

Content

Introducción	4
Indicaciones para ayuda	4
Información	5
Instalación	6
Requisitos de hardware	6
Instalación y actualización	7
Protección contra copias	8
El uso de TwinCAM 32	9
Resumen TwinCAM 32	9
Área de Programación	11
Barra Base	11
Resumen Barra Base.....	11
Parámetros generales	11
Menú contextual.....	11
Parámetros.....	12
Barra Multifuncional	14
Resumen.....	14
Abrir	14
Guardar archivo.....	15
Insertar grupo.....	16
Generar programa.....	16
Editor de programa / Simulación.....	16
Deshacer.....	17
Borrar elementos de dibujo	17
Paletas de usuario	17
Utilidad de las Paletas de usuario.....	17
Elementos de dibujo	19
Indicaciones generales para los diálogos	19
Creación paramétrica de dibujos	19
Indicaciones generales.....	20
Puntos Mágicos (Puntos de Referencia / Magic Points)	21
Condición.....	21
Botones	22
Avance	22
Selección de herramienta	23
Elementos de Dibujo.....	25
Línea	26
Arcos	27
Taladro vertical	31
Cremallera vertical (Taladro Múltiple vertical)	32
Taladro horizontal	34
Cremallera horizontal (Taladro Múltiple Horizontal).....	35
Ranura	36
Punto inicial.....	38

Punto inicial Entrada y Salida	39
Punto inicial Marco.....	40
Punto inicial Rotación.....	40
Cajera circular.....	41
Cajera rectangular.....	42
Arco provenzal.....	43
Elipse	44
Fresar texto.....	45
Insertar Código ISO	46
Funciones de control	47
Calculadora.....	47
Agrupar	47
Editor de elementos	48
Trabajar con macros.....	50
Editar elementos.....	51
Copiar elementos	52
Cargar un programa ISO.....	52
Add-On	53
Add-On Resumen.....	53
Zoom	53
Simetría	54
Girar	54
Prioridades.....	55
Modo transparente.....	55
Barra de menú	56
Resumen Barra de menú.....	56
Archivo	57
Módulo	57
Taladro	57
Fresado	58
Sujeción	58
Opciones.....	60
Ayuda	60
Imprimir	61
Copia de seguridad.....	61
Funciones CAD	61
Resumen Funciones CAD.....	61
Elementos de Dibujo CAD.....	62
Funciones de Captura de objeto.....	64
Manipulaciones CAD.....	65
Listas Multitarea (Herramientas Múltiples)	66
Listas Multitarea (Herramientas Múltiples).....	66
Opciones	68
Resumen Opciones.....	68
Colores	69
Seleccionar máquina.....	70
Idioma	70
Entorno Configuración de máquina	71
Resumen Administrador de herramientas	71
Lista de herramientas	72
Resumen Lista de herramientas.....	72
Editar Lista de herramientas.....	72
Añadir herramienta.....	73
Editar herramienta.....	73
Borrar herramienta.....	73

Copiar herramienta.....	73
Datos herramienta.....	74
Visualización botón.....	76
Geometría.....	77
Datos de corte.....	78
Menú Contextual de la Lista de herramientas.....	79
Cálculo de datos de corte.....	79
Archivo de configuración	80
Resumen Archivo de configuración.....	80
Configurar el Cambio de herramientas.....	80
El símbolo "Prohibido".....	81
Zoom de la configuración.....	81
Modificar / Borrar configuración	82
Administrar listas de configuración.....	82
Imprimir lista de configuración.....	82
La Programación con variables	83
Resumen Programación con Variables	83
Variables locales	84
Variables globales	86
Utilizar la programación con variables	86
Seno, Coseno	87
Raíz cuadrada, Cuadrado	87
Logaritmo, Exponente	87
INT, FRAC	88
ROUND, ABS	88
DIV, MOD	89
Funciones	90
El Módulo de la Lista de trabajo	92
Resumen Lista de trabajo	92
Dibujar en CAD conforme al CN	93
Dibujar en CAD conforme a TwinCAM32 (Convenciones para importar archivos DXF)	93
Ejemplo	96
La Tutoría de TwinCAM 32	96
Index	97

1 Introducción

1.1 Indicaciones para ayuda

Las palabras con subrayado sencillo están disponibles en ayuda

En el directorio MANUAL\spanish\twincam_esp.rtf del CD-ROM se encuentra el archivo de ayuda en formato RTF para su importación a un editor de textos. Asimismo, en el mismo directorio se encuentra el archivo twincam_es.doc en formato Word97.

Los siguientes símbolos hacen referencia a contenidos importantes:



¡Atención! ¡Información muy importante!



Consejo para utilizar TwinCAM 32



Ejemplo

1.2 Información

Dirección

IP Team Raabe + Möller GmbH
Lübbecker Straße 9
32584 Löhne
Tel: +49 5732 94130
Fax: +49 5732 941333
eMail: team@ipteam.de
WEB: www.ipteam.de

Ayuda de TwinCAM 32:

Werktags 9 - 12 Uhr und 13 - 16 Uhr
Tel: +49 5732 941344
eMail: support@ipteam.de

2 Instalación

2.1 Requisitos de hardware

Um TwinCAM 32 unter Windows zu nutzen, muss Ihr PC mit einer bestimmten Mindestausstattung versehen sein.

- Rechner mit Pentium Prozessor oder höher (Pentium II).
- 32 MB Hauptspeicher, 64 MB empfohlen
- Festplatte mit mindestens 10 MB freiem Speicherplatz
- Super-VGA- oder einer 8514 Grafikkarte
- Microsoft Windows NT/2000/XP oder Microsoft Windows 95/98/Me
- Maus oder Digitalisiertablett

Für die Steuerungsversion gelten gesonderte Maßstäbe.

2.2 Instalación y actualización

¡ÚNICAMENTE válidos para la versión PC!

Instalación

Antes de utilizar TwinCAM 32 por primera vez deberá instalarse el generador de CN en el disco duro.

1. Insertar el CD TwinCAM 32 en la unidad de CD-ROM.
2. Seleccionar "ABRIR" en el menú del explorador.
En el caso de que AUTOSTART esté activado, el programa Setup se iniciará automáticamente.
3. Introducir **x:\setup** y pulsar la tecla retroceso. (x indica el nombre de la unidad.)
4. Seguir las instrucciones de instalación del programa.

Actualización

Normalmente, las ampliaciones en los archivos de configuración se realizarán automáticamente. Si se realiza una actualización a partir de una versión más antigua (anterior a 5.1.0.xx), es posible que no puedan actualizarse completamente los datos de los archivos de configuración. Al término de la instalación saldrá el correspondiente mensaje de advertencia. En ese caso deberá contactarse con un distribuidor de TwinCAM 32.

A través del menú AYUDA >> INFORMACION se accede al número de la versión actual.

Al realizar una actualización se generará una copia de seguridad de los archivos de configuración antiguos.

Esta copia de seguridad se encuentra en el directorio X:\TWINCAM32\OLDCFG\mmddHHMM. El nombre del directorio se compone de la fecha actual – mes (m) y día (d) – así como de la hora – hora (h) y minuto (m). Estas copias de seguridad no se borrarán automáticamente y es el usuario quien debe eliminar las copias de seguridad más antiguas.

Al utilizar la versión PC conjuntamente con una versión máquina existen reglas de actualización distintas. Véase el capítulo Particularidades de la Versión Máquina.

2.3 Protección contra copias

La protección contra copias (mochila, dongle, hardlock) se instala en un puerto paralelo (por ejemplo, LPT1) del ordenador. La protección contra copias no disminuye la función del puerto. Para un correcto funcionamiento, cualquier dispositivo eventualmente conectado a este puerto deberá estar puesto en marcha. En una red no basta con poner la mochila en el puerto del servidor sino que ésta deberá estar conectada en cada una de las estaciones de trabajo.



Para un correcto funcionamiento de TwinCAM 32, el driver de Sentinel debe estar instalado. En el directorio TWINCAM, este driver se encuentra en el subdirectorio DRV. Los usuarios de AutoCAD (no en la versión LT) ya tienen este driver instalado.



Para más informaciones actuales véase en fichero readme.

3 El uso de TwinCAM 32

3.1 Resumen TwinCAM 32

TwinCAM 32 ha sido desarrollado especialmente para la industria de la madera y se basa en una descripción paramétrica de la pieza y sus mecanizados. Gracias a sus filtros de importación integrados, con TwinCAM 32 también pueden utilizarse piezas diseñadas con programas CAD tales como

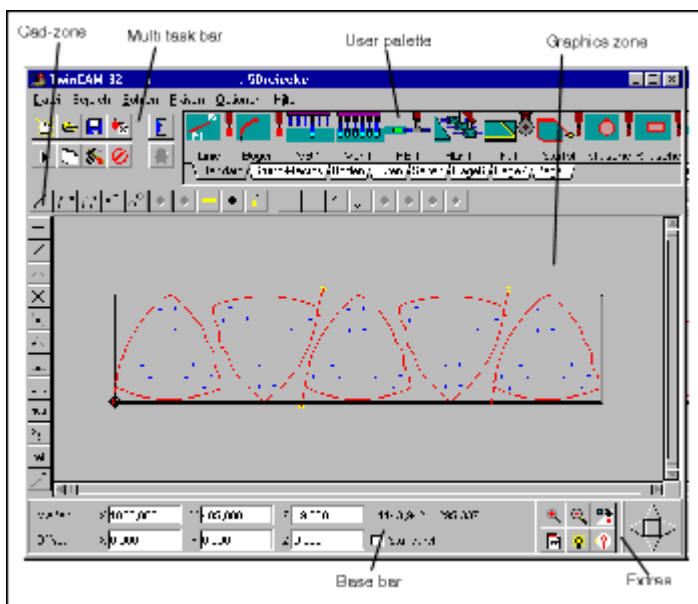
- AutoCAD (formato DXF)
- PC-Draft
- Pro-Lignum 3D

El generador CN "TwinCAM 32"

El generador CN "TwinCAM 32" está formado por varios componentes:

- el archivo de configuración máquina con los datos técnicos de la máquina
- el postprocesador
- los filtros de importación
- la descripción paramétrica de la pieza y los módulos de macros
- el entorno de usuario

El entorno de usuario constituye el componente principal del generador y, por este motivo, se explicará a continuación de forma amplia y detallada. Los componentes restantes únicamente se comentarán de forma breve en tanto que son necesarios para entender el funcionamiento del generador.



El archivo de configuración de máquina

En el archivo de configuración de máquina se guardan informaciones específicas de la máquina tales como los recorridos de los ejes, los agregados de trabajo y el número de herramientas. El generador utiliza estos datos para cargar las herramientas, así como para controlar si un determinado agregado – basándose en sus posibilidades de rotación y traslación – puede realizar un mecanizado. Por agregado se entiende una unidad de la máquina que pueda llevar una o más herramientas y que pueda realizar mecanizados con ella(s). Al margen de la descripción

matemática de los agregados existentes en la máquina se genera una referencia a la imagen que representa el agregado en el archivo de imagen tipo bitmap. De esta manera, en el entorno de usuario se consigue visualizar imágenes gráficas de los agregados específicos de la máquina.

El postprocesador

El postprocesador constituye la parte del generador dependiente de la máquina. De los recorridos, avances, etc. genera el correspondiente código CN para la máquina.

Los filtros de importación

TwinCAM 32 permite trabajar con distintos formatos de archivo.

Formato LDF (*.LDF)

El formato LDF constituye el formato standard (formato interno) de TwinCAM 32. Todos los dibujos y planos elaborados con TwinCAM 32 se guardarán en este formato.

AutoCAD Formato DXF (*.DXF)

Este filtro de importación ofrece la posibilidad de trabajar con dibujos realizados en un entorno CAD. Casi todos los programas CAD ofrecen la posibilidad de exportar archivos en formato DXF. Por lo tanto, TwinCAM 32 dispone de la capacidad de generar programas CNC a partir de dibujos realizados en una gran variedad de programas CAD. Sin embargo, se deberán respetar determinadas [convenciones DXF](#).

Pro-Lignum 3D (*.HKN)

Con este filtro se pueden importar y trabajar directamente objetos desde el programa de construcción de muebles **Pro-Lignum 3D**.

Exportar DXF

TwinCAM 32 ofrece la posibilidad de exportar dibujos paramétricos en el formato DXF. Por lo tanto, todos los dibujos hechos en TwinCAM podrán procesarse en aquellos programas CAD externos que soporten el formato DXF

3.2 Área de Programación

3.2.1 Barra Base

3.2.1.1 Resumen Barra Base

En la línea Medidas de la *Barra Base* se introducen las dimensiones finales del panel.

Medidas:	X	1000.000	Y	500.000	Z	19.000	mm	869.361 : 62.465
Decalaje:	X	0.000	Y	0.000	Z	85.000	mm	<input checked="" type="checkbox"/> Standard

En la línea *offset* se define el desplazamiento en X e Y del punto cero de programa desde el correspondiente tope. Mediante este desplazamiento se consigue que los cantos del panel se mecanicen limpiamente.

Se aplicará un *offset* para Z se aplicará en caso de utilizar plantillas o accesorios para ventosas (por ejemplo, pinzas). Por defecto se considera la altura Z de las ventosas estándares.

Si la casilla *Standard* está activada se ignorará cualquier valor Offset eventualmente introducido.

Siempre se muestra la posición actual del cursor a la derecha de los campos para las medidas del panel se muestra siempre la posición actual del cursor.

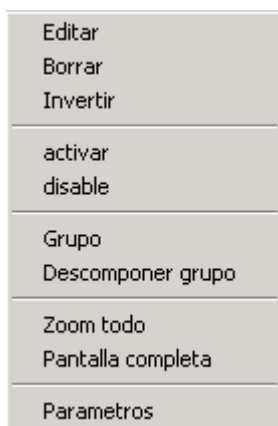


Para escuadrar, se introducen las medidas finales del panel y, mediante la función Offset, se desplaza el panel en X e Y de 3 a 5 mm. De esta manera, los cantos del panel quedarán mecanizados de forma limpia. Para esta función existe la [Macro UMF \(ESCUADRAR\)](#).

3.2.2 Parámetros generales

3.2.2.1 Menú contextual

Al menú contextual se accede haciendo click con el botón derecho del ratón en el área de gráficos.



- | | | |
|---------------------|---|--|
| Modificar elemento) | - | modificar un elemento marcado (o hacer doble click en un |
| Borrar | - | borrar un elemento marcado |

Invertir punto	-	invertir un elemento de fresado (punto de inicio se convierte en final y viceversa); para detalles véase Grupo
Activar	-	activar un elemento/grupo deshablado
Disable	-	desactivar un elemento/grupo. Los mecanizados contenidos no están generados
Grupo	-	Unir elementos; véase Grupo
Descomponer Grupo	-	Deshacer grupo; véase Grupo
Zoom todo	-	Poner zoom a tamaño normal
Pantalla completa	-	Función Zoom , muestra el dibujo en pantalla completa
Parámetros	-	Topes, Posición de Reposo, Altura de sobrepasada estándar y Programación con Variables

3.2.2.2 Parámetros

El área de Parámetros permite definir distintos parámetros que serán utilizados para generar el programa CN.

Parametros general

Posición aparcado

☒ X: 1500.000 mm

☒ Y: 1400.000 mm

☐ Z: 400.000 mm

Plano de referencia

tope: 10.000 mm

izquierdo: 10.000 mm

frente: 10.000 mm

derecho: 10.000 mm

atrás: 10.000 mm

Zonas

1 2 ☒ automatico

campos de trabajo

AH DH

#	variable	Valor
1	suc_y_back	100
2	suc_y_front	100
3		
4	cons_x_left	100
5	cons_x_right	100
6		
7		

Aceptar Cancelar

Posición de aparcado:

Valores de X, Y y Z para posicionar el cabezal de fresado al final del programa (posición de aparcado o reposo). Los ejes utilizados para alcanzar la posición de aparcado se seleccionarán

mediante la correspondiente casilla de confirmación.

Altura de sobrepasada:

Arriba: Altura de sobrepasada estándar en Z para movimientos en vacío. Las alturas de sobrepasada de las distintas herramientas se sumarán a esta altura de sobrepasada. Izquierda, Derecha, Delante, Detrás: Distancia de seguridad lateral para mecanizados horizontales.

Áreas de trabajo:

Esta función depende de la máquina. Sirve para determinar los áreas de trabajo necesarios en dependencia del tamaño del panel. Si la casilla Automático está activada, TwinCAM 32 determina automáticamente qué áreas de trabajo son necesarios. En función de la máquina esto influye sobre la supervisión de ventosas o sobre la posibilidad de cargar los campos alternamente.

Tope:

Esta función depende de la máquina y determina en qué tope de referencia se posicionará el panel sobre la máquina.

Las variables y funciones que se encuentran a la derecha están explicados en el apartado [Programar con variables](#).



Utilizar las variables fijas DX, DY, DZ y sumar a éstas un valor suficiente.

3.2.3 Barra Multifuncional

3.2.3.1 Resumen

La Barra Multifuncional contiene las funciones principales de TwinCAM 32.



Los distintos botones tienen las siguientes funciones:



Nuevo Crear un dibujo nuevo



Abrir Abrir un archivo TwinCAM (*.ldf), DXF o Pro-Lignum 3D



Guardar archivo Guardar un dibujo como archivo TwinCAM 32 (*.ldf) o como archivo DXF



Insertar grupo Insertar un dibujo TwinCAM 32 (*.ldf) existente en el dibujo actual



Generar programa Generar el programa CN



Editar programa, Simulación, Editor de elementos



Herramientas Editar lista de herramientas y archivos de configuración



Deshacer Deshacer la última acción



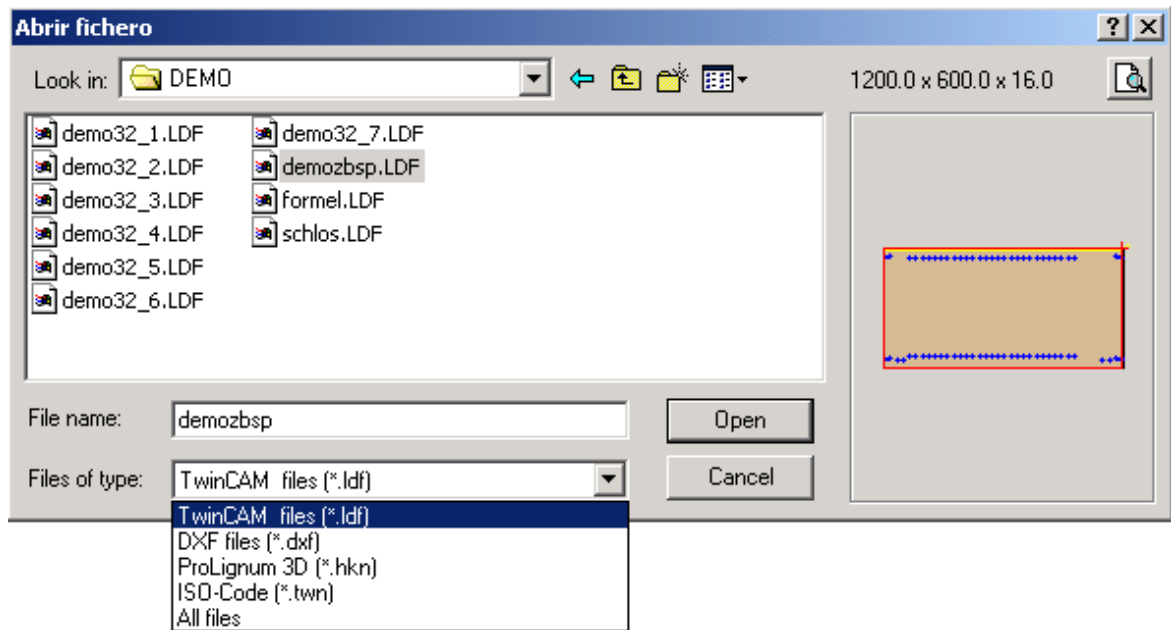
Papelera Borrar elementos



Salir Salir del programa

3.2.3.2 Abrir





Al abrir un archivo existe la posibilidad de seleccionar entre diferentes formatos de dibujo. En *Tipo de archivo* se selecciona el tipo de archivo deseado:

TwinCAM 32: *.LDF

AutoCAD: *.DXF (u otros programas CAD con posibilidad de guardar en formato DXF)

Pro-Lignum 3D: *.HKN

DIN-CODE-File: *.TWN [DIN/ISO Programm-File](#) DIN/ISO Programma-archivo (código programado con la mano, al definir la TWINCAM-versión)

A la derecha del cuadro de diálogo se visualiza una vista preliminar del archivo seleccionado.

El archivo DXF constituye la interfaz entre dibujos realizados en entornos de CAD y el generador CN. Desde este archivo se importan las informaciones de geometría para el mecanizado en el CNC. La transmisión de datos adicionales mediante capas, como por ejemplo el avance y las revoluciones de una herramienta, serán consideradas y analizadas por el sistema de programación CN. Posteriormente, se puede parametrizar estos dibujos en TwinCAM 32. Se deben respetar las [Convenciones DXF](#).

