Conjunto).** Gira alrededor de los ejes “x” e “y” en un punto dado.
- **Ver cara (Entorno Pieza y Conjunto).** Orienta la vista al plano de la cara del objeto seleccionado.
- **Vista comunes (Entorno Pieza y Conjunto).** Muestra el cubo de la vista para orientar el objeto según la cara seleccionada.
- **Área de zoom.** Amplía la zona seleccionada.
- **Zoom.** Acerca o aleja la imagen.
- **Ajustar.** Ajusta la imagen al tamaño de la vista.
- **Encuadre.** Mueve la imagen dentro de la vista.
- **Ocultar capa anterior.** Cuando editamos una pieza desde el “Entorno Conjunto”, ésta aparece rodeada de todos los demás componentes del conjunto. Esta opción nos permite ocultar todas las piezas del conjunto, excepto la pieza activa.
- **Refrescar o actualizar.** Actualiza la vista (F5).
- **Barras de herramientas.** Presenta un menú con todas las barras de herramientas disponibles, permitiendo crear o personalizar las existentes, así como ocultar o visualizar las mismas.

## 17.- Menú insertar.

- **Copiar pieza.** Copia la pieza seleccionada en el documento actual. La pieza se copiará como un sólo cuerpo, sin las operaciones propia de la misma y con el mismo origen de coordenadas

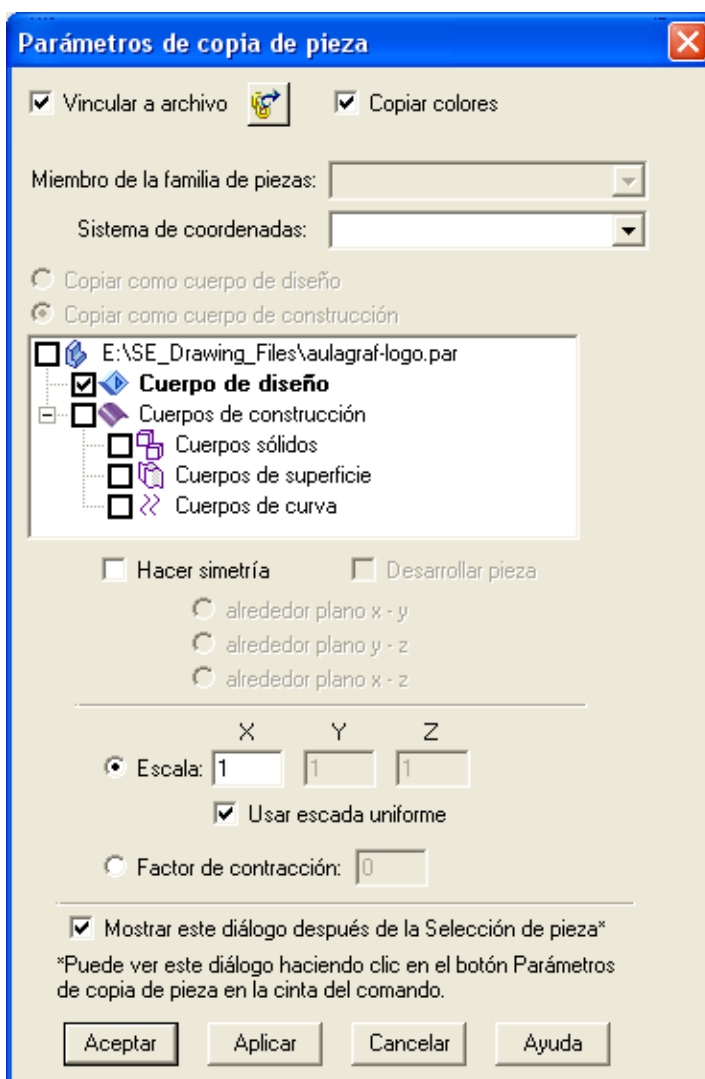
- **Vincular a archivo.** Con esta opción activada, la copia se actualizará cuando el documento original se modifique.

- **Copiar colores.** Copia los colores de la pieza original.

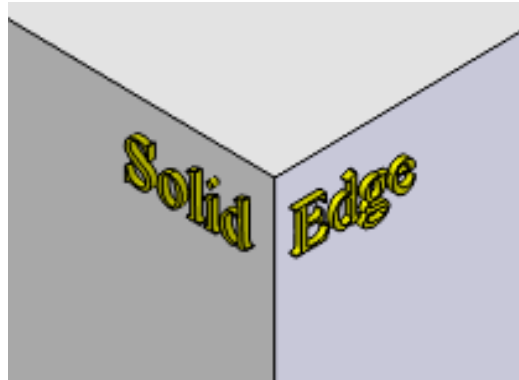
- **Copiar como cuerpo de construcción.** Esta opción se activará cuando el documento a insertar no tenga ningún cuerpo sólido, es decir, que esté formado por superficies.

- **Hacer simetría.** Hace una copia simétrica de la pieza.

- **Escala.** Copia la pieza a una escala determinada.



- *Perfil de texto*. Permite colocar un texto para realizar un relieve o bajo relieve, según seleccionemos la operación de protrusión o vaciado.



- *Mapa de caracteres* (ver pág. 92)

- *Nueva hoja (Sólo entorno Plano)*. Inserta una nueva hoja en el documento. Las hojas de fondo se muestran como lengüetas en la parte inferior de la ventana activa.

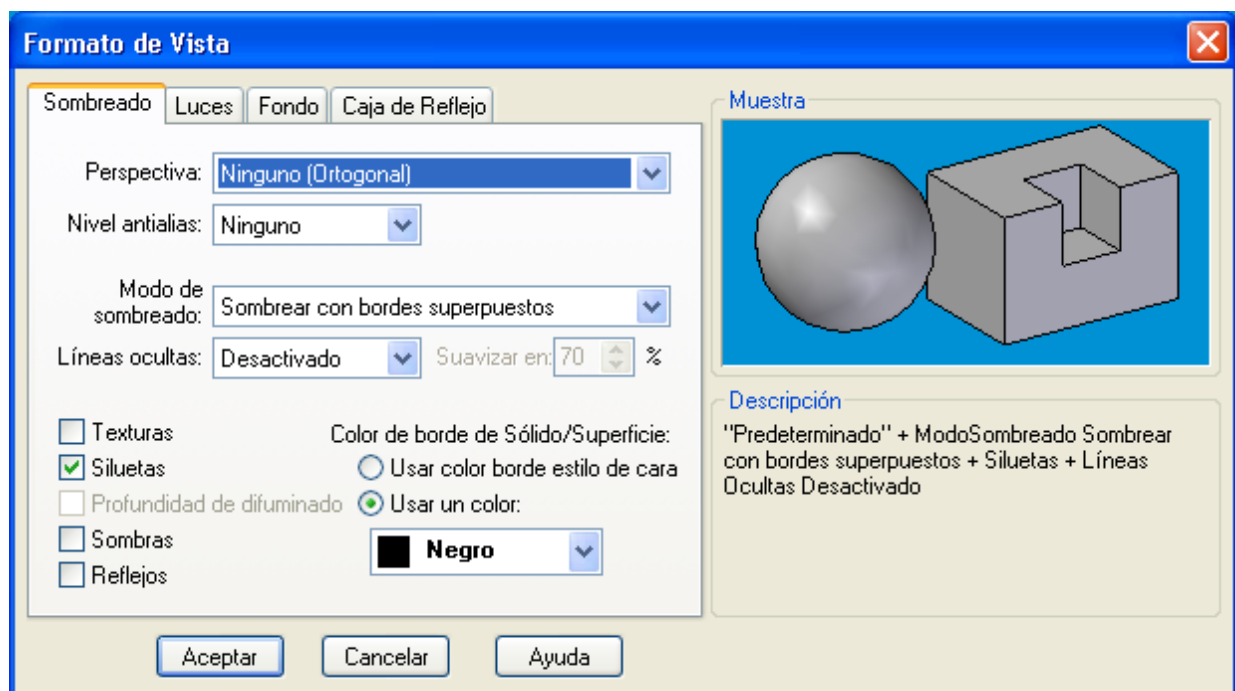
- *Objeto (Sólo entorno Plano)*. (Ver pág. 55 - adherir/insertar)

- *Hipervínculo (Sólo entorno Plano)*. Añade un vínculo a un archivo o dirección de internet (URL), sobre un elemento del diseño.

## 18.- Menú *formato*.

- *Copiadora de prefijo (Sólo entorno Plano)*. Copia las cadenas del prefijo, sufijo, super-índice, sub-índice, el tipo de visualización de la cota o la cadena de tolerancia de una cara a otra.

- *Vista (Sólo entorno Pieza y Conjunto)*. Menú de configuración de la vista.



- *Sombreado*

- *Perspectiva.*

- *Ninguno* (ortogonal).
- *Teleobjetivo* (85 mm.).
- *Normal* (50 mm.).
- *Gran angular* (35 mm.).

- *Método de representación.*

- *Jaula de alambre.*
- *Contorno.*
- *Línea oculta vectorial.*
- *Sombreado continuo.*
- *Sombrear con bordes superpuestos.*
- *Sombreado phong.*

- *Líneas ocultas.*

- *Desactivado.*
- *Suavizar* (fijar %)
- *A trazos.*

- *Nivel antialias.* Permite seleccionar entre *Ninguno*, *Bajo*, *Mediano* o *Alto*.

- *Profundidad difuminado.* Estará desactivado para las opciones de línea oculta y suavizar con bordes.

- *Sombras.* Sólo para sombreado continuo y phong o suavizar con bordes.

- *Texturas.* Sólo para sombreado continuo y phong o suavizar con bordes.

- *Reflejos.*

- *Siluetas* (sólo si “sombreado con bordes superpuestos” está activo.)

- *Color de borde de Sólido / Superficie*

- *Usar color borde estilo de cara*
- *Usar un color*

- *Luces.* Ajusta el ángulo desde donde se proyecta la luz, así como los parámetros RGB, matiz, saturación e intensidad del color.

- *Fondo.* Presenta una imagen como fondo del documento.

- *Caja de reflejo.* Define las opciones para la representación de reflejos sobre una vista.

- *Pintor de piezas.* ( **Sólo entorno Pieza** )

- *Estilo.* Se utiliza para dar colores a las piezas. Es como si le asignáramos un tipo de material a la pieza. En el menú “*formato - estilo*” podemos crear nuestros propios tipos a través de imágenes “.jpg, bmp, tif,” etc.

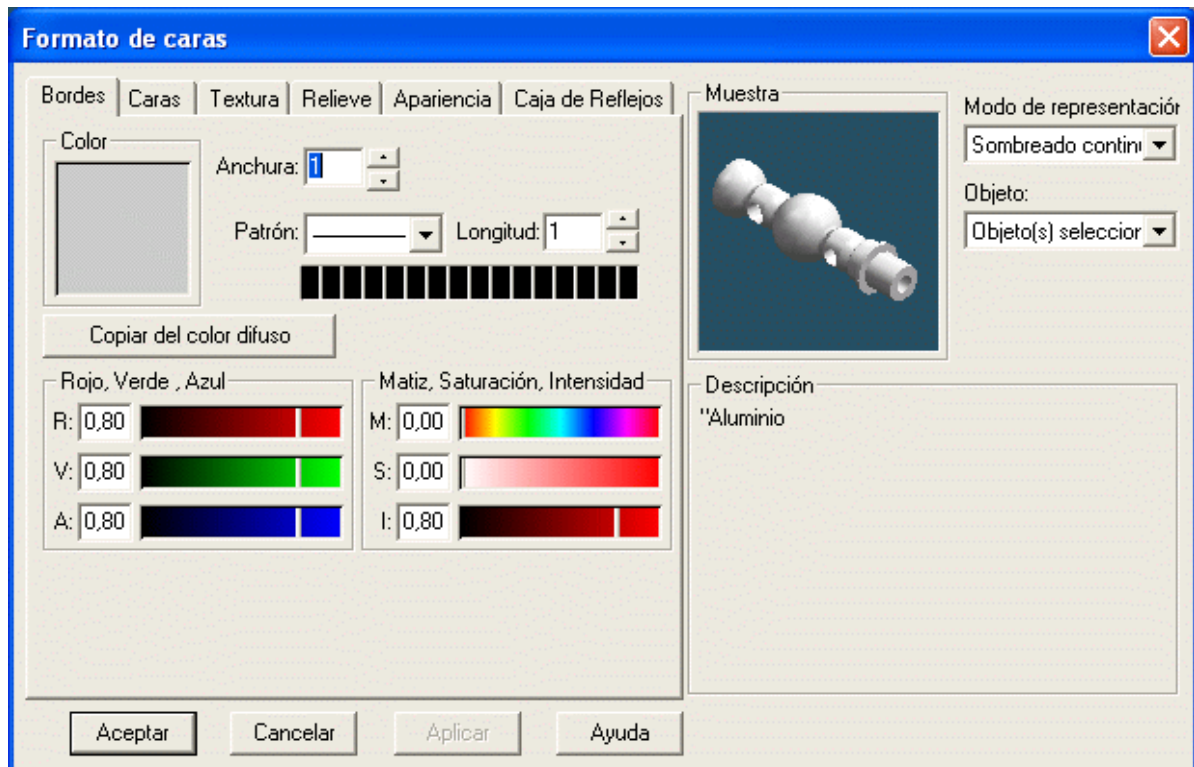
Veamos un ejemplo:

- en el menú de estilo seleccionamos nuevo.
- le asignamos un nombre, y en “*basado en*” seleccionamos “*sin estilo*”
- en la pestaña *texturas* pulsamos sobre el botón *examinar* y buscamos nuestro archivo de imagen.
- activar la opción *texturas* que aparece en el menú “*formato - vista - sombreado*” y listo.

- *Seleccionar.* Permite seleccionar entre “*Cara*, *Cuerpo*, *Operación*, *Todas las Operaciones....*”.

- **Caras. (Sólo entorno Conjunto)**

Permite establecer el modo de visualización de una pieza. La pieza debe estar seleccionada, pues en caso contrario, ésta opción estará desactivada



- **Bordes.** Define los parámetros del color de los bordes, así como el tipo de sombreado que aplicaremos al objeto.

- **Caras.** Igual que el anterior, pero para las caras de la pieza.

- **Textura.** Permite definir tanto la textura de la pieza a través de una imagen, como el color de fondo. La textura se puede aplicar cara a cara o de forma global, ajustando parámetros como posición de la imagen, rotación y grosor de la misma. El grosor se refiere a la visualización de la textura sobre la pieza. A mayor grosor más nitidez en la definición de la textura. Si ajustamos el grosor al mínimo, el color natural de la pieza resaltará sobre la textura.

- **Relieve.** Los mapas de relieve añaden realismo al crear el aspecto de sombreados de relieve de superficie en una pieza.

Nota: la configuración de la ficha *Relieves* es visible únicamente cuando define la opción *Texturas* en el cuadro de diálogo *Formato de Vista* y especifica los modos de representación *Trazado por Rayos* o *Sombreado Phong*.

- **Apariencia.** Permite definir los parámetros de apariencia o acabado de una pieza.

- Acabado superficial (brillo)
- Reflectividad
- Opacidad
- Refracción
- Sombras

- **Caja de reflejo.** Refleja una imagen sobre la pieza. Esta opción debe ajustarse mediante el parámetro "reflectividad" en la pestaña "apariencia" de éste mismo menú de diálogo.

*Estilo.* Permite configurar el estilo de acotación o de vista 3D (ver *Menú Formato-Ver*).

- *Tipo de estilo.*
  - *Cota.* Configura los parámetros de acotación.
  - *Estilos de vista 3D (Sólo entorno Pieza y Conjunto).* Define la visualización del entorno.
  - *Estilos de caras (Sólo entorno Pieza y Conjunto).* Ver menú *Formato - Caras*.
  - *Relleno, Rayado, Línea, Texto (Sólo entorno Plano)*
- *Estilos.* Muestra un listado con los estilos personalizados o estandar dependiendo del tipo de estilo.
- *Descripción.* Muestra una ventana con las características propias de cada estilo.
- *Lista.* Permite seleccionar entre todos los estilos o sólo los que están en uso en el archivo actual..
- *Aplicar.* Aplica los cambios realizados.
- *Cancelar.*
- *Nuevo.* Permite crear un nuevo estilo.
- *Modificar.* Dependiendo del estilo que tengamos activo, podremos configurar o modificar los parámetros siguientes
  - *Modificar estilo de cota*
    - *Nombre*
  - *General.*
    - *Texto. (Sólo entorno Pieza y Conjunto)*
    - *Terminador. (Sólo entorno Pieza y Conjunto)*
    - *Coordenada. (Sólo entorno Pieza y Conjunto)*
    - *Acuerdo límite. (Sólo entorno Pieza y Conjunto)*
    - *Colocación de símbolos. (Sólo entorno Pieza y Conjunto)*
    - *Separación entre cotas = "X" x "tamaño letra". (Sólo entorno Pieza y Conjunto)*
    - *Color. (Sólo entorno Plano)*
    - *Modo de escala (Sólo entorno Plano)*
  - *Unidades.*
    - *Lineal.*
    - *Angular.*
    - *Redondear al mayor.*
    - *Ceros.*
    - *Delimitador.*
  - *Unidades secundarias. (Sólo entorno Plano)*
    - *Lineal.*
    - *Ceros.*
    - *Visualización dual.*
    - *Mostrar paréntesis.*
  - *Anotación.*
    - *Marco de referencia absoluta.*
    - *Vistas. (Sólo entorno Plano)*
    - *Plano de visualización. (Sólo entorno Plano)*
    - *Plano de corte. (Sólo entorno Plano)*
    - *Línea de centro (Sólo entorno Plano)*
    - *Marco de referencia absoluta. (Sólo entorno Plano)*
    - *Terminador.*

- Terminador y símbolo. (**Sólo entorno Plano**)
  - Terminador
  - Símbolo
- Texto. (**Sólo entorno Plano**)
  - Texto.
  - Texto de tolerancia.
  - Colocar prefijo dentro del recuadro de cota básica.
- Líneas y coordenadas. (**Sólo entorno Plano**)
  - Líneas de cota
  - Coordenada
  - Líneas de proyección
- Espaciado. (**Sólo entorno Plano**)
  - Separación de seguridad del texto
  - Sep. vertical de visualización dual
  - Espaciado entre caracteres
  - Espaciado de líneas
  - Sep. de líneas de cota sobre
  - Sep. tolerancia horizontal
  - Sep. tolerancia vertical
  - Sep. de límites verticales
  - Sep. de símbolos
  - Sep. de prefijo / sufijo
  - Sep. caja horizontal
  - Sep. caja vertical

Los valores de las opciones de espaciado tendrán como referencia el valor del *tamaño de texto*.

- Modificar estilo de Relleno (**Sólo entorno Plano y Boceto**)
- Modificar estilo de Rayado (**Sólo entorno Plano y Boceto**)
- Modificar estilo de Línea (**Sólo entorno Plano y Boceto**)
- Modificar estilo de Texto (cuadro de texto) (**Sólo entorno Plano y Boceto**)

## 19.- Menú Herramientas.



- EdgeBar.

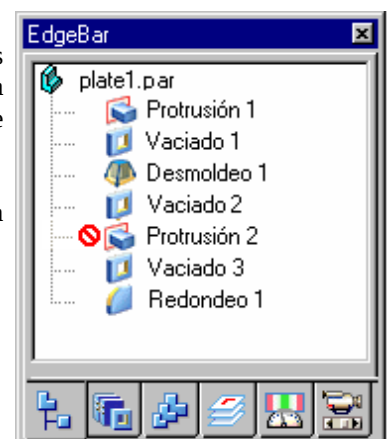


- PathFinder de operaciones (**Sólo entorno Pieza**). Ventana que nos permite visualizar, seleccionar, reordenar o reconstruir la estructura (composición y operaciones) de la pieza o ir a un punto cualquiera de la composición de la pieza.

En el menú contextual que aparece al pulsar con el botón derecho del ratón sobre cualquier operación contenida en el PathFinder, tenemos:

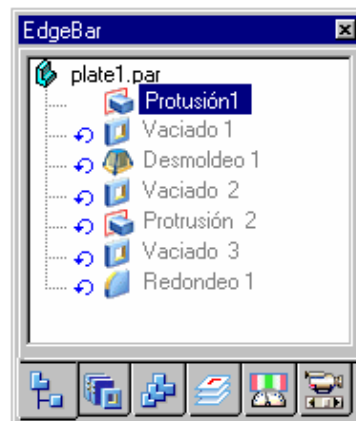
- **Eliminar.** Borra la operación seleccionada.
- **Renombrar.** Permite cambiar el nombre de la operación.
- **Cortar, copiar y pegar.**

- **Suprimir / Anular supresión.** Elimina temporalmente una operación. Cuando una operación es suprimida aparece un símbolo de color rojo (ver imagen superior) al lado de la misma. Dicha operación puede recuperarse de nuevo a través del menú contextual “anular supresión”.



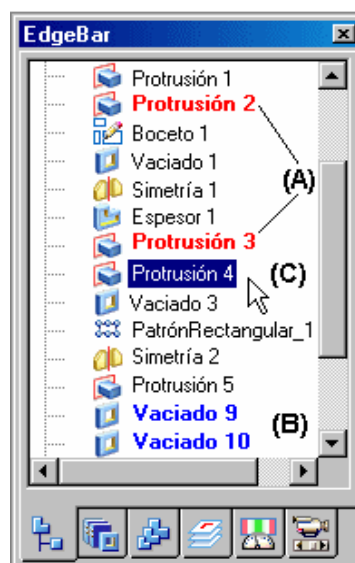
- *Agregar variable de supresión.* Agrega una entrada a la tabla de variables que le permite suprimir o anular la supresión de una operación mediante la tabla de variables. Cuando se ha agregado una entrada a la tabla de variables, el valor queda predeterminado en 0 (cero). El valor “cero” especifica que la operación no está suprimida. Si se modifica el valor con uno diferente de “cero” la operación será suprimida.

- *Ir a.* Permite ir a una posición concreta del proceso de modelado de la pieza e **insertar operaciones** en la misma. Si seleccionamos esta opción sobre cualquier operación de la pieza, las demás operaciones no se visualizarán, y mostrarán una imagen en forma de flecha curvada. Es como si volviéramos hacia atrás en el proceso de construcción de la pieza para insertar nuevas operaciones. Para volver a visualizarlo todo nos colocaremos con el ratón en la última operación realizada y seleccionaremos de nuevo “ir\_a”.



- *Recalcular.* Cuando se modifica el modelo de una pieza, los cambios pueden impedir el cálculo completo de los perfiles. Si ocurre esto, en el Pathfinder de operaciones aparece una flecha gris junto a la operación afectada. Esta herramienta nos permite recalcular la operación y resolver la pieza, siempre y cuando sea posible. Esto dependerá del resto de operaciones realizadas sobre la pieza.

- *Mostrar antecesores y dependientes.* Visualiza las operaciones de las que depende su construcción (antecesoras) y las operaciones que dependen de ésta (dependientes). En la imagen vemos representadas las operaciones antecesoras en color rojo (A) y las dependientes en color azul (B), de la operación seleccionada (C).



- *Separar antecesores.* Rompe el vínculo asociativo entre la operación seleccionada y su operación antecesora. Cuando se usa el comando “separar antecesores” para romper el vínculo entre una operación dependiente y su antecesor, la operación dependiente no se actualizara al modificar la operación antecesora.

Esta opción sólo estará disponible cuando seleccionemos una operación de superficie unida o superficie media.

- *Convertir a operación base.* Se utiliza para transformar un cuerpo unido a base de superficies en una operación base de la pieza, siempre y cuando no exista ninguna. También es utilizada cuando importamos algún documento externo (.DGN, . DXF, .STEP ...) sobre otro fichero en el que ya existen cuerpos sólidos, es decir, operaciones base.

- *Mostrar, ocultar y mostrar sólo.* Oculta o visualiza los elementos seleccionados.

- *Editar operación.* Edita la operación seleccionada para modificarla.

- *Editar cotas.* Visualiza las cotas de la operación seleccionada para su modificación.

- *Editar perfil.* Abre el entorno 2D para modificar o crear un nuevo perfil para la operación seleccionada.

- *Edición dinámica.* Muestra las cotas de la operación seleccionada, de forma que se pueda modificar el valor de una cota, cambiar la posición o el texto de la misma, o bien a través de los controladores del elemento del perfil, cambiar su posición o su diseño. Todas estas opciones se realizan directamente “arrastrando” con el ratón los controladores de relaciones. (Ver variables. - pág. 64)

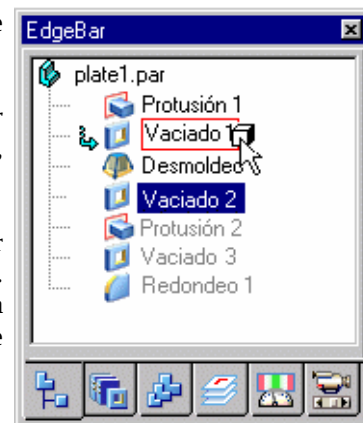
- *Actualizar vínculo.* Actualiza la copia de una pieza creada con la opción “vincular a archivo”.

Si se ha modificado la pieza original, un símbolo  en el “pathfinder de operaciones” nos indicará que la copia vinculada no está actualizada.

- *Abrir*. Abre el documento que está vinculado al archivo de pieza, para que pueda ser modificado.

- *Mostrar PathFinder*. Oculta o visualiza dentro de la ventana de *pathfinder* los distintos elementos que componen un fichero. Estos pueden ser: Planos, Bocetos, Construcciones o Sistemas de coordenadas.

- *Reordenar operaciones*. En el *Pathfinder de operaciones* podemos arrastrar (con el cursor del ratón) una operación seleccionada a otra posición en la lista. Al arrastrarla, muestra una flecha que indica hacia dónde se puede mover la operación. El cambio puede afectar a otras operaciones, por eso es aconsejable ver cuales son las operaciones *antecesoras* y *dependientes*.



En la ventana de *PathFinder*, aparecen unos símbolos junto a las operaciones de la pieza, indicando:

-  - *Operación suprimida*.
-  - *Operación oculta*. Operación que está más allá de la ubicación actual “ir a”.
-  - *Operación fallida*. Es posible que la operación que le sirve de base (antecesor) se halla borrado.
-  - *Operación con problemas*. Algún antecesor se ha borrado o modificado. No es un error grave.
-  - *Operación vinculada a otro elemento*.
-  - *Operación vinculada no actualizada*. Actualizar vínculo desde el menú contextual.
-  - *Operación infrarrestingida*. Operación o boceto que no esta definido totalmente por falta de relaciones. Este icono sólo se visualizará si activamos “indicar perfiles infrarrestingidos en pathfinder” desde el menú “herramientas - opciones - general”

Para resolver cualquiera de los casos anteriormente citados, deberemos colocarnos sobre la operación en cuestión y mirar en la *barra de estado* para ver cual es el problema y como solucionarlo.



- *Biblioteca de operaciones*. Muestra una lista de documentos que puede colocar como operaciones. Para incluir un documento (pieza) en la biblioteca de operaciones, basta con copiar la pieza seleccionada y pegar en la ventana de la *Biblioteca de operaciones* a través del menú contextual que aparece al pulsar el botón derecho del ratón.



- *Familia de piezas*. Permite crear una pieza maestra con sus respectivas variables, de modo que al modificar éstas, se creen otras piezas iguales pero con dimensiones distintas. Si se modifica la pieza maestra, todas las demás cambiarán.



- *Sensores (Todos los entornos, excepto plano)*. Cuando construya piezas y conjuntos, con frecuencia necesitará realizar un seguimiento de los parámetros de diseño críticos entre operaciones o piezas adyacentes. Por ejemplo, al diseñar un revestimiento o envoltura que encierra una pieza giratoria, debe mantener una holgura suficiente a efectos funcionales y de mantenimiento.

Puede usar la ficha *Sensores* de la herramienta *EdgeBar* para definir y seguir los parámetros de diseño para las piezas y conjuntos.