Además, TwinCAM 32 ofrece la posibilidad de importar dibujos realizados en el programa de construcción de muebles Pro-Lignum 3D y de parametrizarlos posteriormente.

3.2.3.3 Guardar archivo



Guarda el dibujo realizado en la carpeta TWINCAM32\LDF o en otra carpeta.

Con Tipo de archivo se puede elegir entre el formato de TwinCAM32 (*.ldf) y el formato DXF.

3.2.3.4 Insertar grupo



Inserta un dibujo TwinCAM 32 existente en el dibujo actual.
Una descripción detallada se encuentra en el apartado [Trabajar con macros](#).

3.2.3.5 Generar programa



Al pulsar este botón, se activa el generador del código CN (generación del programa). Si este botón está activado, la generación del programa está activada en un segundo plano. Con la generación del programa activada, se mostrará, en tiempo real, durante la creación de un mecanizado si éste es realizable o no. En caso de que el mecanizado no sea realizable, éste será visualizado con un color distinto (magenta). Apuntando con el puntero del ratón sobre los elementos, se visualizará un mensaje de error.

Mensajes de error:

Min-X	Recorrido en X- insuficiente (también para MinY-, MinZ-)
Max-X	Recorrido en X+ insuficiente (también para MaxY+, MaxZ+)
Tipo	Herramienta de este tipo no disponible en la configuración actual
Diámetro	Herramienta con este diámetro no disponible en la configuración actual
Dirección	Herramienta con tipo y/(o) diámetro correspondiente inexistente para el mecanizado en esta dirección
Giro	La función supervisar sentido de giro en sentido horario o antihorario está activada pero no se ha encontrado una herramienta correspondiente



Durante el [Item-Editor](#) este activado, no es posible de generar.

3.2.3.6 Editor de programa / Simulación



Control de la simulación



A la izquierda se encuentran los botones para parar, iniciar y pausar la simulación. En la barra se puede regular la velocidad de la simulación. La simulación transcurre en tiempo real.

Si se acelera la simulación en la barra reguladora, el tiempo visualizado será el valor real. Actualmente (aún) no se consideran los tiempos de cambio de herramienta.

Se hace click con el botón derecho del ratón cuando el edito rde programa está cerrando, el [Item-Editor](#) esta abierto.

3.2.3.7 Deshacer



Con este botón se pueden deshacer, en sentido inverso, las últimas acciones. Se aplica a modificaciones/manipulaciones y elementos de dibujo.

3.2.3.8 Borrar elementos de dibujo



Para borrar elementos de dibujo, éstos se marcan haciendo click con el botón izquierdo del ratón y después haciendo click sobre el botón papelerera. Para marcar varios elementos se mantiene pulsada la tecla CTRL (STRG).

3.2.4 Paletas de usuario

3.2.4.1 Utilidad de las Paletas de usuario

TwinCAM 32 ofrece la posibilidad de utilizar un número ilimitado de menús de dibujo. Junto con el paquete TwinCAM 32 se entrega y se instala por defecto la paleta estándar TWINCAM. Todas las paletas contienen un registro *Standard* con las funciones básicas para crear dibujos. Contienen, además, un registro con *Macros Básicas* conteniendo las funciones macro más usuales como Escuadrar, etc. Se recomienda mantener ambos registros también en las paletas realizadas individualmente.

Cargar Paleta de usuario

Por defecto, TwinCAM 32 carga la paleta TWINCAM por defecto. Si se quiere crear una paleta propia, primero se deberá cargar una paleta nueva (por ejemplo, USUARIO1). Para ello se hace click en *Archivo* de la barra de menús y después sobre *Cargar paleta* y se selecciona el archivo en el cuadro de diálogo. Hacer click sobre la paleta deseada y confirmar con OK. Aparte de los dos registros a.m., la paleta standard TWINCAM contiene también ejemplos para la elaboración de un armario simple. En los registros Fondos, Laterales y Puertas se encuentran macros preparadas con funciones para uniones Minifix, cerraduras y bisagras.

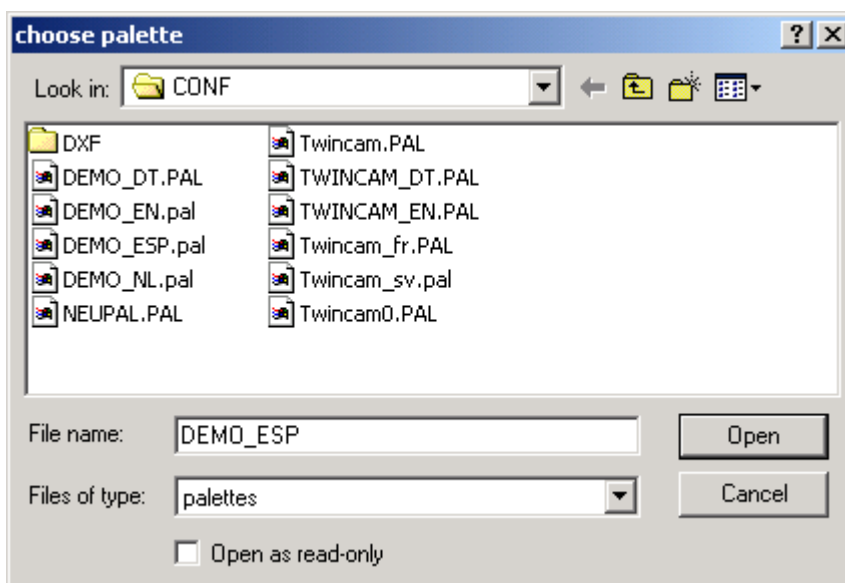


Imagen 25: Diálogo Seleccionar paleta

Modificar Paleta

Para insertar funciones propias (**Macros**) en la paleta, éstas se deberán haber realizado como macros. Estas macros se deberían guardar en las subcarpetas preparadas de TwinCAM 32. Lo más aconsejable es asignar a cada registro de las distintas paletas de usuario una subcarpeta propia para facilitar el proceso de guardarlos y, luego, el de encontrarlos. Haciendo click con el botón derecho del ratón sobre un campo vacío del correspondiente registro, aparecerá el siguiente diálogo:

Diálogo para definir un Botón del registro

En *Tipo* se selecciona la función correspondiente. En la mayoría de los casos, se utilizará la función *Insertar grupo* puesto que las otras funciones recurren a las funciones básicas de TwinCAM 32 y éstas ya se encuentran integradas en las paletas entregadas. En el campo *Texto* se introduce el texto que deberá aparecer en el botón. El campo *Ayuda* contiene el texto informativo del recuadro amarillo que aparecerá cuando se sitúa el ratón por encima del botón. En *Imagen* se indicará el icono bitmap del registro o seleccionará con el botón de al lado (disquete azul) un archivo bitmap. En el subdirectorio *Bitmap*, TwinCAM 32 proporciona plantillas y ejemplos. En *Nombre* se selecciona el archivo de macro o bien mediante el botón de disquete o bien escribiendo la ruta de acceso completa. La casilla *OK automático* únicamente se aplica a las funciones básicas de TwinCAM 32, no se aplica a *Insertar grupo* o *Macro*. Si se activa la casilla *OK automático*, la función básica seleccionada será introducida sin más diálogo en el dibujo. Si se activa la casilla **Grupo**, los elementos se introducirán de forma grupada. Confirmando con OK, la función queda archivada en la Paleta de usuario.



Por ejemplo, si se quiere disponer de varias cremalleras (taladros múltiples) distintas en una Paleta de usuario, se debe crear un botón con la función básica cremallera vertical. Se abre la función creada, se introducen los valores deseados y éstos se guardan el botón Aceptar. Después se edita el registro nuevo y se activa OK automático. Haciendo doble click sobre el registro, el elemento se creará con los valores guardados sin más diálogo.

Modificar/Eliminar registro

Para modificar o eliminar registros, por ejemplo para cambiar la imagen o para adjudicar otra macro, se abre el cuadro de diálogo de arriba. Se cambian los datos correspondientes o se hace click en Eliminar para eliminar toda la función.

Crear Registro nuevo

Para crear un registro nuevo, se hace click en el área libre al lado de las lengüetas de registro. Al

margen derecho de esta área se abrirá una ventana de texto. Se introduce el nombre deseado para este registro y, para generar el registro, se hace click con el botón derecho del ratón en el área libre al lado de las lengüetas de registro.

Guardar Paleta de usuario

Para guardar una paleta de usuario modificada o generada en el menú *Archivo* se hace click en *Guardar Paleta como*. Se guarda la paleta actual con cualquier nombre.



Crear nueva paleta de usuario

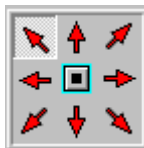
Para crear una nueva paleta de usuario, se utiliza el archivo NEUPAL.PAL. Éste ya contiene todas las funciones estándar de TwinCAM 32.

3.2.5 Elementos de dibujo

3.2.5.1 Indicaciones generales para los diálogos

Creación paramétrica de dibujos

Esta forma de crear dibujos permite crear y guardar dibujos para una determinada parte de un mueble (por ejemplo, el fondo) una vez. A continuación, únicamente se cambian las dimensiones y todos los elementos definidos – como por ejemplo las ranuras o los taladros – se modifican automáticamente con referencia a sus correspondientes puntos de referencia. Los elementos están referenciados a un determinado punto de referencia (esquina) del panel y no al punto cero absoluto como es el caso de los dibujos basados en CAD. De alguna manera, los elementos "dependen" de uno de los nueve [Puntos Mágicos \(Puntos de Referencia / Magic Points\)](#)

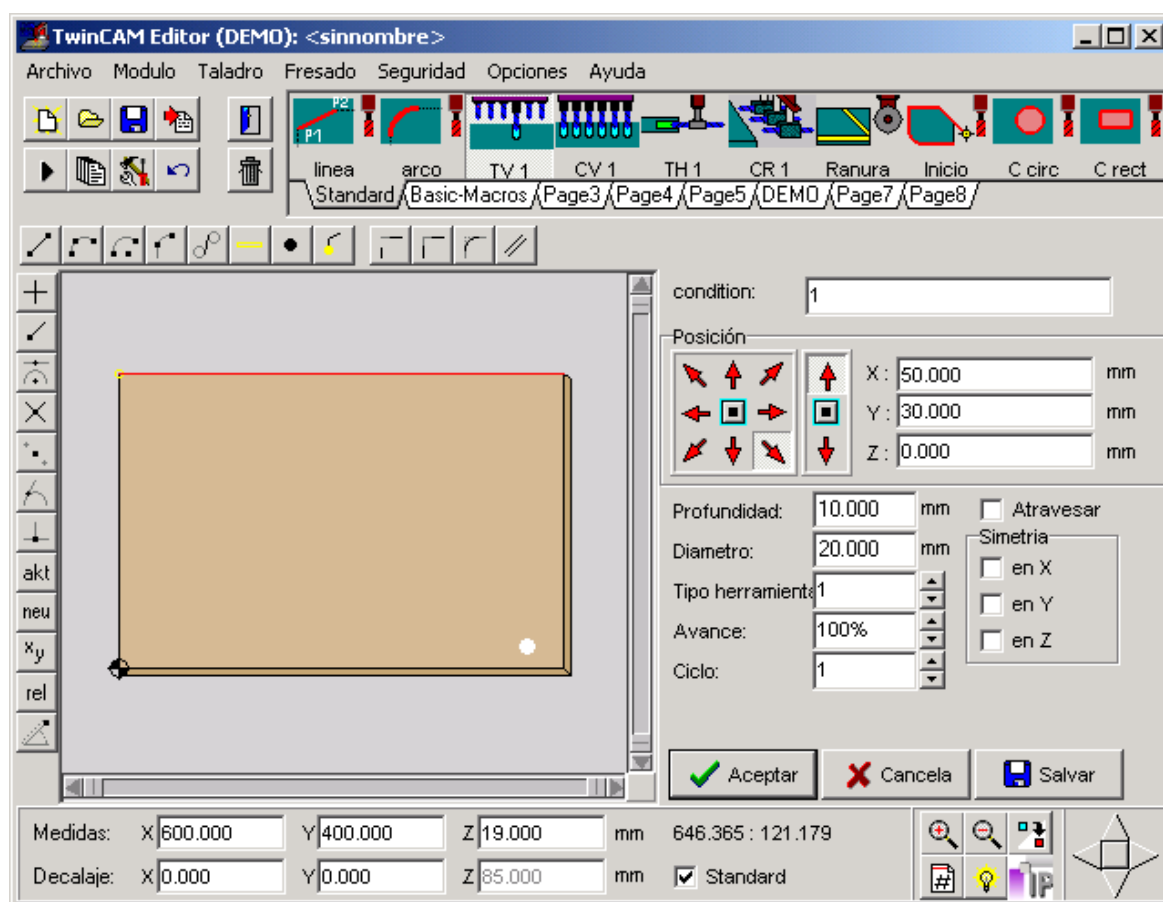


Magic Points



Todos los diálogos para la definición de elementos contienen botones estándar o campos de datos iguales o similares. Se encuentran explicados en [Indicaciones generales](#) y no se volverán a tratar en los diálogos individuales de cada elemento.

Por ejemplo, un taladro debe situarse a 50 mm desde el canto derecho y 30 mm desde el canto frontal (inferior) (Dimensiones del panel 600x400). Como punto de referencia se selecciona la esquina *derecha* inferior. El centro del taladro se sitúa ahora a 550 mm del canto *izquierdo* y a 50 mm del canto *derecho*. En sentido vertical son 370 mm desde el canto *superior* y 30 mm desde el canto *inferior*. Si las dimensiones cambian ahora a 1200x700, las distancias del taladro desde su punto de referencia no cambian pero sí varían las distancias con respecto a todos los demás cantos. Desde la izquierda son ahora 1.150 mm y desde arriba 670 mm. Es decir, el taladro „ha acompañado" al punto de referencia. De esta manera se puede relacionar un número ilimitado de elementos con los diferentes puntos de referencia. Aunque cambien las dimensiones del panel, los elementos siempre se encuentran en la distancia definida hacia el punto de referencia.



Indicaciones generales

Todos los diálogos en la definición de elementos contienen botones estándar y campos de datos iguales o similares.

Éstos se explicarán a continuación y no se volverán a tratar en los diálogos individuales de cada elemento.

[Introducción de datos estándar:](#)

[Puntos Mágicos \(Puntos de Referencia / Magic Points\)](#)

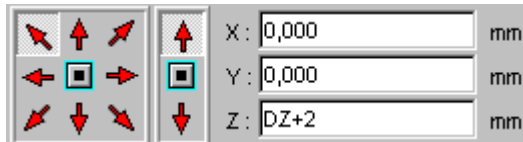
[Bedingung](#)

[Botones de diálogo](#)

[Avance](#)

[Selección de herramienta en los diálogos](#)

Puntos Mágicos (Puntos de Referencia / Magic Points)



Los Puntos Mágicos (Puntos de Referencia / Magic Points) permiten la creación paramétrica de dibujos.

Constituyen los puntos de referencia para los elementos teniendo los puntos de inicio y final de los elementos su propio punto de referencia. Los arcos – en función de su construcción – pueden tener hasta tres puntos de referencia.

En los campos de datos tiene la posibilidad de introducir números, [Variables o Fórmulas](#) alfanuméricas.

En el campo con los nueve botones se define el punto de referencia en el plano de trabajo, es decir, los correspondientes puntos de esquina o de centro de los cantos del panel.

En el campo vertical con los tres botones se define el punto de referencia del valor Z en la profundidad del panel

Flecha hacia arriba >> partiendo desde el plano superior del panel

Casilla en el centro >> partiendo desde el centro del espesor del panel

Flecha hacia abajo >> partiendo desde el plano inferior del panel

Al lado o debajo se encuentran los tres campos de coordenadas. Partiendo del punto de referencia, las medidas positivas se orientan hacia el centro del panel, las medidas negativas en sentido contrario. Si se define el centro del canto del panel como referencia, las medidas positivas se orientan hacia arriba y las medidas negativas hacia abajo.



Independientemente del plano de trabajo elegido, X siempre describe valores horizontales, Y valores verticales y Z puntos orientados en profundidad.

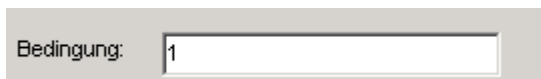


Para referenciar elementos de dibujo a un punto de referencia distinto sin cambiar su posición, haga click con el botón derecho del ratón sobre el punto de referencia seleccionado.

Condición

En el campo condiciones es possible de activar ou desactivar los elementos correspondiente utilizando fomulas.

Quando la condición complir, (=1, TRUE) el elemento esta activado, con la condición =0 (FALSE) desactivado.



Si por ejemplo se pondrá una perforación doble desde una longitud de disco de superior a 1500 mm, uno utiliza la función WDS (vea funciones)

Se entonces citaría la entrada (al fin en eje de X) :

WDS(DX>1500;1;0)

Wenn DX>1500, dann 1(TRUE), sonst 0(FALSE).

Botones



Introducir los datos en el dibujo



Cancelar el diálogo actual



Guardar los datos introducidos como valores por defecto para este diálogo.

La próxima vez que se abre el diálogo, los valores que se encontraban en los campos al accionar el botón Aplicar volverán a aparecer.



Añadir un elemento editado como nuevo elemento al dibujo.

Véase [Editar elementos](#)

Avance

En el [Editor de herramientas](#) se introduce un avance nominal para cada herramienta.

El avance para los diferentes elementos se indica como porcentaje del correspondiente avance nominal de la herramienta seleccionada.



Avance nominal de la herramienta:	8 m/min
Avance del elemento:	60%
Avance programado:	4,8 m/min (60% de 8 m/min)



Si se introduce un valor de avance del 0%, se programa el avance nominal de la herramienta.



Los avances se definen para los distintos elementos no para el contorno completo.



Introduciendo 10 m/min como avance nominal en la [Definición de herramientas](#), fácilmente se

puede definir un avance redondeado con los valores porcentuales (40% >> 4 m/min).

Selección de herramienta

A todas las herramientas se les asigna un tipo en la [Definición de herramientas](#). De acuerdo con el tipo de herramienta elegido en la definición del elemento, TwinCAM 32 elige una herramienta adecuada.

Diametro:	24.000	mm
Tipo herramienta:	3	

Taladro

La selección se realiza según tipo de herramienta introducido y según diámetro.

Fresado

Si se introduce 0 como tipo de fresa, la selección de la herramienta se realiza primero de acuerdo con el diámetro y después según el tipo de herramienta introducido. Si al generar el programa no se encuentra una fresa correspondiente, se generará un Mensaje de error.

En tipo de fresa también se debe introducir el número o el nombre de una [Lista Multitarea](#).

Corte de sierra

La selección se realiza según el tipo de herramienta introducido.



Las ranuras se pueden fresar o cortar con sierra. TwinCAM 32 busca primero una sierra y después una fresa adecuada para poder realizar el mecanizado. Este procedimiento debe tenerse en cuenta al definir los tipos.



Para evitar confusiones, es aconsejable asignar a cada fresa su propio tipo.

Se aconseja utilizar

Brocas para taladros ciegos	Tipo 1
Brocas para taladros pasantes	Tipo 2
Brocas para bisagras	Tipo 3
etc.	

Mensajes de error:

Min-X	Recorrido en X- insuficiente (también para MinY-, MinZ-)
Max-X	Recorrido en X+ insuficiente (también para MaxY+, MaxZ+)
Tipo	Herramienta de este tipo no disponible en la configuración actual
Diámetro	Herramienta con este diámetro no disponible en la configuración actual.
Dirección	Herramienta con tipo y/(o) diámetro correspondiente inexistente para el mecanizado en esta dirección
Giro	La función supervisar sentido de giro en sentido horario o antihorario está activada pero no se ha encontrado una herramienta correspondiente.

Mediante la definición de los mecanizados a través de tipos en vez de números o posiciones de herramienta se consigue una total independencia de la máquina.



Existen dos herramientas idénticas en dos máquinas distintas pero en la lista de herramientas ambas están definidas con el mismo tipo. Con la condición de que ambas herramientas se encuentren en la configuración actual se podrá generar el programa para ambas máquinas sin necesidad de modificar el dibujo.


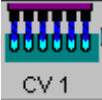
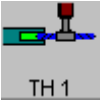



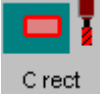

3.2.5.2 Elementos de Dibujo

TwinCAM 32 ofrece dos posibilidades para definir elementos:

- La creación paramétrica de dibujos a través de los elementos estándar
- La [Definición de elementos](#) asistida por CAD

Este capítulo trata de los elementos estándar que contiene la [Paleta de usuario](#). Los elementos CAD se tratarán de forma extensa en el capítulo [Funciones CAD](#).

La programación con TwinCAM 32 se realiza con los siguientes elementos estándar:

	Línea		Arco
	Taladro vertical		Taladro Múltiple Vertical
	Taladro horizontal		Taladro Múltiple Horizontal
	Ranura		Punto inicial de fresado
	Cajera redonda		Cajera rectangular
	Arco provenzal		Texto
	Insertar Código ISO		Elipse

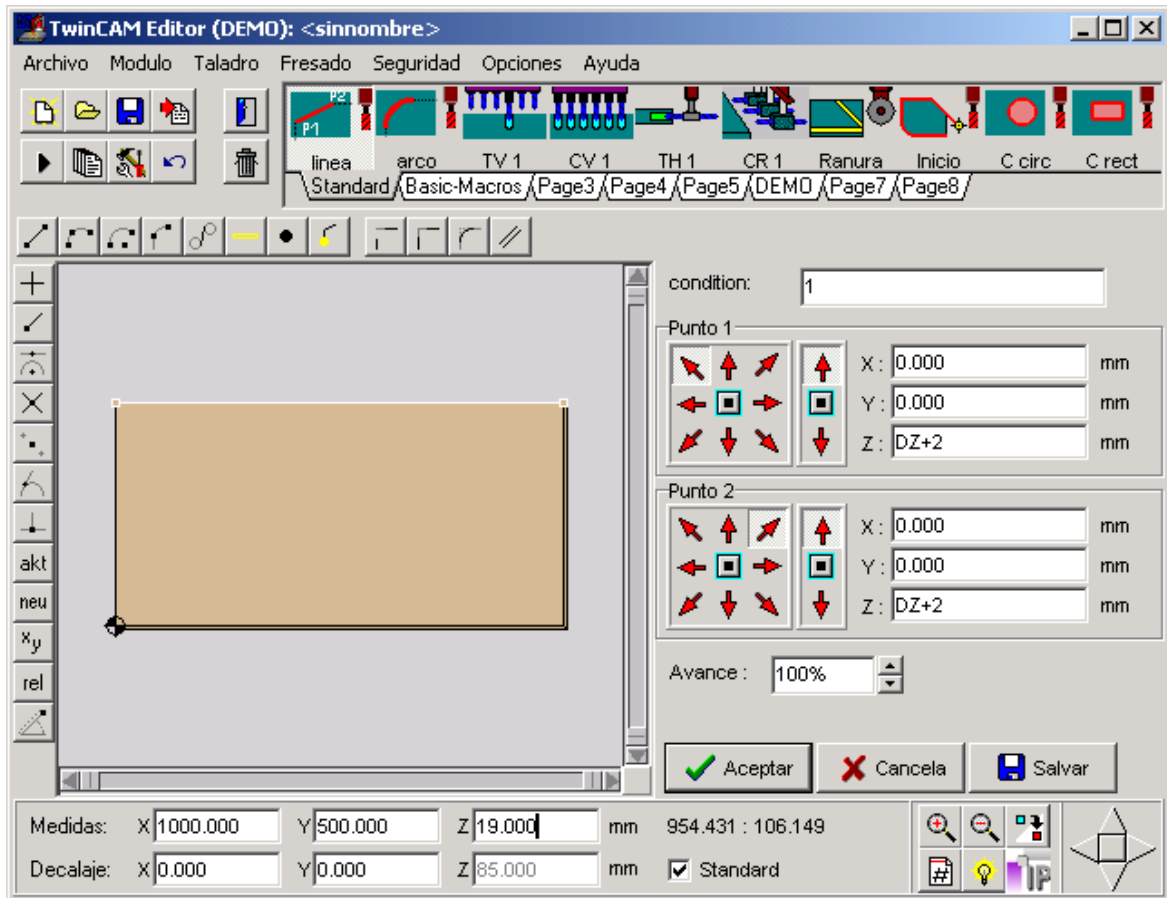
Al elementos mencionados agregan elementos como:

aspirador redondo
 aspirador anugloso
 aspirador travesaño
 travesaño

Para esos elemtenos no botons estándars están intregado, porqué ellos son diferente en molde y modelo.

3.2.5.3 Línea

Definir una línea de fresado



La imagen muestra una línea de fresado con el punto inicial a la izquierda del panel. La esquina izquierda superior constituye el punto de referencia. El punto final se encuentra en el canto derecho del panel con el punto de referencia arriba a la derecha. El valor $DZ+2$ define – en un panel con un espesor de 19 mm – una profundidad de fresado de:

$\text{Espesor de panel (DZ)} + 2\text{ mm} = 21\text{ mm}$
 Véase también [Programar con variables](#).



Un doble click sobre el texto *Punto 1* une la nueva línea al punto final del último elemento (Arco o Línea) creado.

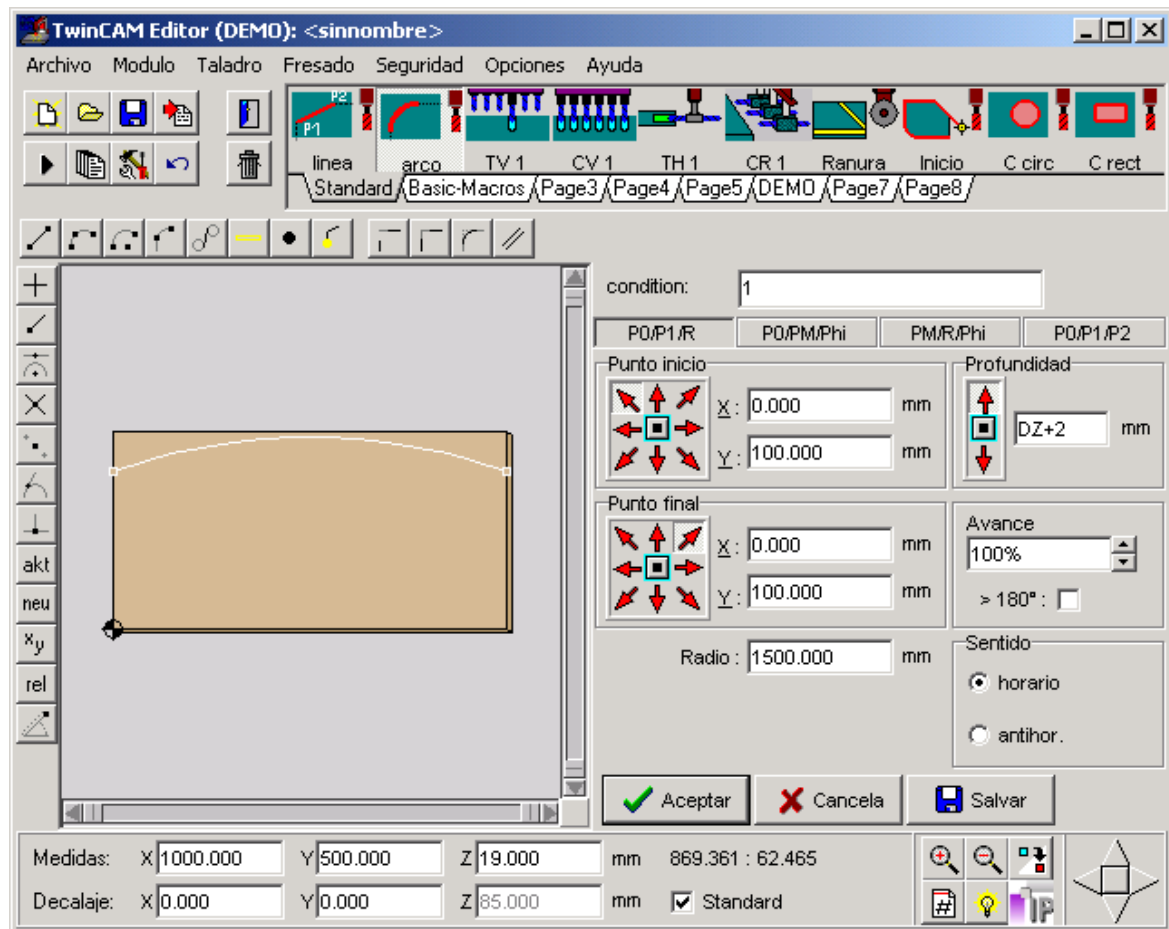
Los demás datos a introducir se encuentran explicados en [Indicaciones generales](#).

3.2.5.4 Arcos

Para definir un arco se dispone de 4 posibilidades:

P0 / P1 / R	Punto inicial (P0) – Punto final (P1) - Radio (R)
P0 / Pm / Phi	Punto inicial (P0) – centro (Pm) – Ángulo de apertura (Phi)
Pm / Phi	Centro (Pm) – Ángulo inicial – Ángulo final - Radio
P0 / P1 / P2	Arco a través de tres puntos; Punto inicial (P0) – Punto (P1) – Punto final (P2)

Punto inicial - Punto final - Radio

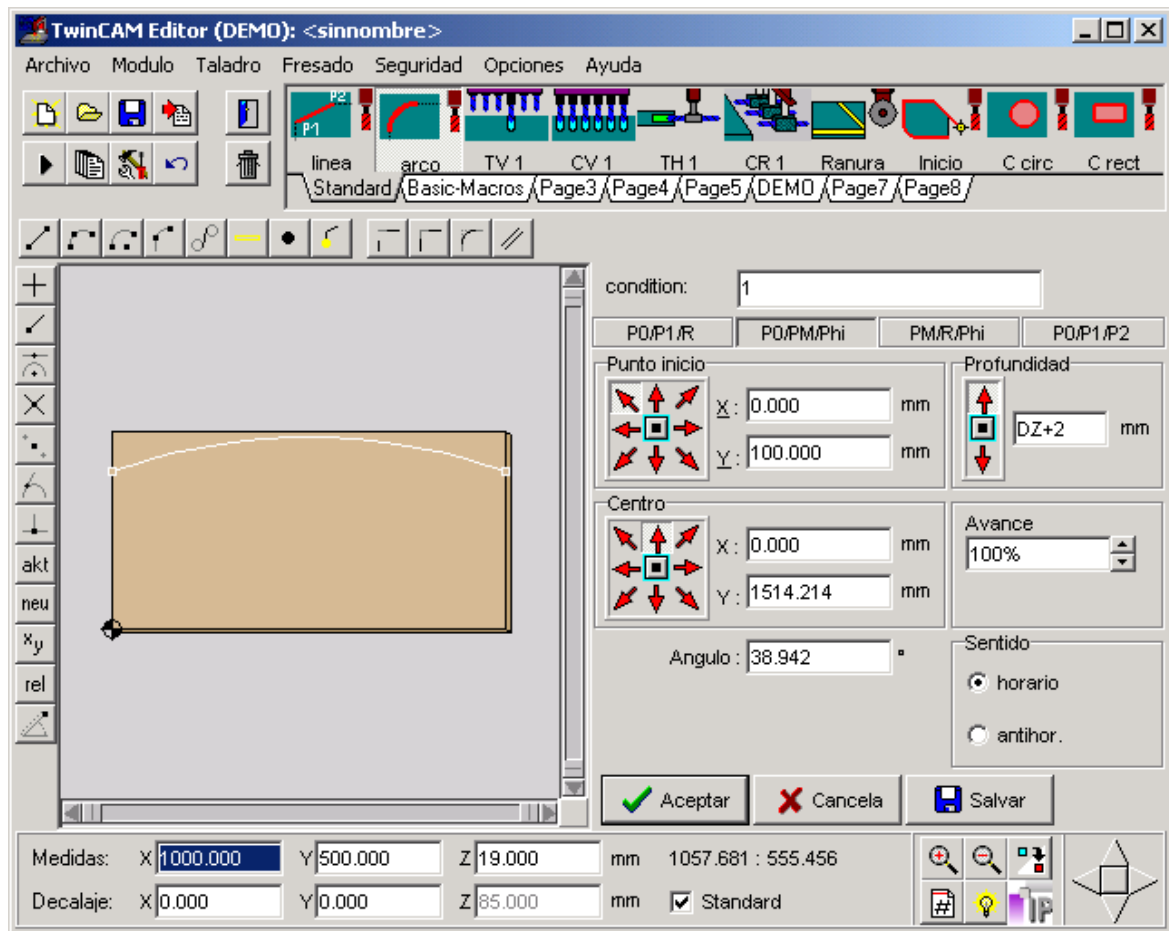


Constituye una de las posibilidades más conocidas y más sencillas para describir un arco. Se encontrarán los campos de datos para los puntos inicial y final. Debajo de éstos se encuentran los campos para el radio y la orientación del arco desde el punto inicial al punto final. Horario (CW - clockwise) corresponde al sentido de las agujas del reloj, Antihorario (CCW counter-clockwise) en contra del sentido de las agujas del reloj. Puesto que la definición punto inicial - punto final - radio no es inequívoca y permite dos tipos de arcos, éstos se distinguen a través de su ángulo de apertura mayor o menor de 180°.



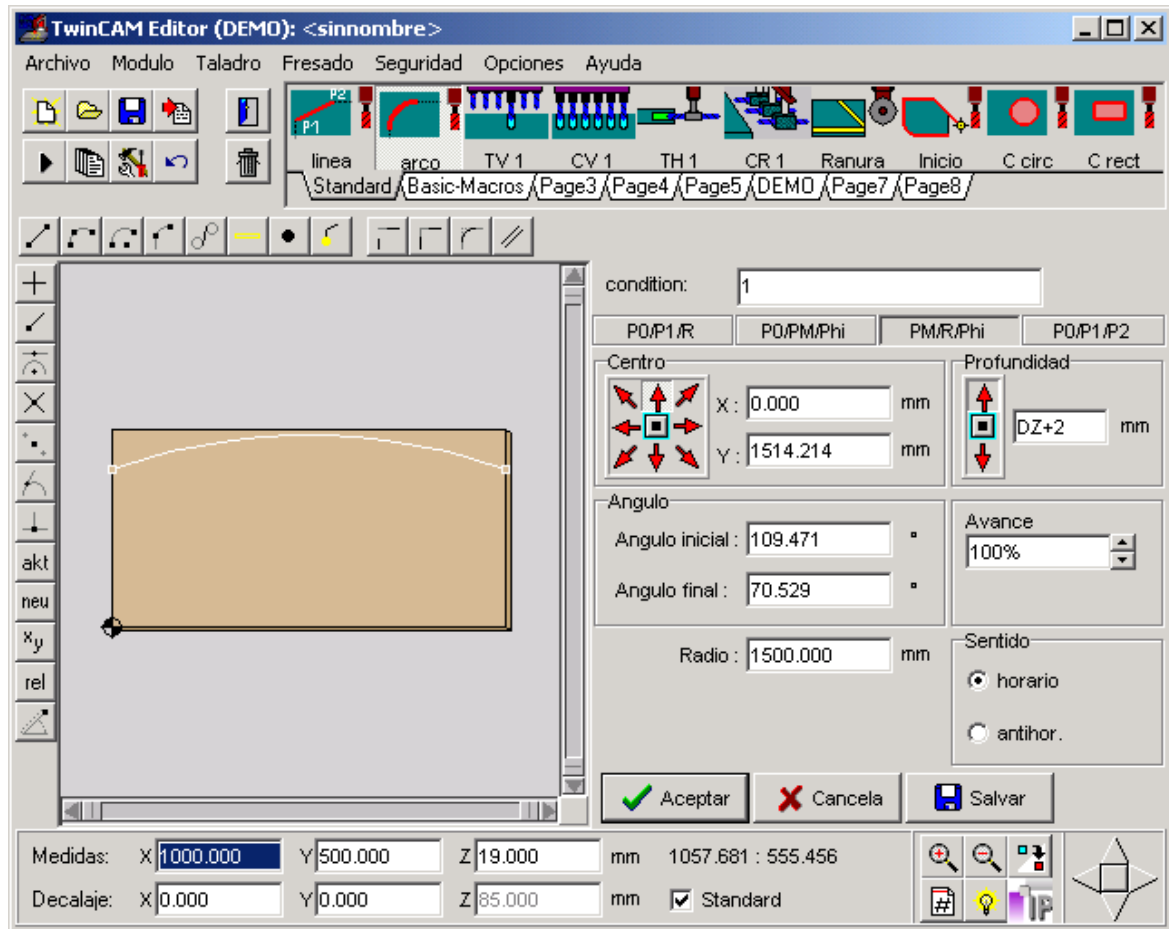
Un doble click sobre el texto *Punto inicial* une el nuevo arco al punto final del último elemento (Arco o Línea) creado.

Punto inicial – Punto central – Ángulo de apertura



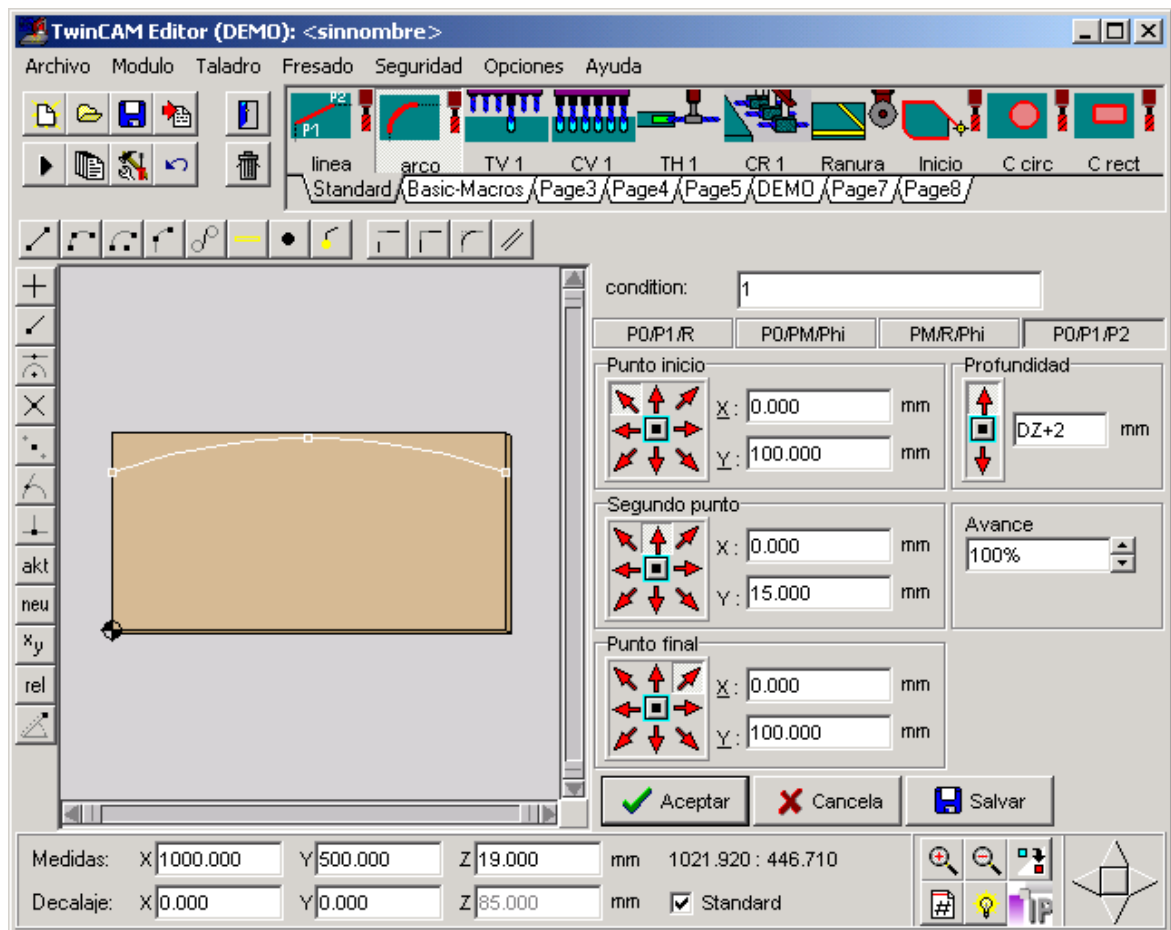
En esta variante se indica el punto inicial, el ángulo de apertura y punto central del arco.

Punto central – Ángulo inicial – Ángulo final - Radio

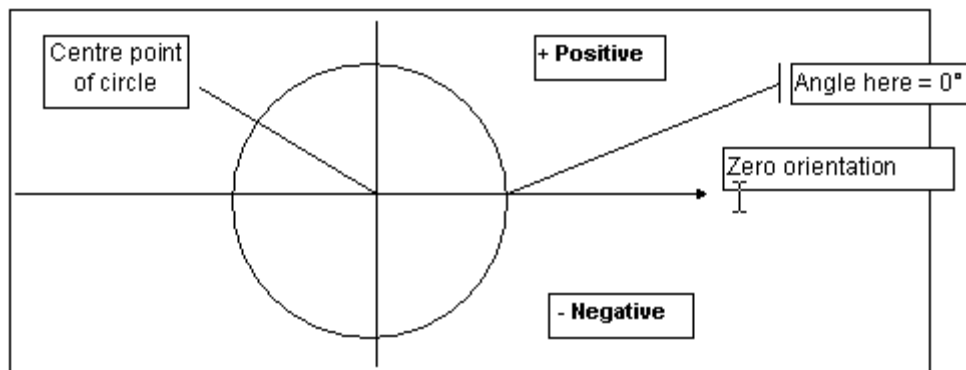


Otra posibilidad para describir un arco es a través de centro del arco, de sus ángulos inicial y final y el radio.