**Solid Edge** permite definir los siguientes tipos de sensores:

- *Sensores de distancia mínima, Sensores generales de variables, Sensores de chapa*



- *Reproducción de operaciones (Sólo entorno Pieza y chapa)*. Permite reproducir la construcción de un modelo de pieza operación a operación de forma que pueda visualizar los pasos utilizados para construir la pieza. Puede ser útil al trabajar con una pieza con la que no se está familiarizado.



- **Capas.** Permite crear y manipular las capas del documento activo. En el entorno plano podemos asignar a los elementos que lo componen distintas capas. En los demás entornos sólo podremos cambiar de capa los bocetos.

- **Cuadrícula (Sólo entorno Plano o Boceto).** Ver página 9

- **Seguidor de la vista de dibujo (Sólo entorno Plano).** Muestra información sobre los elementos o piezas que componen el plano, así como la disposición de estos en el mismo.

- **Dónde se han usado.** Busca dónde se ha usado los elementos seleccionados entre los documentos del equipo local o bien de una red.

- **Bocetos.**

- Actualizar boceto
- Mostrar vínculos
- Mostrar todo
- Mostrar sólo

- **Actualizar. (Sólo entorno Pieza y Conjunto)**

- **Actualización automática.** Actualiza automáticamente la información del entorno de trabajo.

- **Actualizar relaciones.** Se utiliza cuando “actualización automática” esta desactivado.

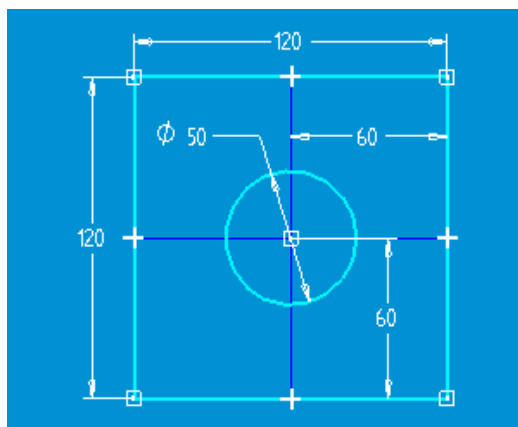
- **Todos los vínculos.**

- **Hipervínculo. (Sólo entorno Plano)** Crea un hipervínculo con un archivo o URL.

- **Administrador de propiedades.** Permite editar las propiedades de los documentos de **Solid Edge**.

- **Variables.** Muestra, define o manipula variables o relaciones funcionales entre éstas. Entre los distintos tipos de variables tenemos: distancia, ángulo, temperatura, carga eléctrica, velocidad angular... Gracias a las variables podemos tener una pieza que nos servirá de base para otras piezas de las mismas características. Sólo cambiando los valores de las variables podremos generar una especie de biblioteca de piezas para su uso en el resto de operaciones o como pieza individual para el ensamblaje de un conjunto.

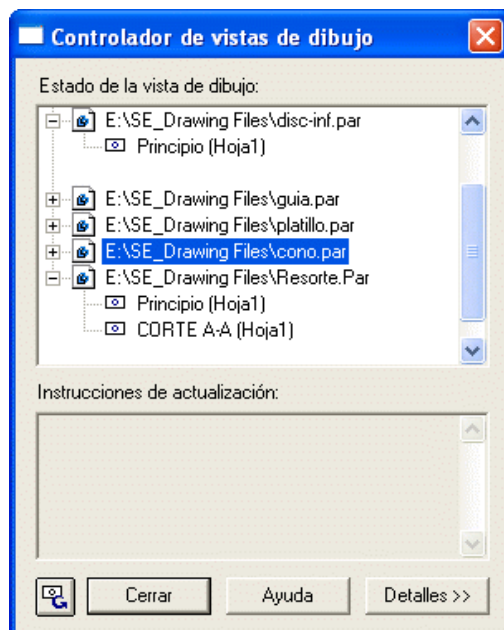
Veamos un ejemplo del uso de las variables y la edición dinámica de las operaciones.



Hagamos un boceto similar al de la imagen. Una vez acotado, vamos a “conectar” el centro de la circunferencia con el centro de coordenadas.



Para realizar esto sólo tendremos que pulsar sobre el icono “conectar” y seleccionar el punto de conexión y el centro de la circunferencia. Si la circunferencia ya tiene el centro en ese punto, deberemos omitir este paso.



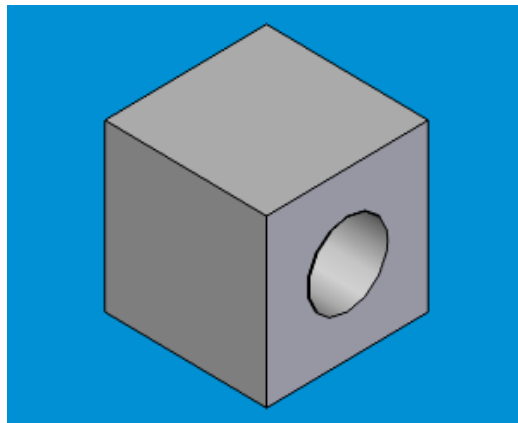
- En la tabla de variables del menú “herramientas - variables” asignamos los siguientes nombres y valores.

**Pieza1:Tabla de Variables**

distancia

|  | Tipo | Exponer                             | Nombre              | Valor         | Fórmula    | Nombre    |
|--|------|-------------------------------------|---------------------|---------------|------------|-----------|
|  | Dim  | <input type="checkbox"/>            | Anchura             | 120,00 mm     |            |           |
|  | Dim  | <input type="checkbox"/>            | Altura              | 120,00 mm     | Anchura    |           |
|  | Dim  | <input type="checkbox"/>            | Diámetro            | 60,00 mm      | Anchura /2 |           |
|  | Dim  | <input type="checkbox"/>            | Dist_X              | 60,00 mm      | Anchura /2 |           |
|  | Dim  | <input type="checkbox"/>            | Dist_Y              | 60,00 mm      | Anchura /2 |           |
|  | Var  | <input checked="" type="checkbox"/> | PropiedadesFísicas  | 0,000 kg/mm^3 |            | Densidad  |
|  | Var  | <input checked="" type="checkbox"/> | PropiedadesFísicas  | 0,99          |            | Precisión |
|  | Dim  | <input type="checkbox"/>            | ProtrusiónExtruida_ | 120,00 mm     | Anchura    |           |

- Pulsamos sobre el botón *terminar* para completar la operación.



- Si seleccionamos la variable “anchura” y modificamos su valor veremos como toda la pieza cambia con respecto a los valores definidos en la tabla. También podemos cambiar el aspecto de la pieza a través del menú contextual, seleccionando la opción “edición dinámica” y modificando el valor sobre la propia cota.

- *Pieza ajustable.* (Ver pág. 97)

- *Informes. (Sólo entorno Conjunto).* Recupera y visualiza la información de las piezas del conjunto. Genera una lista (tabla) con las características de las piezas. Entre los datos de la lista, tenemos:

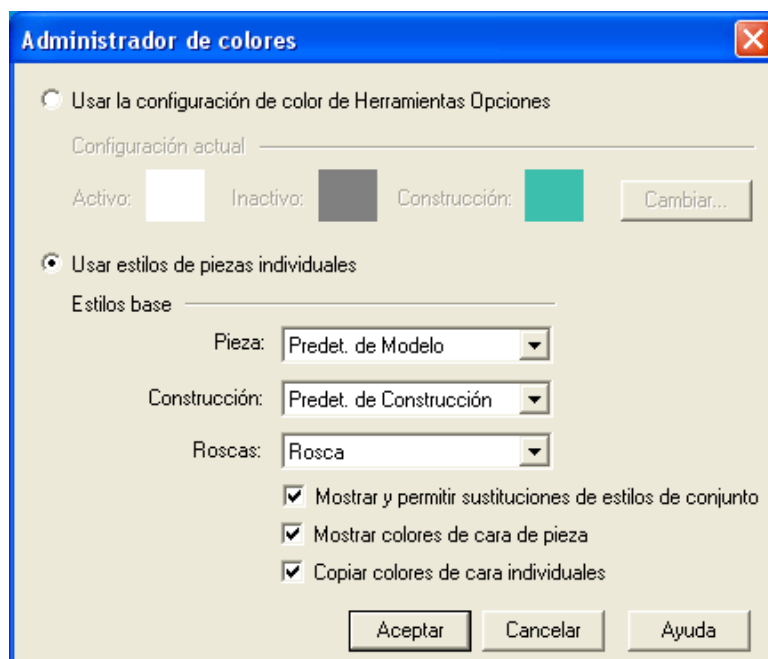
- Nombre de pieza
- Cantidad de piezas
- Autor
- ...

- *Administrador de asociaciones entre piezas (Sólo entorno Pieza y Conjunto).* Muestra las relaciones asociativas entre piezas que afectan al documento de pieza o conjunto.

- *Clasificar según.* Establece la opción de clasificación.
- *Dependientes.* Presenta una lista de relaciones asociativas dependientes.
- *Antecesoras.* Presenta una lista de relaciones asociativas antecesoras.
- *Área de visualización.* Muestra las relaciones asociativas.

- *Administrador de colores (Todos los entornos excepto Plano).*

Permite configurar y visualizar los distintos materiales y colores asignados a cada pieza, o piezas de un conjunto. Para activar la visualización debemos seleccionar la opción “Usar estilos de piezas individuales”.



- Usar la configuración de color de “herramientas - opciones”. Usa los colores por defecto.

- Usar estilos de pieza individuales.

- Estilos base. Ajusta el color por defecto para elementos como Pieza, Construcción y Roscas.

- Mostrar y permitir sustituciones de estilos de conjunto. Visualiza las piezas con la configuración de color asignada en el conjunto.

- Mostrar colores de cara de pieza. Muestra las piezas con los atributos de color que se aplicaron en el entorno pieza a través de la herramienta “pintor de piezas”.

- Copiar colores de cara individuales. Al hacer un patrón o una simetría la copia se realizará con los atributos de color que tenga la pieza original, incluyendo los colores individuales que tenga cada cara de la pieza. Si desactivamos esta opción sólo se copiaran los colores de la operación y no los de cada cara.

- *Propiedades personalizadas (Sólo entorno Pieza y Chapa).* Solid Edge permite crear tablas que contengan información personalizada y añadir a continuación esta información a geometrías como caras, bordes y vértices.

- Configuración (**Sólo entorno Conjunto**). Define la configuración o visualización de las piezas seleccionadas.

- Mostrar

- Ocultar

- Sólo mostrar (piezas seleccionadas)

- Activar

- Desactivar

- Descargar piezas ocultas. (Descarga de la memoria las piezas ocultas para mejorar el rendimiento global del programa)

- Usar pieza simplificada

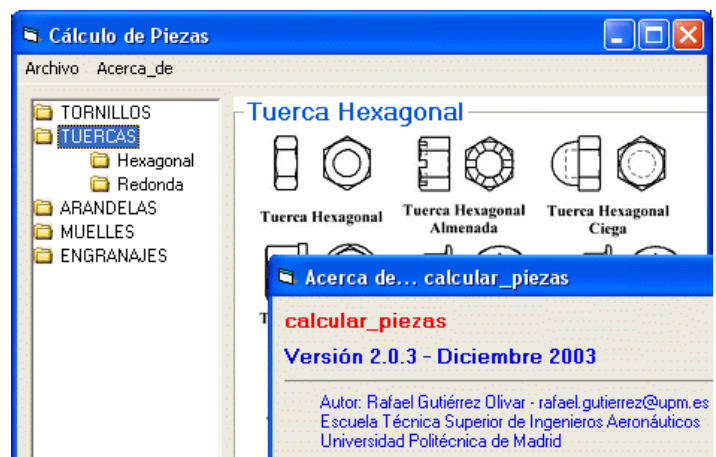
- Usar pieza diseñada

- Configuraciones de visualización. Gestor de configuraciones de visualizaciones de piezas o conjuntos.

- **Mostrar todo (Sólo entorno Pieza y Conjunto).** Permite la visualización de los siguientes elementos:
  - Sistema de coordenadas
  - Planos de referencia
  - Bocetos
  - Ejes de referencia
  - Curvas de construcción
  - Superficies de construcción
  - Conmutar ejes
- Ocultar todos (Sólo entorno Pieza y Conjunto)
- Indicador de alineamiento (Sólo entorno Plano y Boceto) (Ver pág. 9)
- Mantener relaciones. Coloca controladores de relación a medida que dibujamos (Sólo entorno Plano y Boceto)
- Controladores de relaciones (Sólo entorno Plano y Boceto) (Ver págs. 8)
- IntelliSketch (Ver pág. 5) (Sólo entorno Plano y Boceto)
- Actualizar texto de propiedades (Sólo entorno Plano)
- Reducir archivo (Sólo entorno Plano). Reduce el tamaño del archivo, quitando los bordes no visibles de todas las piezas.
- Complementos
  - Administrador de complementos. Accede al Administrador de Complementos, que permite cargar y descargar programas personalizados que amplían la capacidad de **Solid Edge** para un flujo de operaciones específico.
  - Complementos Disponibles. Muestra una lista de los comandos de complementos que se encuentran actualmente disponibles. Si tiene la marca de verificación, el complemento se cargará automáticamente la primera vez que se active un entorno que sea admitido. En caso contrario, el complemento no se activará automáticamente al activar uno de sus entornos.
  - Entornos. Visualiza una lista de los entornos para los que el complemento seleccionado está habilitado.
  - Descripción. Muestra una descripción del complemento seleccionado.
  - Ayuda para Complemento. Visualiza la ayuda en línea (si está disponible) para el complemento seleccionado.
  - Propiedades del complemento. Muestra una ventana de propiedades similar a las que representa el Explorer de Windows

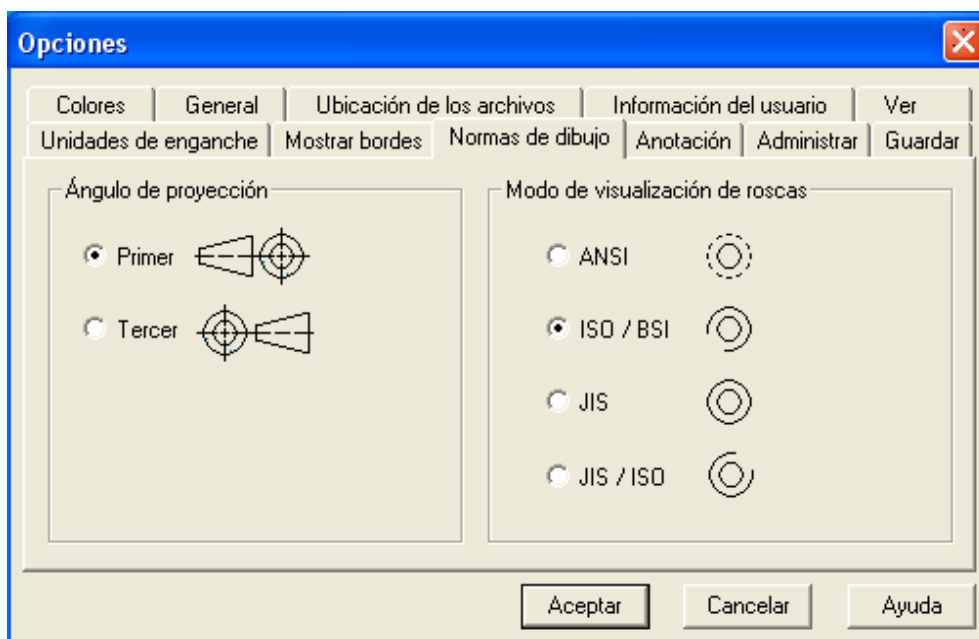
- **Macros.** Ejecuta la macro seleccionada. Las macros son programas en Visual Basic que permiten la ejecución de operaciones de forma automática, así como la generación de bocetos, piezas y conjuntos. Las macros se encuentran en la carpeta denominada "Spain - CustomSP" dentro del CD de instalación de **Solid Edge**.

Como ejemplo podemos destacar la aplicación "calcular\_piezas-v204.exe" que genera en 3D algunos casos normalizados de tornillos, tuercas, arandelas, muelles y engranajes.



- **Personalizar.** Permite personalizar los menús.

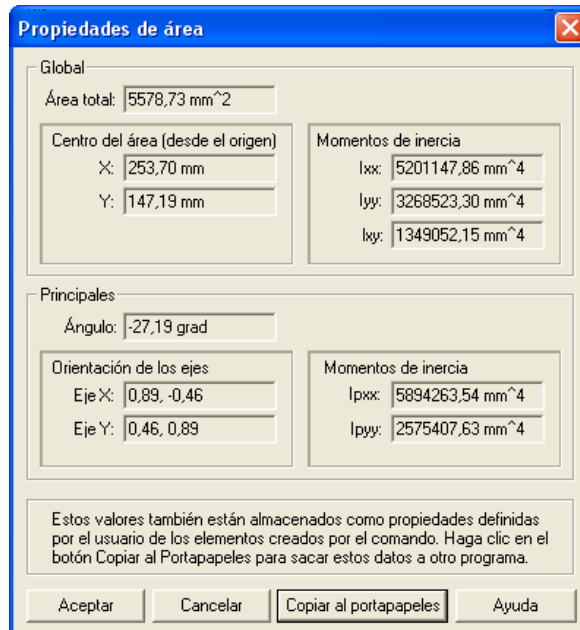
- *Opciones*. Permite configurar el entorno de usuario, es decir, colores, ubicación de archivos, etc.
  - *General*.
  - *Ver*
  - *Colores*.
  - *Ubicación de los archivos*
  - *Guardar*. Permite guardar los documentos automáticamente según un tiempo establecido.
  - *Información de usuario*. Nombre, iniciales y dirección.
  - *Propiedades de la pieza (Sólo entorno Pieza)*. Material y densidad del mismo.
  - *Asociaciones entre piezas (Sólo entorno Pieza y Conjunto)*
  - *Administrar*. Sólo para usuarios de Insight
  - *Unidades de enganche (Sólo Entorno Plano)*
  - *Mostrar bordes (Sólo entorno Plano)*
  - *Anotación (Sólo entorno Plano)*
  - *Normas de dibujo (Sólo entorno Plano)*



## 20. Menú Verificar.

- Preguntar por elemento. **(Todos los entornos excepto Plano)**
- Medir distancia.
- Medir distancia mínima **(Todos los entornos excepto Plano)**
- Medir distancia perpendicular **(Todos los entornos excepto Plano)**
- Medir ángulo. **(Todos los entornos excepto Plano)**
- Medir área **(Sólo entorno Plano)**
- Medir longitud total **(Sólo entorno Plano)**
  
- Colores de relaciones de boceto. Colores de los elementos 2D (bocetos) en base a los grados de libertad del mismo. En el menú “herramientas - opciones - colores” podemos modificar el color con el que se identifica cada estado:
  - Infradefinido. Define el color de los elementos infrarrestingidos donde uno o varios controladores tienen libertad de movimiento.
  - Totalmente definido. Define el color de los elementos totalmente restringidos donde ninguno de los controladores de elemento tiene libertad de movimiento.
  - Sobredefinido. Define el color de un elemento sobredefinido, es decir, aquel que tiene demasiadas relaciones.
  - Inconsistente. Define el color de un elemento inconsistente
- Verificador de Geometría **(Sólo entorno Pieza)**. Verifica modelos externos importados, muestra geometrías que puedan contener errores, y proporciona información que le ayudará a solucionar errores.
- Comprobar interferencia **(Sólo entorno Conjunto)**. Comprueba si dos o más piezas de un conjunto comparten un mismo espacio, es decir se solapan. Por ejemplo, si un cilindro debe entrar en un agujero y las dimensiones del mismo son mayores a las del agujero, entonces hay interferencias entre ambas.
  - Opciones de interferencia. Permite definir las piezas que serán comprobadas, así como la configuración del informe que se desea crear.
    - Opciones.
      - Comparar el conjunto de selección 1 con:
        - Conjunto de selección 2
        - Todas las demás piezas en el conjunto
        - Piezas actualmente mostradas
        - Consigo mismo
      - Opciones de salida
        - Informe
        - Volúmenes que interfieren
        - Resaltar piezas que interfieren
        - Suavizar piezas sin interferencia
        - Ocultar piezas no en los conjuntos de selección 1 y 2
    - Informe
      - Nombre del archivo
      - Incluir en informe
        - Nombres de piezas
      - Centros de gravedad de piezas y de interferencia
        - Volumen de interferencia

- *Propiedades de área (Sólo entorno Plano).* Muestra los valores del área y las propiedades geométricas del elemento seleccionado.



**Propiedades de área**

Global

Área total: 5578,73 mm<sup>2</sup>

Centro del área (desde el origen)

X: 253,70 mm

Y: 147,19 mm

Momentos de inercia

Ixx: 5201147,86 mm<sup>4</sup>

Iyy: 3268523,30 mm<sup>4</sup>

Ixy: 1349052,15 mm<sup>4</sup>

Principales

Ángulo: -27,19 grad

Orientación de los ejes

Eje X: 0,89, -0,46

Eje Y: 0,46, 0,89

Momentos de inercia

Ipxx: 5894263,54 mm<sup>4</sup>

Ipyy: 2575407,63 mm<sup>4</sup>

Estos valores también están almacenados como propiedades definidas por el usuario de los elementos creados por el comando. Haga clic en el botón Copiar al portapapeles para sacar estos datos a otro programa.

Aceptar Cancelar Copiar al portapapeles Ayuda

- *Propiedades físicas. (Todos los entornos excepto Plano)*

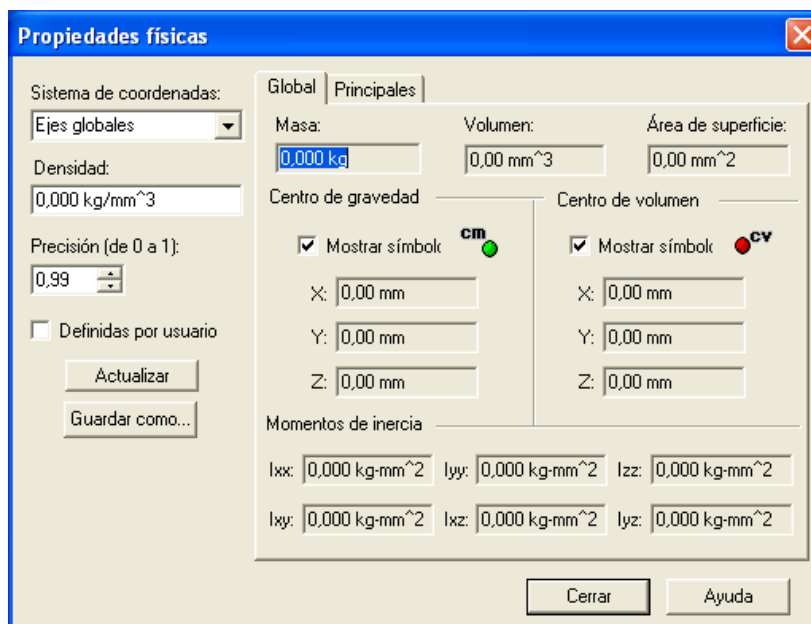
- Sistema de coordenadas
- Densidad
- Precisión
- Definidas por usuario

- Globales.

- Masa.
- Volumen.
- Área superficie.
- Centro de gravedad
- Centro de volumen.
- Momentos de inercia.

- Principales.

- Orientación de los ejes principales.
- Momentos principales de inercia.
- Radios de giro.



**Propiedades físicas**

Sistema de coordenadas: Ejes globales

Densidad: 0,000 kg/mm<sup>3</sup>

Precisión (de 0 a 1): 0,99

☐ Definidas por usuario

Actualizar

Guardar como...

Global Principales

Masa: 0,000 kg

Volumen: 0,00 mm<sup>3</sup>

Área de superficie: 0,00 mm<sup>2</sup>

Centro de gravedad

☒ Mostrar símbolo **cm**

X: 0,00 mm

Y: 0,00 mm

Z: 0,00 mm

Centro de volumen

☒ Mostrar símbolo **cv**

X: 0,00 mm

Y: 0,00 mm

Z: 0,00 mm

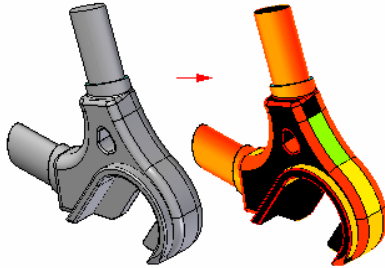
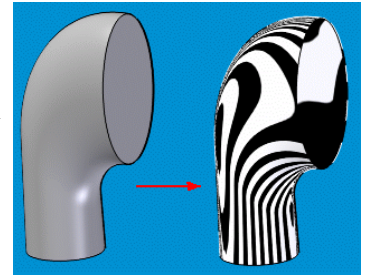
Momentos de inercia

Ixx: 0,000 kg-mm<sup>2</sup> Iyy: 0,000 kg-mm<sup>2</sup> Izz: 0,000 kg-mm<sup>2</sup>

Ixy: 0,000 kg-mm<sup>2</sup> Ixz: 0,000 kg-mm<sup>2</sup> Iyz: 0,000 kg-mm<sup>2</sup>

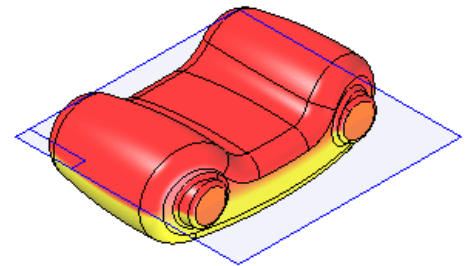
Cerrar Ayuda

- *Parámetros de franjas de cebra*. Las “*franjas de cebra*” son útiles para visualizar la curvatura de las superficies y determinar sus discontinuidades e inflexiones.



- *Parámetros de sombreado de curvatura*. Muestra con diferentes colores sobre el modelo la variación del radio de curvatura de las superficies del mismo. Esto permite visualizar gráficamente el radio de curvatura.

- *Parámetros de análisis de caras de desmoldeo*. Muestra con diferentes colores sobre el modelo la variación del ángulo de las superficies respecto al plano de desmoldeo seleccionado. Esto permite visualizar si se puede eliminar una pieza de un molde o de un troquel.



- *Mostrar análisis de superficie*. Permite ocultar o visualizar las *franjas de cebra*, *sombreado de curvatura*, o el *análisis de caras de desmoldeo*.

- *Parámetros de peine de curvatura* (Ver pág. 14)

- *Mostrar peines de curvatura* (Ver pág. 14)

## 21.- Menú Modelo. (Sólo entorno Pieza y Chapa)

- *Modelo*. Muestra la pieza tal y como es. (Ver a continuación “*simplificar*”)

- *Simplificar*. Permite simplificar una pieza, ocultando algunas de sus operaciones a través de los comandos de la barra de herramientas “*Simplificar*”. Para simplificar un modelo podemos: eliminar caras, regiones, agujeros o redondeos, así como guardar una copia del modelo simplificado.



En la barra de menús también podemos encontrar todas las operaciones que aparecen en la *barra de operaciones*, así como las herramientas de superficies. (Ver apéndice A)

El menú “*entorno*” lo veremos más adelante cuando tratemos el tema de conjuntos.



## SOLID EDGE. V.- PLANO

### 22.- Introducción.

**Solid Edge** proporciona un entorno de plano independiente para producir dibujos técnicos directamente a partir de piezas tridimensionales o modelos de conjunto. Los dibujos de **Solid Edge** están asociados con el modelo tridimensional, de manera que el dibujo refleja los cambios en el modelo a medida que progresa el diseño. Este vínculo entre el dibujo y el modelo reduce la necesidad de mantenimiento del dibujo como consecuencia de los cambios en la ingeniería, de manera que puede conservar sus dibujos actualizados respecto al modelo de pieza o conjunto. Las representaciones de líneas ocultas son propiedades de la *Vista de Dibujo* y no afectan a la visualización del modelo sólido en los entornos Pieza o Conjunto.

Puede crear dibujos que muestren varias vistas, secciones, detalles, cotas, notas y anotaciones. También puede añadir marcos de control de operación, marcos de referencia absoluta, símbolos de soldadura y símbolos de acabado superficial a los dibujos. Resulta sencillo verificar que las cotas y anotaciones de sus dibujos se ajustan a las normas de su empresa o a las normas internacionales. Al igual que con los productos **Microsoft Office**, puede captar estos valores en estilos y plantillas.

### 23.- Barra de herramientas Principal

Estas herramientas son las que aparecen cuando abrimos un archivo, o creamos uno nuevo en el entorno plano. La mayoría de estas herramientas las vimos en el capítulo 2 (pág. 2) de **Solid Edge Pieza**.

Como en casos anteriores veremos que algunas de las herramientas que aparecen son nuevas, y por tanto sólo serán válidas en este entorno, es decir, en **Solid Edge Plano**.

Entre las herramientas nuevas podemos destacar las siguientes:



- **EdgeBar**. (Ver pág. 61)



- **Consultas (Sólo entorno Plano)**. Muestra una lista gráfica de las capas del dibujo.



- **Biblioteca de símbolos (Sólo entorno Plano)**. Muestra una lista de documentos de Plano que puede colocar como símbolos.



- **Grupos (Sólo entorno Plano)**. Muestra una lista de los grupos presentes en el documento de Plano activo.



- **Comando Dibujar**. Muestra la barra de herramientas Dibujar. Puede utilizar los comandos de esta barra de herramientas para dibujar elementos en la hoja de trabajo. Prácticamente son las mismas herramientas que vimos en el capítulo 5 de **Solid Edge Pieza** (págs. 13 y sigs.).



- **Etiqueta**. Activa la barra de herramientas de acotación. Este icono sólo estará disponible en *Hoja de Modelo 2D* (Ver pág. 84 y sigs.).



- **Comando Relaciones**. Muestra la barra de herramientas Relaciones. Puede utilizar los comandos de esta barra de herramientas para manipular las relaciones. (Ver págs. 22-23).



- **Bloquear (Sólo Entorno Plano)**.

Bloquea un elemento o una cota para impedir su modificación. Esta herramienta aparece cuando pulsamos sobre el icono “Horizontal / Vertical”





- *Relaciones*. Muestra los controladores de relaciones de los elementos. (Ver el capítulo 4-2)



- *Cuadrícula*. (Ver capítulo 4-4 de *Solid Edge Pieza*)



- *Indicador de alineamiento*. (Ver capítulo 4-3 de *Solid Edge Pieza*)



- *Comando Herramienta de Zoom*. Permite manipular las vistas de la hoja de dibujo (acercar, alejar, ajustar, encuadrar, etc.) con el ratón. Puede definir el comportamiento del ratón mediante el comando Opciones del menú Herramientas.

## 24.- Barra de herramientas de Vistas de Dibujo.



- *Seleccionar*. Se utiliza para seleccionar elementos.

En la “cinta” que aparece al pulsar esta opción, tenemos:



- *Selección de opciones*. Define el tipo de elementos que reconocerá la herramienta de selección:

- *Jaula de alambre*
- *Controladores de relaciones*
- *Cotas y anotaciones*
- *Texto*
- *Vista de dibujo*
- *Capa activa*



- *SmartSelect. (Sólo entorno Plano)*. Permite crear un conjunto de selección mediante la selección de un elemento y la búsqueda de la hoja activa para otros elementos con atributos parecidos, como el color y la anchura de línea.

Esto permite, por ejemplo, cambiar el color de las líneas amarillas de un dibujo al negro para que se vean mejor contra un fondo blanco.

- *Dentro, dentro con superposición, fuera o fuera con superposición*. Especifica el modo en que se seleccionan los elementos de un cercado.



- *De arriba - abajo*



- *De abajo - arriba*.



- *Cercado rectangular*.



- *Cercado poligonal*.

Cuando seleccionamos un elemento las opciones que aparecen en la cinta son:

- *Estilo de cota*. Establece la normativa de acotación. (Ver pág. 20)

- *Leyenda vista de dibujo*. Muestra un texto como leyenda bajo la vista de dibujo.



- *Mostrar leyenda*. Activa o desactiva la visualización de la leyenda.



- *Mostrar escala*. Muestra u oculta el texto con el valor de la escala.



- *Mostrar anotación*



- *Modificar contorno*. Permite modificar el contorno de la vista de dibujo arrastrando sus controles.

También podemos cambiar el modo de visualización de las piezas en el plano.



- *Bordes visibles y ocultos*



- *Sombreado*



- *Sombreado con bordes superpuestos*.



- *Sombreado en escala de grises*.



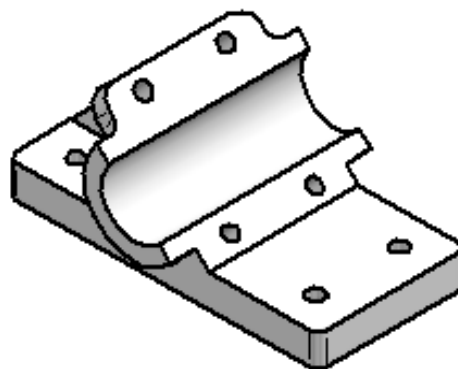
- *Sombreado en escala de grises con bordes superpuestos*.



- *Mostrar datos de Vista dividida*. Permite mostrar u ocultar la vista de dibujo completa o la vista en sección que se haya definido a través de la operación “Agregar líneas de división” (Ver pág. sig.)



- *Propiedades de la vista de dibujo*.



- *General*.

- *Leyenda*. Muestra el texto de la leyenda.

- *Sufijo*. Pone un sufijo bajo la leyenda. Sólo estará activo en “vistas de secciones”, “vistas auxiliares” o “detalles”.

- *Descripción*. Permite añadir un texto descriptivo, o comentario en la vista de dibujo.

- *Hoja*. Muestra el nombre de la hoja de dibujo por defecto. En el caso de que existan varias hojas de dibujo, también es posible cambiar la “vista de dibujo” a otra hoja.

- *Mostrar anotación de vista*. Muestra los gráficos de anotaciones de la vista, como el plano de corte, el detalle o el plano de visualización. Sólo disponible en sección, detalle o vista auxiliar.

- *Escala de vista*.

- *Mostrar escala*.

- *Seleccionar escala*. Permite seleccionar un factor de escala predeterminado.

- *Valor de escala*. Permite ajustar el valor de la escala (Ej.: “0,5”)

- Ver sistemas de coordenadas.

- Seleccionar sistema de coordenadas
- Seleccionar eje del sistema de coordenadas.

- Ángulo de rotación. Muestra el ángulo de rotación de la vista de dibujo.

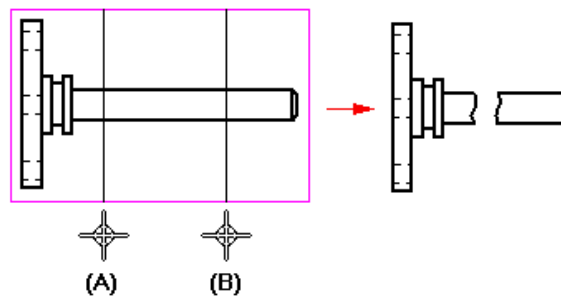
- Texto y color.

- Estilo de cota. Define la normativa de acotación. (Ver pág. 20)
- Color. Color de las líneas de cota.
- Fuente. Fuente de texto de los valores de cota.
- Estilo de fuente. Regular, negrita, cursiva o cursiva-negrita.
- Tamaño. El tamaño de cota se calculará mediante la siguiente fórmula:

$$\text{"tamaño cota"} = \text{"N"} \times \text{"tamaño de letra"}$$

dónde: "N" puede ser cualquier valor numérico y "tamaño de letra", el tamaño de texto por defecto.

- Agregar líneas de división. Define qué regiones desea eliminar en una vista de pieza. Esto permite crear una vista en sección de una pieza larga y delgada (ver imagen), de forma que pueda mostrarla a una escala mayor. (Esta opción sólo está disponible a través del menú contextual que aparece al pulsar con el botón derecho del ratón sobre una vista de pieza.) (Ver en pág. anterior "Mostrar datos de Vista dividida")



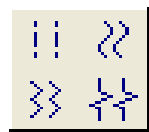
- Separación horizontal.



- Separación vertical.



- Tipo de línea de división.



- Asistente de creación de vista de dibujo. Permite abrir un fichero del entorno pieza o conjunto para generar el plano, o bien, seleccionar una pieza de un conjunto.

Al abrir un fichero aparece una nueva ventana que nos permite ajustar los distintos parámetros para la creación del plano. Cuando pulsamos sobre "Siguiente" aparece otra ventana que nos permite seleccionar entre las distintas vistas estandar (alzado, planta, isométrica...) de la pieza, o bien una *personalizada*. Esta última opción permite cambiar la orientación y visualización de la pieza o conjunto.

Si volvemos a pulsar sobre el botón "siguiente" (o bien a "cerrar" en el caso de que hallamos optado por la opción "*personalizado*"), nos aparece una nueva ventana donde podremos seleccionar las distintas vistas o representaciones de la pieza seleccionada, como pueden ser: alzado, planta, vista derecha, isométrica...

Una vez seleccionadas las distintas representaciones de la pieza, damos al botón “terminar”. Aparece un recuadro representando las distintas vistas, que colocaremos sobre el fondo de hoja.

Antes de colocar la pieza, vemos las herramientas que aparecen en la cinta, y para que se utilizan.

- *Atrás*. Permite volver al paso anterior para modificar las opciones.



- *Mejor ajuste*. Ajusta la escala de las vistas de pieza para ajustarlo a la hoja del plano.



- *Escala previa*. Asigna a la hoja de dibujo la escala de todas las “vistas de pieza” nuevas

- *Lista de escalas*. Muestra el valor de la escala.



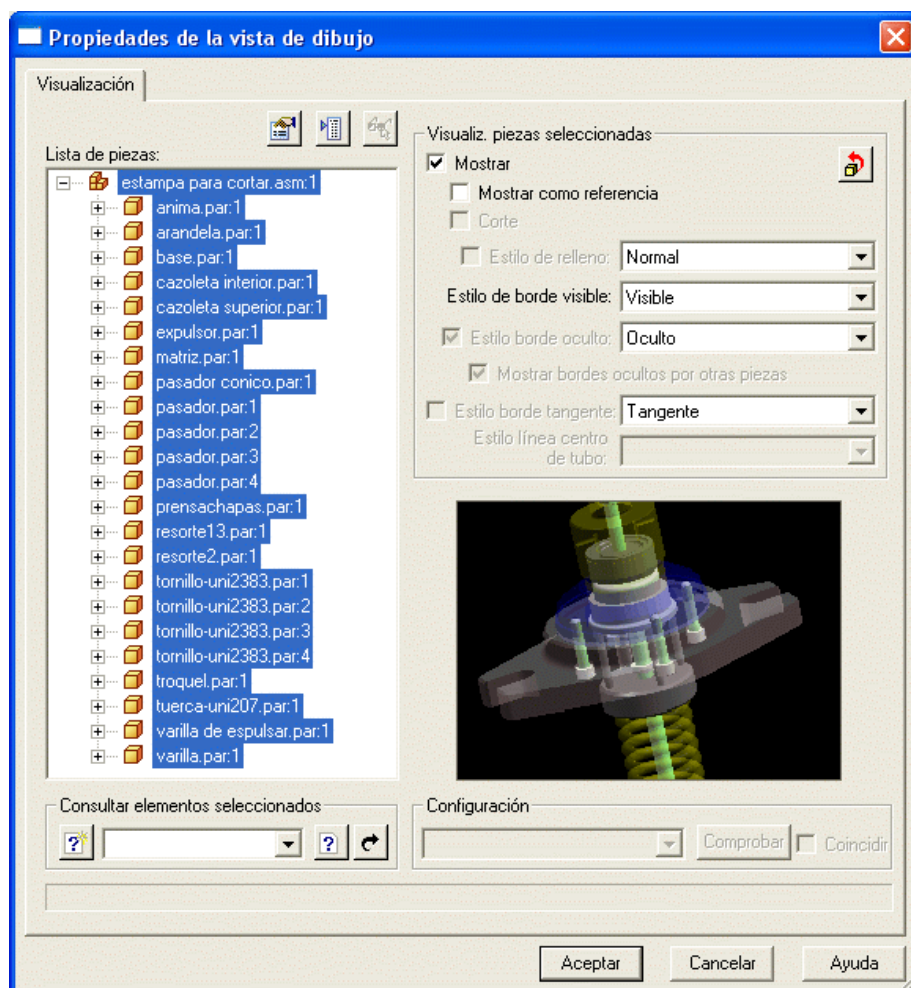
- *Valores de visualización del modelo*. Define el modo de visualización del modelo de pieza.

- *Lista de piezas*. Nombre de la pieza o de las piezas de un conjunto.

- *Mostrar bordes ocultos por piezas*.

- *Procesar intersecciones de pieza*.

- *Coincidir configuración*. Permite ajustar la configuración *mostrar-ocultar* a la que tenía el modelo de la pieza originalmente configurado.



- *Mostrar - ocultar piezas seleccionadas.*

- *Seccionar piezas seleccionadas.* En un dibujo de conjunto se pueden seccionar piezas individuales de la vista de dibujo, si ésta es una vista de corte.

- *Sin relleno.* Muestra u oculta el rayado de la sección.

- *Estilo de borde.* Permite modificar la visualización de bordes visibles en la pieza o piezas de un conjunto. Existen varios tipos de línea definidos para esta acción, entre los que tenemos:

.- *Centro, Fantasma, Normal, Oculto, Plano de corte, Punteado, Tangente, Visible* (opción por defecto)

- *Estilo de borde oculto.* Los estilos de línea son los mismos que en el apartado anterior, siendo en este caso, el estilo “oculto” el seleccionado por defecto.

- *Mostrar bordes ocultos por otras piezas.* Nos permite activar o desactivar la visualización de los mismos.

- *Estilo de borde tangente.* Igual que en los apartados anteriores, siendo el estilo por defecto, el “tangente”.

- *Mostrar bordes tangentes.* Permite activar o desactivar su visualización.

- *Configuración.* Muestra los nombres de las configuraciones de visualización disponibles, en el caso de que existan.

- *Comprobar.* Comprueba la marca de hora de la configuración para asegurar que la vista de dibujo no se desactualiza automáticamente.



- *Vista principal.* Genera una vista ortogonal a partir de una vista ortogonal existente. En la cinta que aparece podemos modificar la norma del estilo de cota.



- *Vista auxiliar.* Crea una vista a través de un plano definido por una línea paralela o perpendicular a la geometría de la pieza.



- *Paralela*



- *Perpendicular*



- *Plano de corte.* Permite crear una línea de referencia para el plano de corte. Al seleccionar el objeto sobre el que vamos a realizar el corte o sección, se abre una nueva ventana 2D. En esta nueva ventana nos encontramos con una serie de herramientas de dibujo, similares a las de “*boceto*” (en el entorno “*pieza*”), para diseñar dicho plano de corte.

Un plano de corte puede estar formado por uno o más elementos. Puede incluir líneas y arcos en un plano de corte. Si crea un plano de corte compuesto de varios elementos, los elementos deben cumplir los siguientes requisitos:

- Los elementos deben estar unidos por sus extremos.
- Los elementos no pueden formar una región cerrada ni tener bucles.
- Los elementos no pueden cortarse.
- Todos los arcos en el plano de corte deben estar conectados a una línea a cada extremo del arco.
- Si el plano de corte consta de 3 o más elementos, los extremos de éstos deben ser paralelos.

- *Vista en corte.*



- *Vista en corte.* Crea una vista en sección de un modelo 3D o conjunto, a partir de un plano de corte seleccionado.

- *Estilo.* Muestra una lista con los distintos tipos de estilo disponibles para el rayado de la sección o corte. Entre los estilos disponibles, tenemos:

- .- *Ángulo de acero*
- .- *ANSI31 a ANSI38*
- .- *Corcho*
- .- *ISO02W100 a ISO12W100*
- .- *Normal*
- .- ...

- *Ángulo.* Define el ángulo de rayado.

- *Espaciado.* Espacio entre líneas de rayado.



- *Sección.* Muestra únicamente la geometría que corta físicamente el plano de corte. Esta opción es útil cuando se crean vistas en corte de piezas o conjuntos complejos, y no se desea mostrar la geometría existente más allá de la línea del plano de corte.



- *Girar vista de corte.* Permite girar una vista de corte en planos que consten de dos o más líneas de referencia.



- *Modelo completo en sección.* Crea una vista en corte del modelo completo. Esta opción sólo está disponible al crear una vista en corte a partir de otra existente.



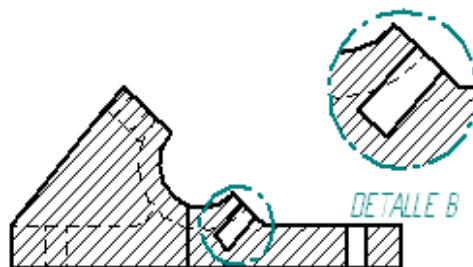
- *Valores de visualización del modelo.* (Ver pág. 77)



- *Vista en corte parcial.* Define una región cerrada de la parte de pieza que se desea eliminar para ver su interior



- *Vista en detalle.* Crea un detalle ampliado de la zona seleccionada. En la cinta podemos especificar el estilo (norma), así como el valor de escala.



- *Actualizar vistas.* Permite actualizar un plano cuando el objeto original (pieza o conjunto) ha sido modificado.



- *Lista de piezas (Sólo entorno Conjunto)*. Inserta una tabla en el plano con las características de las piezas del conjunto.

- *Estilo de texto*. Muestra y aplica los estilos de texto disponibles.



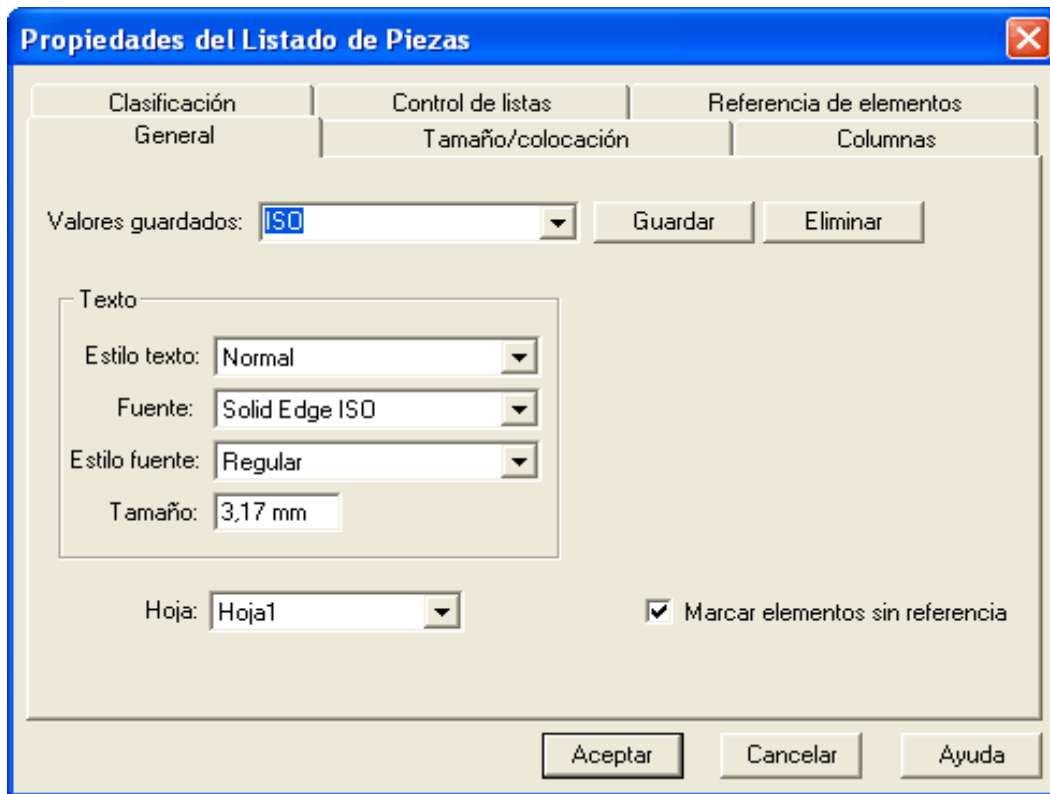
- *Globo automático (Auto-ref. Elementos)*. Pone una nota sobre las piezas del modelo identificando el n° de referencia de las piezas.



- *Poner listado de piezas*. Inserta una tabla, con las características seleccionadas por defecto, de las piezas que componen el conjunto.



- *Propiedades del listado de piezas*. Menú que nos permite ver y modificar las propiedades de la tabla del listado de piezas.



- *General*.

- *Valores guardados*. Presenta la lista de los nombres de los ajustes de la lista de piezas guardadas. Permite también, crear un nuevo nombre para ajustes personalizados.

- *Texto*. Para configurar los atributos del texto.

- *Estilo de texto*. Estilos de texto personalizados.

- *Fuente*. Permite seleccionar la fuente de texto.

- *Estilo de fuente*. Regular, negrita, cursiva o cursiva-negrita.

- *Tamaño*. Tamaño del texto en milímetros.

- *Hoja*. Permite seleccionar entre las distintas hojas existentes.

- *Marcar elementos sin referencia*.

- *Tamaño / colocación.* Especifica las características de la tabla de lista de piezas.
  - *Lista.*
    - *Título del bloque.* Indica la posición del título en la tabla.
    - *Máxima altura de la lista.* Especifica el valor máximo de la altura de la tabla.
    - *Separación sección.*
    - *Ancho de línea de cuadrícula.*
    - *Margen del texto.* Permite ajustar el margen de separación entre el texto y las líneas de referencia de filas y columnas de la tabla.
  - *Situación.*
    - *Punto de control.* Extremo de la tabla que se conectará con el origen.
    - *Sección.* Especifica la anchura de la separación entre las secciones individuales de una lista de piezas. Este valor se aplica cuando la altura de la lista sobrepasa el valor Máxima altura de la lista.
    - *Origen X e Y.* Define la posición de la tabla en la hoja del plano.
- *Columnas.* Permite configurar las columnas de la tabla.
  - *Columnas disponibles.* Nombres que definen los títulos para los encabezados de las columnas.
    - *Cantidad, Nombre de archivo, Número de elemento, Masa, Título, Tema, Autor, Palabras clave, Comentarios, Plantilla, Último autor, Creado, Modificado, Aplicación creadora, Atributos, Guardado por, Estado, Actualmente en uso por, Categoría, Tamaño de archivo, ...*
  - *Columnas usadas.* Títulos usados en la tabla actual. Permite modificar su posición en la tabla.
  - *Formato de columna.* Campo de datos que nos permite modificar los nombres de las “columnas usadas” en el plano actual. Al seleccionar un título en “columnas usadas” aparecen sus datos sobre estos campos, permitiendo modificarlos y ajustarlos a nuestras necesidades.

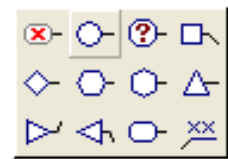
Entre los datos a modificar, tenemos.

  - *Texto Título, Alineamiento título, Alineamiento datos, Ancho columna*
- *Clasificación.* Permite ordenar los datos dentro de las columnas de la tabla.
  - *Empiece con número de ocurrencia.* Ordena la lista de piezas por número o referencia de elemento.
  - *Criterio de clasificación.*
    - *Clasificar según.* Clasifica los elementos según el dato seleccionado. Los datos que podemos seleccionar para la clasificación serán los mismos que aparecen en “columnas-columnas usadas” de este mismo menú.
    - *Luego según.* Estas dos opciones nos permiten ajustar la clasificación con otros valores de la tabla.

Además también podemos ordenar los datos contenidos en la tabla de manera “ascendente” o “descendente”.
  - *Volver a numerar elementos / referencias de elementos según el orden de clasificación.* Al activar esta opción, además de actualizar la clasificación según el parámetro especificado, actualizará el número de referencia de los elementos de la lista, reordenándolos numéricamente.
  - *Invertir orden de entradas (de abajo hacia arriba)*

- Control de listas.
  - Global
    - Lista de nivel superior. En la lista de piezas aparecerán los nombres del conjunto y subconjuntos, pero no los nombres de las piezas de estos últimos.
    - Lista de despiece. Muestra todos los nombres de las piezas del conjunto y subconjuntos.
- Elemento seleccionado.
  - Incluir
  - Excluir
- Subconjuntos
  - Incluir conjunto como elemento único
  - Incluir componentes del conjunto
- Incluir sólo las piezas con referencias
- Excluir piezas ocultas
- Restablecer predeterminados.
- Referencia de elementos. Permite configurar los ajustes de la herramienta “globo automático”

- Tamaño.
- Altura. Tamaño del “globo” respecto al tamaño del texto.
- Forma. Forma geométrica del globo. (Ver imagen)
- Lados. Número de lados para forma libre.
- Texto o número de elemento.
- Inferior o Incluir cantidad. Si está activo divide el globo en dos, mostrando en forma fraccionada el número de pieza y la cantidad de veces que aparece en el modelo.
- Prefijo.
- Sufijo.
- Texto de propiedades.



- Hoja de modelo 2D. Crea una vista de plano. Este comando abre una ventana 2D para dibujar elementos en la vista.

- Herramientas de dibujo para vista de plano.

A través de esta herramienta podemos dibujar cualquier perfil (como en entorno “*boceto*”), líneas de corte para secciones o cualquier elemento gráfico que queramos incluir en el plano. Para un mejor uso de esta herramienta, seleccionaremos una vista en el plano y con el botón derecho del ratón “*dibujar en vista*”. Hecho esto aparecerá una nueva ventana con la vista seleccionada, lista para añadir los datos complementarios necesarios. En esta sección podemos ver una serie de herramientas que ya comentamos en el capítulo dedicado a “*Solid Edge - Pieza*”, por tanto aquí sólo explicaremos aquellas que sean totalmente nuevas. (Ver “*Boceto*” en la página 13 y siguientes)

- Línea y curva continua.- Arcos, círculos y elipses.- Rectángulo
- .- Acuerdos y chaflanes.- Recortar, desplazar y patrón.



- Relleno. Raya o rellena un elemento cerrado. (Ver pág. 18)

- Estilo. Muestra una lista con todos los tipos de estilo disponibles.



- Color del patrón. Color de las líneas de rayado



- Color liso. Color de fondo.



- Rehacer relleno. Permite rehacer el rayado cuando superponemos otro elemento sobre el área rayada.

- Ángulo. Ángulo de las líneas de rayado.
- Espaciado. Espacio entre las líneas de rayado.



- *Medir.*



- *Medir distancia.* Mide la distancia línea entre puntos o la distancia incremental desde el primer punto de datos.



- *Medir área.* Mide el área del elemento cerrado seleccionado. Al seleccionar el elemento, éste cambia de color y aparece un texto flotante con el valor del área.



- *Medir longitudes.* Mide la longitud acumulada de un conjunto seleccionado de geometrías 2D de jaula de alambre. Al añadir elementos al conjunto, la longitud acumulada se calcula y muestra en la cinta.



- *Pintor de bordes.* Cambia un elemento o parte de este a: “borde visible”, “borde oculto” o “borde tangente”.



- *Cambiar a visible*



- *Cambiar a auto-ocultos*



- *Cambiar a ocultos de conjuntos (Sólo entorno Conjunto)*



- *Cambiar a tangentes*



- *Segmento.* Especifica que la opción de borde activo se aplicará a un segmento del elemento seleccionado. El segmento modificado deberá estar comprendido entre otros dos elementos.



- *Completo.* La opción de borde activo se aplicará a un elemento entero.



- *Mostrar /ocultar bordes de piezas.*



- *Mostrar bordes de piezas*



- *Ocultar bordes de piezas*



- *Manipular elementos.*(Ver pags. 19 y siguientes)



- *Estirar.* Mueve los contenidos del cercado y estira la geometría abarcada por el cercado.