Arco a través de 3 puntos



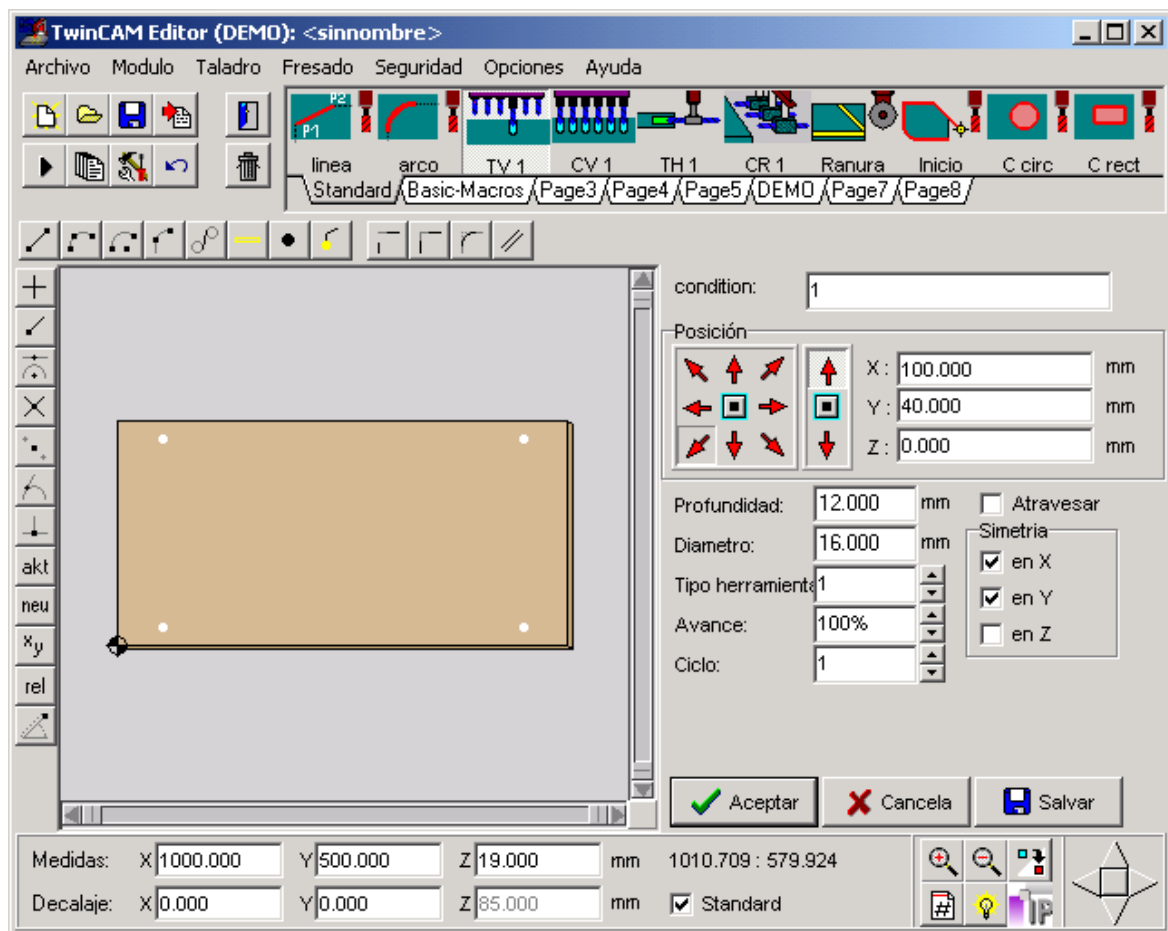
La descripción a través de tres puntos constituye la última posibilidad para definir un arco. Se indica el punto inicial, cualquier punto sobre el arco y el punto final.



Para todas las indicaciones de ángulo, el punto cero se orienta desde el punto central del arco en dirección horizontal hacia la derecha. Todas las indicaciones de ángulo – según la definición matemática – se indican partiendo del punto cero del ángulo en negativo en sentido de las agujas del reloj y en positivo contrario a las agujas del reloj.

Los demás datos a introducir se encuentran explicados en [Indicaciones generales](#).

3.2.5.5 Taladro vertical



En la parte superior se vuelven a introducir el punto de referencia y las coordenadas del taladro. El *Valor Z* describe el punto inicial del taladro, es decir indicando 0 la superficie del panel. La profundidad del taladro se indica en *Profundidad*. Mediante esta manera de definir un taladro se pueden realizar taladros por ejemplo en cavidades (cajeras) realizándose la velocidad de aproximación – en función de la máquina – con una velocidad más elevada. Adicionalmente se dispone de la posibilidad de espejear los taladros en X e Y de manera que se pueden definir en una sola introducción de datos hasta cuatro taladros. Lo que conlleva, sobre todo en piezas simétricas, importantes ventajas. La simetría se realiza alrededor de los ejes centrales de las superficies del panel. En la casilla *Ciclo* se definen determinados ciclos de taladros como por ejemplo taladros profundos. El código de los ciclos depende de la máquina y se encuentra integrado en los distintos postprocesadores. Será proporcionado por el fabricante de la máquina. En determinadas circunstancias el usuario podrá desarrollar su propio código. Con el pequeño botón *Taladro pasante* se determina si se trata de un taladro pasante. Entonces se ignora el dato introducido en el campo *Profundidad* (sombreado) y TwinCAM 32 calcula a partir del espesor del panel y el overlap (proyecc Z, véase [Definición de herramientas](#)) la profundidad de taladro necesaria.

Los demás datos a introducir se encuentran explicados en [Indicaciones generales](#).

3.2.5.6 Cremallera vertical (Taladro Múltiple vertical)

Se dispone de la posibilidad de definir una cremallera (taladro múltiple) con una determinada cantidad de taladros o de dejar un margen definido.

TwinCAM 32 posiciona el correspondiente número de taladros múltiples sin dañar el área del margen previamente definido.

En una cremallera vertical siempre se tiene la superficie del panel como referencial.

Además se ofrece la posibilidad de espejear los taladros múltiples en todos los ejes a través de los ejes centrales de la superficie del panel y/o de definirlos como taladros pasantes.

The screenshot shows the 'Cremallera vertical' (Vertical Rack) configuration window. It includes the following fields and options:

- Empezar a:** 416.000 mm
- Margen:** 240.000 mm
- Cantidad:** 9
- Distancia:** 32.000 mm
- Profundidad:** 10.000 mm
- Diametro:** 5.000 mm
- Tipo herramienta:** 1
- Avance:** 100%
- Ciclo:** 1
- Atravesar:** ☐
- Simetria:**
 - ☐ en X
 - ☐ en Y
 - ☐ en Z

On the left side, there are several groups of buttons with arrows and dots, used for selecting reference points and symmetry options.

Significado de los botones de referencia

Cremallera en X

El *Valor inicial* describe la posición del taladro referencia con respecto al canto exterior del panel.

Canto de referencia

Cremallera (Valor inicial) referenciada al canto panel



izquierda / centro panel / derecha

activa cremallera en X

Taladro de referencia X, valor inicial está referenciado al taladro en la cremallera



1ero desde la izquierda / centro cremallera / 1ero desde la derecha

activa taladro múltiple en Y

Taladro de referencia Y, valor inicial se referencia al taladro en el taladro múltiple



1ero desde abajo / centro taladro múltiple / 1ero desde arriba

A la derecha de los botones se indica la distancia.

En una cremallera en X, la posición en Y de la primera cremallera está referenciada a



abajo / centro / arriba

En una cremallera en X, la posición en Y de la segunda cremallera está referenciada a



abajo / centro / arriba

En una cremallera en X, la posición en Y de la tercera cremallera está referenciada a



abajo / centro / arriba

Si no se activa el botón de la cremallera correspondiente, dicha cremallera quedará desactivado.

Al cambiar a cremallera en Y, las referencias cambian de Y a X.

Cremallera en Y

El *Valor inicial* describe la posición del taladro de referencia con respecto al canto exterior del panel.

Canto de referencia

Cremallera (Valor inicial) referenciada al canto panel



abajo / centro panel / arriba

activa cremallera en X

Taladro de referencia X, valor inicial está referenciado al taladro en la cremallera



1ero desde la izquierda / centro taladro múltiple / 1ero desde la derecha

activa taladro en Y

Taladro de referencia en Y, valor inicial está referenciado al taladro en la cremallera.



1ero desde abajo / centro cremallera múltiple / 1ero desde arriba

A la derecha del botón se indica la distancia.

En una cremallera en Y, la posición en X de la primera cremallera está referenciada a



izquierda / centro / derecha

En un taladro múltiple en Y, la posición en X de la segunda cremallera está referenciada a



izquierda / centro / derecha

En un taladro múltiple en Y, la posición en X de la tercera cremallera está referenciada a



izquierda / centro / derecha

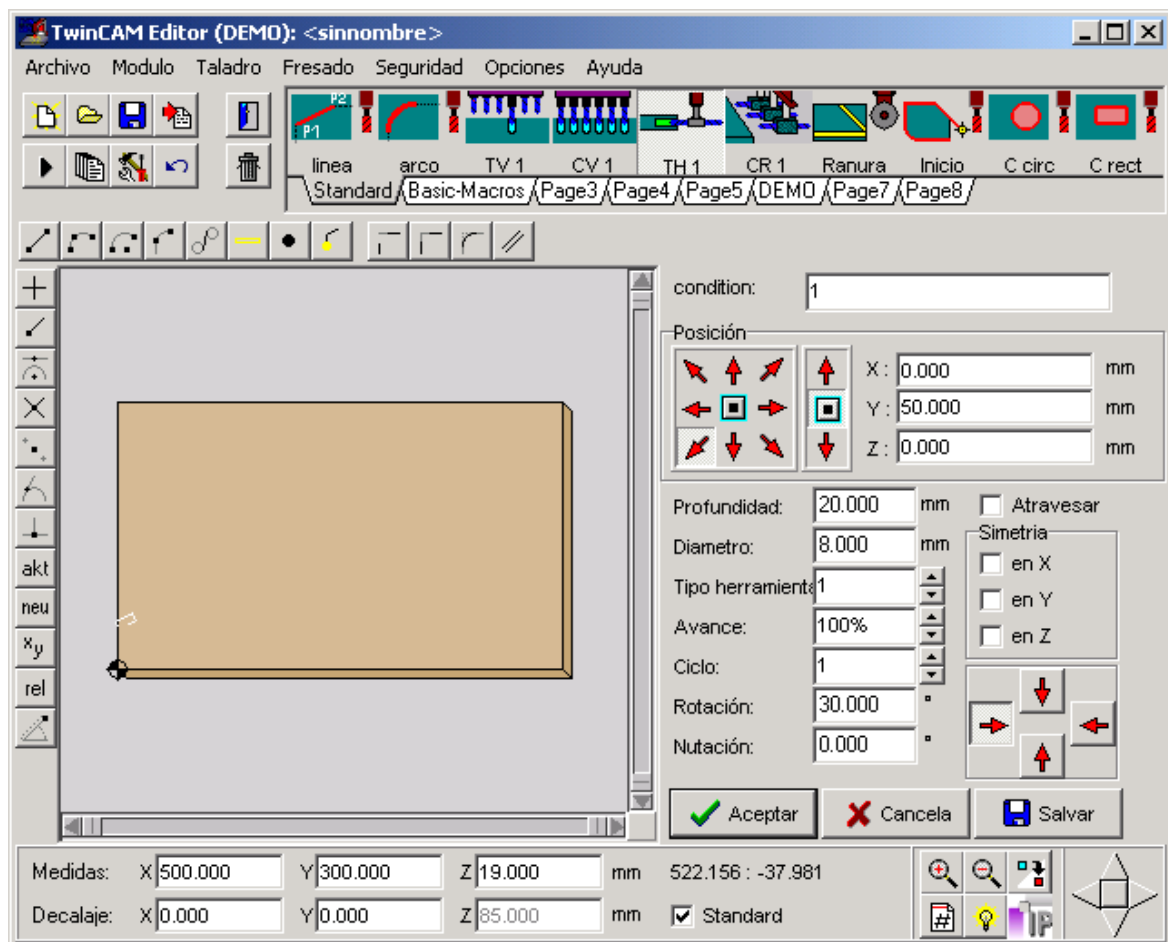
Si no se activa el botón de la cremallera correspondiente, dicha cremallera quedará desactivado..



Algunas combinaciones de botones no tienen sentido práctico.

Los demás datos a introducir se encuentran explicados en [Indicaciones generales](#).

3.2.5.7 Taladro horizontal



Con las coordenadas X/Y se determina el punto inicial del taladro horizontal. *Profundidad* significa aquí la profundidad desde el canto exterior en dirección X-Y. Con las cuatro flechas se selecciona en cuál de las caras se debe taladrar el taladro de referencia. Con *Valor Z* se determina a cuál de los cantos verticales debe estar referenciado el valor Z. Al elegir ARRIBA (flecha hacia arriba), el taladro se realiza de acuerdo al valor Z desde el canto superior del panel hacia abajo. Al elegir CENTRO y valor Z = 0, el taladro se encuentra independientemente del espesor del panel siempre en el centro del canto lateral. Un valor Z positivo se orienta hacia abajo, un valor negativo hacia arriba. Al elegir ABAJO (flecha hacia abajo), el taladro se posiciona desde el canto inferior del panel hacia arriba.

En rotación se define la rotación en el plano de dibujo. En inclinación, la inclinación con respecto al plano del dibujo.

Después de haber posicionado el taladro de referencia, también se pueden espejear los taladros horizontales.

Los demás datos a introducir se encuentran explicados en [Indicaciones generales](#).

3.2.5.8 Cremallera horizontal (Taladro Múltiple Horizontal)

Se dispone de la posibilidad de definir un taladro múltiple horizontal con una determinada cantidad de taladros o de dejar un margen definido.

TwinCAM 32 posiciona el correspondiente número de taladros múltiples sin dañar el área del margen previamente definido.

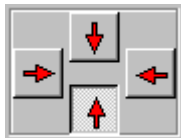
En un taladro múltiple horizontal siempre se tiene la superficie del panel como referencia.

Además se dispone de la posibilidad de espejear el taladro múltiple en todos los ejes.

The dialog box includes the following controls:

- Directional buttons:** Three sets of buttons for selecting the start point (top, center, bottom) and the reference edge (left, center, right).
- Input fields:**
 - Empezar a: 50.000 mm
 - Margen: 50.000 mm (selected)
 - Cantidad: 1
 - Distancia: 64.000 mm
 - Valor Z: 0.000 mm
 - Profundidad: 20.000 mm
 - Diametro: 8.000 mm
 - Tipo herramienta: 1
 - Avance: 100%
 - Ciclo: 1
- Simetria (Symmetry) section:**
 - ☐ en X
 - ☐ en Y
 - ☐ en Z
- Reference selection buttons:** A 3x3 grid of buttons with arrows indicating different reference points and directions.

En el diálogo abajo a la derecha se selecciona, con una de las cuatro flechas, el canto donde se taladra el taladro múltiple.



Significado de los botones de referencia

Taladro múltiple en Y

Canto de referencia

Taladro múltiple (valor inicial) está referenciado al canto del panel



desde arriba / centro panel / desde abajo

Taladro de referencia Y, el valor inicial está referenciado al taladro en el taladro múltiple



1ero desde abajo / centro taladro múltiple / 1ero desde arriba

Taladro múltiple en X

Canto de referencia

Taladro múltiple (valor inicial) está referenciado al canto del panel



desde la izquierda / centro panel / desde la derecha

Taladro de referencia X, el valor inicial está referenciado al taladro en el taladro múltiple



1ero desde la izquierda / centro panel / 1ero desde la derecha

El valor Z describe la posición del taladro en el canto lateral del panel (espesor panel).



canto inferior / centro / canto superior

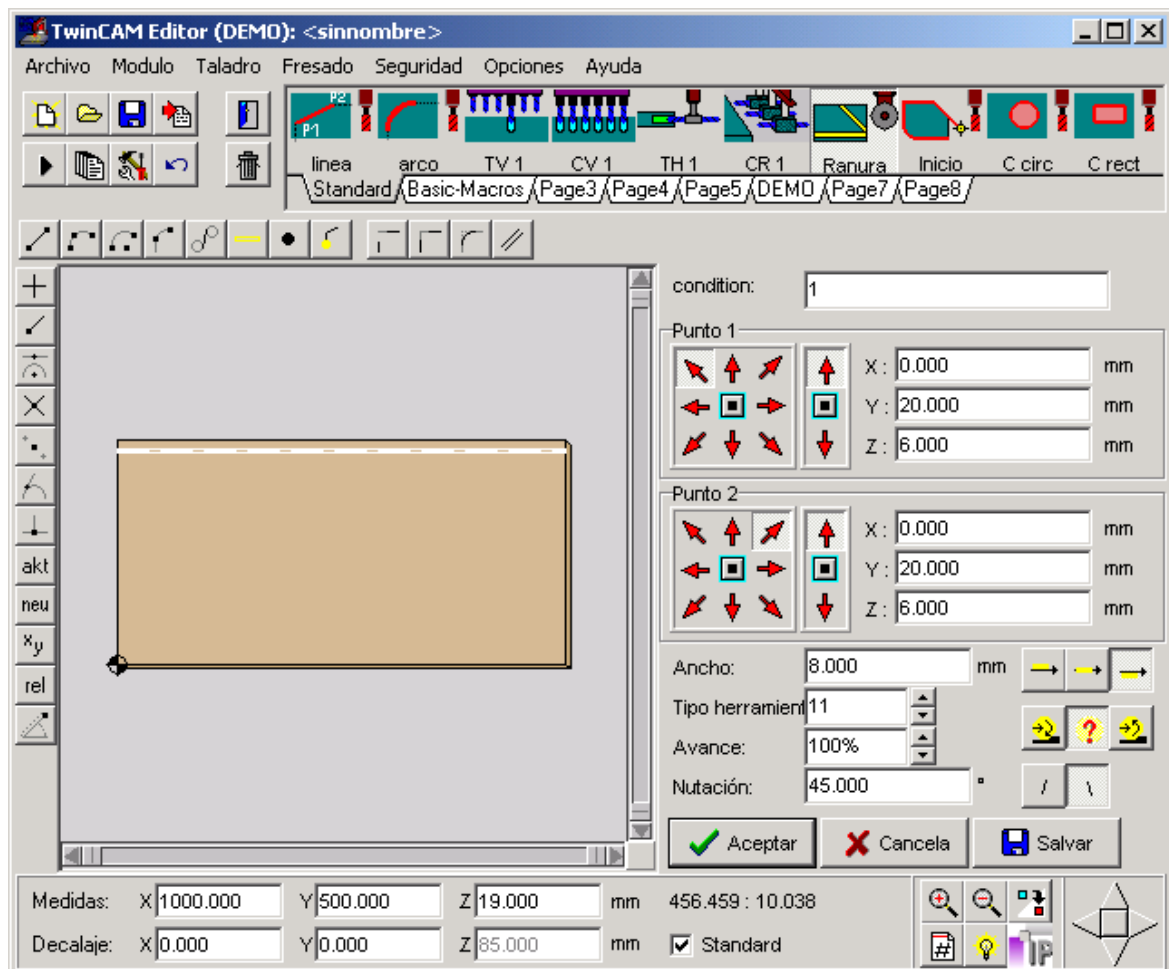
Al elegir SUPERIOR (flecha hacia abajo), el taladro se pone de acuerdo al valor Z desde el canto superior del panel hacia abajo. Al elegir CENTRO y valor Z = 0, el taladro se encuentra independientemente del espesor del panel siempre en el centro del canto lateral. Un valor Z positivo se orienta hacia abajo, un valor negativo hacia arriba. Al elegir INFERIOR (flecha hacia arriba), el taladro se posiciona desde el canto inferior del panel hacia arriba



Algunas combinaciones de botones no dan resultados.

Los demás datos a introducir se encuentran explicados en [Indicaciones Generales](#).

3.2.5.9 Ranura



Igual que en una línea de fresado, se definen los puntos de referencia, el plano de referencia, las coordenadas inicial y final así como el avance y el tipo. A la izquierda del área inferior se indica la anchura de la ranura. Aunque la ranura sea más ancha que las sierras disponibles es suficiente definir una sola ranura. Cuando es necesario realizar varios mecanizados TwinCAM 32 calcula a partir de la anchura de la sierra el número de recorridos necesarios. A la derecha con los tres botones superiores se define la corrección del corte. La corrección es siempre a partir del punto inicial en dirección del corte (Punto 1 -> Punto 2).

Corrección izquierda / Centro / Corrección derecha



Por debajo de la corrección se encuentra el campo para la dirección del corte.

Corte a favor, Corte a favor o en contra, Corte en contra



Si se elige el botón de en medio, TwinCAM 32 utiliza una sierra con la que mejor se puede realizar el mecanizado.

angulo de inclinación



Los botons del inclinación definen la dirección de inclinación de la sierra. Punto de vista esta el panorama del punto inicial (punto 1) del ranura a lo largo del ranura en dirección de la sierra.

Con una ranura que alcanza el canto exterior del panel, el recorrido se inicia fuera del panel. Por otra parte, se calcula el recorrido de manera que bajo ningún concepto se dañe el contorno. Las ranuras se pueden hacer mediante corte de sierra o mediante fresa. Si no existe un disco de sierra adecuado, TwinCAM 32 intenta realizar el mecanizado con una fresa (tipo) correspondiente.

Los demás datos a introducir se encuentran explicados en [Indicaciones generales](#).

3.2.5.10 Punto inicial

Para poder definir un fresado de forma inequívoca, TwinCAM 32 requiere un punto inicial para el contorno de fresado. En el área superior del registro *Posición / Tipo* se definen los puntos y el plano de referencia. Para unir el punto inicial a un contorno de fresado, las coordenadas del punto inicial deben coincidir con el punto final del 1er elemento del contorno de fresado. En los demás campos se introducen los valores para el *Diámetro* de la fresa, el *Avance* y el *Tipo* de fresa (véase el capítulo [Selección de herramientas](#)). En *Tipo* de fresa se puede indicar para el punto inicial seleccionado también una Lista Multitarea (véase [Listas Multitarea](#)). En *Corrección* se elige la dirección de la corrección del radio de la herramienta, izquierda, derecha o ninguna (en dirección del fresado). Cuando se activa la opción *Z-fijo*, el valor Z del punto inicial se aplica al conjunto del contorno. Si no, se utilizan los correspondientes valores Z de los distintos elementos. Los valores Z de los elementos se alcanzan al final de los elementos de fresado.

En *Opción* existe la posibilidad de activar la supervisión de avance a favor o en contra. Entonces TwinCAM 32 selecciona una fresa del tipo correspondiente que pueda realizar el mecanizado en el tipo de mecanizado definido. Si la herramienta correspondiente no está disponible saldrá el mensaje de error „sentido de giro”. Si además está activada la función *Reversible*, TwinCAM 32 invierte el contorno. Si hay una fresa del tipo correspondiente con sentido de giro contrario disponible, el contorno se fresa desde el punto final hacia el punto inicial.

Control proyector de láser

Activando la casilla Z-Laser se genera un archivo para controlar una proyector Z-Laser. Se generan los siguientes elementos:

- Contorno exterior (dimensiones máximas de la pieza)
- Contorno activado

Véase también los registros [Entrada y Salida](#) y [Marco](#).



También se crea un punto inicial cuando se hace un [Grupo](#) de contornos de fresado. Este punto inicial se puede modificar posteriormente puesto que en este modo únicamente se definen los ajustes estándar. El punto inicial generado de esta forma se referencia al punto final del primero elemento seleccionado.

Los demás datos a introducir se encuentran explicados en [Indicaciones generales](#).

3.2.5.11 Punto inicial Entrada y Salida

Aquí se puede definir el tipo de entrada y salida. En el campo *Distancia* se indica la distancia del punto de entrada con respecto al punto inicial. Existen las siguientes posibilidades:

Línea perpendicular

Entrada en ángulo recto a una línea o un arco de fresado.

Línea tangencial

Entrada tangencial a un arco o entrada en línea prolongada a una línea de fresado.

Cuarto círculo

Entrada en cuarto de círculo a una línea o un arco de fresado.

Medio círculo

Entrada en medio círculo a una línea o un arco de fresado.

Con la función *Rampa* activada, la entrada se realiza en forma de rampa desde la altura Z 0 con el avance programado en el 1er elemento. La función *Stop* añade antes del contorno (Entrada) o después (Salida) un stop programado.

Indicando una determinada *profundidad* en mm/pasos, TwinCAM 32 divide el mecanizado en un número correspondiente de pasadas hasta llegar a la profundidad definida. Si se introduce una determinada cantidad de pasadas en el campo *Pasos*, TwinCAM 32 calcula automáticamente la profundidad de corte necesaria.

Los demás datos a introducir se encuentran explicados en [Indicaciones generales](#).

3.2.5.12 Punto inicial Marco

Posición/Tipo	Entrada/Salida	Marco	Rotación
Punto 1			
		X : 100.000 mm	
		Y : 30.000 mm	
		Z : 0.000 mm	
Punto 2			
		X : 0.000 mm	
		Y : 0.000 mm	
		Z : 0.000 mm	

Con la función marco, elementos unidos del punto inicial pueden desplazarse a los puntos de referencia de los elementos, con respecto a punto 1 y punto 2.

Es decir, solamente elementos que se refieren a un punto de definición de desplazamiento serán desplazados. Si un desplazamiento se efectúa al punto debajo o a la izquierda, solamente puntos que se refieren a este punto serán desplazados. Elementos referidos a la derecha pasan inadvertidos.



Esta función sirve muy bien para [copiar los elementos](#) en grupos.

Los demás datos a introducir se encuentran explicados en [Indicaciones generales](#).

3.2.5.13 Punto inicial Rotación

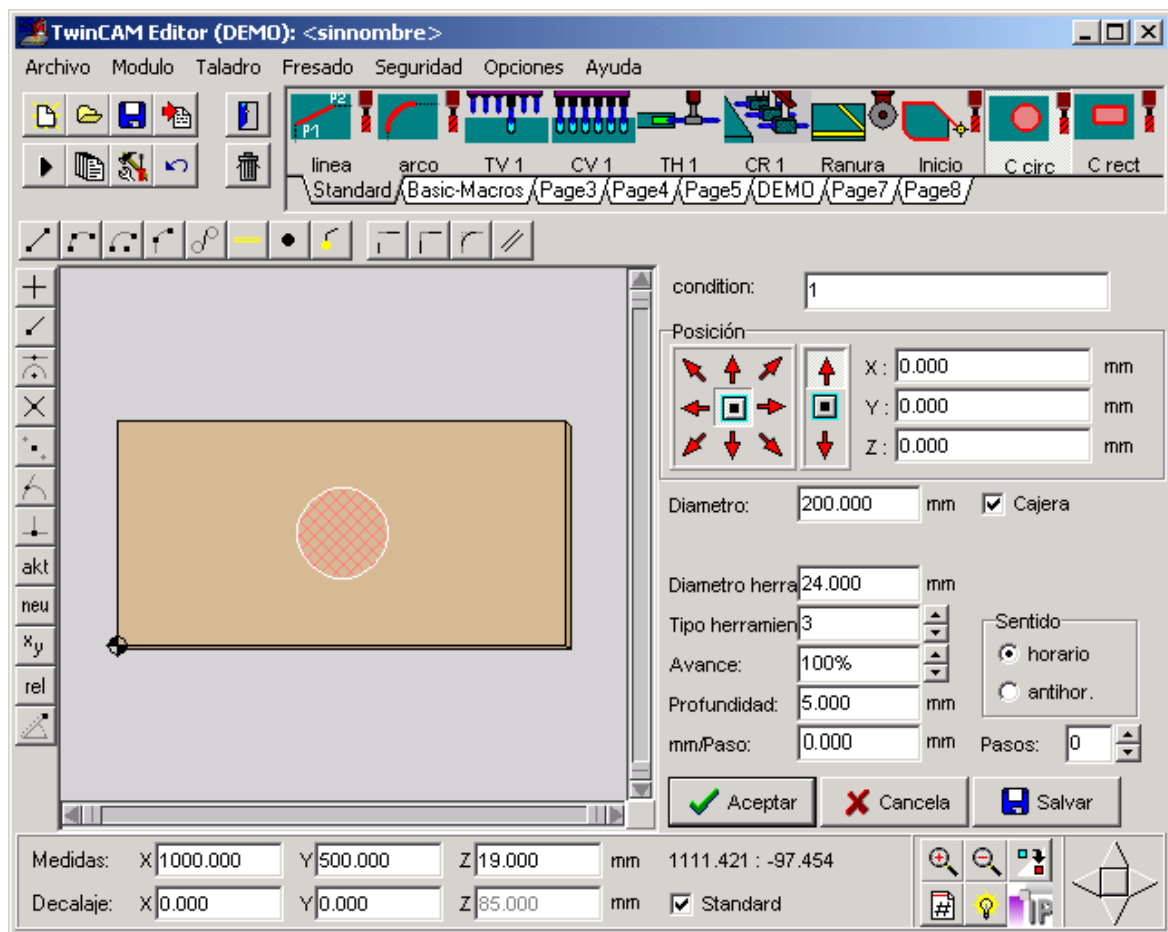
Posición/Tipo	Entrada/Salida	Marco	Rotación
Rotación			
		X : 0.000 mm	
		Y : 0.000 mm	
		Angulo : 45.000 °	

Los [Elementos agrupados](#) pueden rotarse alrededor de un punto definido. Entre los elementos agrupados se encuentran fresados, taladros, ranuras y cajas. Todos los elementos agrupados se rotarán.

Con las coordenadas X/Y se define el punto de rotación, el *ángulo* describe el ángulo de la rotación en grados.

Los demás datos a introducir se encuentran explicados en [Indicaciones Generales](#).

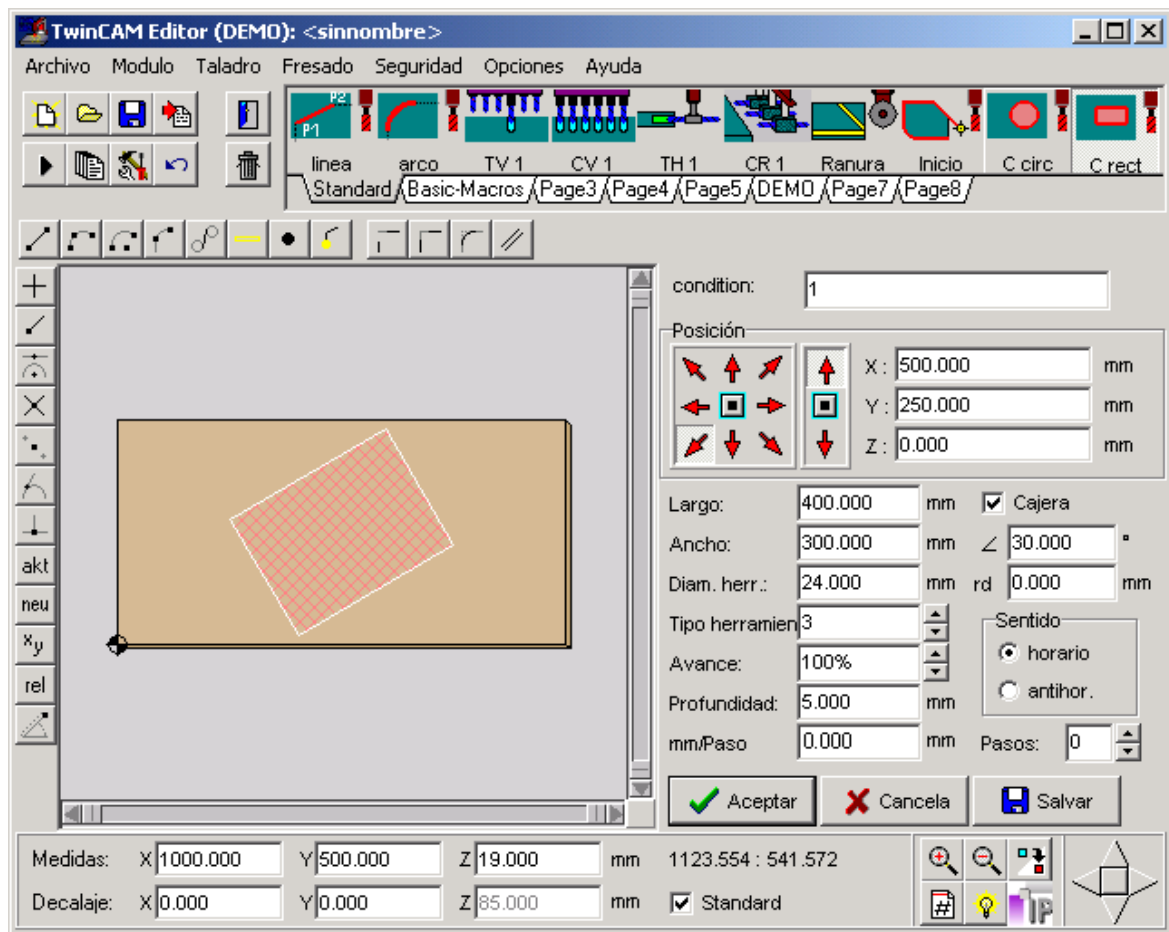
3.2.5.14 Cajera circular



Esta función puede utilizarse tanto para cajeras redondas vaciadas como para cajeras circulares pasantes. El tipo de mecanizado se define con la casilla *Cajera*. En el diálogo se define el plano y el punto de referencia. En los campos X / Y se introduce el valor para el centro de la cajera. El valor Z define la profundidad inicial de la cajera. La profundidad de la cajera se define en *Profundidad*. Siguen los campos para el Diámetro de la cajera así como la *profundidad máxima de corte* (mm/Pasos) y el *número de Pasos*. Si se define una profundidad de corte, TwinCAM 32 divide el mecanizado en un número correspondiente de cortes hasta llegar a la profundidad de corte final. Si en el campo *Pasos* se define un determinado número de cortes, TwinCAM 32 calcula automáticamente la profundidad de corte correspondiente. En las cajeras diseñadas con TwinCAM 32 no se tiene que indicar un punto inicial. Las indicaciones para el diámetro y el tipo de herramienta se corresponden a las de un punto inicial. TwinCAM 32 busca automáticamente una herramienta correspondiente con la que puede realizar el mecanizado. En *Sentido* se define el sentido de avance del mecanizado.
 Horario (CW - clockwise) - en el sentido de las agujas del reloj
 Antihorario (CCW - counter-clockwise) - en contra del sentido de las agujas del reloj.
 El mecanizado se realizará correspondientemente al sentido de giro de la fresa o bien en contra o bien a favor del sentido de giro.

Los demás datos a introducir se encuentran explicados en [Indicaciones generales](#).

3.2.5.15 Cajera rectangular



Esta función puede utilizarse tanto para cajeras rectangulares vaciadas como para cajeras rectangulares pasantes. El tipo de mecanizado se define con la casilla *Cajera*. En el diálogo se define el plano y el punto de referencia. En los campos X / Y se introduce el valor para el centro de la cajera. El valor Z define la profundidad inicial de la cajera. La profundidad de la cajera se define en *Profundidad*. Siguen los campos para el Ancho y el Largo de la cajera así como la *profundidad máxima de corte* (mm/Pasos) y el *número de cortes*. Si se define una profundidad de corte, TwinCAM 32 divide el mecanizado en un número correspondiente de cortes hasta llegar a la profundidad de corte final. Si en el campo *Pasos* se define un determinado número de cortes, TwinCAM 32 calcula automáticamente la profundidad de corte correspondiente. Con la función *Ángulo de rotación* se puede rotar la cajera alrededor de su centro por el valor definido. Indicando un radio en el campo *Rd* se redondearán las esquinas con el valor introducido. En las cajeras diseñadas con TwinCAM 32 no se tiene que indicar un punto inicial. Las indicaciones para el diámetro y el tipo de herramienta se corresponden a las de un punto inicial. TwinCAM 32 busca automáticamente una herramienta correspondiente con la que puede realizar el mecanizado. En *Sentido* se define el sentido de avance del mecanizado.

Horario (CW - clockwise)

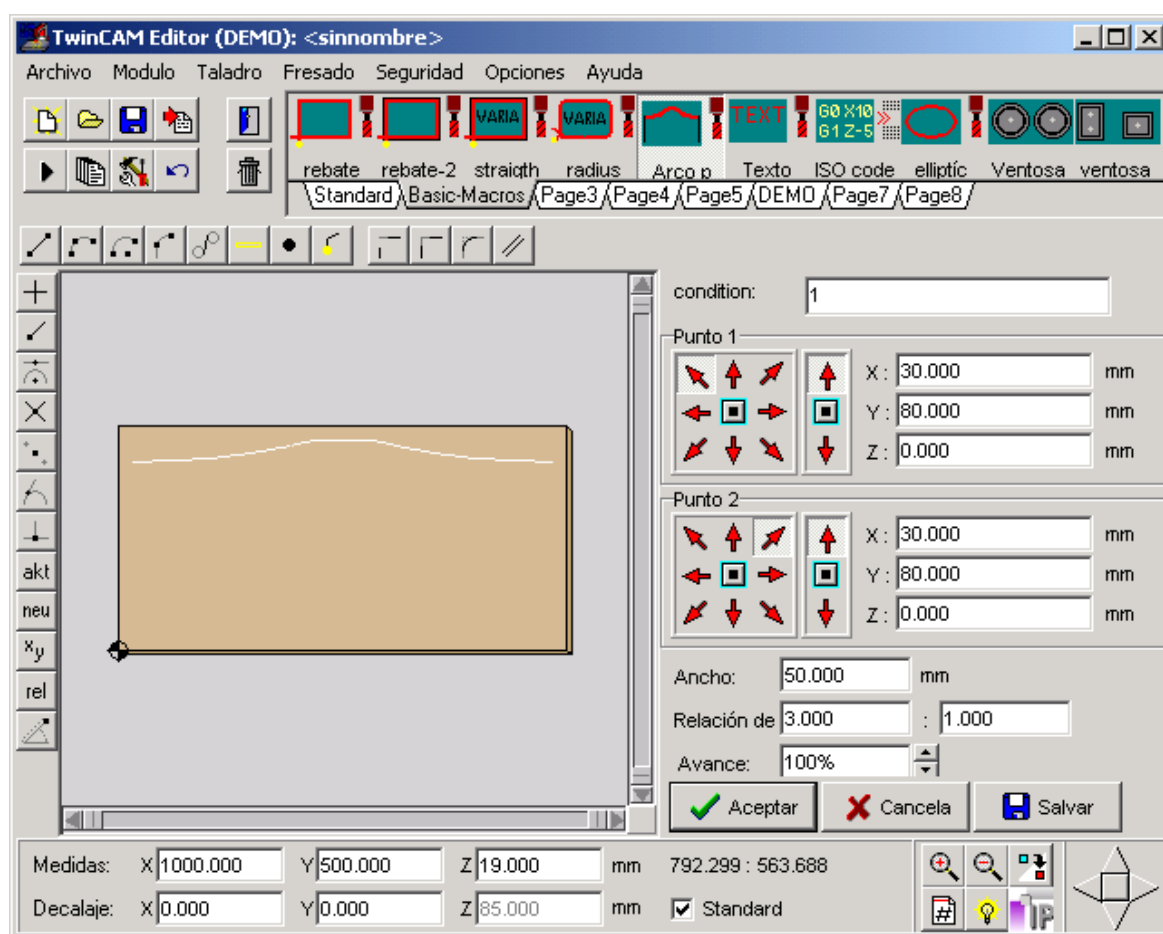
- en el sentido de las agujas del reloj

Antihorario (CCW - counter-clockwise) - en sentido contrario a las agujas del reloj.

El mecanizado se realizará correspondientemente al sentido de giro de la fresa o bien en contra o bien a favor del sentido de giro.

Los demás datos a introducir se encuentran explicados en [Indicaciones generales](#).

3.2.5.16 Arco provenzal



En el campo *Altura* se define la altura del arco provenzal, en el siguiente campo se introduce la relación de los *Radios*. Cuanto más elevada la relación, más agudo el arco provenzal en su centro.
 Relación 1:5 - arco provenzal muy plano
 Relación 1:1 - arco provenzal igualado
 Relación 1:5 - arco provenzal muy agudo

Los demás datos a introducir se encuentran explicados en [Indicaciones generales](#).

3.2.5.17 Elipse

TwinCAM 32 genera una elipse a partir de segmentos de cuartos de elipse.

Con las coordenadas se define el centro de la elipse. En el campo *Radio 1* se define el radio en dirección X, en el campo *Radio 2* se define el radio en dirección Y con una rotación de 0. Para generar otros segmentos de elipse se define un segmento nuevo con las mismas coordenadas pero con una rotación de 90° e invirtiendo los dos radios.