- *Incremento.* Establece el valor del incremento.

- *X:* Especifica la coordenada X del punto de destino.

- *Y:* Especifica la coordenada Y del punto de destino.



- *Agrupar / desagrupar.*



- *Agrupar.* Agrupa los elementos seleccionados.



- *Desagrupar.* Deshace el grupo seleccionado.



- *SmartDimension*. Herramienta de acotación. (Ver pág. 20)

- *Cotas*. (Ver menú “herramientas - cotas”)

- *Reconectar cota*. Reemplaza una cota con otra

- *Realizar seguimiento de cambio de cotas*

- *Asistente de relaciones*. Coloca cotas y relaciones automáticamente.

- *Geometría*

- *Colocar relaciones geométricas*

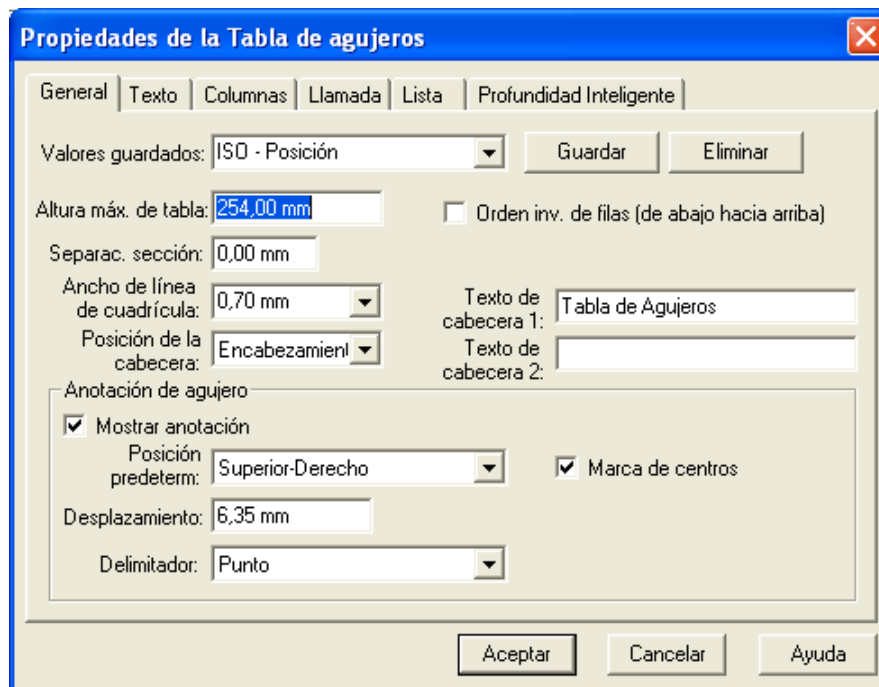
- *Cota*

- *Colocar cotas*

- *Tabla de agujeros*. Recupera y muestra la información de la tabla de agujeros seleccionada.



- *Propiedades*. Abre una ventana con las propiedades de la tabla. En ella podemos especificar el tamaño de ésta, las columnas a mostrar, títulos, texto y las características propias de cada una.




- *Origen de las coordenadas* para determinar la posición de cada agujero.



- *Seleccionar agujero*. Permite seleccionar los agujeros uno a uno o mediante un recuadro de selección.



- *Localizar arcos*.

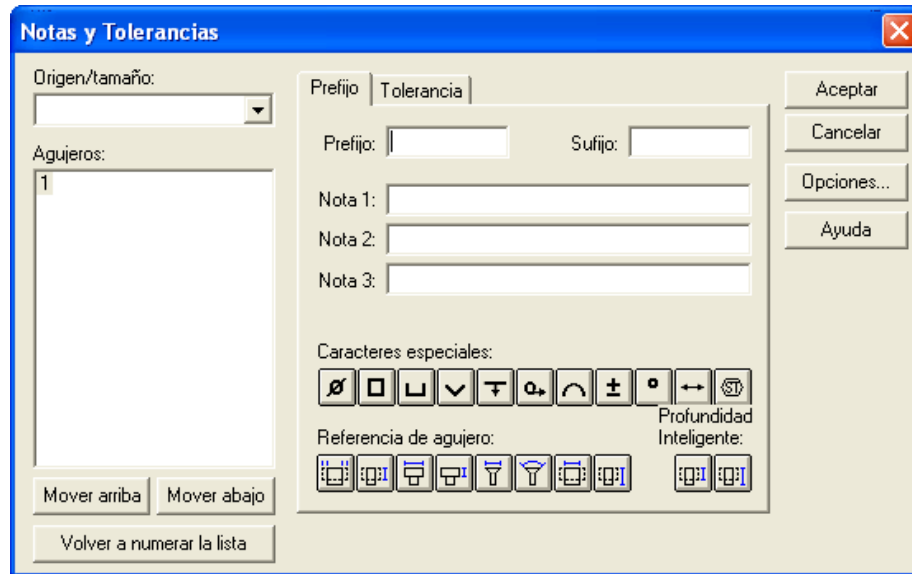


- *Localizar abocardados*.

- *Listado de orígenes*. Visualiza un listado con los distintos orígenes de los agujeros en la tabla.



- *Notas y tolerancias.* Permite añadir notas y tolerancias a los agujeros.



- *Alinear texto.* Alinea el texto de los elementos seleccionados con respecto a un elemento base.



- *Seleccionar elemento base.* Elemento a partir del cual se alinearán todos los demás.



- *Vertical izquierda.*



- *Vertical centro.*



- *Vertical derecha.*



- *Horizontal superior.*



- *Horizontal medio*



- *Horizontal inferior.*



- *Distancia entre.* Acota distancias, ángulos.... (Ver pág 22 - **Solid Edge** - **Pieza**)



- *Recuperar cotas.* Recupera las cotas y anotaciones del diseño, realizadas en el entorno “Pieza”.



- *Opciones.*

- *Recuperar cotas radiales duplicadas.*

- *Recuperar cotas de líneas ocultas.*

- *Marcas de centro.*

- *Aplicar a:* Arco, círculo o ambas.

- *Proyectar líneas de centro.*

- *Conectar centros horizontales y verticales.* Especifica que cuando dos círculos yacen en el mismo eje X o Y se añadirá una línea para unir las marcas de centro..

- *Estilo de cota.* Se refiere a la norma de acotación. (Ver pág. 20 **Solid Edge** - **Pieza**)



- *Lineal*. Define el tipo de cota que va a ser recuperado y añadido a la vista de dibujo.



- *Radial*.



- *Angular*.



- *Anotaciones*.



- *Marca de centro*.



- *Agregar cotas*. Agrega las cotas especificadas anteriormente, a la vista de dibujo.



- *Borrar cotas*. Borra las cotas de la vista de dibujo.



- *Líneas de centro*.



- *Líneas de centro*. Coloca una línea de centro equidistante entre 2 líneas o a partir de 2 puntos.



- *Estilo de línea*. Especifica el estilo de línea activo.



- *Marca de centro*. Coloca una marca de centro en un elemento curvo o en punto cualquiera del espacio.



- *Eje de cota*. Permite crear un eje de cota para la orientación de la misma.

- *Orientación*. Define la orientación de la cota.

- *Horizontal / Vertical*

- *Usar eje de cota*.



- *Enganchar a punto clave*.



- *Líneas de proyección*. Muestra las líneas de proyección de una marca de centro. Las líneas de proyección se dibujan cuando se ha seleccionado un elemento curvo, como un círculo o un arco. Si coloca una marca de centro en un espacio libre, las líneas de proyección no se dibujan.



- *Estilo de línea*.



- *Círculo de marcas de agujeros*. Coloca marcas de centro en todos los agujeros pertenecientes a un patrón circular.



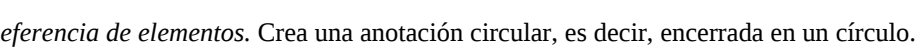
- *Anotaciones*.



- *Directriz*. Si está activo añade una flecha para anotación o conexión.



- *Línea de división*. Si está activo muestra una línea de corte horizontal en el extremo de la directriz.



- 

- 



- 

- 

- 

- 

- *Directriz y Línea de división.*



- [illegible]

- *Acabados*. Permite colocar símbolos de acabado, soldadura o bordes.

- *Estilo*. Nombres de las normativas mas usuales.



- *Acabado superficial*. Coloca símbolos de acabado superficial.



- *Directriz*.



- *Propiedades del símbolo de acabado superficial*. Muestra una ventana con los distintos tipos de símbolos. Permite definir y aplicar valores de propiedades a los símbolos de acabado superficial.

- *General*. Permite establecer, configurar, guardar o eliminar valores personalizados de los símbolos.

- *Valores guardados*. Presenta una lista con los valores guardados.

- *Guardar / Borrar*. Permite guardar o eliminar valores personalizados.

- *Tipo de símbolo*. Define el tipo de símbolo de acabado superficial. (Ver imagen)



- *Valor de rugosidad mínimo*.



- *Valor de rugosidad máximo*.



- *Longitud de muestreo*. Define la anchura de la muestra.



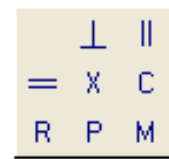
- *Tolerancia de mecanizado*.



- *Método de producción*.



- *División de anchura de rugosidad*.



- *Dirección de la superficie*. Define el tipo de colocación de la superficie. (Ver imagen)



- *Símbolo de soldadura*.



- *Propiedades del símbolo de soldadura*.

- *General*.

- *Valores guardados*. Muestra una lista con los valores guardados.

- *Guardar y Eliminar*. Permite guardar y borrar los valores personalizados.

- *Tipos de símbolo de soldadura*. Define el tipo de símbolo de soldadura que se va a utilizar para el lado de la flecha, y para el otro lado de la unión de soldadura. Puede definir opciones para cada lado de la junta de soldadura por separado. Puede definir ambos lados como ninguno si desea realizar una operación de soldadura sólo en el otro lado de la junta de soldadura.

- *Tipo de Tratamiento Complementario*. Define el tipo de símbolo de tratamiento complementario que se va a utilizar, si es necesario, para el lado de la flecha y para el otro lado de la unión de soldadura. Ambas opciones incluyen una opción Ninguna cuando no es necesario un tratamiento complementario.

- *Texto Complementario*. Especifica todo texto complementario que pueda ser necesario. Puede escribir la información en los cuadros.

- *Desplazamiento*. Establece el tipo de símbolos que indican operaciones de soldadura intermitentes en ambos lados de la unión. Estas opciones estarán inactivas salvo que se haya especificado un tipo de soldadura en ambos lados de la junta de soldadura. Puede especificar si las soldaduras se colocarán desplazadas (alternadas) o alineadas.



- *Alineado*. Establece que el tipo de símbolo de soldadura esté alineado.



- *Desplazamiento*. Establece que el tipo de símbolo de soldadura esté desplazado.

- *Modificador de Símbolo*. Controla si se visualizan los modificadores de símbolo.



- *En Campo*. Muestra el símbolo que indica que la soldadura se hará en el campo.



- *Todo Alrededor*. Muestra el símbolo que indica que la soldadura se realizará alrededor de toda la junta.



- *Modificador Z*. Controla si se visualiza el símbolo del modificador Z. Si se visualiza el modificador Z, aparecen dos cuadros adicionales para la entrada de texto a la derecha de él.

- *Visualización de Línea de Referencia*. Muestra una línea de referencia de trazos por encima o por debajo de la línea de referencia sólida. Puede usar esta opción para adecuarse a las normas ISO de colocación de símbolos de soldadura.



- *Línea de Referencia Desactivada*. Oculta la línea de referencia de trazos.



- *Línea de Referencia Encima*. Muestra la línea de referencia de trazos y la coloca por encima de la línea de referencia sólida.



- *Línea de Referencia Debajo*. Muestra la línea de referencia de trazos y la coloca por debajo de la línea de referencia sólida.

- *Notas de Cola*. Controla si va a mostrarse una cola y si ésta es abierta o cerrada. Si se muestra, se puede añadir texto en un cuadro a la derecha de ésta. Las opciones que se pueden definir dependen de los símbolos de soldadura estándar a los que deba atenderse.



- *Cola Oculta*. Oculta la cola.



- *Cola Abierta*. Muestra una cola abierta.



- *Cola Cerrada*. Muestra una cola cerrada.



- *Estado de borde*. Coloca un símbolo de estado de borde en un elemento de un dibujo. Puede escribir los valores de tolerancia superior e inferior en los cuadros de la cinta.

**Nota:** Este símbolo se usa principalmente cuando se crean dibujos que cumplen con la norma DIN.

- *Estilo*. Normativa.
- *Superior*. Tolerancia superior.
- *Inferior*. Tolerancia inferior.



- Marcos.



- Marco de control de operación. Coloca un recuadro de texto con símbolos específicos de las características del elemento

- Estilo. Norma.



- Directriz.

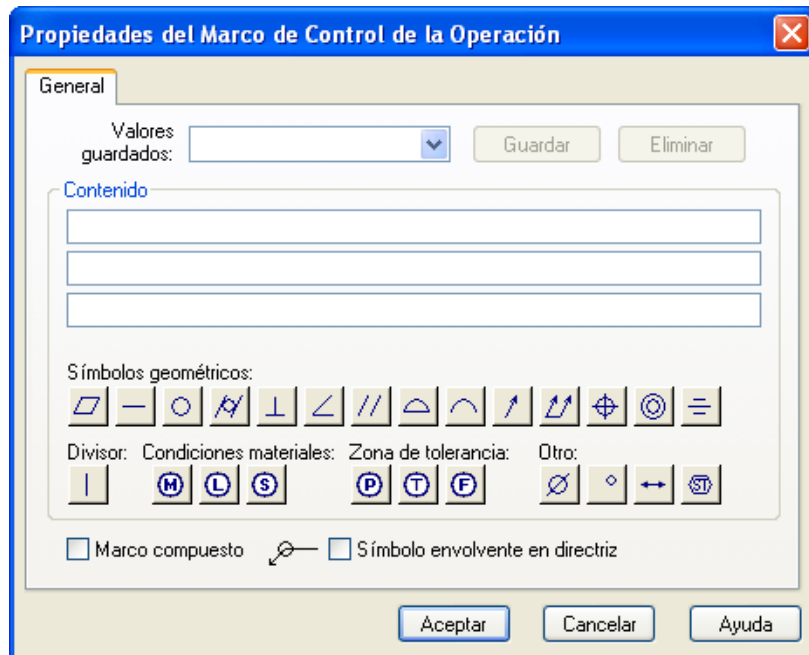


- Línea de división.



- Propiedades del marco de control de la operación.

- *Valores Guardados.* Presenta una lista de los marcos guardados. Puede acceder a ellos seleccionándolos desde esta lista. Los valores del cuadro de diálogo muestran las características del marco que haya seleccionado. Puede escribir un nombre en la casilla para dar nombre a un grupo de valores.



- *Guardar.* Guarda los valores actuales con el nombre que indique.

- *Eliminar.* Borra el valor actual de la lista *valores guardados*.

- *Símbolos Geométricos.* Muestra los símbolos geométricos que se pueden colocar en un marco de control de operación. Haga clic en el botón correspondiente al botón que desee insertar en el cuadro Contenido.

- *Divisor.* Coloca una línea divisoria entre los compartimentos individuales de una operación en un marco de control de operación. Por ejemplo, debería colocar un divisor entre los compartimentos de referencia absoluta primaria y secundaria.

- *Condiciones materiales.* Muestra los símbolos de condición material que se pueden colocar en un marco de control de operación. Haga clic en el botón correspondiente al botón que desee insertar en el cuadro Contenido.

- *Zona de Tolerancia.* Muestra los símbolos de zona de tolerancia que se pueden colocar en un marco de control de operación. Haga clic en el botón correspondiente al botón que desee insertar en el cuadro Contenido.

- *Otro.* Muestra otros símbolos que se pueden colocar en un marco de control de operación. Haga clic en el botón correspondiente al botón que desee insertar en el cuadro Contenido.

- *Marco Compuesto.* Activa un marco compuesto. Al definir la opción de marco compuesto, el símbolo geométrico colocado en el cuadro superior Contenido aparece junto a los marcos de control de operación superior e inferior.

- *Todo alrededor del símbolo con directriz.* Muestra el símbolo de todo alrededor en los marcos de control de la operación colocados con una directriz.



- *Marco de referencia absoluta.* Cuadro de texto que contiene la letra de referencia utilizada para identificar una operación de referencia absoluta de una pieza.

- *Estilo, directriz y línea de división.*

- *Texto.* Especifica las letras del marco de referencia absoluta.



- *Destino (u objetivo) de referencia absoluta.* Punto, línea o área determinados de una pieza que se identifican con un símbolo de objetivo de referencia absoluta en el dibujo. El objetivo de referencia absoluta se utiliza para establecer puntos, líneas, planos o áreas de referencia absoluta para una función especial o para manufacturar e inspeccionar el nivel de repetición.

- *Estilo.*

- *Opciones de colocación.* Establece las opciones de colocación como objetivo de referencia absoluta, punto de referencia absoluta o ambos.



- *Punto de referencia absoluta.* Muestra el símbolo de punto de referencia absoluta como una "X".



- *Área de Referencia Absoluta.* Muestra el símbolo de punto de referencia absoluta como área circular.

- *Diámetro.* Especifica el diámetro del símbolo del área de referencia absoluta.



- *Mostrar Área de Referencia Absoluta.* Establece la configuración de tamaño del área de referencia absoluta en el objetivo de referencia absoluta.

- *Referencia.* Especifica la letra de referencia absoluta de la operación y el número del objetivo de referencia absoluta.



- *Lado Cercano.* Muestra una línea continua para la directriz para indicar que está apuntando al lado cercano de la pieza.



- *Lado Lejano.* Muestra una línea de trazos para la directriz para indicar que está apuntando al lado lejano de la pieza.



- *Línea de División.* Muestra una línea de corte horizontal en la directriz.



- Cuadro de texto / Mapa de caracteres.



- Cuadro de texto. Coloca un recuadro de texto con caracteres o símbolos en la hoja de dibujo.

- Estilo.
- Fuente de texto.
- Tamaño de fuente.



- Negrita.



- Cursiva.



- Subrayado.



- Justificación horizontal. Alineación del texto respecto al cuadro de texto.



- Justificación izquierda.



- Justificación centro.



- Justificación derecha.



- Justificación vertical. Alineación del texto respecto al cuadro de texto.



- Justificación superior.



- Justificación central.



- Justificación inferior.



- Bordes. Muestra un borde alrededor de un texto.



- ... más opciones

- Altura. - Anchura. - Ángulo.



- Orientación horizontal del texto.



- Orientación vertical del texto.



- Mapa de caracteres. Inserta un carácter en un cuadro de texto utilizando una fuente distinta. Permite también insertar caracteres especiales no definidos en el teclado. Puede emplear este comando siempre que escriba o edite texto en un cuadro de texto.

- Crear 3D. Desde el menú herramientas tenemos la posibilidad de crear un sólido a través de vistas de dibujo. Podemos crear un serie de vistas de dibujo (alzado, planta y vista lateral) y con estas crear un sólido. Esta herramienta no genera automáticamente el sólido, sólo nos creará los perfiles en los planos especificados y luego tendremos que realizar las operaciones pertinentes para generar dicho sólido.

Podéis ver un ejemplo en el menú “ayuda - tutoriales” bajo el nombre de “modelado de piezas desde vistas de dibujo” en el apartado de “tutoriales de plano”.

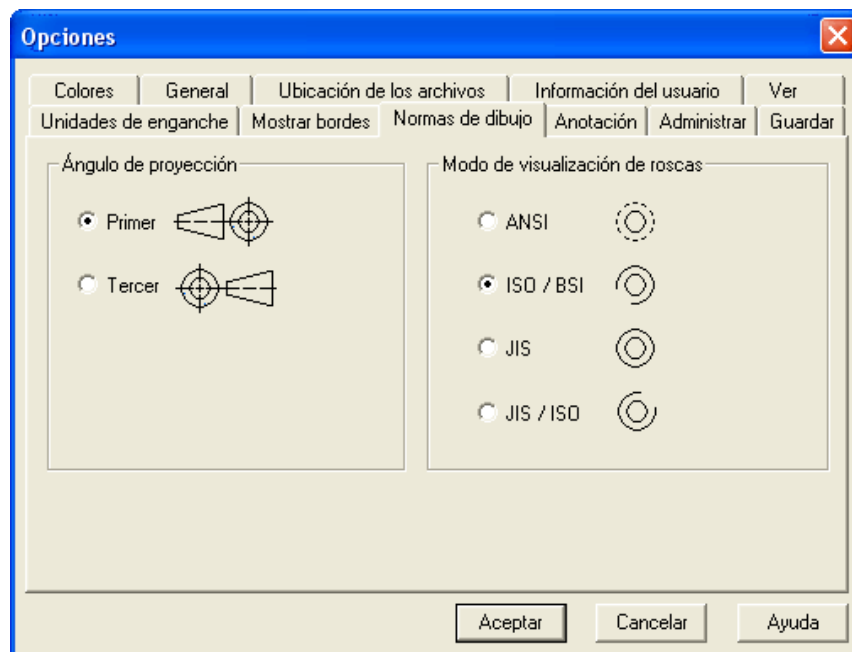
## 25.- Generación de planos. Secciones, vistas auxiliares y detalles.

Veamos un sencillo ejemplo de **Solid Edge** para la generación automática de planos.

En primer lugar abrimos un fichero en el entorno Plano. Para ello en el botón *Archivo*, escogemos *Nuevo* y abrimos el fichero *normal.dft*.

Veremos que el entorno que aparece es el de una hoja de dibujo 2D. En la pestaña inferior (titulada Hoja 1), si pulsamos el botón derecho del ratón nos permitirá en la opción *Preparar Hoja* configurar el tamaño del papel. En nuestro caso seleccionamos DIN-A1.

En *Herramientas, Opciones* seleccionamos la opción de *Normas de Dibujo* y escogemos en la opción de *Ángulo de Proyección*, “*Primer*”. (Sistema Europeo).



Empezamos seleccionando la pieza que deseamos a través del icono “*Asistente de Vistas de Dibujo*” . Aparecerá una ventana donde podremos seleccionar la pieza. En nuestro caso será “*sp1323.par*”. En la ventana lateral podemos ver la pieza seleccionada.

Antes de situar la pieza en el plano seleccionamos en el “*Asistente de creación de vista de dibujo*” (ver página 76 y sigs) los modos de visualización de bordes, así como las vistas (planta, alzado, etc.) que deseemos. Al hacer clic sobre la hoja del plano quedarán visualizadas las vistas seleccionadas.

Con “*Vista Auxiliar*”  podemos generar todas aquellas vistas que no hayamos generado previamente. Al posicionar el ratón sobre uno de los laterales de la vista seleccionada, veremos una línea paralela a este, que nos mostrará la representación de la pieza desde ese lado. La vista auxiliar hallada se puede trasladar a otra hoja seleccionándolo y al pulsar el botón derecho en la opción de “*Propiedades*” indicarle la Hoja deseada.

Para la realización de las secciones, primero se selecciona “*Plano de Corte*” , y después se identifica la vista en la que queremos dibujar la sección de corte. Se abrirá una nueva ventana donde podremos dibujar la línea de corte. Una vez hecho ésto, pulsamos sobre el botón “*terminar*”. Para terminar seleccionamos la dirección de la línea de corte.

Con la herramienta  “*Vista en Corte*”, seleccionamos la línea de corte, previamente creada, y la posición donde queremos posicionar el mismo.

Para generar detalles existe el comando de “*Vista de Detalle*” . Como dato es necesario darle el centro y el radio de la zona de detalle.

## 26.- Personalización de plantillas (hojas de fondo)

Las hojas de fondo vienen configuradas por defecto con una serie de características (recuadros y texto). Éstos se pueden configurar o crear, para casos concretos, ofreciendo la posibilidad de guardarlos con un nombre específico para cada caso.

A continuación vamos a mostrar un ejemplo donde podremos ver algunas de las opciones que nos permiten configurar una hoja de fondo.

1.- Lo primero que debemos hacer es editar la hoja de fondo; para ello seleccionamos “*hoja de fondo*” en el menú “*ver*”. En la parte inferior de la pantalla veremos todas las hojas de fondo configuradas por defecto, las cuales podremos modificar a nuestro gusto.

2.- en el paso siguiente vamos a crear una nueva hoja de fondo. Todos los pasos siguientes los podríamos utilizar también para modificar una de las hojas existentes. Sobre cualquiera de las pestañas inferiores (Hoja DIN-A4 ...) pulsamos con el botón derecho del ratón y seleccionamos la opción “*insertar*”. Aparecerá una nueva hoja con el nombre “FONDO 1”.

3.- Con el botón derecho del ratón, seleccionamos la opción “*renombrar*” y cambiamos el nombre de la hoja.

4.- En el mismo menú seleccionamos la opción “*preparar hoja*”. En la ventana que aparece podemos ajustar el tamaño de la hoja, las unidades y la precisión.

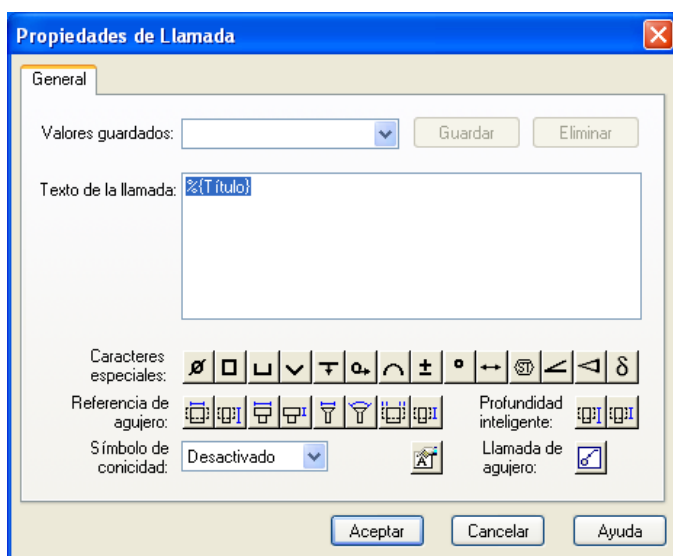
5.- A continuación vamos a dibujar las casillas para la rotulación.

6.- Insertamos los textos necesarios (cabecera, observaciones, etc.)

.- También existe la posibilidad de crear anotaciones de texto a través de variables. Es decir, añadir campos de texto automáticos, que serán rellenados por defecto al crear un plano. Dichos valores se rellenarán según los datos que figuren en el menú “*Archivo - Propiedades*”. En la pestaña “*resumen*” del menú anterior podemos ver algunos de estos datos.

Veamos a continuación como hacerlo:

.- Seleccionamos la herramienta “*llamada*”  que aparece bajo la barra de herramientas “*directriz*” . Automáticamente se abre la ventana de “*propiedades de llamada*” en la que especificaremos el texto y/o variable que queremos insertar en la hoja.



En la imagen podemos ver un ejemplo de variable en el que se inserta el título que aparece en las propiedades del archivo actual. Los tipos de variables que podemos introducir en el campo “*Texto de llamada*” los veremos al pulsar el icono “*Texto de propiedades*” .

Entre las variables podemos encontrar datos como: Autor, Empresa, Jefe de Proyecto, Modificado, Nombre de archivo o Proyecto, entre otros.

Una vez seleccionado el texto o variable que queremos que aparezca en el recuadro, pulsamos sobre el botón “*Aceptar*”.

A continuación y a través del icono “*directriz*” , desactivamos la visualización de la flecha que debería aparecer junto al texto de la variable y lo colocamos en la posición deseada; y eso es todo.

## SOLID EDGE. VI.- CONJUNTO

### 27.- Introducción al entorno Conjunto.

El entorno **Conjunto** de **Solid Edge** permite construir, modificar, visualizar, revisar y analizar conjuntos con facilidad.

#### **Construcción de conjuntos**

Puede construir un conjunto con piezas y subconjuntos existentes, o modelar piezas nuevas dentro del contexto del conjunto. Incluso puede usar piezas que no fueron modeladas con **Solid Edge**. También puede crear composiciones en el entorno Conjunto.