Para definir una elipse completa se deben generar los siguientes cuatro segmentos:

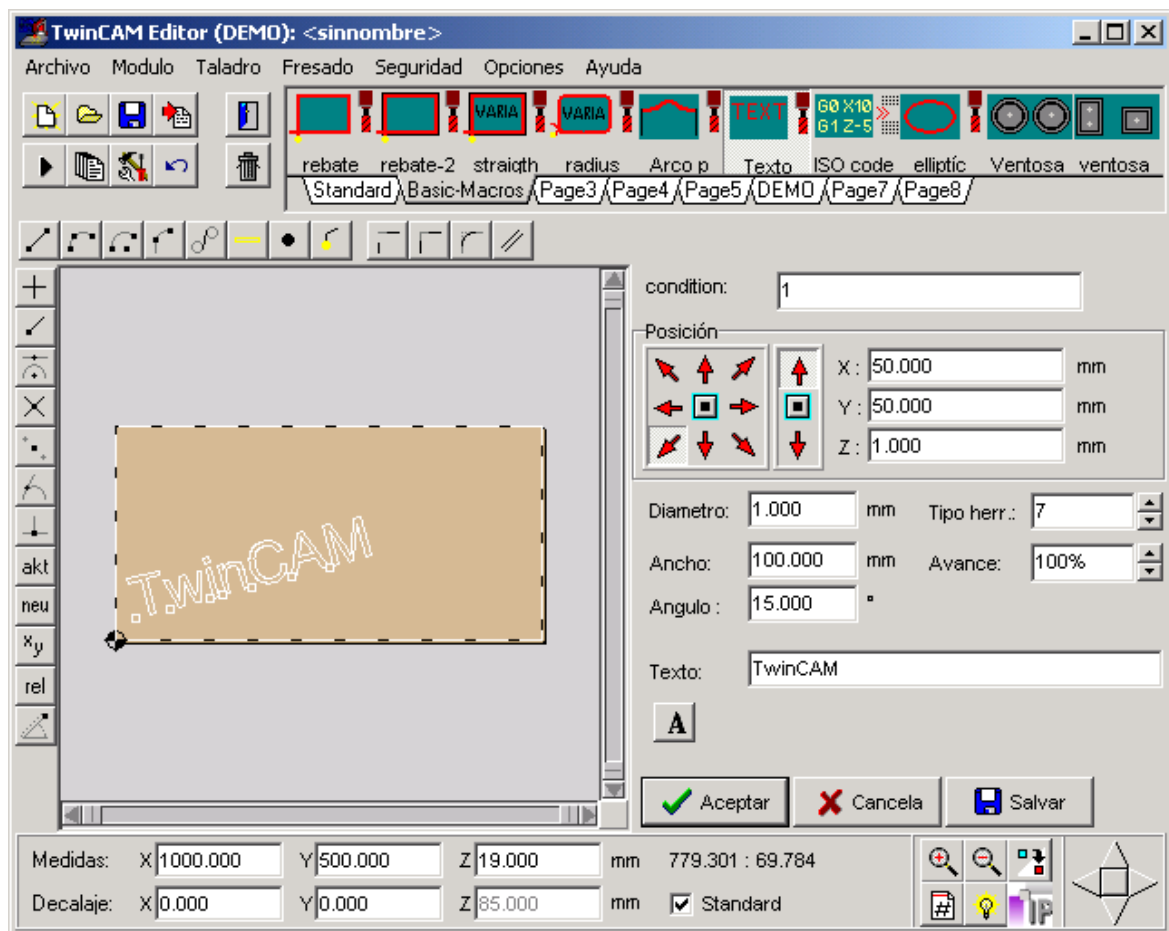
Coordenadas X=200 Y=100

		Radio1	Radio2	Rotación
1er segmento	100	50		0
2ndo segmento	50	100		90
3er segmento	100	50		180
4º segmento	50	100		270

Si la elipse debe encontrarse girada sobre el panel, hay que sumar el ángulo a los valores de la rotación.

Los demás datos a introducir se encuentran explicados en [Indicaciones Generales](#).

3.2.5.18 Fresar texto



Esta función ofrece una manera sencilla de definir textos.

Con los Puntos Mágicos(Puntos de Referencia / Magic Points) y los campos X e Y se posiciona la esquina izquierda inferior del campo de texto. Con *Altura* se determina la altura del texto. Para seleccionar un tipo de letra se hace click sobre el *Botón de texto*. En el siguiente diálogo estándar de Windows se selecciona el tipo de letra deseado.



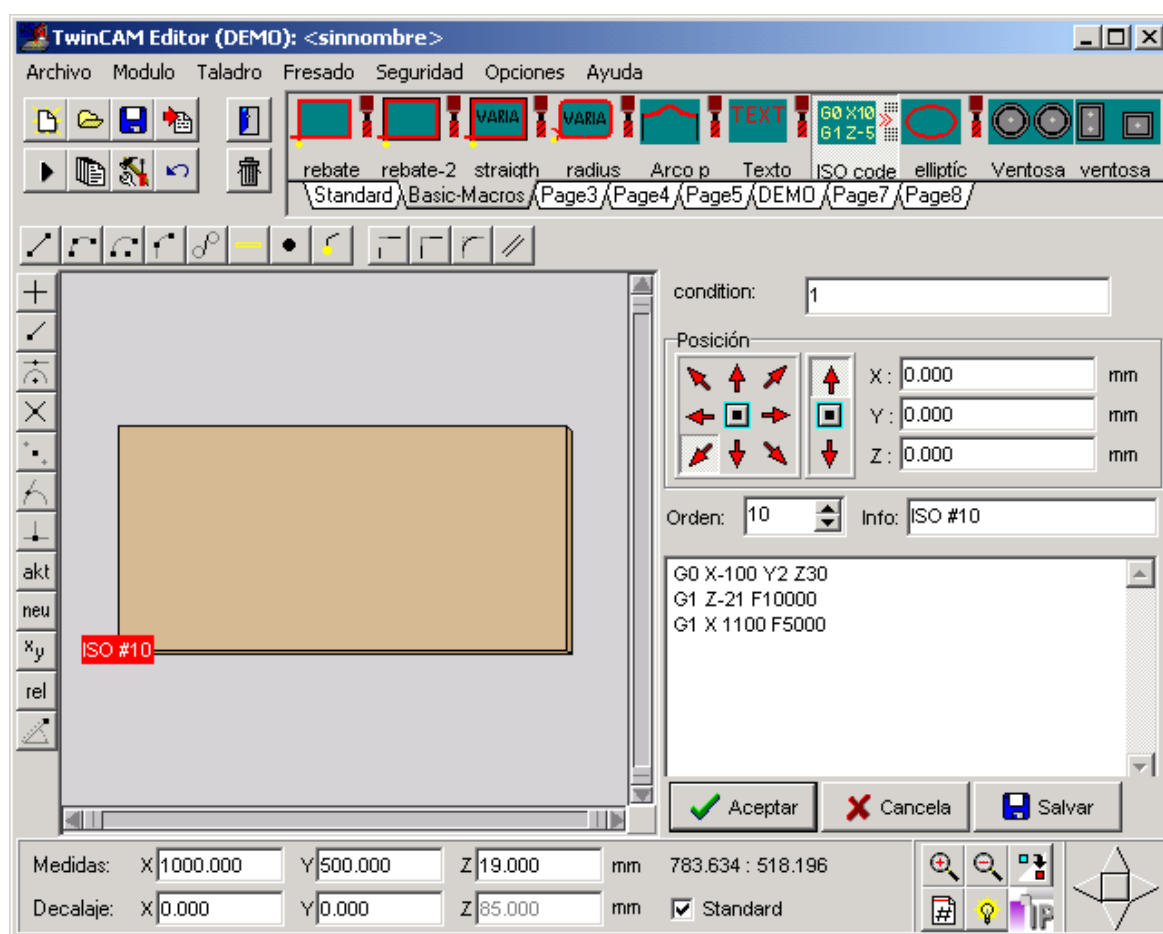
Botón de texto



Aunque se puede seleccionar cualquier tipo de letra de Windows hay que tener en cuenta que no todos los tipos están indicados para un mecanizado.

Los demás datos a introducir se encuentran explicados en [Indicaciones generales](#).

3.2.5.19 Insertar Código ISO



Esta función ofrece la posibilidad de insertar cualquier código ISO, comentarios o subprogramas complejos en el código de TwinCAM 32. Para poder generar una simulación, el código insertado debe ser compatible con el postprocesador de la máquina. Obsérvese que en la simulación no se realiza un análisis de colisión ni un control de las alturas de seguridad y sobrepasada. Este proceso se realiza durante la generación del programa.



Es posible de cargar completos programas DIN de archivos con [Abrir archivo Cargar un programa DIN](#). Ese pueden repasados y adaptados.

Los demás datos a introducir se encuentran explicados en [Indicaciones generales](#).

3.2.6 Funciones de control

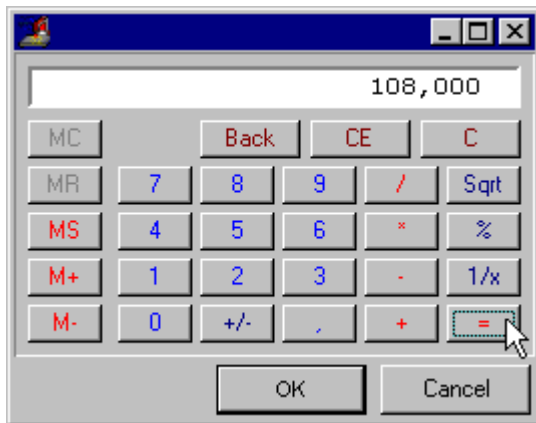
3.2.6.1 Calculadora

Para utilizar la calculadora se marca el campo correspondiente haciendo click con el botón derecho del ratón o activándolo con la tecla TAB. A continuación se acciona la tecla ENTER pulsando CTRL (STRG) al mismo tiempo.

Ahora se pueden realizar los cálculos correspondientes o bien con el ratón o bien con el teclado. Haciendo click sobre el botón *Aceptar* se inserta el valor calculado en el campo activado.



Para realizar la operación de cálculo hay que pulsar la tecla „igual a”.

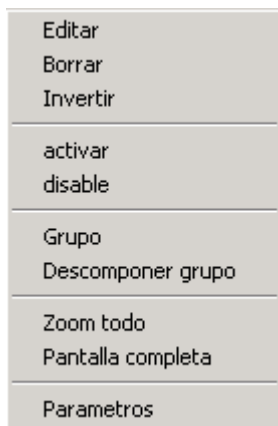


3.2.6.2 Agrupar

Con la función Agrupar se pueden unir varios elementos.

Para crear un Grupo se mantiene pulsada la tecla CTRL y se hace click con el botón izquierdo del ratón sobre los elementos que se quieren unir en un grupo. Después de haber seleccionado todos los elementos, se abre – con el botón derecho del ratón – el [Menú contextual](#) y – con el botón izquierdo del ratón – se hace click sobre *Agrupar*.

Si ahora se selecciona un elemento del grupo, se seleccionarán todos los elementos. TwinCAM 32 trata este grupo como un solo objeto. Si se selecciona un grupo y seguidamente se hace click sobre *Borrar*, todos los elementos del grupo se borrarán.



Para deshacer un grupo, primero se selecciona el grupo deseado y después – con el botón derecho del ratón – se abre el [Menú contextual](#) y se hace click – con el botón izquierdo del ratón – sobre *Desagrupar*.

Para seleccionar un elemento individual de un grupo existente se mantiene pulsada la tecla ALT mientras se selecciona el elemento.

La unión del grupo se mantiene intacta al archivar al igual que cuando se inserta un dibujo utilizando la función [Insertar grupo](#).

Cuando se agrupan contornos de fresado sin punto inicial, TwinCAM 32 genera automáticamente un punto inicial para el contorno. El punto inicial del contorno generado de esta forma se referencia al punto final del objeto (línea, arco, etc.) que se ha seleccionado primero. Después se puede modificar este punto inicial puesto que en este modo únicamente se definen los ajustes estándar. En caso de que el elemento esté definido en la dirección equivocada – o sea que el punto inicial del contorno se encuentre en el punto final equivocado del elemento – se debe invertir el elemento. Se mantiene la tecla ALT pulsada y se selecciona el elemento haciendo click sobre él con el botón izquierda del ratón. Después se abre el menú contextual y se hace click sobre *Invertir*.

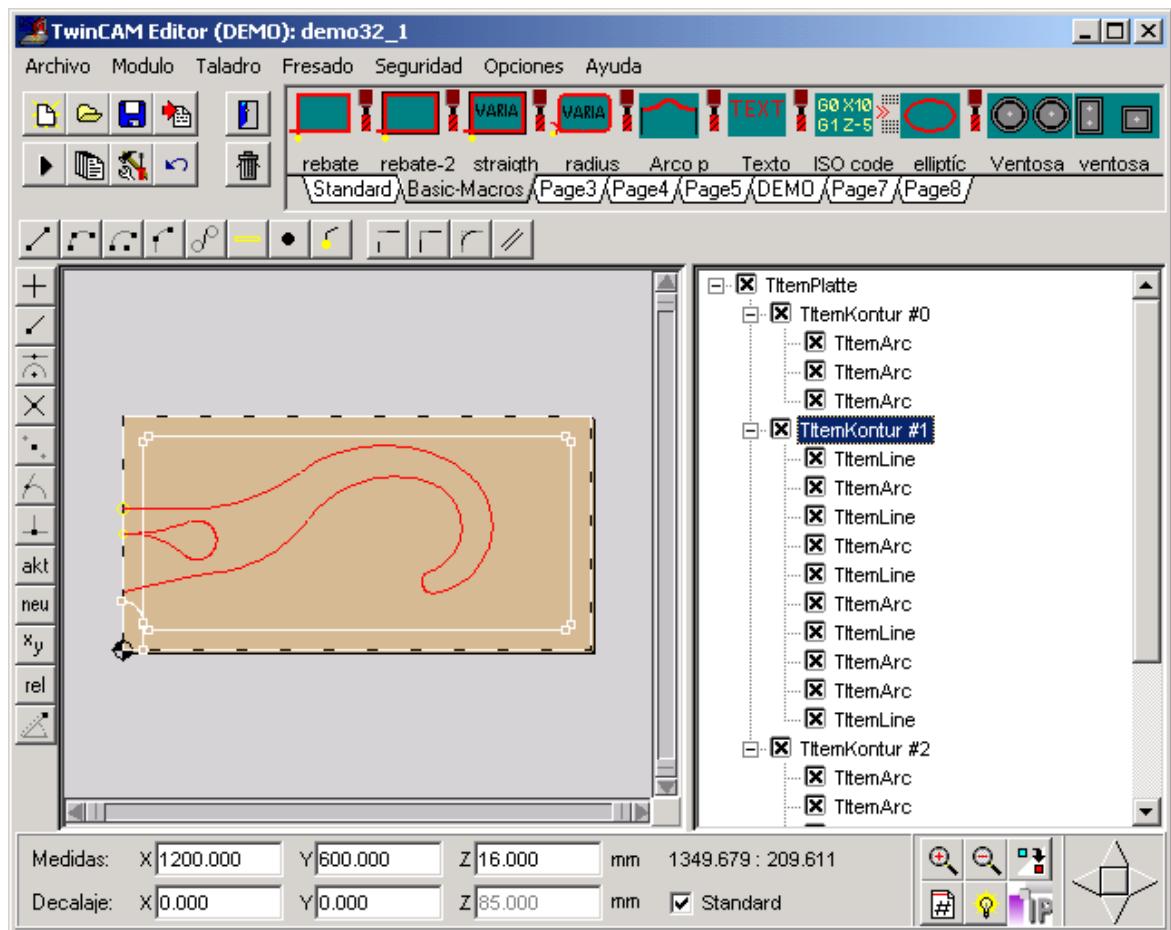
3.2.6.3 Editor de elementos

El Editor de elementos proporciona una manera sencilla fácil de editar y manipular los elementos con un editor de texto.

Para abrir el Editor de elementos se hace click con el botón de Mostrar programa CNC. La ventana Mostrar programa CNC debe encontrarse cerrado

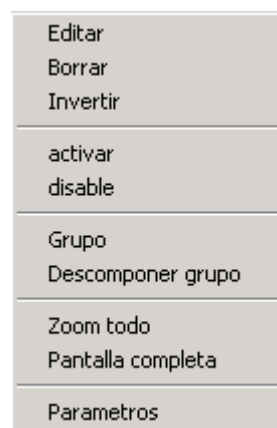


Mostrar programa CNC



Para ignorar elementos, se desactivan las dasillas correspondientes que se encuentran por delante de los elementos. Los elementos desactivados se ignorarán para generar el programa.

Para seleccionar varios elementos se mantiene la tecla CTRL pulsada y se hace click sobre el elemento deseado. Haciendo click con el botón derecho del ratón en el área libre al lado de la lista de los elementos se abre el menú contextual y se podrá agrupar, borrar o modificar los elementos seleccionados.



Haciendo doble click sobre un elemento se puede cambiar el nombre para su mejor distinción. Los números detrás de la almohadilla (#) indican la prioridad del mecanizado.

3.2.6.4 Trabajar con macros

Trabajando con macros (o grupos) se acelera la creación de programas con TwinCAM 32. Se entiende por una macro un dibujo con uno o varios elementos de dibujo que se han archivado una vez con sus puntos y medidas de referencia, así como con todos sus datos tecnológicos. La función macro ofrece la posibilidad de insertar dibujos completos o parciales en un dibujo nuevo. Se mantienen todas las referencias y los mecanizados insertados se adaptan al tamaño del panel. Se puede, por ejemplo, archivar todos los herrajes de una serie de armarios como dibujos individuales y juntar éstos a un solo dibujo. Por ejemplo: el usuario ha realizado un dibujo que quiere volver a utilizar. Para archivar este dibujo como macro, en el menú se abre la función *Guardar como* y en *Carpeta* se elige el directorio *TWINCAM\GROUP* (o *TWINCAM\DATA\GROUP*). Se archiva el dibujo con un nombre explicativo. Si después se quiere insertar el dibujo archivado de esta manera en un dibujo nuevo (con elementos ya definidos), se hace click sobre el símbolo *Insertar grupo*, se elige al archivo correspondiente y se confirma con *Aceptar*. Ahora el dibujo seleccionado será insertado en el dibujo actual manteniendo los elementos insertados sus puntos de referencia originales. Estos macros, a través de botones, también se pueden guardar en las *Paletas de usuario*.



Haciendo click con el botón izquierdo del ratón sobre *Insertar grupo* se inserta el dibujo seleccionado de forma agrupada. Haciendo click con el botón derecho del ratón se inserta el dibujo como elementos individuales.

A continuación se observa un lateral de armario como dibujo nuevo (Imagen 1). Después, en la Imagen 2, se observan los taladros completos para uniones tipo Minifix que ya se habían archivado como grupo a partir de un dibujo realizado previamente. Imagen 3 muestra el resultado con los taladros insertados. De esta manera, utilizando la función *Insertar grupo*, se ha conseguido el resultado final con tres clicks de ratón sin que se haya definido cada uno de los taladros.

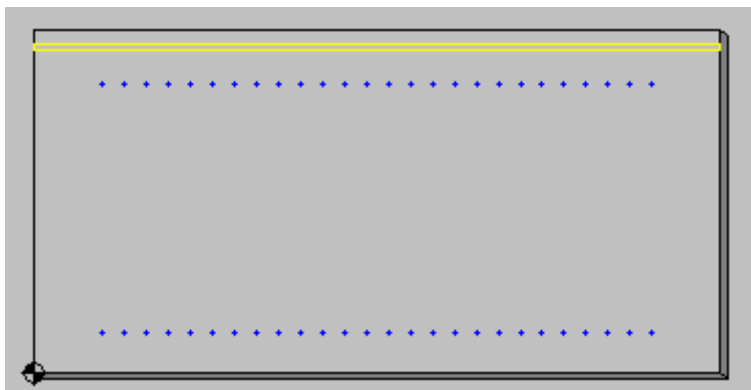


Imagen 1: Dibujo nuevo



Imagen 2: Dibujo a insertar (Grupo)

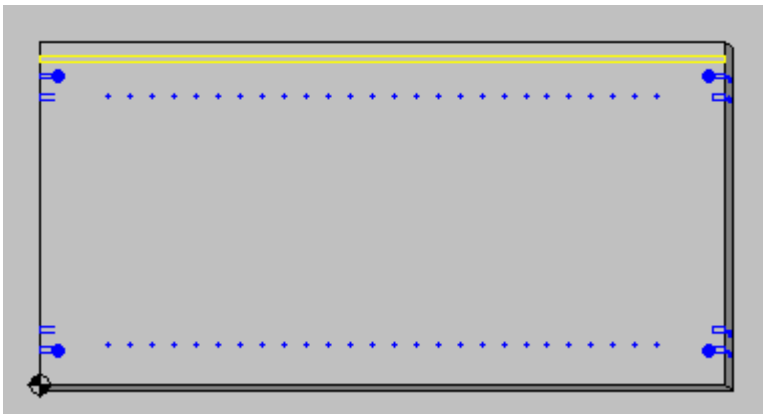


Imagen 3: Dibujo completo con grupo insertado

3.2.6.5 Editar elementos

Si se quiere editar elementos de dibujo basta con un doble click con el botón izquierdo del ratón sobre el elemento a editar. De esta manera se abre el diálogo correspondiente y se puede hacer click sobre los datos y editarlos como si se tratara de un elemento nuevo. Pulsando sobre el botón [Aceptar](#), el elemento editado se introduce en el dibujo.

Si se quiere editar algún elemento previamente definido e introducir éste como elemento nuevo al dibujo se pulsa el botón [Añadir](#).

Para seleccionar elementos de un grupo existente se mantiene la tecla ALT pulsada durante la selección.



Para asignar un punto de referencia diferente a un elemento de dibujo sin cambiar su situación se hace click con el botón derecho del ratón.

3.2.6.6 Copiar elementos

Para copiar elementos múltiples, se puede agrupar y desplazar con el función [Marco](#) y con el botón [Añadir](#) insertar a una nueva posición.

Los grupos seleccionados también pueden estar espejado o girado. Usted pueden seleccionar un grupo y copiar esta con la función [Girar](#) y después [Simetrá](#) copiar como una invertida lateralmente mecanizado en la parte inferior del panel.

3.2.6.7 Cargar un programa ISO

En diálogo *abrir* un programa escrito manual está abierto.

Semechante archivo contiene un código de acuerdo con TwinCAM (así el code generado de TwinCAM, según el postprocesador).

En est archive no puede estar un inicialización así como no Offset. Y también no instrucciones de fin de programma. Qual línea de programación ha omitido en este caso, depende del postprocesador.

Contrariamente al función [insertar código ISO](#), aquí el código de una archivo existente está carga al dibujo y no debe introducir a mano.



Ejemplo (Código de Siemens):

```

;#PANEL X400 Y400 Z20.0
N20 TC_CHANGETOOL(6,1,3,14000,,,,,40.000,0,1)
N30 TC_SETFACE(0)
N40 G0 X0.000 Y0.000 M_Absaugung1
N50 G0 Z40.000
N60 F4000
N70 G0 X156.665 Y58.476
N80 TC_STARTKONTUR
N90 G0 Z30.000
N100 G1 Z-10.000
      :
      :
      :
N420 TC_BORING(-1.058,186.877,-15.000,0.0,12.000,12500,,,,,1)
N430 TC_SETFACE(3)
N440 TC_CHANGETOOL(152,1,3,3500,400.065,202.441,30.000,,20,,2)
N450 TC_BORING(400.065,202.441,-15.000,0.0,12.000,12500,,,,,1)

```

3.2.7 Add-On

3.2.7.1 Add-On Resumen

Funciones adicionales en el Add-On



Las distintas funciones:



[Zoom +](#)



[Zoom -](#)



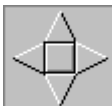
[Simetría](#)



[Prioridades \(Orden de los mecanizados\)](#)



[Modo transparente](#)



[Girar panel](#)

3.2.7.2 Zoom



Zoom +



Zoom -

Se puede utilizar la función zoom de TwinCAM 32 para visualizar de forma ampliada detalles de dibujo. Haciendo click sobre el símbolo zoom en la esquina derecha inferior de la pantalla principal, el puntero del ratón se convierte en una pequeña cruz. Manteniendo el botón izquierdo del ratón pulsado se arrastra sobre la sección de dibujo deseada y, una vez se haya conseguido el tamaño de ventana deseado, se suelta el botón. Del modo zoom se sale pulsando el botón derecho del ratón o haciendo click de nuevo sobre el símbolo zoom. Pulsando el símbolo Unzoom se vuelve a la visualización a escala normal.

A través de las barras zoom al margen del área gráfico puede cambiarse la visualización..



Scroll

Con la función scroll se mueve la visualización en el área gráfico.



Zoom dinámico

Si se mueve el puntero del ratón al límite de las barras scroll aparece una flecha en las dos direcciones. De esta forma se puede modificar el tamaño de la visualización en el área gráfico.



Unzoom

Haciendo click en la esquina izquierda inferior de la barra zoom se vuelve a la visualización a escala normal.

3.2.7.3 Simetría



Simetría

La función Simetría espejea todos los mecanizados sobre el centro del eje X (botón izquierdo del ratón) o del eje Y (botón derecho del ratón).

Si no elemento está seleccionado, el dibujo completo esta espejeado.

3.2.7.4 Girar



Girar

Algunas máquinas disponen de la posibilidad de realizar mecanizados en la parte inferior del panel o bien disponen de un dispositivo para volcar el panel. Para poder definir mecanizados en la parte inferior del panel, se debe girar el panel con esta función. Se puede girar el panel en 90° o bien a través del eje X (vertical) o bien por el eje Y (horizontal). Para ello se hace click – en la dirección deseada – en una de las puntas de la cruz. Al hacer click sobre el campo central, el panel se gira a través del eje Z. Según la visualización, con el panel girado se pueden definir fresados horizontales.

Elementos individuales o gupos estan seleccionados, ellos solamente este elementos seran girado alrededor/sobre el panel. Esta función esta prestarse muy buen para copiar mecanizados en la parte inferior del panel.

3.2.7.5 Prioridades



Prioridades

Con esta función, en TwinCAM 32 se puede modificar el orden de los mecanizados. Cuando este botón está activado, se visualizan las prioridades en un pequeño recuadro amarillo al lado de cada elemento. Para modificar la prioridad, se hace click sobre el elemento y con las teclas "+" o "-" se puede cambiar la prioridad. Los elementos con la misma prioridad se agruparán según esquema interno (optimización de recorrido, tipo de mecanizado).

Los valores por defecto del orden de mecanizados pueden modificarse en el archivo INI de la máquina.

Valores por defecto:

- Fresado
- Taladro vertical
- Taladro horizontal
- Ranura (Sierra)
- Fresar texto



Utilizan herramientas múltiples se suman las prioridades del dibujo con las de la lista. Establezcan las prioridades en el dibujo como pasos de 10, con eso disponen de suficiente expansión definiendo la lista.

La prioridad del punto inicial de la lista hace la prioridad 20 p.e., en la lista corresponde el 3. procesamiento hace la prioridad 3. Por lo tanto el 3. procesamiento hace la prioridad 23. Hay un elemento de dibujo más con la prioridad 22, la lista no será trabajada paso a paso, el procesamiento de estos elementos será empujado en medio.

En combinación con los funciones y condiciones, este manejo de prioridades hace posible un control muy flexible del procesamiento.

3.2.7.6 Modo transparente



Modo transparente

El modo transparente constituye una ayuda para dibujar visualizando el dibujo en modo transparente. Este modo es ventajoso por ejemplo para construir paneles con mecanizados en las caras superior e inferior.

3.2.8 Barra de menú

3.2.8.1 Resumen Barra de menú

La Barra de menú contiene todas las funciones básicas de TwinCAM 32. Está dividida en siete menús principales:

- [Archivo](#)
- [Módulo](#)
- [Taladro](#)
- [Fresado](#)
- [Sujeción](#)
- [Opciones](#)
- [Ayuda](#)

Para las explicaciones, véanse los apartados correspondientes.

3.2.8.2 Archivo

Nuevo

Crear un dibujo nuevo

[Abrir](#)

Abrir un dibujo

Guardar

Guardar el dibujo con el mismo nombre

[Guardar como](#)

Guardar el dibujo con un nombre nuevo

[Insertar grupo](#)

Insertar un archivo (grupo)

[Abrir paleta](#)

Abrir paleta de usuario

[Guardar paleta como](#)

Guardar la paleta de usuario actual con otro nombre

[Imprimir](#)

Imprimir el dibujo actual con su código CNC

[Copia de seguridad](#)

Guardar la configuración de máquina y los datos de usuario

Últimos cuatro archivos

Muestra los cuatro últimos dibujos modificados

Salir

Salir de TwinCAM 32

3.2.8.3 Módulo

El menú Módulo contiene:

[Herramientas](#)

Abrir el editor de Configuración de máquina

[Lista de trabajo](#)

Cambiar al módulo Lista de trabajo

3.2.8.4 Taladro

El menú Taladro contiene:

[Taladro vertical](#)

Realizar taladros verticales individuales

[Cremallera vertical](#)

Realizar cremalleras verticales (taladros múltiples verticales)

Taladro horizontal

Realizar taladros horizontales individuales

Cremallera horizontal

Realizar cremalleras horizontales (taladros múltiples horizontales)

3.2.8.5 Fresado

El menú Fresado contiene:

Inicio contorno

Poner un punto inicial de fresado a un contorno de fresado

Línea

Crear una línea de fresado

Arco

Crear un arco de fresado

Ranura

Crear una ranura de fresado o de sierra

Cajera redonda

Crear una cajera redonda

Cajera rectangular

Crear una cajera rectangular

Arco provenzal

Crear un arco provenzal

Elipse

Crear arcos de una elipse

Texto

Crear fresados de texto

Código ISO

Insertar códigos ISO al programa

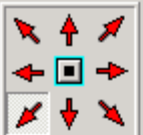
3.2.8.6 Sujeción

En el punto Sujeción de la barra de menú, se hace click con el botón izquierdo del ratón sobre el tipo de ventosas deseado.

Ventosa redonda

condition: 1

Posición



X: 100.000 mm

Y: 100.000 mm

Diametro: 80.000 mm

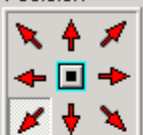
Margen de seguridad: 10.000 mm

Posicionar la ventosas mediante los [Puntos Mágicos](#) (Puntos de Referencia / Magic Points) y las coordenadas X e Y.

En *Diámetro* se define el diámetro de la ventosas. La *Distancia de colisión* evita poner las ventosas demasiado cerca la una de la otra y que colisionen sobre la máquina.

Ventosas rectangular

Posición



X: 100.000 mm

Y: 100.000 mm

Largo: 160.000 mm

Ancho: 80.000 mm

Giro: 0.000 °

Margen de seguridad: 10.000 mm

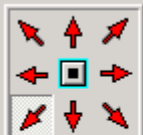
Posicionar la ventosas mediante los [Puntos Mágicos](#) (puntos de referencia / Magic Points) y las coordenadas X e Y.

Ancho y *Largo* define las dimensiones de la ventosa. La *Distancia de colisión* evita poner las ventosas demasiado cerca la una de la otra y que colisionen sobre la máquina.

Para posicionar las ventosas con el ratón se hace click sobre la ventosa con el botón derecho del ratón. Se mantiene el botón apretado y se posiciona la ventosas en la posición deseada.

ventosa del traviesa

Position



X: 0,000 mm

Y: 0,000 mm

Z: 0,000 mm

Typ: 0

Ventosas de traviesa son ventosas dependiente de la máquina y son definados separado en la

configuración de la maquina. La selección de los modelos diferentes realice con Typ.

traviesa (opcionall)

Position

X : 0,000 mm

Y : 0,000 mm

Z : 0,000 mm

Typ: 0

Fest in X: ☐

Fest in Y: ☒

Traviesas son definados en la configuración de la maquina. Versiones diferentes pueden elegido con Typ.



Ventosas del traviesas y traviesas dependiente de la maquina y del fabricante de la maquina. Ustedes reciben información sobre estos elementos del fabricante de máquina respectivo.

3.2.8.7 Opciones

En Opciones se administran las siguientes funciones:

- [Selección de las máquinas](#)
- [Ajustar los colores](#)
- [Editor de las Listas Multitarea](#)

3.2.8.8 Ayuda

Contenido

Abrir el archivo de ayuda

Índice

Abrir el índice de ayuda

Tutoría

Abrir [Tutoría Online](#) de TwinCAM 32

Info

Información sobre el número de versión y el número de serie de TwinCAM 32

3.2.8.9 Imprimir

A través de Archivo en la Barra de menú se puede imprimir el dibujo y el código de programa. La impresión del código de programa únicamente se lleva a cabo si el [Generador de programa](#) y la [Ventana del editor](#) están activados. La impresión se realiza a través de la impresora estándar definida en Windows.

3.2.8.10 Copia de seguridad

La función Copia de seguridad TwinCAM 32 sirve para guardar la configuración de máquina (TwinCAM 32) así como los datos del usuario.

Los datos de usuarios contienen las paletas, las listas multitarea, los archivos de función, etc. Se dispone de la posibilidad de guardar la configuración de máquina o de rehacer una configuración de máquina. Se dispone de las mismas posibilidades para los datos del usuario. Por defecto, el copia de seguridad se realiza en disquete en la disquetera A:

La configuración de los datos para la copia de seguridad se realiza en el archivo backup.cfg. Se recomienda no modificar la configuración por defecto del fabricante de máquina y/o del distribuidor. Si fuera necesaria una modificación o ampliación del archivo de copias de seguridad, contáctese el soporte de TwinCAM 32.

La copia de seguridad se realiza de forma comprimida en formato ZIP y se puede descomprimir con las correspondientes herramientas (por ejemplo, WINZIP o PKZUNZIP).



La función de BACKUP (copia de reserva) y RESTORE de TwinCAM es sólo una seguridad de los datos y seguridad de la máquina o de todo el ordenador correspondiente. Eso es **no** oportuno para transferir los datos de máquina geeignet zum Transfer der Maschinendaten entre la máquina y ordenador.

Con unas versiones (depende del fabricante de la máquina) la importación de la máquina está integrado en el Setup (establecimiento). El archivo IMPORT.TXT del CD o en el directorio de TWINCAM\BIN contiene informaciones detalladas.

3.2.9 Funciones CAD

3.2.9.1 Resumen Funciones CAD

TwinCAM 32 contiene una serie de funciones CAD que facilitan sensiblemente el trabajo con el programa.

Se dispone de las siguientes funciones:

- [Elementos de dibujos](#)
- [Captura de objetos](#)
- [Manipulaciones](#)

3.2.9.2 Elementos de Dibujo CAD



Línea de fresado

Dibuja una línea de fresado a través de 2 puntos

Con la tecla CTRL (STRG) accionada se activa la función Ortho.



Arco de fresado a través de 3 puntos

Dibuja un arco de fresado a través de un punto inicial, un punto cualquiera sobre el arco y el punto final.



Arco de fresado a través de un punto inicial, el centro y un punto de ángulo



Arco tangencial

Dibuja un arco tangencial a una línea o un arco de fresado.



Línea de fresado tangencial a 2 arcos

Dibuja una línea tangencial a dos arcos.



Ranura a través de 2 puntos

Ranura de fresado o de sierra libre a través de punto inicial y final.



Taladro individual



Inicio Contorno

En el cuadro de diálogo del punto inicial se deben indicar los siguientes datos (véase [Inicio contorno](#))



Los datos se deben de introducir **antes** de poner el inicio contorno.

actual



Z: mm

Avance :

Tipo herr.:

Diametro: mm

Corrección

☐ Ninguna

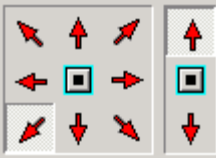
☒ Izquierda

☐ Derecha



En todos los demás elementos, **antes** de poner el 1er punto del elemento debe indicarse la profundidad de fresado así como la velocidad de avance.

actual



Z: mm

Avance :

3.2.9.3 Funciones de Captura de objeto

Entre paréntesis se encuentran los métodos abreviados de los elementos



Hacer click, click libre en el área CAD,
desactiva funciones de captura de objetos activadas



Punto final de un elemento (E)
captura el punto final de un objeto, también los puntos finales del panel



Centro de una línea, un arco o círculo (C)
captura el centro de una línea o de un arco



Punto de intersección o punto de intersección teórico de dos elementos (X)
Con el punto de intersección teórico de dos elementos, éstos no tienen que interseccionarse directamente.



Centro entre 2 puntos (M)
Captura en el área libre el centro entre dos puntos. Para determinar el punto pueden utilizarse las funciones punto final, punto de intersección, punto central, etc.



Tangencial al arco / círculo (T)
Construye el punto final de una línea tangencial a un arco.



Vertical a una línea (L)
Construye el punto final de una línea vertical a una línea o un arco.



Punto actual (Y)
El último punto „clickado" o determinado a través de la captura de objetos.



Introducir nuevo punto actual (N)
Pone un nuevo punto actual mediante click, introducción de coordenadas o captura de objeto.



Introducir coordenadas absolutas (A)
Abre la ventana para la introducción de coordenadas absolutas. Para validar las coordenadas hay que terminar la introducción pulsando la tecla INTRO.



Introducir coordenadas relativas (R)
Abre la ventana para la introducción de coordenadas relativas. Para validar las coordenadas hay que terminar la introducción pulsando la tecla INTRO



Introducir coordenadas polares (P)

Abre la ventana para la introducción de coordenadas polares. Para validar las coordenadas hay que terminar la introducción pulsando la tecla INTRO.

3.2.9.4 Manipulaciones CAD



Recortar o alargar 1 elemento

Recorta un elemento en otro elemento o alarga un elemento hasta otro. Para ello, hacer click primero sobre el elemento a recortar (o a alargar) y después sobre el elemento en el cual se debe recortar o alargar



Recortar o alargar 2 elementos

Recorta dos elementos en un punto de intersección o alarga dos elementos hasta un punto de intersección común.

Para ello, se hace click sobre los finales de los elementos a recortar o alargar.



Empalmar intersección de elementos

Empalma (redondea) dos elementos en dirección de un punto de intersección común. Antes de hacer click sobre los elementos deseados debe indicarse en el diálogo el radio correspondiente.



Traslación en paralelo de elementos

Traslada líneas y arcos en una determinada distancia desde el elemento original manteniéndose el elemento original. También se mantiene el punto de referencia y se modifican las coordenadas de referencia. En el caso de los arcos también el radio se modifica. Antes de hacer click sobre el elemento deseado, en el cuadro de diálogo se debe indicar la distancia correspondiente.



Para hacer click sobre el lado (final) correcto del elemento, partiendo del centro del elemento se hace click sobre el lado que se quiere manipular.



Obsérvese que las funciones CAD se pueden utilizar para construir dibujos. Por lo tanto, los puntos de intersección para recortar o empalmar se pueden hallar fuera del panel.

3.2.10 Listas Multitarea (Herramientas Múltiples)

3.2.10.1 Listas Multitarea (Herramientas Múltiples)

La utilización de las Listas Multitarea (Herramientas Múltiples) constituye una ventaja especialmente para el mecanizado de puertas y ventanas. Aunque se requieren varias pasadas con distintas fresas se dibuja un único contorno de fresado. Las distintas pasadas se trabajan después con diferentes herramientas según las instrucciones de una lista previamente definida. Las Listas Multitarea (Herramientas Múltiples) están codificadas numéricamente en el archivo. En el menú OPCIONES se pueden editar estas Listas Multitarea. También el archivo WORKLIST.DAT se puede editar con cualquier editor de textos.

Las prioridades se suman con las prioridades del dibujo. Para activar una Lista Multitarea (Herramientas Múltiple), en el menú Punto inicio se introduce - en el campo Tipo herramienta - el número de la Lista Multitarea (dicho número debe introducirse entre corchetes). En COUNT= se define el número de pasadas de la Lista Multitarea (Herramienta Múltiple).

Según las indicaciones en ZOverride resultan distintos comportamientos de fresado.

ZOverride = -1

Análisis de las indicaciones en el inicio contorno.

La confirmación de ZOverride en el inicio contorno será respetada.

Con ZOverride = 0 - 2 se ignora la confirmación de ZOverride en el inicio contorno.

ZOverride = 0

El valor de OffsetZ se suma a los valores Z de los elementos de dibujo.

(Se pueden fresar diferentes alturas Z en un solo contorno.)

ZOverride = 1

El valor de OffsetZ se suma al valor Z del punto inicial.

(Una profundidad fija de fresado para todo el contorno, se ignoran los valores dibujados de los elementos.)

ZOverride = 2

El valor FixedZ define la profundidad de fresado desde el canto superior de la pieza.

(Una profundidad fija de fresado para todo el contorno, se ignoran los valores dibujados de los elementos y del punto inicial.)

WORKLIST.DAT

;ZOverride=-1	Análisis de las indicaciones en el inicio contorno
;ZOverride=0	Se suma el OffsetZ a los valores Z de los elementos de dibujo
;ZOverride=1	Se suma el valor OffsetZ al valor Z del punto inicial
;ZOverride=2	Análisis de FixedZ desde el canto superior de la pieza
;Priority=	Orden de mecanizado 0...X
;Tooltype=	Tipo de herramienta
;Diameter=	Diámetro de herramienta (sólo relevante con Tooltype=0)
;OffsetXY=	Traslación en XY adicional al valor del dibujo
;OffsetZ=	Se suma el valor a la profundidad Z del dibujo
;FixedZ=	Valor está considerado como valor Z para el mecanizado, se ignoran los valores de los elementos de dibujo
;Feed=	Avance de mecanizado (con valor 0 se considera el valor del dibujo)
;STOP0=	Stop programado ANTES del contorno (0=no activado ; 1=activado)
;STOP1=	Stop programado DESPUES del contorno (0=no activado ; 1=activado)

;!!! Los números de ciclos 1=, 2= etc. (en COUNT=) sólo pueden aparecer UNA VEZ en toda la lista ;multitarea !!

```
;Mecanizado con tres fresados
[100]
Count=3
1=DESBASTE
2=CORTE2
3=ACABADO
```

```
[DESBASTE]
ZOverride=2
Priority=0
Tooltype=1
Diameter=100
OffsetXY=10
OffsetZ=5
FixedZ=5
FEED=3
```

```
[CORTE2]
ZOverride=2
Priority=1
Tooltype=12
Diameter=110
OffsetXY=10
OffsetZ=5
FixedZ=1
FEED=3
STOP1=1
```

```
[ACABADO]
ZOverride=2
Priority=1
Tooltype=12
Diameter=110
OffsetXY=10
OffsetZ=5
FixedZ=1
FEED=3
```



A fin de evitar confusiones, para la numeración de las listas multitarea es recomendable elegir un número distante de los eventualmente existentes tipos de fresa.



Utilizan herramientas múltiples se suman los prioridades del dibujo con las del lista. Establecan los prioridades en el dibujo como pasadras de 10, con eso disponen cámara de expansión suficiente a definiendo la lista.

La prioridad del punto inicial de la lista hace la prioridad 20 p.e., en la lista corresponde el 3. procesamiento hace la prioridad 3. Por lo tanto el 3. procesamiento hace la prioridad 23.

Hay un elemento de dibujo más con la prioridad 22, la lista no será trabajado paso a paso, el procesamiento de estos elementos será empujado en medio.