#### **Modificación de conjuntos**

Al editar piezas y subconjuntos de **Solid Edge**, los cambios quedan reflejados en los conjuntos en los que se colocan. Por ejemplo, si aumenta el grosor de brida de una pieza, las demás piezas del conjunto ajustarán sus posiciones de conformidad con el cambio. También puede sustituir una pieza de conjunto por otra distinta.

#### **Visualización de conjuntos**

A veces es más fácil trabajar en un conjunto si oculta las piezas y subconjuntos en los que no esté trabajando. **Solid Edge** facilita la tarea de visualizar y ocultar piezas. También puede guardar sus configuraciones de visualización preferidas para usarlas posteriormente.

Asimismo, **Solid Edge** permite ver conjuntos con diferentes colores para cada pieza. De este modo, un conjunto puede ser más sencillo de entender y más interesante al utilizarlo en presentaciones.

#### **Administración de conjuntos**

Durante el ciclo de vida de un proyecto, puede que desee archivar las piezas y subconjuntos para su registro personal. Las herramientas de administración de datos de **Solid Edge** le ayudan a gestionar la emisión de informes de estado de piezas, subconjuntos y de todo el proyecto. Si necesita realizar revisiones formales, puede copiar, mover componentes seleccionados o todo el proyecto, o cambiarles el nombre.

#### **Comprobación de conjuntos**

Puede realizar cálculos de análisis de interferencias entre piezas y grupos de piezas en cualquier conjunto de **Solid Edge**. También puede determinar las propiedades físicas de piezas y conjuntos, tales como la masa, el centro de gravedad y otras características.

#### **Edición de relaciones de conjunto**

Al editar relaciones de conjunto, hay dos piezas involucradas. La primera es la que se posiciona o edita y la otra es la que se somete a la restricción.

En el caso de piezas no dirigidas, puede restringirlas a piezas no dirigidas solamente.

Tratándose de piezas dirigidas, puede restringirlas a una pieza no dirigida o una no dirigida que antecede a la pieza sobre la que está aplicando la restricción.

### **Piezas dirigidas y no dirigidas en conjuntos**

Al colocar una pieza en un conjunto, **Solid Edge** determina la posición de las piezas en relación con otras piezas del conjunto.

En el caso de piezas dirigidas, **Solid Edge** determina secuencialmente la posición de la pieza. En otras palabras, cada pieza se coloca en relación con sus piezas relacionadas antes de seguir con la pieza siguiente. La posición de una pieza dirigida no se ve afectada por una relación compartida con una pieza colocada en el conjunto luego de ella. No se puede editar una pieza dirigida y establecer una relación con una pieza colocada en el conjunto.

En el caso de piezas no dirigidas, **Solid Edge** trata de determinar secuencialmente la posición de la pieza. Si no puede hacerlo, la determinará simultáneamente.

Estos son los tipos de piezas consideradas piezas dirigidas:

- Todas las piezas de tubo.
- Todas las piezas restringidas a otra pieza dirigida.

Una vez definida la pieza como dirigida o no dirigida, no es posible cambiar su estado.

## **28.- Barra de herramientas del entorno Conjunto**



- **EdgeBar**. (Ver págs. 61 y sigs.). En el menú **herramientas** nos encontramos con **EdgeBar**, el sustituto de **PathFinder**, así como de otras herramientas de versiones anteriores.

Esta herramienta, que aparecerá como una ventana en un lateral de la pantalla, incluye:



- **PathFinder de Conjunto**.

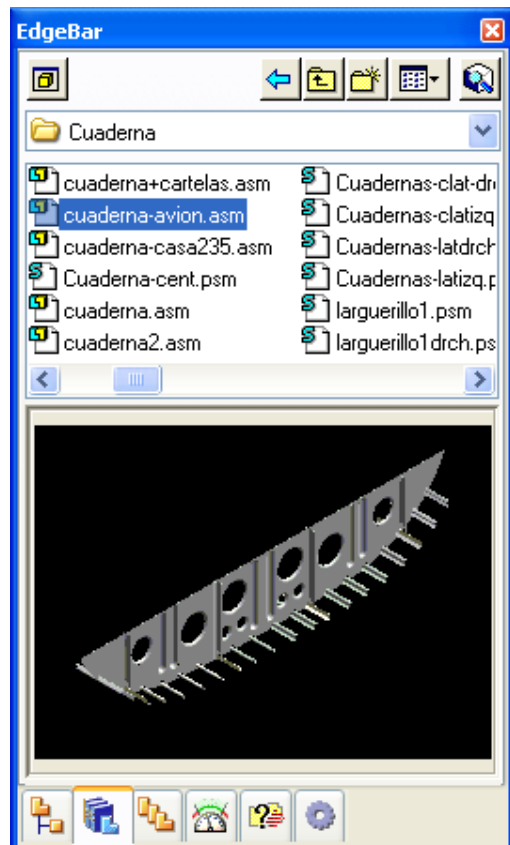
Además de todo lo que vimos en el capítulo 19, si pulsamos el botón derecho del ratón sobre cualquiera de las piezas que componen el conjunto, tendremos las siguientes opciones.

- **Guardar ajuste**. Permite guardar las relaciones de la pieza para que posteriormente sea más fácil su colocación en el conjunto. Si en un conjunto tenemos que colocar varias piezas iguales, éstas se colocarán con la pieza seleccionada y con las mismas relaciones que hemos guardado. Con esta opción evitamos tener que dar otra vez las relaciones a la pieza que vamos a colocar pero sí tendremos que identificar la pieza y las caras sobre las que vamos a colocar ésta.

- **Sustituir**. Permite sustituir una pieza colocada por otra pieza con distinto nombre, pero conservando todas sus relaciones. Si la pieza en cuestión ha cambiado mucho, puede que la posición en el conjunto no sea la adecuada.

- **Revisiones**. Selecciona revisiones de la pieza para ser sustituida. Imprescindible **"Insight Connect"**

- **Definir componentes alternos**. Define una lista de documentos que están relacionados con la pieza o subconjunto seleccionado. Los **"componentes alternos"** son aquellos documentos de aspecto semejante pero con pequeñas modificaciones. Un ejemplo sencillo de aplicación de un grupo de componentes alternos es cuando hay varias versiones de una pieza con diferentes detalles de acabado. A través de este comando podemos definir una carpeta en la cual colocaremos las distintas revisiones de la pieza para que puedan ser cambiadas rápidamente.



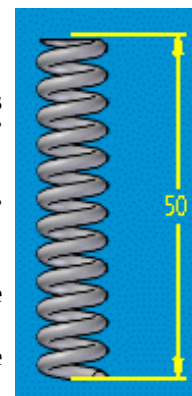
- *Mostrar / ocultar componente.* Permite mostrar / ocultar los siguientes componentes de la pieza:
  - planos de referencia
  - bocetos
  - sistemas de coordenadas
  - ejes de referencia
  - curvas de construcción
  - superficies de construcción
  - como se guardó. Esta opción visualizará el documento de pieza tal cual se guardó.
- *Ir a la pieza.* Localiza en el “*pathfinder de conjunto*”, la posición de la pieza seleccionada en la ventana de conjunto. Este comando es útil para determinar a qué subconjunto pertenece la pieza seleccionada.
- *Ajustar vista a objeto.* Ajusta la visualización de la pieza en la ventana del conjunto.
- *Editar* Edita la pieza en *Solid Edge Pieza*. Con esta opción además de ver la pieza para modificarla, podemos seguir viendo las demás piezas del conjunto. El pathfinder cambia a modo *pieza*. Para volver al conjunto debemos seleccionar “*cerrar y volver*” en el menú “*archivo*”.
- *Abrir en Solid Edge Pieza.* Abre la pieza en el entorno pieza.
- *Activar / Desactivar.* Activa o desactiva la pieza seleccionada en el conjunto. Al activar las piezas, toda la información de las mismas se cargará en la memoria del sistema. El consumo de memoria (recursos) será mayor y puede que el rendimiento del programa sea menor. Cuando abrimos un conjunto las piezas están desactivadas para mejorar el rendimiento del programa. Para modificar las piezas o las relaciones de las mismas no es necesario activarlas.
- *Usar pieza simplificada / Diseñada.* Una pieza simplificada es aquella a la que se le han ocultado algunas de las operaciones, como pueden ser “agujeros”, “redondeos”, etc. En un conjunto muy grande el rendimiento será mayor si las piezas están simplificadas.
- *Pieza ajustable.* Define los parámetros o variables que utilizaremos para la manipulación de la pieza ajustable. Una pieza ajustable es aquella que debe reaccionar a las condiciones cambiantes del conjunto. Por ejemplo, un resorte (muelle) que se comprime o descomprime según la posición de otras piezas del conjunto.

Para hacer que una pieza sea ajustable debemos seguir los siguientes pasos:

- crear un muelle con una extensión limitada por dos planos paralelos. Si definimos el muelle con “*longitud de eje y vueltas*” la visualización del “muelle comprimido” será más clara.
- definir la pieza como ajustable. En el menú herramientas del entorno pieza, seleccionar “*pieza ajustable*”.

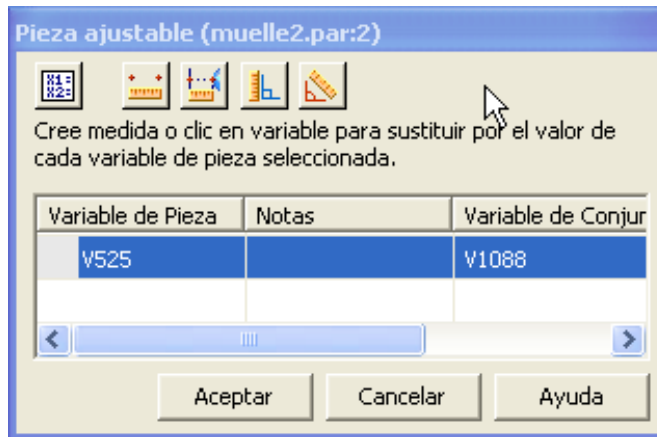


- en la ventana que aparece pulsaremos sobre el icono  para abrir la tabla de variables
- en la tabla de variables seleccionamos la variable que define la distancia entre planos, pulsando sobre el botón que aparece al margen izquierdo de la tabla.

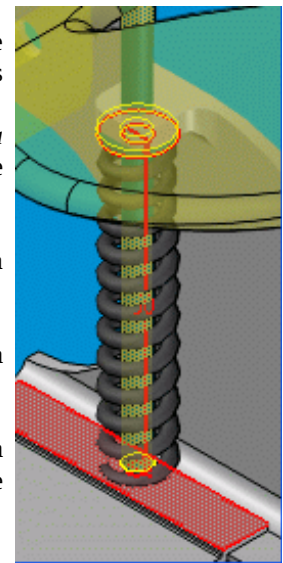


|  | Tipo | Exponer                  | Nombre               | Valor         |
|--|------|--------------------------|----------------------|---------------|
|  | Dim  | <input type="checkbox"/> | PlanoReferencia_5_   | 49,17 mm      |
|  | Dim  | <input type="checkbox"/> | V525                 | 50,00 mm      |
|  | Var  | <input type="checkbox"/> | PropiedadesFísicas   | 0,000 kg/mm^3 |
|  | Var  | <input type="checkbox"/> | PropiedadesFísicas   | 0,99          |
|  | Var  | <input type="checkbox"/> | ProtrusiónHelicoidal | 4,00 mm       |
|  | Var  | <input type="checkbox"/> | ProtrusiónHelicoidal | 0,00          |
|  | Var  | <input type="checkbox"/> | ProtrusiónHelicoidal | 0,00          |

Hecho esto, aparecerá dicha variable en la ventana de “pieza ajustable”. “Aceptar” para finalizar.



- Colocamos las piezas en el conjunto donde se ubicará el muelle.
- Al seleccionar el muelle para situarlo en el conjunto, aparecerá una ventana en la que podremos indicarle si queremos que éste sea ajustable o rígido. Seleccionamos “ajustable”
- aparece otra ventana (ver imagen anterior) en la que seleccionaremos el icono “tabla de variables”. En dicha ventana seleccionaremos la variable de la pieza que utilizaremos para modificar el muelle.
- En nuestro caso vamos a seleccionar la varilla donde se colocará el muelle. La varilla tendrá dos relaciones:
  - *Alinear ejes*, entre los agujeros superior e inferior.
  - *Coincidir*, entre la base del conjunto y la cara inferior del saliente de la varilla. El valor de desplazamiento será de 50mm. (Ver imagen)
- en la ventana de la tabla de variables seleccionaremos la variable que define dicha distancia. Al pasar el ratón por encima de las variables, los valores de las mismas se mostrarán en color rojo sobre la pieza.
- pulsamos sobre el botón “aceptar” para cerrar la ventana.

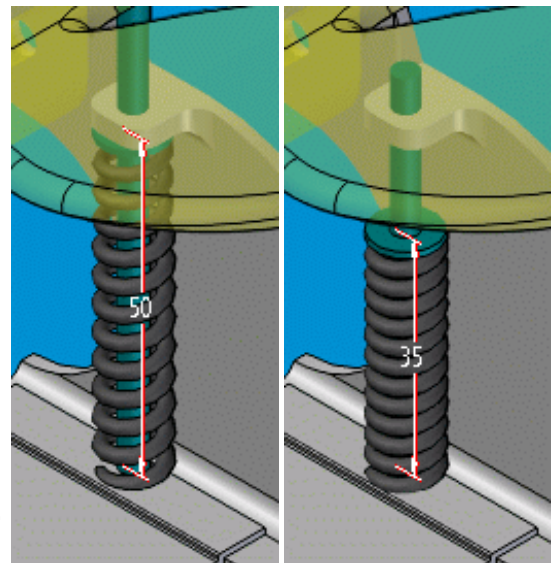


- el muelle se mostrará en la ventana de conjunto, pero sin ninguna relación. Ahora tendremos que colocarlo de la siguiente forma:

- *Alinear ejes*. Visualizamos los ejes del muelle y lo colocamos sobre la varilla.
- *Coincidir*. Visualizamos los planos de referencia del muelle y lo hacemos coincidir con la base del saliente de la varilla.

- para modificar el muelle sólo tendremos que cambiar el valor de desplazamiento de la varilla. En la ventana de *pahtfinder de conjunto* seleccionamos la relación y en la “cinta” cambiamos su valor.

- cuando cambiamos el valor de desplazamiento la varilla se mueve y a continuación el muelle se comprime (ver imágenes)



Las relaciones no siempre serán las mismas, eso dependerá del tipo de conjunto que estemos realizando. En nuestro ejemplo, las relaciones se ajustan al tipo de movimiento que queremos realizar.

- *Editar pieza ajustable*. Abre la ventana de “*pieza ajustable*” (ver imagen en pág. anterior) para modificar la variable que define el movimiento de ajuste de la pieza.
- *Pieza rígida*. Cambia el estado de una pieza ajustable a rígida.
- *Propiedades de ocurrencia*. Muestra las propiedades de la pieza seleccionada relativas al conjunto.
- *Propiedades de archivo*. (Ver pág. 53)
- *Estado*. Muestra en el *pathfinder de conjunto* el estado de cada pieza. (Ver pág. 53). Para este tipo de operaciones es necesario el uso de *Insight Connect*.
  - Actualizar información de estado
  - Sincronizar todo
  - Visualizar estado

La ventana de *pathfinder de conjunto* nos muestra las piezas que componen el conjunto, así como la información (a través de símbolos) que relaciona a éstas con el conjunto.

- *Pieza activa / inactiva*. (Ver pág. 97 - Activar)

- *Pieza oculta*

- *Pieza descargada*. Pieza que ha sido borrada o cambiada de nombre o posición y no ha sido actualizada en el conjunto.

- *Pieza sin colocar de manera definitiva*. Pieza que aparentemente parece colocada pero aún tiene grados de libertad. La pieza puede estar totalmente colocada pero alguna de sus relaciones permanece *flotante*, es decir, permite algún tipo de movimiento lineal o de rotación.

- *Pieza con relaciones en conflicto*. Pieza que tiene relaciones que entran en conflicto o bien demasiadas relaciones. En algunas piezas el valor del desplazamiento lo controla otra relación. Por ejemplo, cuando insertamos un tornillo en un agujero, una relación de alineamiento axial coloca la pieza en relación con el agujero. Puede usar una relación de alineamiento plano con un desplazamiento flotante para girar el tornillo, de manera que una cara de éste quede alineada con una cara de la otra pieza. Si tratamos de aplicar un desplazamiento fijo para la relación de alineación plana, aparece un mensaje que explica que la opción fija entra en conflicto con otra relación.

- *Pieza vinculada*. Pieza que mantiene algún tipo de asociación con otras piezas del conjunto o con el propio conjunto. Cuando hacemos un agujero desde el entorno conjunto, las piezas afectadas quedarán vinculadas a dicho conjunto.

- *Pieza simplificada*. (Ver pág. 97)

- *Pieza de componente alterno*. (Ver conjuntos alternos en pág. 100)

- *Pieza dirigida*. Pieza en la que todas sus relaciones de posicionamiento son forzadas a ser resueltas secuencialmente. Se consideran pieza dirigidas todas las piezas de “tubo” (ver *XpressRoute*) y todas aquellas que están restringidas a otra pieza dirigida.

- *Conjunto visible*. Símbolo que indica que el conjunto está visible. Si el conjunto estuviese oculto, el símbolo sería el mismo pero sin color.

- *Pieza ajustable*. (Ver pág. 97)

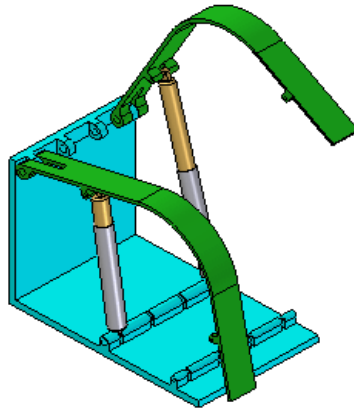
### Legenda

|  |                                        |
|--|----------------------------------------|
|  | Pieza activa                           |
|  | Pieza inactiva                         |
|  | Pieza oculta                           |
|  | Pieza descargada                       |
|  | Pieza sin colocar de manera definitiva |
|  | Pieza con relaciones en conflicto      |
|  | Pieza vinculada                        |
|  | Pieza simplificada                     |
|  | Pieza de componente alterno            |
|  | Pieza dirigida                         |
|  | Conjunto visible                       |
|  | Pieza ajustable                        |
|  | Conjunto ajustable                     |
|  | Sistema de sujeción                    |
|  | Grupo de patrón                        |
|  | Elemento de patrón                     |
|  | Planos de referencia                   |
|  | Plano de referencia                    |
|  | Boceto                                 |

- *Conjunto ajustable.* Convierte un subconjunto en ajustable. Cuando se especifica que un subconjunto es ajustable, se pueden aplicar relaciones de posicionado entre las piezas del subconjunto que se encuentra en un otro de nivel superior. Esto hace posible editar la relación del conjunto de nivel superior.

Cuando se trabaja con conjuntos, a veces es necesario permitir el movimiento dentro de un subconjunto. En otros casos puede ser necesario mostrar subconjunto idénticos en diferentes posiciones.

Por ejemplo, podemos tener dos subconjuntos idénticos de cilindro hidráulico en un conjunto, pero necesitamos que cada uno de ellos tenga posiciones diferentes.



- *Sistema de sujeción.* Elementos de sujeción, como tornillos, arandelas y tuercas. El comando *sistemas de sujeción* requiere tener instalada la base de datos *Standard Parts*.

- *Grupo de patrón.* Patrón de piezas en un conjunto.
- *Elemento de patrón.* Piezas del patrón.
- *Planos de referencia.*
- *Plano de referencia*
- *Boceto.*



- *Conjuntos alternos.* Permite definir cierto número de variaciones en un mismo conjunto. Estas variaciones pueden ser de dos tipos:

- Variaciones de conjunto en las que TODAS las piezas son idénticas, aunque durante el funcionamiento físico del conjunto cambia la posición de algunas de ellas. Estos tipos de conjuntos contienen mecanismos, conexiones, actuadores y similares. Estos tipos de conjuntos se llaman *Conjuntos de Posición Alterna*.

- Variaciones en las que CASI TODAS las piezas son idénticas, pero en las que hay piezas y subconjuntos diferentes. En este tipo de conjuntos, las diferencias pueden afectar a elementos de unión, accesorios, acabados, etc. Estos conjuntos forman *Familias de Conjuntos*.



- *Capas.* (Ver pág. 64)



- *Herramientas de selección.* Permite hacer búsquedas de piezas en un conjunto a través de una serie de criterios (material, autor, tema, referencias, etc)



- *Sensores.* (Ver pág. 63)



- *Biblioteca de piezas.* Muestra una lista con todas las piezas de un directorio concreto, tal y como aparece en el explorador de Windows. Las piezas serán “arrastradas” hasta la ventana de conjunto para incluirlas en éste, y asignarles una relación.



- *Crear en posición.* Nos permite crear una nueva pieza, directamente en el entorno conjunto. Las piezas creadas de esta forma estarán vinculadas al conjunto. (Ver imagen en pág. 99)

- *Opciones.*

- *Plantilla*
- *Nuevo nombre del nuevo archivo.*
- *Guardar archivos en:*

- *Método de colocación*

- *Coincidente con el origen del conjunto.*
- *Según entrada gráfica.*
- *Distancia desde el origen del conjunto.*

Para crear un conjunto lo primero que debemos hacer es colocar la pieza base del mismo; para ello basta con pulsar dos veces con el ratón sobre la pieza deseada (ver *biblioteca de piezas*) o arrastrar esta sobre la vista isométrica. Para el resto de las piezas los pasos serán los mismos. Colocada la primera pieza del conjunto, aparece la cinta correspondiente a la herramienta “selección”.



- *Selección.*



- *Selección por caja (o cuadro de selección).* Selecciona los elementos contenidos en el cubo 3d creado. Sólo disponible con una pieza individual seleccionada.



- *Seleccionar piezas idénticas.* Selecciona todas las ocurrencias de una pieza en el conjunto.



- *Seleccionar piezas de subconjunto.* Selecciona todas las piezas idénticas de un subconjunto.



- *Seleccionar piezas pequeñas.* Selecciona las piezas según el tamaño de la casilla dibujada. Haga clic y arrastre el ratón para definir una casilla bidimensional, las piezas más pequeñas se resaltan



- *Seleccionar piezas visibles.* Selecciona las piezas visibles sólo en la ventana activa. Si hacemos un zoom, las piezas que no se encuentren en la vista, no serán seleccionadas.



- *Formato de caras.* Si pulsamos sobre la flecha que aparece al lado de este icono, vemos los tipos de material que podemos asignar a las caras de las piezas. En cambio si pulsamos sobre el icono, aparecerá una nueva ventana de diálogo donde podremos modificar los atributos de visualización de la pieza seleccionada. (Ver página 59)



- *Editar definición.* Permite editar una pieza del conjunto y variar sus relaciones. La cinta que aparece al editar una pieza es la misma que aparece cuando añadimos una pieza en el conjunto, veamos:



- *Propiedades de ocurrencia.* Muestra las propiedades (nombre, vinculación, coordenadas...etc.) del elemento seleccionado.



- *Visualización de la construcción.* Oculta o visualiza planos, ejes de revolución, bocetos, superficies, etc. de la piza que seleccionada. Esta herramienta sustituye a “Mostrar / Ocultar planos de referencia”, existente en anteriores versiones.

- *Listar relaciones.* Muestra una lista con las relaciones de la pieza seleccionada.



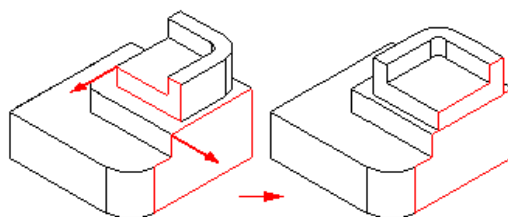
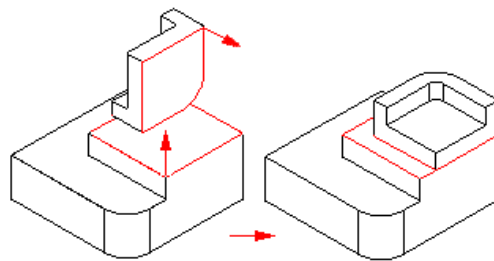
- *Tipos de relaciones.* Muestra una lista con todas las relaciones posibles que se pueden aplicar entre pieza y conjunto.



#### - Hacer Coincidir.

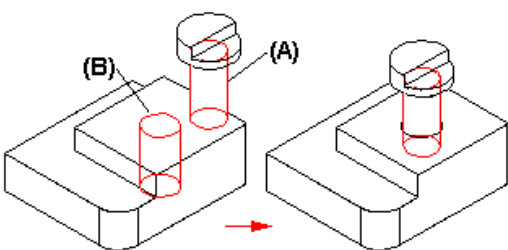
Hace coincidir las dos caras planas de las piezas seleccionadas.

Las normales de las caras seleccionadas se enfrentan. Las normales de las caras siempre apuntan hacia el exterior de la pieza. Si las piezas no quedan en la posición correcta, podemos *dar la vuelta* a las mismas, cambiando así el tipo de relación *coincidir* por *alineación plana*. Para cambiar la relación sólo tenemos que seleccionar en el *pathfinder* la relación y en la cinta pulsar sobre el botón *editar definición* (ver pág. anterior). En la nueva barra de herramientas aparecerá el botón denominado “Dar vuelta”.



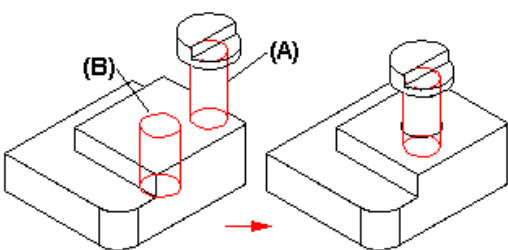
#### - Alinear caras.

Las caras seleccionadas quedan alineadas. Las normales de las caras seleccionadas tendrán la misma dirección y sentido. Igual que en el caso anterior, podemos cambiar la orientación mediante la opción “dar vuelta”.



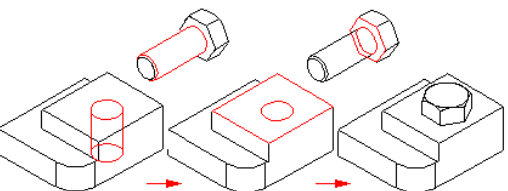
#### - Alinear ejes.

Permite alinear los ejes de las caras cilíndricas seleccionadas.



#### - Insertar.

Esta relación es un combinado de las relaciones “Alinear ejes” y “Alinear caras”. Si deseamos realizar una simulación del conjunto a través de *Motion* (ver pág. XX) es aconsejable que no usemos esta relación y sí las otras dos.



#### - Paralelo.

Aplica una relación paralela entre dos piezas del conjunto. Es decir, aplica una relación de distancia paralela entre dos piezas.

Podemos aplicar una relación paralela entre dos ejes cilíndricos, un eje cilíndrico y un elemento lineal, o dos elementos lineales.

En la “imagen 1” tenemos una relación paralela entre el eje cilíndrico de la pieza A y el eje cilíndrico de la pieza B.

En la “imagen 2” tenemos una relación paralela entre un borde lineal de la pieza A y un borde lineal de la pieza B.

Una relación paralela puede ser de utilidad si vamos a crear un diseño completo de un mecanismo en el que se deba mantener una distancia radial conocida, pero en el que la posición final de la pieza no se haya determinado.

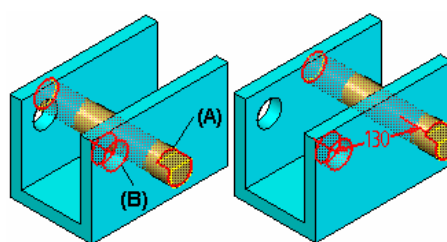


Imagen 1

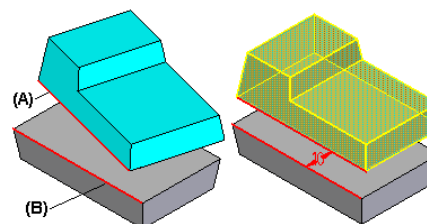
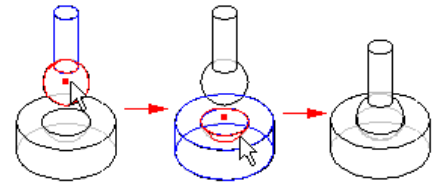


Imagen 2



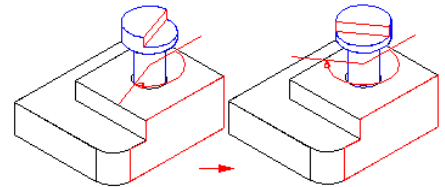
- *Conectar.*

Conecta dos elementos cuando no es posible hacerlo a través de las opciones “coincidir” o “alinear”. Podemos utilizar esta relación de conexión para situar un punto significativo de una pieza con un punto significativo de otra pieza, tal como líneas, caras, etc. Por ejemplo, podemos situar el centro de una cara esférica con respecto al centro de un agujero esférico de otra pieza.



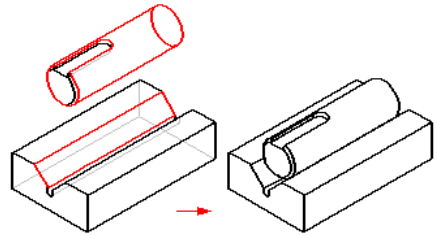
- *Ángulo.*

Aplica una relación de ángulo entre dos caras o dos bordes de dos piezas de un conjunto, siempre que exista una relación axial entre ambas.



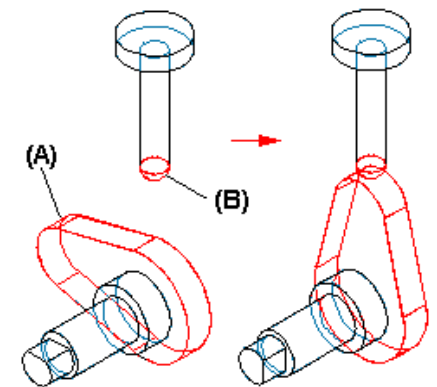
- *Tangente.*

Aplica una relación tangencial entre dos piezas de un conjunto. La relación tangencial garantiza que la cara cilíndrica de una pieza del conjunto permanezca tangente a una cara plana o cilíndrica de otra pieza.



- *Leva.*

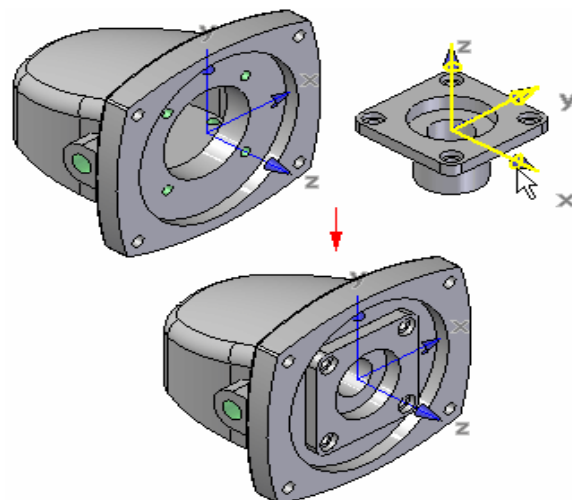
Aplica una relación de leva entre un bucle cerrado de caras tangentes en una pieza (A) y una cara seguidora única en otra pieza (B). La cara seguidora puede ser un plano, un cilindro, una esfera o un punto.



- *Coincidir sistemas de coordenadas.*

Coloca una pieza en un conjunto haciendo coincidir los ejes “X, Y, Z” de un sistema de coordenadas de la pieza que estamos colocando, con los ejes de un sistema de coordenadas de una pieza que ya tenemos posicionada en el conjunto.

Los sistemas de coordenadas se han de crear previamente con la herramienta “sistemas de coordenadas” (ver capítulo 13).



En el *pathfinder de conjunto* aparecerán tres símbolos de *alineación plana*, uno por cada eje, y no uno que identifique este tipo de relación.



- *FlashFit*. La opción FlashFit permite colocar piezas tocando simplemente una cara o borde de una pieza de destino. Esta opción se encuentra en la lista Tipos de relaciones de la cinta SmartStep para poner pieza.

Al colocar una pieza con FlashFit, debe seleccionar primero la cara o borde a colocar en la ventana Poner pieza. A continuación, deje que la lógica de deducción incorporada a Solid Edge determine el conjunto de relaciones más probable, en función de la posición del cursor. Por ejemplo, si selecciona una cara plana en la pieza a colocar, el software supone que desea establecer una relación de coincidencia, de alineamiento plano o tangencial, en ese orden. Al mover el cursor sobre una pieza de destino, el software detecta caras y bordes apropiados, deduce las soluciones potenciales, y muestra estas soluciones mediante la presentación de la pieza en la posición deducida. A continuación, se hace clic para aceptar la posición de la muestra.

En muchos casos, se puede ver también una posición alternativa mediante la tecla TAB.

FlashFit aplica relaciones de conjunto tradicionales, como relaciones de coincidencia, alineamiento plano, alineamiento axial y tangenciales. Debe activar la pieza de destino antes de usar FlashFit. FlashFit es la única opción de colocación de piezas que permite usar bordes, además de caras, cuando se coloca una pieza con relaciones de coincidencia, alineamiento axial y alineamiento plano. Puede ser especialmente útil cuando se coloca una pieza de sujeción, como un tornillo en un agujero. Puede utilizar un borde circular de la pieza de reemplazo y la pieza de destino para colocar completamente la pieza en dos pasos.

**Nota:** Debe activar la pieza de destino antes de usar FlashFit. Cuando utilice FlashFit, puede establecer también la opción Arrastre dinámico mediante el cuadro de diálogo Opciones de la cinta SmartStep. Cuando se establece, la pieza de reemplazo se mueve dinámicamente con el cursor. Esta opción puede afectar al rendimiento cuando se coloquen subconjuntos grandes.  
(Ver al final del capítulo, un ejemplo práctico del uso de las relaciones.)

Dependiendo del tipo de relación tendremos las siguientes opciones:



- *Opciones*. Permite activar / desactivar los distintos métodos de colocación de las piezas en el conjunto.



- *Pieza en colocación*. Permite seleccionar la pieza a colocar.



- *Pieza en colocación - elemento*. Cara, vértice o arista de la pieza en colocación que nos servirá para aplicar la relación.



- *Pieza objetivo*. Pieza base sobre la que colocaremos la nueva pieza.



- *Pieza objetivo - elemento*. Cara, vértice o arista de la pieza base.



- *Pieza en colocación - segundo elemento*. 2ª Cara, vértice o arista de la pieza en colocación.



- *Pieza objetivo - segundo elemento*. 2ª Cara, vértice o arista de la pieza base..

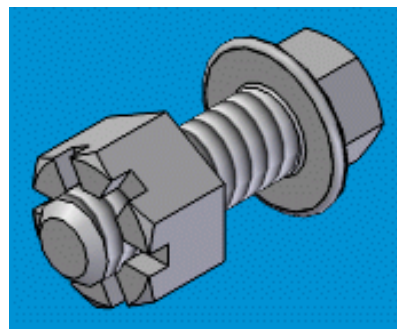


- *Desplazamiento flotante*. Permite que las caras de las piezas asuman el valor de desplazamiento apropiado para satisfacer otras relaciones. Las piezas que tengan alguna de las relaciones flotantes se podrán desplazar a lo largo de eje. Para mover una pieza con respecto a un eje utilizaremos la herramienta “mover pieza” (ver pág. 107)

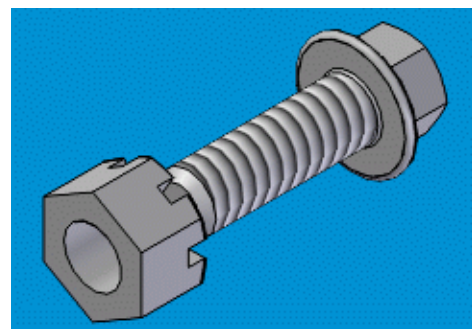


- *Desplazamiento fijo*. Valor de desplazamiento fijo entre ambos elementos.

- *Dar vuelta*. Reorienta la pieza en torno al plano o eje de la relación que haya seleccionado. Esta opción nos permite cambiar la relación de *coincidencia* por *alineación plana*.



Pieza2.par:1  
 Pieza1.par:1 (-15,00 mm) (V290)  
 Pieza1.par:1 (rotación desbloqueada)



Pieza2.par:1  
 Pieza1.par:1 (-15,00 mm) (V290)  
 Pieza1.par:1 (rotación bloqueada)

En la imagen anterior hemos modificado la relación “*coincidir*” incluida en la relación “*insertar*” mediante la opción *dar vuelta*, que aparece al editar la pieza en cuestión. Cuando usamos esta herramienta podemos observar que en el *pathfinder de conjunto* cambia el símbolo que identifica las relaciones.

En el caso de relaciones con el giro libre, tenemos:



- *Desbloquear rotación*. En las relaciones del tipo “*alinear ejes*” permite que la pieza gire un ángulo alrededor de su eje de rotación. Cuando la relación está desbloqueada tendremos un grado de libertad que podremos ocupar dando otra relación a la pieza. Por ejemplo podemos dar una relación de “*ángulo*” entre ésta y otra pieza del conjunto.



- *Bloquear rotación*.

Los símbolos que aparecen en el *pathfinder de conjunto* indican el tipo de relación y las piezas asociadas a la pieza seleccionada. Los distintos tipo de símbolos y su relación son:

| Leyenda |                                |
|---------|--------------------------------|
|         | Relación de anclaje            |
|         | Relación de coincidencia       |
|         | Relación de alineamiento plano |
|         | Relación de alineamiento axial |
|         | Relación de conexión           |
|         | Relación de ángulo             |
|         | Relación tangencial            |
|         | Relación de leva               |
|         | Relación paralela              |
|         | Relaciones suprimidas          |
|         | Relación fallida               |

## - Comandos de Conjunto



- *Boceto.* (Ver pág. 13)



- *Desprender de boceto.* (Ver pág. 24)



- *Copiar boceto.* (Ver pág. 24)



- *Guardar ajuste.* Captura las relaciones de conjunto y caras usadas para situar una pieza o subconjunto ya colocados en el conjunto. Más adelante puede colocar la pieza o subconjunto de nuevo y más rápidamente. Puede utilizar el cuadro de diálogo Guardar ajuste para especificar qué relaciones desea capturar.

### - Opciones.

- *No aprender estas relaciones.* Detalla las relaciones que no desea que se reconozcan al colocar la pieza.

- *Agregar.* Añade la relación seleccionada a la lista Aprender estas relaciones.

- *Eliminar.* Quita la relación seleccionada de la lista Aprender estas relaciones.

- *Aprender estas relaciones.* Detalla las relaciones que desea que se reconozcan al colocar la pieza.

- *Retener datos.* Especifica si desea retener las relaciones capturadas en el archivo de pieza o subconjunto.

- *Guardar estas relaciones predefinidas en el archivo de la pieza o subconjunto.* Con esta opción activada, las relaciones predefinidas se guardan en archivo de pieza o subconjunto, de forma que pueda colocar la pieza rápidamente en otra sesión de diseño. Con esta opción desactivada, las relaciones se guardan sólo para la sesión de diseño actual



- *Crear biblioteca de subsistema.* Documentos de pieza y operaciones agrupados dentro de un documento de conjunto. Un documento de biblioteca de subsistemas se usa para automatizar la colocación de un grupo de piezas y operaciones en un conjunto.



- *Sistema de sujeción.* Coloca elementos de sujeción, como tornillos, arandelas y tuercas, en un conjunto. Esta herramienta requiere tener una conexión a la base de datos de *Standard Parts* para su funcionamiento.

*Standard Parts* es una biblioteca de piezas que viene incluida con Solid Edge. La versión incluida en *Solid\_Edge Educacional* no es completa, por lo tanto, no se podrán generar todas las piezas normalizadas debido a que algunas de sus opciones están desactivadas.



- *Estructuras.* Abre el entorno para crear estructuras. Permite crear segmentos de trayectoria y estructuras a lo largo de los segmentos.

Para crear una estructura tendremos que seguir los siguientes pasos:

- crear boceto o trayectoria que definirá la estructura

- seleccionar la herramienta “cuadro”

- especificar las opciones de tratamiento del cuadro.

- seleccionar el boceto

- especificar el fichero que utilizaremos como sección para la estructura



- *Cuadro.* Abre la barra de herramientas para la creación de estructuras.



- *Opciones de cuadro.*



- *Seleccionar trayectoria*



- *Modificar secciones transversales.* Permite modificar la sección seleccionada.



- *Modificar condiciones finales.* Permite seleccionar el tipo de unión entre secciones.



- *Componentes de cuadro usados recientemente.*



- *Seleccionar componentes.* Permite seleccionar el tipo de sección que vamos a utilizar para generar la estructura. Podemos elegir una sección de la biblioteca de *Standard Parts* o bien una que hayamos creado nosotros mismos. Si no seleccionamos ninguna sección, se utilizará aquella que usamos en la última operación. (Ver “*componentes de cuadro usados recientemente*”)



- *Editor de estructuras de componentes virtuales.* Permite definir la estructura de documento para un proyecto de diseño nuevo. Al iniciar un proyecto de diseño nuevo, tal vez deseemos definir una estructura de conjunto para el proyecto antes de crear los documentos de pieza, chapa y conjunto. (Ver tutorial de conjunto “*Creación y publicación de componentes virtuales*” en el menú de ayuda)



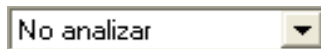
- *Anclar.* Aplica una relación de anclaje a una pieza del conjunto. El anclaje garantiza que la pieza quede en una posición y orientación fija con respecto al conjunto.



- *Mover.* Mueve la pieza seleccionada, siempre y cuando ésta, no esté totalmente colocada o vinculada.



- *Opciones*



- *Análisis de movimiento.* Permite definir el tipo de análisis que se realizará al mover las piezas seleccionadas. Las opciones son: *No analizar*, *Detectar colisiones*, y *Movimiento físico*.



- *Seleccionar pieza.*



- *Atrás.* Deshacer la operación de movimiento realizada.



- *Adelante.* Rehacer la operación.



- *Mover.*



- *Rotar.*



- *Mover de forma libre.*

- *Distancia y ángulo.*



- *Sustituir pieza.* Permite sustituir la pieza seleccionada o todas las piezas iguales de un conjunto por otra pieza distinta o modificación de la anterior. El nombre de la pieza debe ser distinto.

NOTA: Al sustituir piezas en un conjunto, puede que las relaciones existentes no se ajusten a las piezas nuevas.



- *Transferir.* Transfiere las piezas seleccionadas a un conjunto nuevo o a un subconjunto perteneciente a este.



- *Dispersar.* Dispersa las piezas de un subconjunto reasignandolas al subconjunto de orden inmediatamente superior y eliminando la referencia del subconjunto existente.



- **Vaciado.** Permite hacer un vaciado, tal y como lo conocimos en el entorno “pieza”, pero de varias piezas del conjunto.



- **Vaciado por revolución.**



- **Agujeros.**

Estas operaciones admiten dos métodos de operación distintos:

- **Crear operaciones de conjunto.** La operación de vaciado afecta solamente a las piezas seleccionadas.

- **Crear operaciones de pieza controladas por conjunto.** En este caso la operación afectará a las piezas seleccionadas en el conjunto y a todas las piezas con ese mismo nombre, individualmente o formando parte de otros conjuntos.



- **Simetría.** Hace una copia simétrica de una o mas piezas o conjuntos con respecto al plano seleccionado.

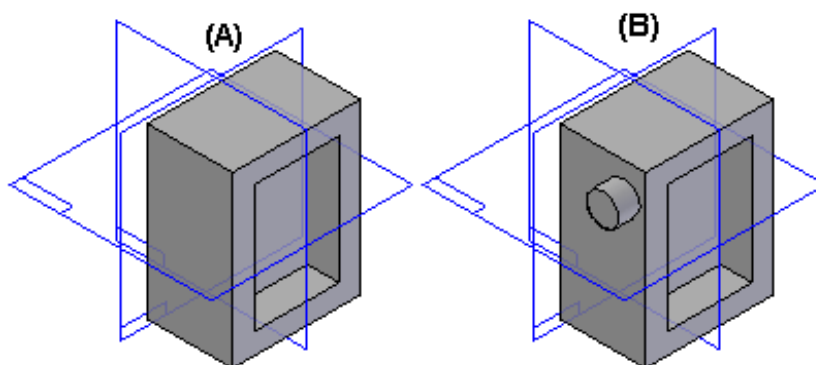
Podemos especificar que los componentes simétricos coincidan con la estructura del conjunto actual, o bien que se coloquen individualmente:

- **Duplicar la estructura del conjunto.** Los componentes simétricos duplican por completo la estructura del conjunto. Por ejemplo, si duplicamos un subconjunto, la copia simétrica aparecerá tal cual es el subconjunto y los ficheros de piezas simétricas y del subconjunto se duplicarán.

- **Eliminar estructura y poner en conjunto activo.** Los componentes simétricos se agregan al conjunto activo como piezas individuales. En este caso sólo se visualizarán las piezas en el conjunto, pero de forma individual y no como subconjunto. Las piezas simétricas se duplicarán, pero el subconjunto no.

También podemos definir el tipo de acción que se tomará a la hora de hacer la simetría de las piezas. Podemos seleccionar entre: *simetría*, *rotar* u *omitir*.

**Solid Edge** analiza cada pieza para determinar si es simétrica o asimétrica. A la hora de hacer una simetría de un subconjunto también se analiza la simetría del subconjunto entero, es decir, de todos los componentes con respecto a los tres ejes globales y los tres ejes principales mediante un cálculo de las propiedades físicas. En el cuadro de diálogo de *Configuración de simetría* los componentes simétricos tendrán establecida la acción de *rotar* y los asimétricos la acción de *simetría*.



En la imagen anterior tenemos dos piezas, una es simétrica (A) y la otra asimétrica (B). Si deseamos hacer una simetría de ambas piezas respecto al plano x-z, la pieza A tomará la acción de *rotar* y la pieza B la acción de *simetría*.



- *Patrón*. Permite realizar un patrón para la colocación de piezas repetidas en el conjunto. Es imprescindible que la pieza base sobre la que se realizará la operación, tenga definido con anterioridad un patrón.



- *Seleccionar pieza*. Permite seleccionar la pieza a repetir.



- *Definir patrón*.



- *Seleccionar pieza*. Permite seleccionar la pieza que contiene el patrón.



- *Seleccionar la operación de patrón*. Permite seleccionar el patrón.



- *Seleccionar la posición de referencia*. Permite identificar la posición base del patrón, es decir, la posición sobre la que colocamos la primera pieza del patrón.



- *Sistema de coordenadas*. (Ver capítulo 13)



- *Planos de referencia*. (Ver capítulo 13)



- *Mostrar*. Muestra la pieza o piezas seleccionadas del conjunto que no son visibles. Para seleccionar las piezas no visibles podemos utilizar el “*pahtfinder de conjunto*”.



- *Mostrar piezas seleccionadas*.



- *Ocultar piezas seleccionadas*.



- *Mostrar sólo las piezas seleccionadas*.



- *Activar piezas seleccionadas*.

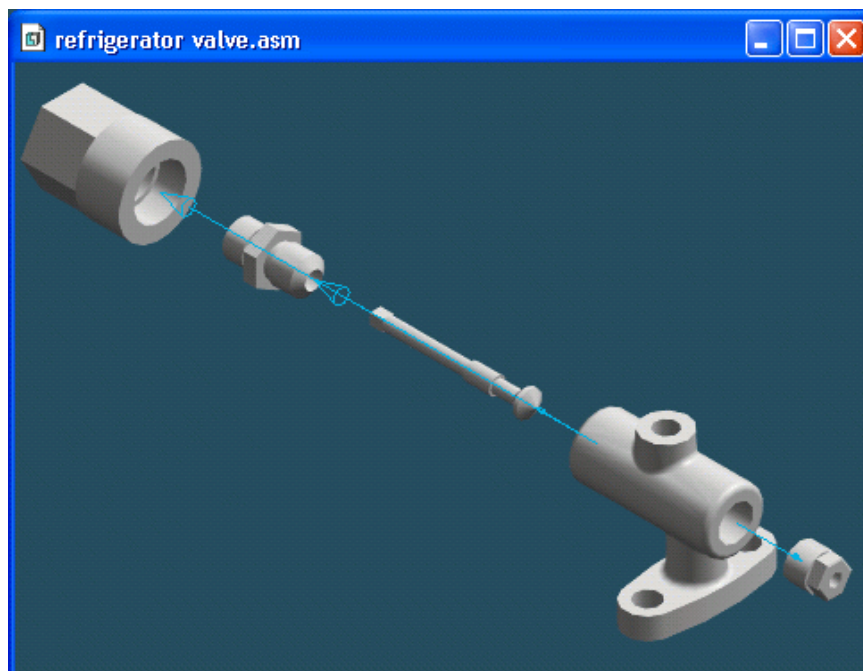


- *Desactivar piezas seleccionadas*.



## 29.- Menú Entorno. (Sólo entorno Conjunto)

- **Vista explosionada.** Crea una vista explosionada con todas las piezas del conjunto.



- **Explosionado Automático.** Explosiona el conjunto aplicando un desplazamiento entre las piezas. También pueden ser explosionadas las piezas de los subconjuntos (en caso de existir). Dependiendo de las relaciones entre las piezas, el explosionado puede no generarse o bien, dar resultados inesperados.

- **Volver.** Vuelve a la visualización de conjunto.



- **Todo.** Selecciona el conjunto más alto y todos los subconjuntos para ser explosionados.



- **Conjuntos.** Selecciona los subconjuntos a explotar.



- **Seleccionado.** Explosiona el subconjunto o subconjuntos seleccionados.



- **No Seleccionado.** Explosiona el subconjunto o subconjuntos no seleccionados.

- **Explosionar.** Ejecuta la operación.



- **Explosionar (manual).**



- **Pieza.** Selecciona la pieza o piezas que serán explosionadas.



- **Pieza Fija.** Selecciona la pieza fija, a partir de la cual se generará el explosionado.



- **Cara.** Selecciona la cara de la pieza fija. La dirección de explosionado será la “normal” a esta cara.



- *Dirección*. Selecciona la dirección de explosionado.



- *Mostrar planos de la pieza*.



- *Ocultar planos de la pieza*.

- *Cancelar*.

- *Aceptar*.



- *Ajustar distancia de distribución*. Mueve la pieza a lo largo de su vector de explosionado.



- *Pieza*. Mueve sólo la pieza seleccionada.



- *Pieza más dependientes*. Mueve una pieza y todas las dependientes de ésta.



- *Reposicion*. Cambia el orden de las piezas.



- *Pieza*. Selecciona la pieza que va a cambiar de posición



- *Posición nueva*. Selecciona la nueva posición. La posición nueva deberá tener como base para su colocación otro elemento del conjunto, siendo su posición, anterior o posterior a éste..



- *Eliminar*. Coloca la pieza en su posición original y la oculta.



- *Contraer*. Coloca la pieza en su posición original.



- *Añadir saliente*. Modifica el vector de explosionado.



- *Eliminar saliente*. Devuelve el vector a su posición original



- *Quitar explosionado*.



- *Vincular subconjunto*. Agrupa las piezas de un subconjunto para poder explosionarlas como si de una sola pieza se tratase.



- *Desvincular subconjuntos*



- *Mover Pieza*



- *Mostrar*.



- *Ocultar*.



. *Mostrar sólo*



- *Activar*

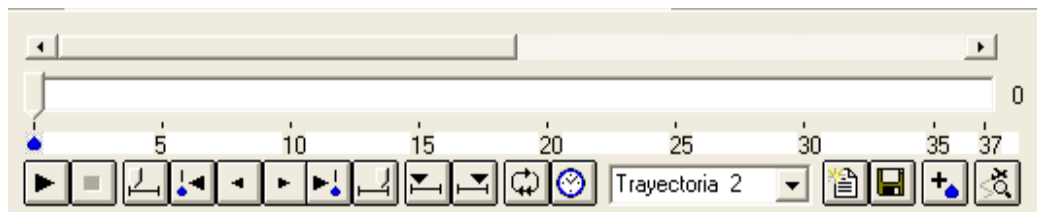


- *Desactivar*

- **Estudio Virtual.** Crea animaciones con conjuntos.



- **Línea de tiempo y reproducción.** Visualiza la barra de herramientas para generar, modificar y reproducir trayectorias.



- **Asistente de trayectoria de desplazamiento.** Menú para la creación de la trayectoria de desplazamiento.

- Nombre nueva trayectoria de desplazamiento.
- Desplazarse sobre la vista actual.
  - En sentido horario
  - En sentido antihorario.
- Construir con vistas guardadas
- Copiar trayectoria desplazamiento actual.
- Duración (segundos)
- Cuadros por segundo.
  - NTSC
  - PAL
  - Personalizada
- Muestra. Permite ver una muestra de la animación a través de la trayectoria seleccionada.
- Terminar.



- **Guardar como película.** Permite guardar la animación realizada en formato “avi”. Esta herramienta que aparece en el menú principal sólo estará disponible una vez realizado el paso anterior, es decir, la trayectoria de desplazamiento.



- **Eliminar trayectoria de desplazamiento.**



- **Agregar cuadros.**

- Longitud
  - Cuadros o Segundos
- Posición
  - Antes, Después, Cuadro, Segundo



- **Eliminar cuadros**



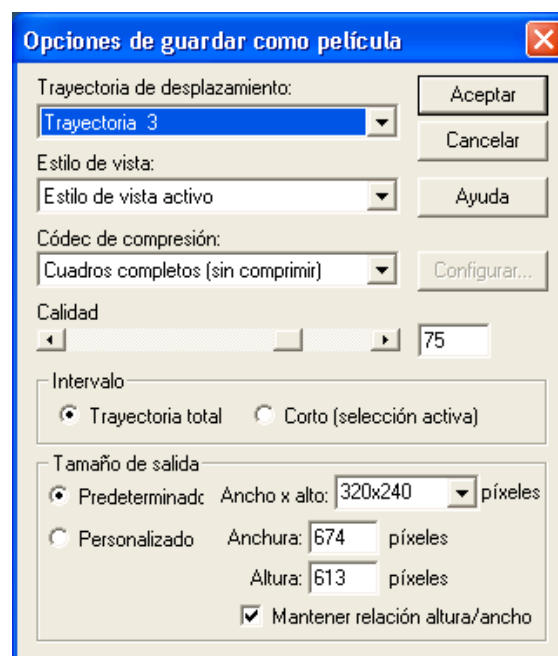
- **Configuración de sombreado.**  
(Ver página 57 - Menú “Formato - Vista”)



- **Sombrear área.**



- **Sombrear escena.**



- **Mostrar.**



- **Ocultar.**



- **Mostrar sólo**



- **Activar**



- **Desactivar**

- **XpresRoute.** Herramientas para crear piezas tubulares sobre un conjunto.



- *Layout o composición.* Abre una nueva ventana 2D (igual que en “*boceto*” del entorno “Pieza”) orientado al plano seleccionado, de modo que podamos tomar medidas o datos de las piezas para su orientación en el conjunto.



- *PathXpres.* Crea automáticamente una trayectoria tridimensional entre dos puntos.



- *Activar pieza.* Activa una pieza desactivada para seleccionarla.



- *Previa.* Permite moverse entre las posibles trayectorias para seleccionar la más adecuada en cada caso.



- *Siguiente.* (Idem)



- *Segmentos de línea.* Permite crear manualmente una trayectoria a base de segmentos de línea



- *Segmentos de línea.*



- *Segmentos de arco.*



- *Segmento de curva.*



- *Mover segmento.* Modifica la posición del elemento seleccionado.



- *Dividir segmento.* Divide un segmento de trayectoria en un punto definido en dos segmentos de trayectoria separados. Se aplica una relación de conexión al punto de división de los nuevos segmentos.



- *SmartDimension.* Coloca una cota en cualquier borde de pieza. Los tipos de cota disponibles dependen de la geometría del borde seleccionado.



- *Cota de eje.* Permite acotar a lo largo de un eje, los segmentos de línea que forman la trayectoria.



- *Ángulo.* Coloca una cota que mide el ángulo entre dos segmentos de trayectoria de tubos conectados en los extremos.



- *Coaxial.* Crea una relación coaxial entre el segmento de línea y un elemento elíptico o circular.



- *Conectar.* Conecta dos extremos entre sí o con el elemento circular.



- *Paralela.* Hace que un segmento sea paralelo a un eje o plano principal.



- *Tangente.* Crea un segmento de arco de trayectoria de tubo tangente a un segmento lineal o de arco.



- *Tubo*. Crea la pieza tubular correspondiente a una trayectoria determinada.



- *Opciones*.

- *Archivo*.

- *Plantilla*
- *Nombre*
- *Ubicación*

- *General*

- *Nombre nuevo de archivo*
- *Material*
- *Radio de curvatura*
- *Diámetro externo*
- *Longitud plana mínima*
- *Espesor pared*.



- *Trayectoria*. Permite seleccionar la trayectoria del tubo.



- *Extensión*. Define la extensión de los extremos del tubo desde los puntos de conexión con la pieza. Es decir, alarga el tubo una determinada longitud a partir de los extremos del mismo.

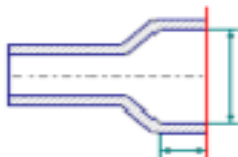


- *Opciones de tratamiento de extremo*.

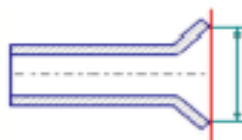


- *Opciones de tratamiento de extremo 2*.

En la imagen adjunta podemos ver los distintos tipos de tratamiento que se pueden dar a los extremos del tubo. Entre estos tenemos:



Ampliar



Pestaña



Cerrar



Reducir



- *Trayectoria de Cable*.



- *Cable*. Asigna atributos de cable a segmentos de *trayectoria de cable*. Estos segmentos se usarán para que el comando *Cable* cree un modelo sólido de cable.



- *Ruta de Tubería*. Crea una ruta a lo largo de un segmento de trayectoria para incluir los tubos y accesorios de tubería.



- *Mostrar*.



- *Ocultar*.



. *Mostrar sólo*



- *Activar*



- *Desactivar*



- *Sistema de coordenadas*. (Ver pág. 50)



- *Planos de referencia*. (Ver pág. 51)

## - Motion.

*Simply Motion*, es la forma más rápida y sencilla de simular movimiento en un conjunto de Solid Edge. *Simply Motion* crea piezas móviles directamente desde los componentes de conjunto de Solid Edge, y articulaciones de movimiento directamente desde las restricciones de conjunto. Además, permite agregar articulaciones, resortes y generadores de movimiento. *Simply Motion* tiene un motor de movimiento dinámico 3D que simula problemas más complejos que los meros vínculos o problemas de carácter cinemático. Los resultados de la simulación pueden utilizarse para generar animaciones del conjunto móvil o para comprobar la existencia de interferencias a medida que el conjunto experimenta toda su gama de movimiento simulado.

Al abrir el entorno “Motion” aparece una nueva barra de herramientas con estas opciones:



- *Opciones de motion*. El cuadro de diálogo de opciones permite configurar las propiedades que controlan la visualización de los objetos de *Simply Motion*, la simulación y cualquier animación creada a partir de los resultados de la simulación.

### - Mundo

#### - Unidades de simulación

##### - Fuerza

- Kilogramo
- Newton
- KiloNewton
- Dina
- Libra
- Onza

##### - Tiempo

- Hora
- Minuto
- Segundo
- Milisegundo

#### - Parámetros de gravedad

- Gravedad activada
- Aceleración (mm/sec<sup>2</sup>)

- Dirección XYZ. (sólo si “gravedad activada” está seleccionado)

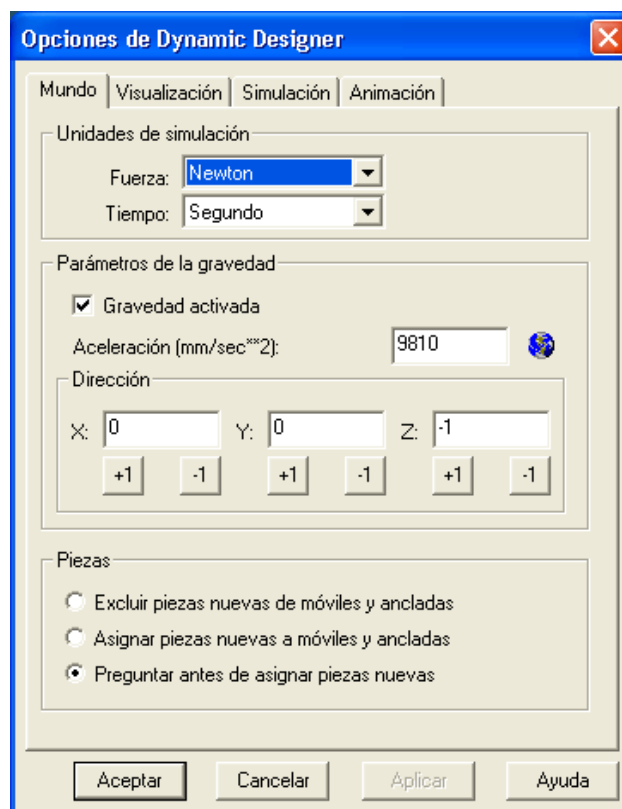
### - Visualización

#### - Visualización global de símbolos.

- Ocultar
- Mostrar siempre
- Mostrar cuando el árbol de mecanismos sea visible

#### - Valores predeterminados de visualización de entidad

- Tipo de entidad
  - Pieza
  - Articulación definida por el usuario
  - Articulación definida por coincidencia
  - Resorte
- Color
- Tamaño
- Visibilidad (act. o des.)



- Simulación

- Parámetros de simulación

- Duración (segundos) o aumento de tiempo.
    - Número de cuadros
    - Animar durante la simulación
    - Usar propiedades de masa almacenadas, si existen.

- Parámetros del solucionador

- Tipo de integrador (GSTIFF o WSTIFF). Permite seleccionar el integrador que empleará el solucionador. Ofrece dos opciones de integradores: GSTIFF, el predeterminado, y WSTIFF. Ambos son capaces de tratar los problemas de las ecuaciones diferenciales "rígidas". GSTIFF es un poco más rápido que WSTIFF, pero ciertos modelos pueden exhibir oscilaciones en las aceleraciones y velocidades calculadas. Si éste es el caso, cambie a WSTIFF, que maneja estos problemas mucho mejor, aunque la velocidad de resolución es ligeramente mas lenta.

- Máximo de iteraciones
    - Incremento tiempo real
    - Incremento tiempo mínimo
    - Incremento tiempo máximo
    - Precisión

- Animación

- Parámetros de cuadro

- Incremento
    - Inicial
    - Final

- Mostrar símbolos durante la animación

- Opciones VRML. (El VRML es un lenguaje de programación con el que se pueden desarrollar mundos interactivos en tres dimensiones (3-D). Estos mundos constituyen lo que se denomina la "realidad virtual", porque los usuarios pueden interactuar con los objetos de una forma similar a como lo hacen en la realidad "normal".)

- Sobrescribir tiempo de simulación. Si está activado, permite especificar el tiempo que durará la animación VRML.



- Constructor de Intellimotion. El Constructor de IntelliMotion es la interfaz principal de Simply Motion. En él nos encontramos con un asistente que le guía paso a paso a través del proceso de cambio de un modelo de conjunto de Solid Edge a un modelo de Motion, realizando la simulación del movimiento y supervisando los resultados de la simulación.

- Unidades.

- Unidades de simulación

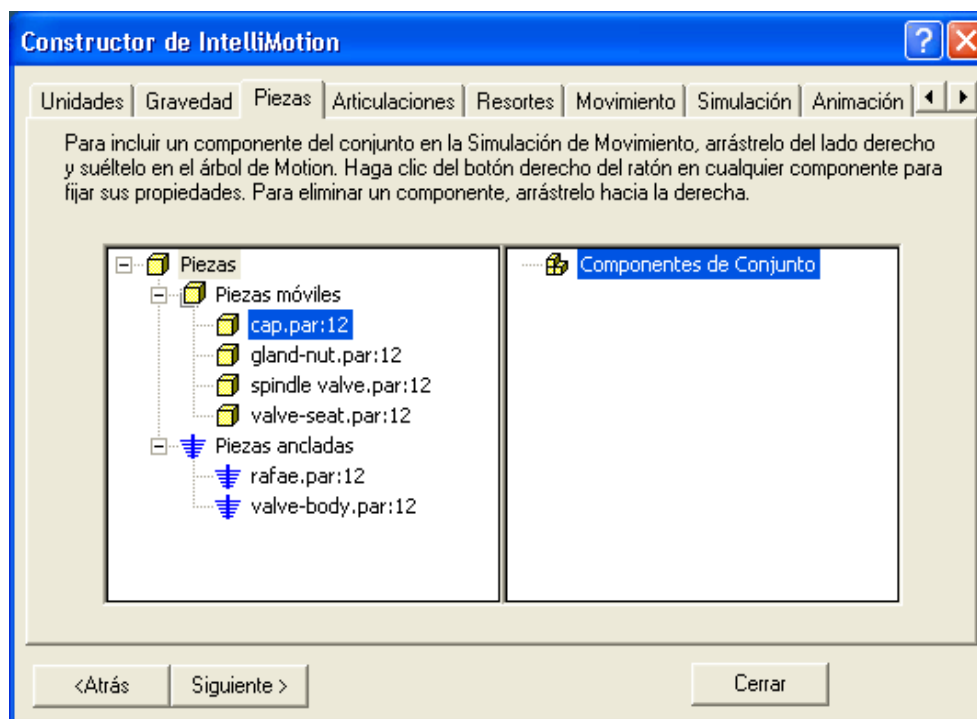
- Longitud
    - Masa

- Volumen (Ver "Opciones - mundo")

- Fuerza
    - Tiempo

- Gravedad. (Ver "opciones - mundo")

- *Piezas*. Permite especificar los componentes (piezas) de conjunto que participarán en la simulación de movimiento como piezas móviles y/o como piezas fijas (ancladas).



Para definir las piezas tanto móviles como fijas, tan sólo habrá que arrastrarlas a la posición deseada (ver en la imagen, como se incluye “link2.par:1” en piezas móviles), o bien definir la opción deseada a través del botón derecho del ratón.

- *Articulaciones*. Permite modificar las articulaciones que se crearon automáticamente a partir de restricciones de conjunto, y agregar articulaciones adicionales al modelo de movimiento. Esta ventana contiene un único árbol que muestra todas las articulaciones del modelo de movimiento. Al expandir la rama de una de las articulaciones, se muestran los componentes a los que está conectada esa articulación. Si pulsamos con el botón derecho del ratón sobre cualquiera de las articulaciones, podemos acceder a las propiedades de la misma (ver “pestaña” *movimiento*).

#### - Tipo de articulación

- *Revolución*. Quita 5 grados de libertad, 3 de traslación y 2 de rotación. Similar a combinación de una restricción de coincidencia plano-plano y una de coincidencia línea-línea. Requiere un eje de revolución en cada pieza.
- *Cilíndrica*. Quita 4 grados de libertad, 2 de traslación y 2 de rotación. Permite que las piezas roten y se trasladen a lo largo de un eje común. Es lo mismo que la restricción de coincidencia línea- línea. Requiere un eje de revolución o traslación en cada pieza.
- *Esférica*. Quita 3 grados de libertad, todos de traslación. Permite que las piezas roten alrededor de un único punto. Es lo mismo que la restricción de coincidencia punto-punto.
- *Traslacional*. Quita 5 grados de libertad, 2 de traslación y 3 de rotación. Permite que las piezas se trasladen por un eje. Es similar a una combinación de restricciones de coincidencia línea-línea y de alineación plano-plano. Requiere un eje de traslación en cada pieza.
- *Plana*. Quita 3 grados de libertad, 1 de traslación y 2 de rotación. Permite que las piezas se trasladen y roten en un plano. Es lo mismo que la restricción de coincidencia plano-plano. Requiere un plano en cada pieza.

- *Universal*. Quita 4 grados de libertad, 3 de traslación y 1 de rotación. Permite que las piezas roten alrededor de los ejes ortogonales. Requiere un eje de rotación en cada pieza. Los ejes deben ser ortogonales cuando las piezas estén montadas.

- *Rosca*. Movimiento de rotación que produce otro de traslación a lo largo de los mismos ejes.

- *Fija*. Quita los 6 grados de libertad y conecta rígidamente una pieza a otra. Las piezas conectadas de esta forma se consideran como una única pieza con propiedades de masa igual al total de las propiedades de masa de las dos piezas.

- *Tamaño / Color*. (Ver “Opciones - visualización”)

- *Agregar*. Permite crear una nueva articulación.

- *Definición*

- *Tipo de articulación* (revolución, traslacional, cilíndrica, etc...)



- *Seleccionar componente 1(o 2)*



- *Seleccionar posición*



- *Seleccionar dirección, dirección del eje del componente 1 (o 2)*  
Sólo en articulación “universal”



- *Anclaje*. Convierte la pieza a la que está conectado la articulación en la pieza de anclaje general.



- *Invertir dirección*. Invierte la dirección seleccionada. La dirección de la articulación es importante cuando se aplica movimiento a la articulación.

- *Invertir*. Restablece los valores que existían antes de las modificaciones.

- *Paso de rosca (por revolución)*. (sólo si el tipo de articulación es “rosca”)

- *Incluir articulación cilíndrica*. (sólo si el tipo de articulación es “rosca”)

- *Movimiento*. (Ver pestaña de “Movimiento” en pág. 121)

- *Propiedades*.

- *Nombre*. Nombre de la articulación.

- *Color*.

- *Escala*. Permite modificar el tamaño del símbolo de la articulación.

- *Suprimido*. Si está activo, la articulación no se incluirá en la simulación.

- *Oculto*. Si está activo, el símbolo de la articulación se ocultará.

- *Resortes*. Permite agregar resortes al modelo.

- *Tipo de resorte a agregar*

- *Lineal*. El resorte lineal genera una fuerza en función de las ecuaciones:

$$F = K * (X - X_0)$$

donde:

**K** = Constante del resorte (rigidez)

**X** = Distancia entre los extremos del resorte

**X<sub>0</sub>** = Longitud libre (sin comprimir ni estirar) del resorte

Las propiedades lineales del resorte consisten en dos propiedades físicas: la rigidez y la longitud libre. Estas propiedades se establecen a través del cuadro de diálogo de propiedades del resorte.

- *Torsión*. El resorte de torsión genera un momento en función de la ecuación:

$$M = K * (A - A0)$$

donde:

**K** = Constante del resorte (rigidez)

**A** = Ángulo entre los puntos extremos del resorte

**A0** = Ángulo entre los puntos extremos del resorte cuando está libre

Los resortes de torsión tienen dos propiedades de carácter físico: la rigidez y el ángulo libre. Ambas se establecen en el cuadro de diálogo de propiedades del resorte.

- *Agregar*.

- *Definición*

- *Tipo de fuerza* (lineal o torsión)



- *Seleccionar componente 1* (o 2)



- *Seleccionar punto en el componente 1 o 2* (sólo “lineal”)

- *Sel. ubicación*. (sólo “torsión”)



- *Sel. dirección*. (sólo “torsión”)



- *Anclaje*. Convierte la pieza a la que está conectado la articulación en la pieza de anclaje general.



- *Invertir dirección*. Invierte la dirección seleccionada. La dirección de la articulación es importante cuando se va a aplicar movimiento a la articulación.

- *Rigidez* (newton-mm/grados). El valor “k” de la rigidez del resorte. Si el tipo de fuerza es “lineal” la rigidez se medirá en “newton/mm”.

- *Longitud* (mm). Especifica la longitud libre (sin comprimir ni estirar) del resorte. Esta opción sólo estará disponible si la casilla “diseño” no está activada. (sólo “lineal”)

- *Diseño*. Si está activada, permite especificar la fuerza que ejerce el resorte con su longitud actual. Esto implica una longitud libre (sin fuerzas que actúen sobre ella). (sólo “lineal”)

- *Ángulo* (grados). Establece el ángulo del resorte que ejerce la fuerza especificada en el cuadro “fuerza”. (sólo “torsión”)

- *Par o fuerza* (newton-mm). Establece la fuerza producida por el resorte cuando se encuentra en el ángulo definido en el cuadro “ángulo”. Si el tipo de fuerza es “lineal” la fuerza se medirá en “newton”.

- *Propiedades*. (Ver “articulaciones”)

- *Movimiento*. Permite agregar movimiento a cualquier grado de libertad disponible en cualquier articulación del modelo de movimiento.

- *Movimiento activado*. Selecciona el grado de libertad disponible de la articulación al que se aplicará el generador de movimiento. Puede ser de traslación o rotación a través del eje seleccionado.

- *Tipo de movimiento*.

- *Libre*. Indica que no tiene generador de movimiento asignado a ese grado de libertad.

- *Desplazamiento*. Indica que tiene un generador de movimiento que controlará el desplazamiento de ese grado de libertad.

- *Función*

- *Constante*.

- *Desplazamiento*. (Grados)

- *Incremento*. La función Incremento es aquella cuya magnitud cambia suavemente de un valor a otro. El valor real de la función está determinado por:

- si  $(\text{tiempo} \leq T1) F = F1$

- si  $(T1 < \text{tiempo} < T2) F = F1 + (F2 - F1) * [(\text{Tiempo} - T1)/(T2 - T1)]$

- si  $(\text{tiempo} \geq T2) F = F2$

- *Valor inicial - final* =  $F1 - F2$  (grados)

- *Tiempo inicial - Final* =  $T1 - T2$  (segundos)

- *Armónico*. Una función armónica es una función sinusoidal cuyo valor está determinado por la ecuación:

$$f(t) = A * \sin(w * (t - T0) - j) + B$$

donde:

**A** = Amplitud del valor

**w** = Frecuencia

**T0** = Desfase de Tiempo

**j** = Cambio de fase

**B** = Valor promedio

- *Amplitud* (grados). Amplitud de la función medida pico a pico.

- *Frecuencia* (grados / segundo)

- *Desfase de tiempo* (segundos). Desplazamiento respecto a cero del punto en que se inicia la función, calculado en base a su valor promedio.

- *Cambio de fase* (grados)

- *Valor medio* (grados). Valor promedio de la función. La función oscila alrededor de este valor.

- *Spline*. La función Spline permite definir un generador de movimiento especificando valores discretos de desplazamiento en puntos de tiempo específicos. Durante la simulación, el Solucionador de Simply Motion interpolará los puntos discretos utilizando uno de dos tipos posibles de Splines, que originarán una curva suavizada y continua.

- *Seg*. Valores de tiempo

- *Grad*. Valores de datos.

- *ID de datos*. Permite crear una nueva *Spline* o bien seleccionar una de la lista.

- *CUBSPL* y *AKIPL*. Tipo de interpolación de *Spline*.

- *Expresión*. El cuadro combinado de función contiene otra entrada denominada "*Expresión*". Esta opción está disponible sólo para situaciones en las que el modelo creado por *Dynamic Designer Motion* que tiene una función dirigida por una expresión, se abre en *Simply motion*. La expresión aparecerá y la simulación se podrá ejecutar según la expresión, pero no es posible cambiar esa expresión ni introducir una nueva.

- *Velocidad*. Indica que tiene un generador de movimiento que controlará la velocidad de ese grado de libertad.

- *Desplazamiento inicial*.

- *Función*. (Ver "*Desplazamiento*"). La única diferencia con respecto a la opción "*Desplazamiento*" está en el tipo de unidades utilizadas para la funciones, excepto en el caso siguiente:

- *Constante*.

- *Velocidad angular* (grados/seg).

- *Aceleración*. Indica que tiene un generador de movimiento que controlará la aceleración de ese grado de libertad.

- *Desplazamiento inicial*.

- *Velocidad inicial*.

- *Función*. (Ver "*Desplazamiento*"). La única diferencia con respecto a la opción "*Desplazamiento*" está en el tipo de unidades utilizadas para la funciones, excepto en el caso siguiente:

- *Constante*.

- *Aceleración angular* (grados/seg<sup>2</sup>)

- *Simulación*

- *Parámetros de simulación*

- *Duración o aumento de tiempo*. (Segundos)

- *Número de cuadros*

- *Animar durante la simulación*

- *Usar propiedades de masa almacenadas, si existen*

- *Simular*. Permite visualizar la simulación.

- *Opciones*. Ver "*Opciones de motion - simulación*" en pág. 116.

- *Animación*. (Ver también "*opciones de motion - animación*"). Permite crear una archivo de animación en formato AVI desde una simulación.

- *Cuadros*. Permite especificar el número de cuadros y el tiempo de simulación.

- *Inicio*. Define el cuadro y el tiempo inicial.

- *Fin*. Define el cuadro y el tiempo final.

- *Paso o incremento*. Permite especificar el cuadro o el incremento de tiempo de simulación que se utilizará para determinar los cuadros que se van a mostrar en la animación.

- *Actual*. Muestra el cuadro y el tiempo de simulación del modelo en la posición actual.

- *Muestra*. Permite ver la animación antes de crear el archivo AVI.

- *Interferencias*. Permite comprobar las interferencias entre piezas del conjunto durante la simulación.
  - *Cuadros*. Permite especificar el número de cuadros y el tiempo de comprobación.
    - *Inicio*. Define el cuadro y el tiempo inicial.
    - *Fin*. Define el cuadro y el tiempo final.
    - *Paso o incremento*. Permite especificar el cuadro o el incremento de tiempo de simulación que se utilizará para determinar los cuadros que se van a comprobar al realizar la comprobación de interferencias.
    - *Actual*. Muestra el cuadro y el tiempo de simulación del modelo en la posición actual.
    - *Muestra*. Permite ver la animación antes de comprobar las interferencias.
  - *Comprobar interferencias*. Abre una nueva ventana de diálogo, en la cual podemos especificar las piezas, así como el número de cuadros que serán comprobados.
    - *Piezas y cuadros*.
      - *Seleccionar piezas a probar*. Permite seleccionar a través del “edgebar” o bien directamente del conjunto, las piezas que deseamos sean comprobadas.
      - *Inicial*. Cuadro de inicio para la búsqueda de interferencias.
      - *Final*. Último cuadro.
      - *Incremento*.
    - *Buscar ahora*. Muestra la animación del conjunto, mientras realiza la comprobación de interferencias entre las piezas seleccionadas.
    - *Crear volúmenes*. Permite resaltar en el conjunto el volumen o parte de la pieza que interfiere, cuando realizamos la simulación.
- Quando finalizamos la búsqueda de interferencias, aparece una lista con las interferencias, indicando el número de interferencia, el cuadro, el tiempo en simulación, las piezas que interfieren en el conjunto, así como la cantidad de material o volumen que interfiere, en el caso de que la opción “*crear volúmenes*” esté activada.
- *VRML*.
    - *Opciones VRML*. (Ver “*opciones de motion - animación*”)
    - *Crear archivo VRML*. Permite especificar la ubicación y nombre del archivo VRML (*mundo virtual (\*.wrl)*)



- *Insertar articulación* (Ver págs. 118)



- *Articulación de revolución*



- *Articulación de traslación*



- *Articulación cilíndrica*



- *Articulación general*



- *Articulación esférica*



- *Articulación plana*

 - *Articulación de rosca*

 - *Articulación fija*

 - *Insertar resorte* (Ver pág. 119)

 - *Resorte lineal.*

 - *Resorte de torsión.*

 - *Simular movimiento* (Ver pág. 121)

 - *Arrastrar piezas.*

 - *Eliminar resultados.* Elimina los resultados de la simulación, permitiendo modificar los valores para una nueva simulación.

 - *Reproducir.* Reproduce la simulación o animación.

 - *Reproduce hacia adelante*

 - *Reproduce rápidamente hacia adelante*

 - *Reproduce hacia atrás*

 - *Reproduce rápidamente hacia atrás*

 - *Restablecer piezas.* Devuelve la pieza a su posición original.

 - *Buscar interferencias.* (Ver pág. 123)

 - *Exportar a archivo "AVI".* (Ver pág. 122)

 - *Exportar a archivo "VMRL2".* (Ver pág. 123)

 - *Alternar reproductor.* Abre una ventana con los controles de reproducción.



## APÉNDICE A - Superficies

En el siguiente apéndice vamos a explicar el uso de algunas de las herramientas de superficies.

No se tratarán todas las herramientas, pues con este manual sólo se pretende hacer referencia a aquellas herramientas que se utilizarán en la mayoría de los casos.

Todo aquel que desee más información sobre alguna herramienta en concreto, sólo tiene que consultar el manual en línea que ofrece el propio programa **Solid Edge**. También se pueden consultar los tutoriales que nos explicarán paso a paso como completar un proyecto con **Solid Edge**.

### .- Superficies



- *Curva según tabla*. Crea una curva 2D o 3D a través de los datos contenidos en una tabla de *Microsoft Excel*. Es necesario tener instalado dicho programa.

Veamos con un ejemplo el desarrollo de la operación base que utilizaremos en el ejercicio 4.

- seleccionamos la herramienta “*curva según tabla*”
- en la ventana que aparece, elegimos la opción “*crear hoja de cálculo nueva*”.
- en la ventana de *Microsoft Excel* introducimos los datos que vemos en la imagen.:

| Hoja de cálculo en Pieza6 |      |   |       |
|---------------------------|------|---|-------|
|                           | A    | B | C     |
| 1                         | 0    | 0 | 0     |
| 2                         | 25,6 | 0 | 0     |
| 3                         | 28,6 | 0 | 7,8   |
| 4                         | 23,6 | 0 | 28,7  |
| 5                         | 28,5 | 0 | 62,9  |
| 6                         | 27,6 | 0 | 65,7  |
| 7                         | 29,1 | 0 | 88    |
| 8                         | 26,1 | 0 | 105,9 |
| 9                         | 27   | 0 | 108,8 |
| 10                        | 15,5 | 0 | 142,6 |
| 11                        | 10,4 | 0 | 158   |
| 12                        | 9,5  | 0 | 172,4 |
| 13                        | 11,2 | 0 | 176,8 |
| 14                        | 11,6 | 0 | 181,1 |
| 15                        | 11,7 | 0 | 184,9 |

- una vez introducidos los datos en la tabla, nos volvemos al fichero de pieza de Solid Edge, a través del menú “*Archivo - Cerrar y volver a...*”

- la curva se visualiza en el fichero de pieza.

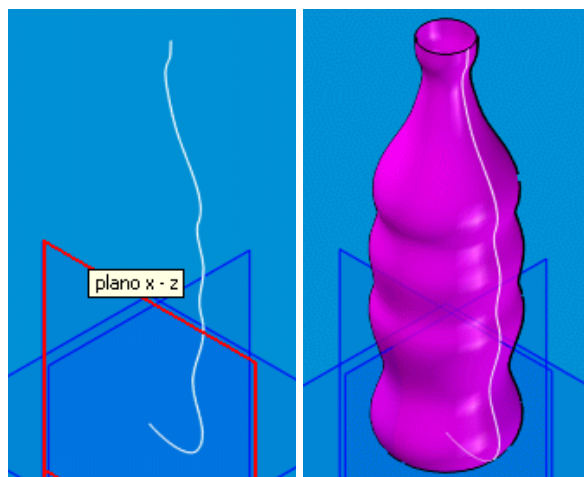
- Si comparáis los datos introducidos en la tabla que aparece en el ejercicio 4 y los de ésta, veréis que además de introducir un tercer campo de coordenadas, éstos han cambiado de lugar. El campo A, B y C se corresponden con las coordenadas X, Y, y Z respectivamente. En el ejercicio 4 para realizar la curva, lo primero que hacemos es seleccionar un plano y luego dibujamos la curva. Al seleccionar un plano cambiamos al entorno 2D, en el cual sólo necesitamos dos coordenadas.

A la hora de realizar cualquier operación, necesitamos al menos un boceto y en este caso no lo tenemos. La curva que hemos dibujado no nos sirve para realizar ninguna operación (ni sólido ni superficie) a no ser pase a formar parte de un boceto.

- vamos a crear un boceto nuevo en el plano X-Z para incluir la curva en el mismo.
- en el entorno 2D seleccionamos la herramienta “*incluir*”  y pulsamos sobre la curva.

- La curva aparece en nuestro plano, mostrándose en color azul, tal y como se muestran los elementos en el boceto. Pulsamos sobre el *Terminar*.

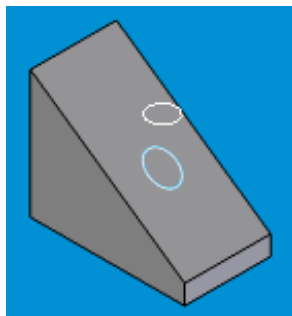
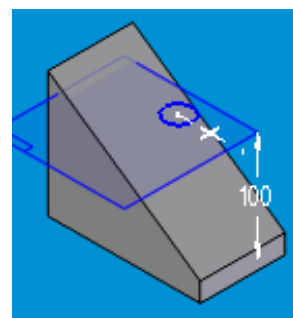
- en nuestro caso, como podemos apreciar en la imagen, hemos utilizado el perfil de la curva para hacer una superficie de revolución.





- *Proyectar curva*. Se utiliza para proyectar una curva o un grupo de ellas sobre una superficie. La curva se puede proyectar a lo largo de un vector o a lo largo de las normales de la superficie.

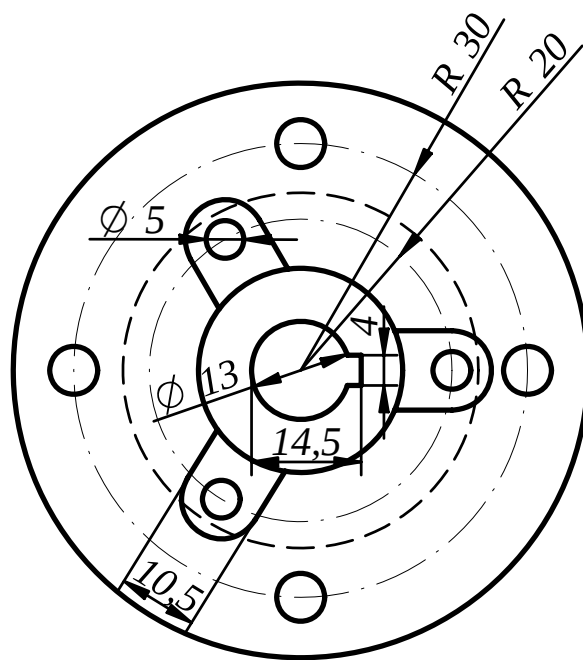
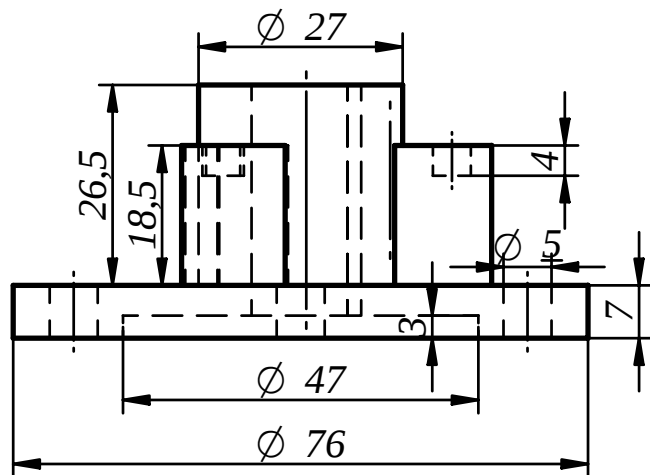
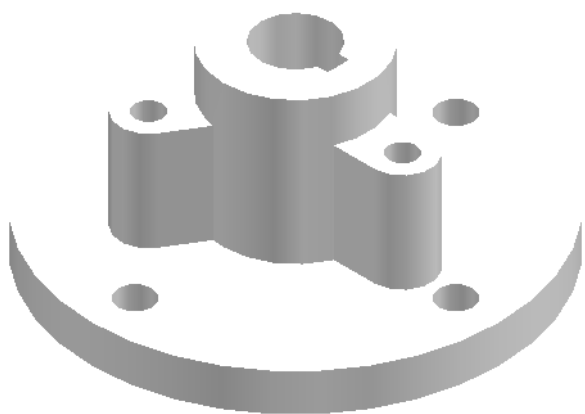
- Lo primero que debemos hacer es dibujar la curva que queremos proyectar. Ésta se dibujará sobre un plano paralelo a la superficie de proyección.



- el siguiente paso será identificar la superficie sobre la cual queremos proyectar la curva.

## Ejercicio 1

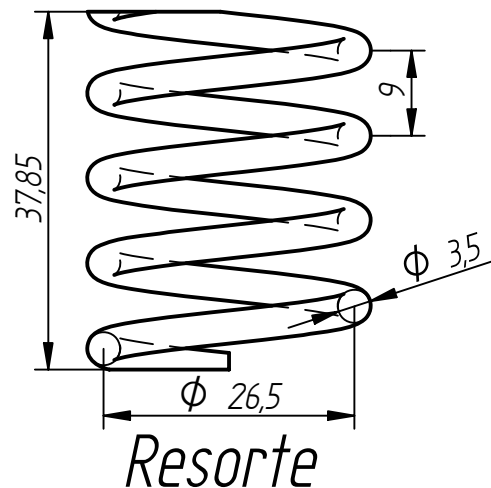
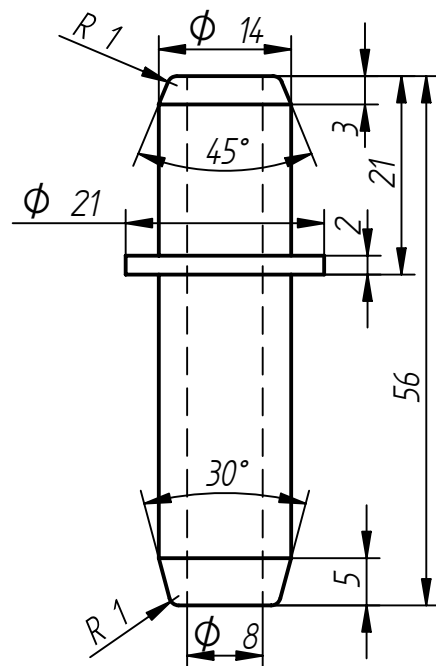
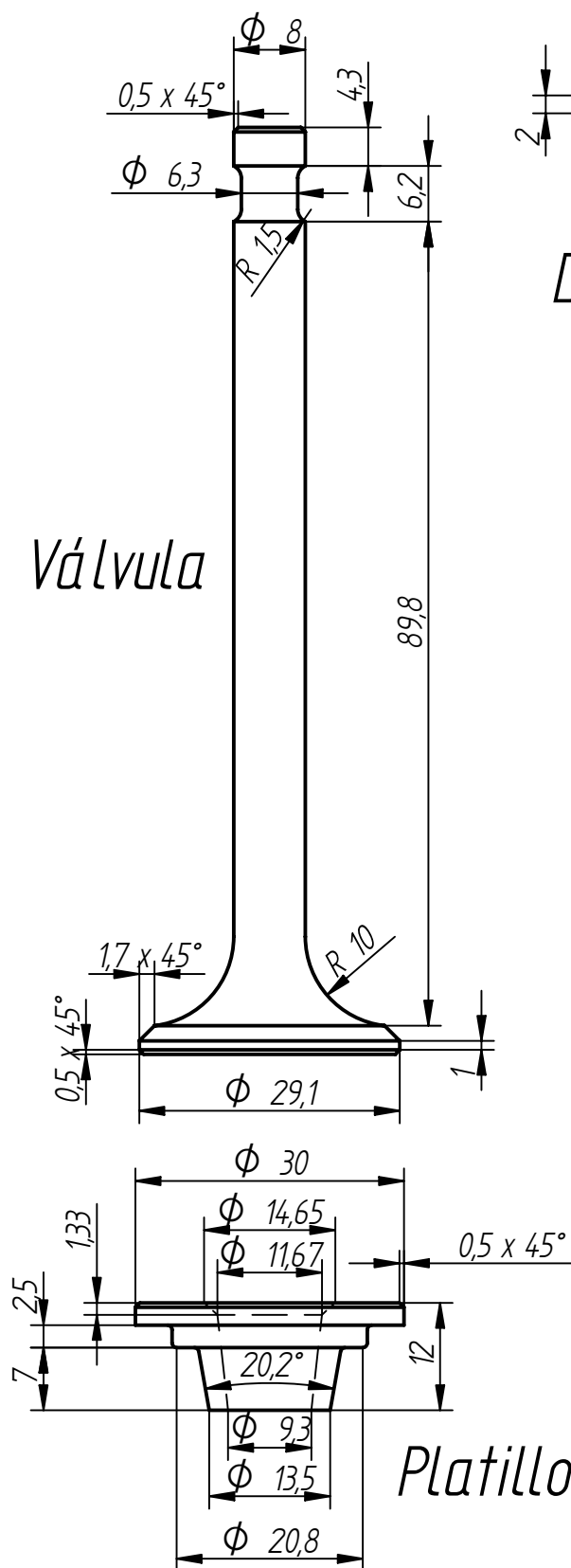
## *Plato de Acoplamiento*





## Ejercicio 2 - Piezas

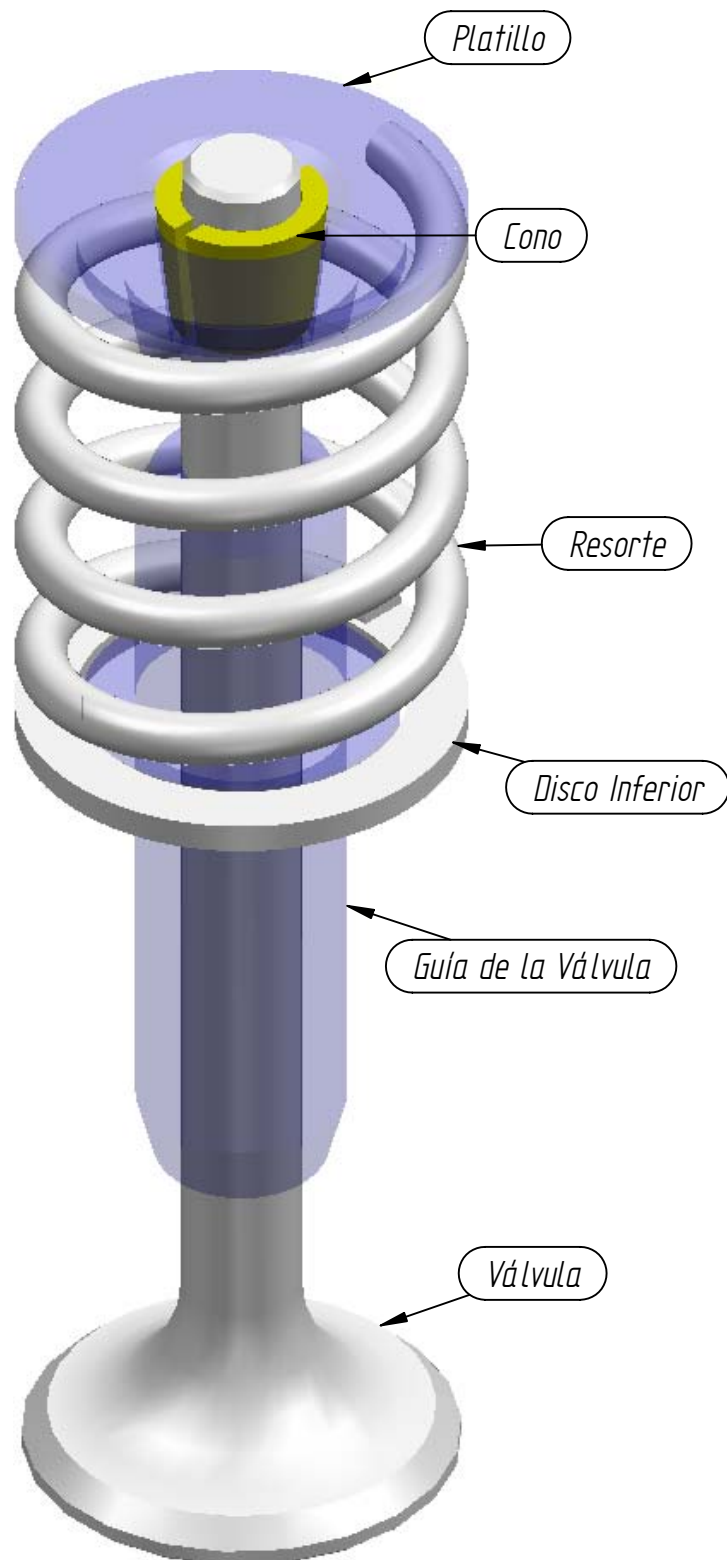
### Válvula de admisión de un motor de explosión





## *Ejercicio 3 - ensamblaje*

### *Válvula de admisión de un motor de explosión*





## Ejercicio 4

### Ejemplo de aplicación de Superficies - Botella de refresco

Este ejercicio está dedicado a utilizar algunas de las herramientas de generación de superficies.

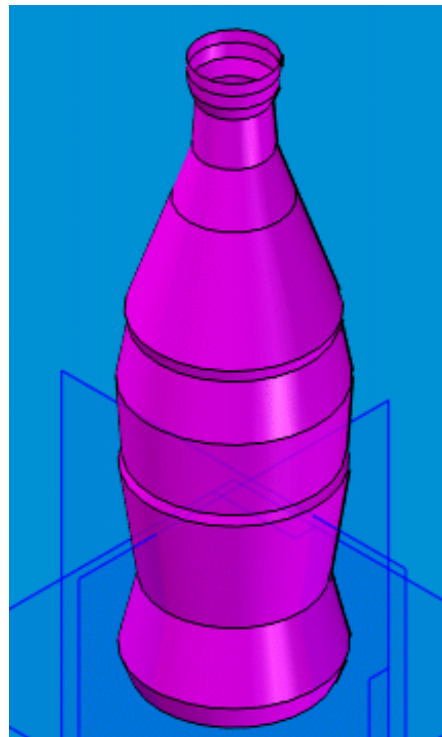
En el caso de que no tengamos visible la barra de herramientas Superficies, activarla en el menú *Ver- Barras de Herramientas - Superficies*.

### Generación de una superficie de revolución

Dibujar el perfil indicado en la tabla siguiente en uno de los planos verticales, y una recta que utilizaremos como eje de revolución, con ayuda del *Sketchpoint*. Después seleccionar la herramienta  *Superficie de Revolución*, seleccionando el boceto y la recta como eje de revolución.

| X | Y |
|---|---|
|---|---|

|       |      |
|-------|------|
| 0     | 0    |
| 0     | 25.6 |
| 7.8   | 28.6 |
| 28.7  | 23.6 |
| 62.9  | 28.5 |
| 65.7  | 27.6 |
| 88    | 29.1 |
| 105.9 | 26.1 |
| 108.8 | 27   |
| 142.6 | 15.5 |
| 158   | 10.4 |
| 172.4 | 9.5  |
| 176.8 | 11.2 |
| 181.1 | 11.6 |
| 184.9 | 11.7 |

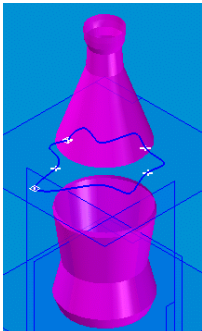


Esta imagen representa el resultado de la revolución.

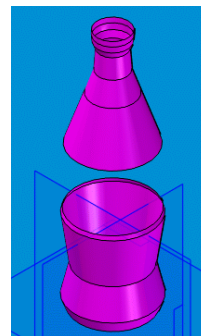
## Utilización de BlueSurf y BlueDot

A continuación queremos dar una forma estética a la zona central de la botella con una cavidad para colocar los dedos y de esta forma agarrar mejor la botella. Vamos a generar una superficie en esta zona de una forma arbitraria. Los pasos que debemos realizar son los siguientes

1.- Eliminamos del boceto inicial los tramos rectos entre 65.7 y 108.8. Al dar a finalizar veremos la superficie de la botella de revolución sin la parte central.



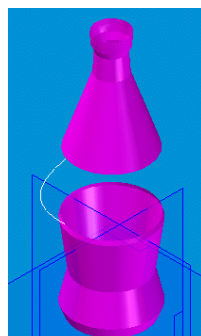
Paso 2



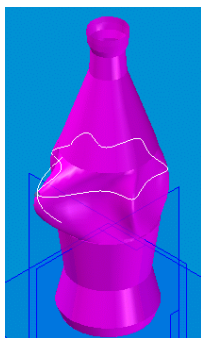
Paso 1

2.- Dibujamos en un plano paralelo al horizontal y a una distancia de 88mm un boceto con una curva *B-Spline* cerrada sin una forma concreta. Ésta curva será la sección de la superficie a esa altura.

3.- Por otra parte dibujamos en el mismo plano en el que dibujamos el perfil de revolución una curva *B-Spline* que servirá de guía entre las dos secciones circulares de la zona central de la botella. Es importante que la curva guía corte a las secciones circulares y el *B-Spline* central. Para ello nos debemos fijar en el símbolo  de *IntelliSketch*.



Paso 3

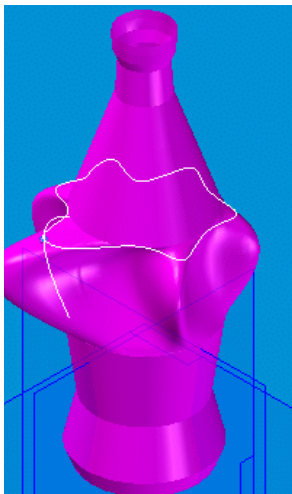
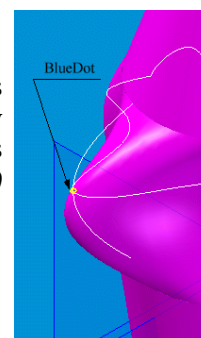


Paso 4

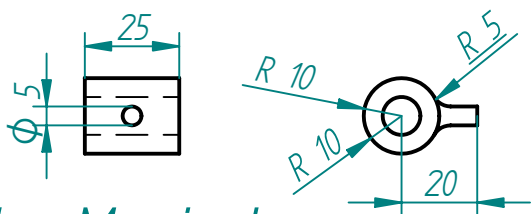
4.- Seleccionamos la herramienta *BlueSurf*,  indicando la sección circular del borde de la botella, la sección central y la otra sección circular. En ese momento podemos ver la superficie creada, pero nos falta por definir la curva guía. Pulsamos en el botón de curva guía  y seleccionamos la curva que hemos dibujado para ver los cambios.

5.- Ahora vamos a colocar un *BlueDot*  en la intersección de los dos *B-splines* creados anteriormente. Una vez que coloquemos el punto azul, podremos seleccionarlo y editarlo para poder variar la forma de la superficie a nuestro antojo. Es importante recordar que muchas veces al modificar la superficie con el *BlueDot* puede que las operaciones anteriores ( ver *PathFinder*) nos den errores, impidiendo realizar esta tarea adecuadamente.

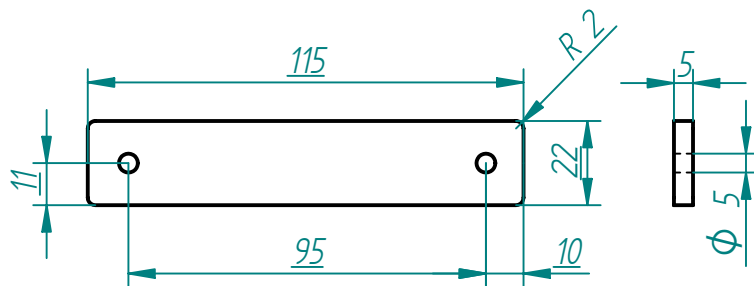
En la siguiente imagen podemos ver el resultado de modificar las superficies con *BlueDot*.



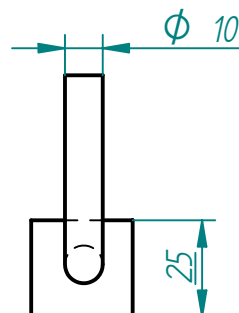
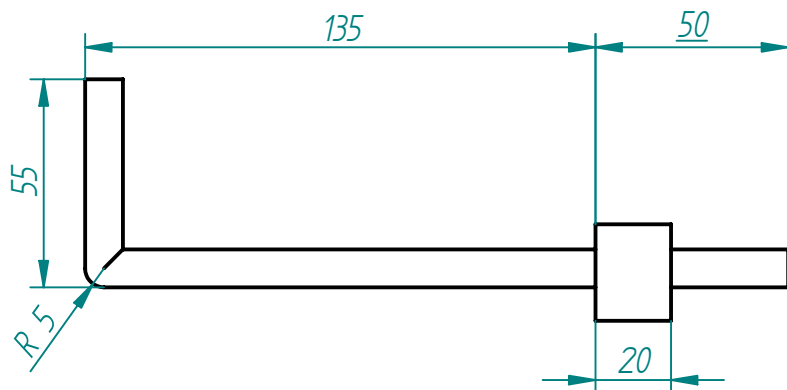
1 - Manivela



2 - Biela

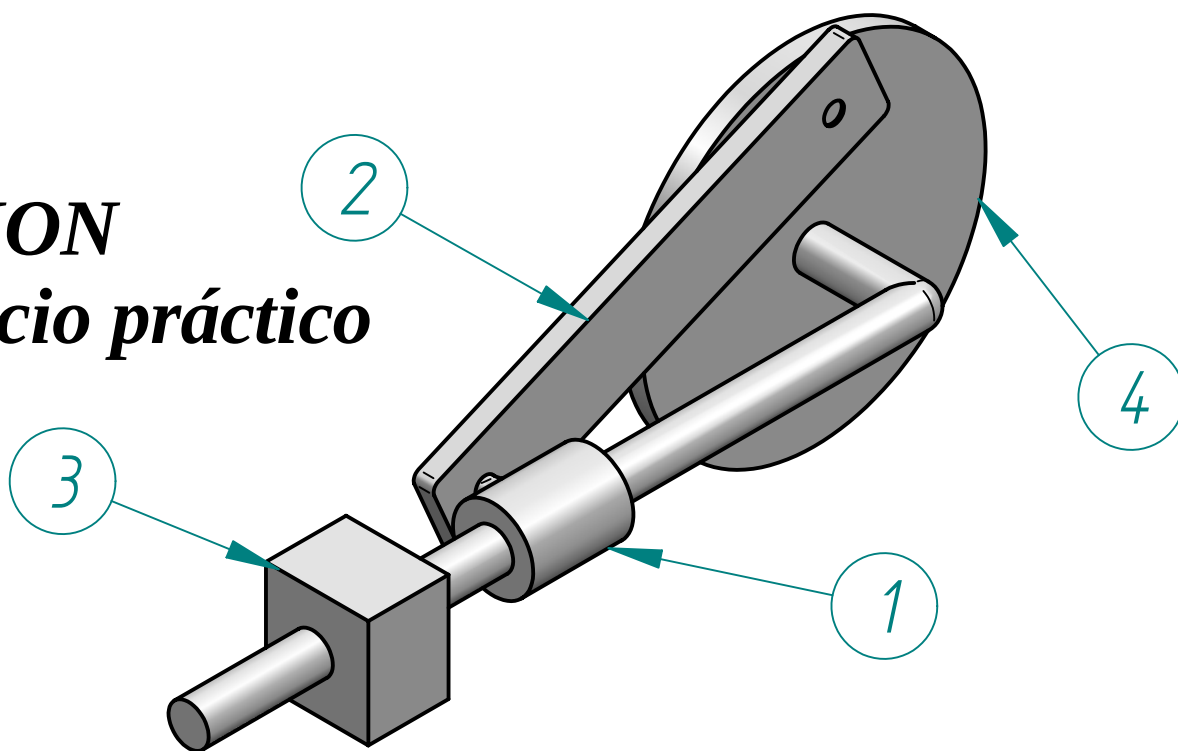


3 - Eje

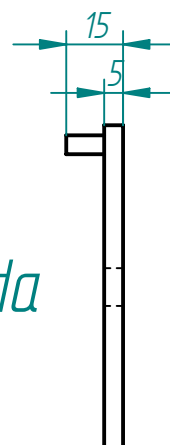
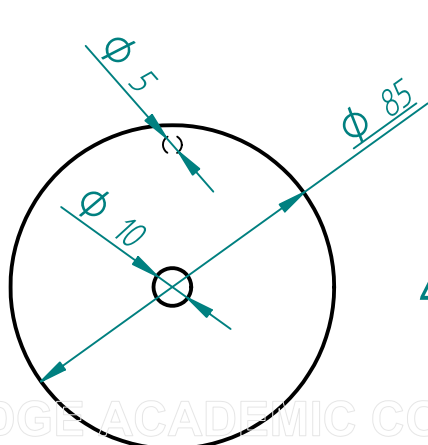


## MOTION

### Ejercicio práctico



4 - Rueda



## - MOTION - Ejercicio práctico.

Con las piezas del plano de la página anterior vamos a realizar una simulación de movimiento a través de entorno *Motion*.

- una vez que tengamos todas las piezas, continuaremos con el montaje del conjunto. Para ello, vamos a seguir los siguientes pasos.

- Creamos un conjunto nuevo y como pieza base ponemos el *eje*.
- colocamos la pieza denominada *rueda* sobre el *eje* con una relación de *alinear ejes* y otra relación de *coincidir* entre la cara interior de la rueda y la cara exterior del eje.

A partir de este punto puede ser necesario mover las piezas para que no colisionen.

- a continuación ponemos la *manivela* sobre el *eje* con una relación de *alinear ejes*.
- la *biela* la colocamos con dos relaciones de *alinear ejes*, una con la *rueda* y otra con la *manivela*.

Antes de entrar en el entorno *Motion* podemos simular manualmente el movimiento de las piezas. Para hacer esto sólo tenemos que utilizar el comando *mover* de la barra de herramientas y seleccionar el tipo de movimiento, en este caso vamos a darle un movimiento de *rotación*. Si seleccionamos la rueda y modificamos su ángulo de rotación veremos como el proceso de simulación de movimiento funciona.

Para crear la simulación abrimos el menú “Entorno - Motion”

- aparece una ventana que nos permite decidir entre colocar las piezas manualmente o automáticamente. Contestamos afirmativamente para continuar.

- a continuación veremos junto a las piezas los gráficos que representan sus uniones.

- en la ventana *EdgeBar* vemos las piezas móviles y ancladas, así como las articulaciones de las mismas.

- es posible que las articulaciones asignadas automáticamente no cumplan la función que deseamos, por lo tanto, será mejor probar la simulación y ver cuales son los errores.

- para ver la simulación pulsamos sobre el icono “simulación de motion”  y comprobamos los resultados.

- si la simulación no es la correcta abrimos el  “constructor de IntelliMotion” y verificamos que las articulaciones se corresponden con estas:

- *Rueda*.- articulación: revolución, movimiento: rotar Z, y velocidad constante de 360 dec/sec.

- *Manivela*.- articulación axial, movimiento: trasladar Z y tipo de movimiento libre.

- *Biela*.- articulación axial, movimiento: trasladar Z y tipo de movimiento libre. Esta pieza tendrá dos relaciones iguales, una por cada agujero.