En combinación con los funcionnes y condiciones, este manejo del prioridades hace posible un control muy flexible del procesamiento.

3.2.11 Opciones

3.2.11.1 Resumen Opciones

Aquí se pueden hacer varios ajustes.

El registro [General](#) sirve para [Seleccionar la máquina](#) para la que se pretende generar el programa.

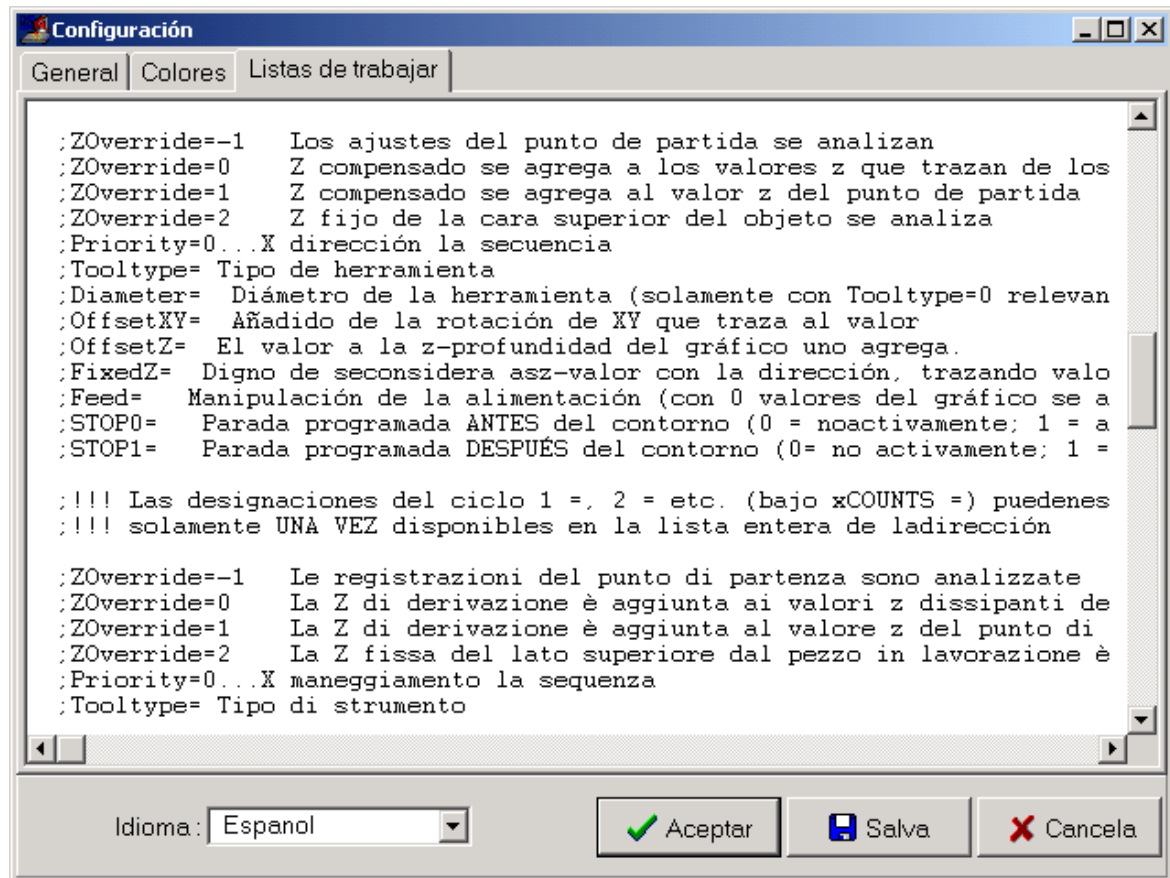
En el área de la derecha se encuentra el Editor de las Listas Multitarea (Herramientas Múltiples).

En el registro [Colores](#) se ajustan los colores de visualización.

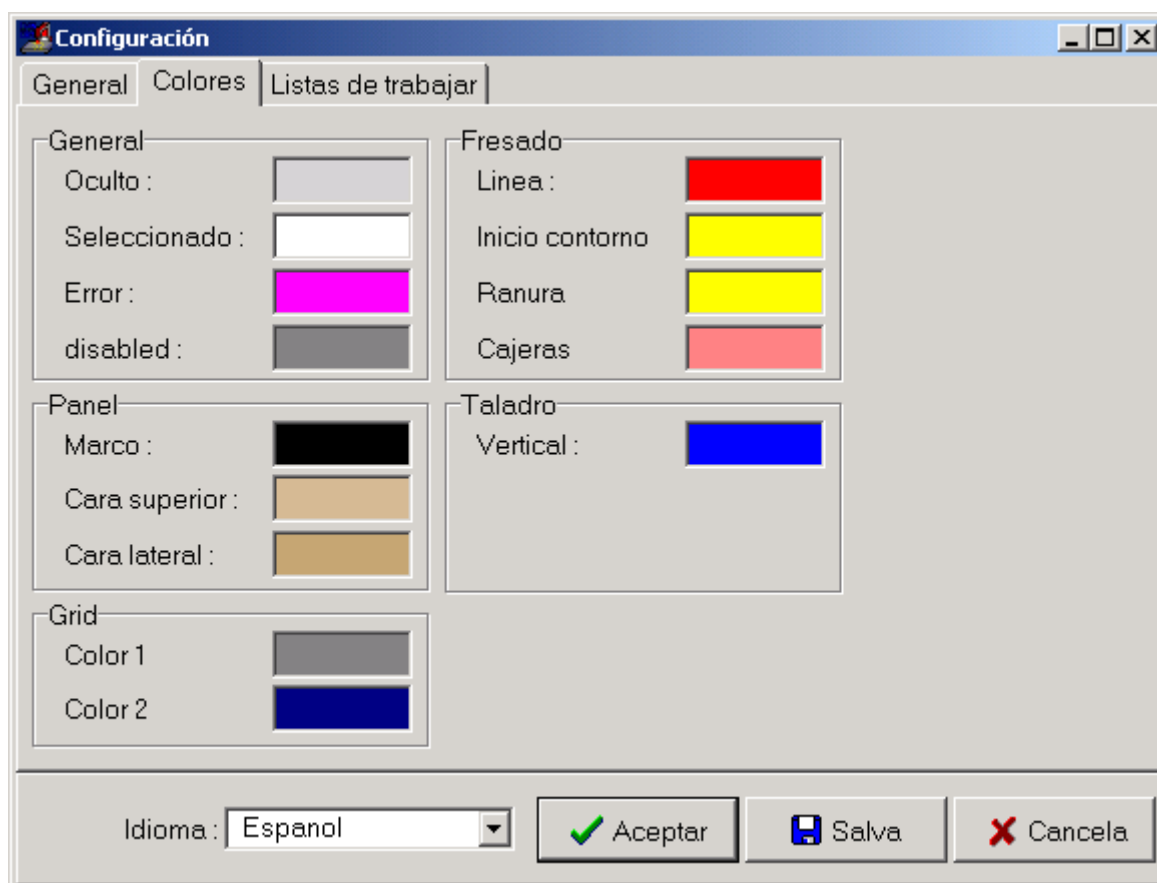
Im Register Arbeitslisten können Sie die [Bearbeitungslisten](#) editieren.

Las indicaciones para los distintos directorios se hacen en el registro Directorios.

En el área inferior se puede seleccionar el [Idioma](#).



3.2.11.2 Colores



Para cambiar el color se hace click sobre el campo de color correspondiente. En el diálogo se selecciona otro color y se confirma mediante OK. La definición de color surge efecto de forma inmediata.

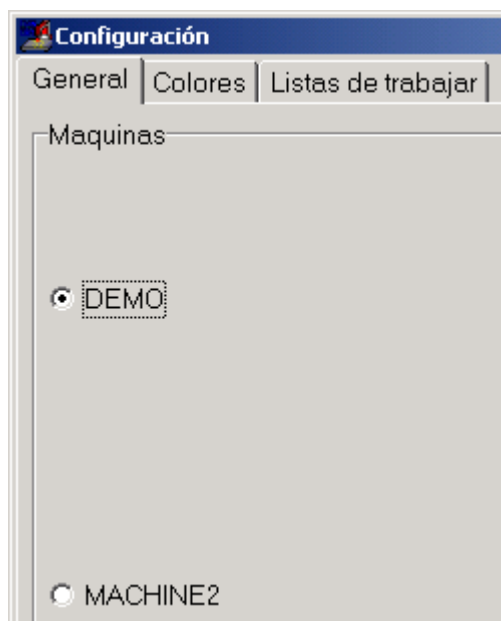
La figura muestra los colores por defecto de TwinCAM 32.

Fondo	gris claro
Seleccionado	blanco
Error	magenta
Contorno	negro
Superficie	gris claro
Lateral	gris oscuro
Línea/Arco	rojo
Inicio contorno	amarillo (círculo)
Ranura	amarillo (línea)
Cajeras	rojo claro (cuadrulado)
Taladro vertical	azul
Taladro horizontal	verde



Obsérvese que en la versión máquina únicamente se dispone de 16 colores.

3.2.11.3 Seleccionar máquina



Para cambiar de máquina se hace click sobre el botón correspondiente y se confirma con OK. Se puede cambiar de máquina en cualquier momento. Los dibujos abiertos se generarán nuevamente

3.2.11.4 Idioma

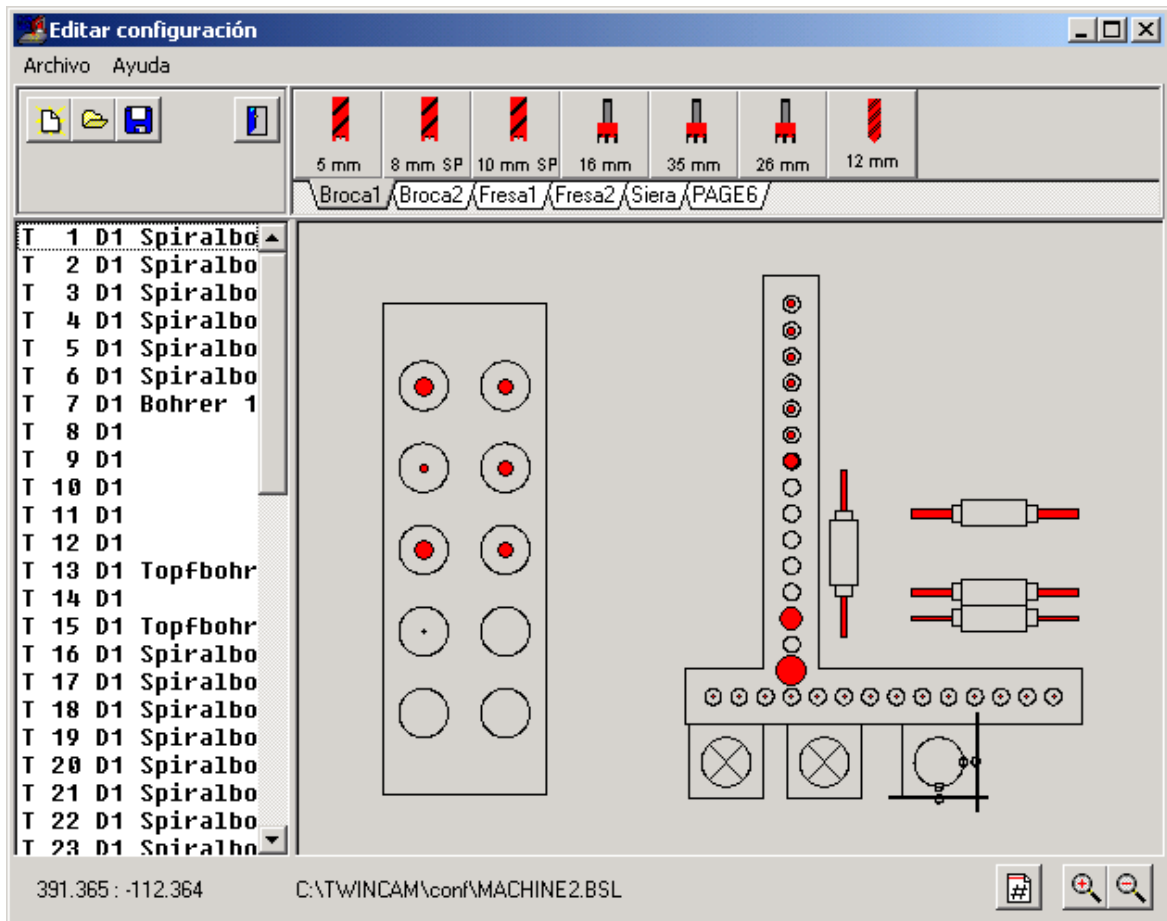


Para cambiar de idioma se hace click sobre el botón correspondiente. Se selecciona el idioma deseado y se confirma con *Aceptar*.

3.3 Entorno Configuración de máquina

3.3.1 Resumen Administrador de herramientas

TwinCAM 32 administra una lista de herramientas por cada configuración de máquina en la cual se archivan todas las herramientas utilizadas en la máquina. Esta lista de herramientas es comparable a un armario de herramientas en el que se guardan las herramientas, por ejemplo brocas y fresas. Aunque es posible administrar varias máquinas con una sola lista no es, sin embargo, aconsejable puesto que existe el peligro de efectos colaterales no deseados.



Editor de configuración (Editor de herramientas y configuración) - Diálogo

Haciendo click sobre el botón *Editor de configuración* se abre el diálogo para editar las listas de herramientas y configuraciones. Arriba a la izquierda se encuentran tres botones para cargar y/o salvar listas de configuraciones existentes.



Crear nueva lista de herramientas / configuración



Abrir configuración



Guardar configuración

Una vez realizada una configuración nueva es recomendable archivar esta inmediatamente con un nombre explicativo a través de *Archivo >> Guardar como* en el pull down menú. A la derecha de los símbolos de archivo se encuentra la [Lista de herramientas](#). El área gráfico constituye la [Lista de configuración](#) propiamente dicho. Esta funciona de forma meramente gráfico y se edita mediante DRAG & DROP (hacer click – arrastrar - soltar). En el área inferior se encuentra una barra de estado. Ésta contiene la ventana de coordenadas refiriéndose las coordenadas a la herramienta puesta a cero. Una [Función ZOOM](#) facilita editar la configuración. A la izquierda de la ventana de gráficos se visualiza la configuración actual en una ventana de texto.

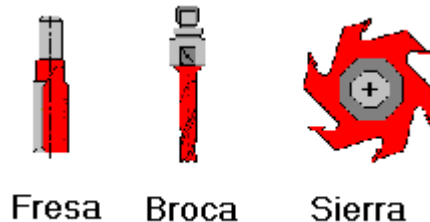
3.3.2 Lista de herramientas

3.3.2.1 Resumen Lista de herramientas

- [Editar Lista de herramientas](#)
- [Añadir herramienta](#)
- [Editar herramienta](#)
- [Borrar herramienta](#)
- [Copiar herramienta](#)
- [Datos herramienta](#)
- [Visualización](#)
- [Geometría](#)
- [Datos corte](#)

3.3.2.2 Editar Lista de herramientas

En la Lista de herramientas del generador se pueden definir y archivar los siguientes tipos de herramientas



Existe una única Lista de herramientas. Cuando se crea una configuración nueva, no se crea una nueva Lista de herramientas. La Lista de herramientas se mantiene.

La Lista de herramientas propiamente dicha se encuentra arriba en el diálogo. Está dividida en varios registros que, por motivos prácticos, se deberían ordenar según los tipos de herramientas. Haciendo click se cambia entre los distintos registros. En esta parte se pueden añadir, modificar o borrar herramientas de la lista de herramientas. Las herramientas están representadas por un archivo bitmap y una pequeña descripción. En instalaciones grandes existe la necesidad de administrar muchas herramientas. Por este motivo los registros trabajan como un filtro a través del cual pueden visualizarse sólo unas herramientas seleccionadas. Esto facilita de forma

considerable el encontrar determinadas herramientas en una lista de herramientas larga.

La definición de herramientas dispone de cuatro registros:

- [Datos herramienta](#)
- [Visualización](#)
- [Geometría](#)
- [Datos corte](#)

Adicionalmente, el [Menú contextual](#) facilita de forma considerable el manejo de la Lista de herramientas.

3.3.2.3 Añadir herramienta

Para añadir una herramienta nueva, primero se selecciona el tipo de herramienta haciendo click sobre el registro correspondiente. Un doble click con el botón izquierdo del ratón en el área libre a la derecha de la herramienta ya existente abre el diálogo de herramienta.

3.3.2.4 Editar herramienta

Cuando se tienen que modificar los datos de una herramienta existente, por ejemplo porque después del afilado ha disminuido el radio, o modificar una herramienta copiada, hay que introducir estas modificaciones en la lista de herramientas. Para editar una herramienta basta con un click con el botón derecho del ratón sobre la herramienta a modificar. En el [Menú contextual](#) se elige *Modificar*. Se visualizará el mismo diálogo que aparece para la definición de una herramienta nueva pero en los distintos campos aparecen los datos de la herramienta. Estos datos se pueden editar igual que en la definición nueva. Todas las herramientas también las que ya se encuentran en la configuración pueden editarse. Las modificaciones surgen efecto de manera inmediata. El editor de herramientas se cierra con *OK* para salvar los datos modificados. Con *Cancelar* se eliminan todas las modificaciones y la herramienta se archiva sin modificaciones en la lista de herramientas.

Un doble click sobre la herramienta correspondiente en la configuración o un doble click a la izquierda en la ventana de texto constituyen otras posibilidades para editar una herramienta.

3.3.2.5 Borrar herramienta

Se hace click con el botón derecho del ratón sobre el símbolo de herramienta en la lista de herramientas y se selecciona *Borrar* en el [Menú contextual](#).

3.3.2.6 Copiar herramienta

En muchas situaciones resulta favorable poder copiar una herramienta. Por ejemplo en el caso de herramientas iguales de giro a derechas y a izquierdas o en el caso de las brocas en el grupo de taladros que, generalmente, deberían tener todas el mismo largo y diferirse únicamente por su diámetro. TwinCAM 32 ofrece una posibilidad sencilla de copiar herramientas. Con el botón **derecho** del ratón se hace click sobre la herramienta que se quiere copiar. Entonces se abre un

Menú contextual con diferentes puntos de selección. Con el botón izquierdo del ratón se hace click en *Copiar* y se mueve el puntero del ratón, como si se creara una herramienta nueva, al área libre a la derecha de la herramienta ya creada. Haciendo click con el botón derecho del ratón se abre nuevamente el menú contextual, pero con la excepción de *Insertar* todas las demás funciones están inhabilitadas. Haciendo click con el botón izquierdo del ratón sobre *Insertar* se inserta la herramienta copiada en la Lista de Herramientas. A continuación, únicamente hace falta **Editar** la herramienta para que las modificaciones deseadas surjan efecto.

3.3.2.7 Datos herramienta

En este registro se realiza una descripción básica de la herramienta. Una dibujo acotado de la herramienta en forma de un pequeño gráfico sirve de orientación y ayuda a definir los datos de herramienta para el *Largo* y el *Radio*.

Definición herramienta

Datos herramienta | Visualización boton | Geometria | Datos corte

Clase herramienta: Fresa

Descripción: Fresa 24 mm DIA R

norm length (L): 156.000 mm

Largo utilizado (Ls): 55.000 mm

Diametro (D): 24.000 mm

Desgaste (L): 0.000 mm

Desgaste (D): 0.000 mm

Tipo herramienta: 1

Numero: 0

Rotación:
☐ Izquierda ☒ Derecha

☒ Aceptar ☐ Cancela

Diagrama de la herramienta (Fresa) con dimensiones: L (Longitud total), Ls (Largo utilizado), D (Diámetro).

Clase de herramienta

Después de activar el botón se selecciona la clase de herramienta (Broca, Fresa, Sierra). Obsérvese que no se debe definir por ejemplo una sierra en el registro broca. Esto dificultaría la tarea de encontrar la herramienta.

Descripción

A cada herramienta se le puede asignar una comentario en forma de texto. Preferentemente, este texto de comentario debe contener datos como por ejemplo el radio y la aplicación de la herramienta.

Largo (L)

Largo de la herramienta

Largo útil (Ls)

El largo útil se refiere al largo total de la herramienta hasta su alojamiento para evitar colisiones con dispositivos de sujeción.

Diámetro (D)

Diámetro de la herramienta; en el caso de las fresas de forma debe (debería) indicarse el diámetro realmente existente en el corte seleccionado como *Largo L*.

Desgaste (L)/(D)

El desgaste de la herramienta en largo (L) y diámetro (D) en herramientas afiladas.

El desgaste se considera en los cálculos para vaciar cajas.

Tipo de herramienta

A los taladros y los puntos iniciales de fresados en el área paramétrico de TwinCAM 32 pueden asignarse determinados tipos. Cuando se asigna un determinado tipo a un mecanizado, al generar el código CC TwinCAM 32 busca herramientas con el mismo tipo. Por lo tanto, para conseguir un mecanizado con una determinada herramienta debe asignarse el tipo correspondiente. La elección del código es libre para el usuario.

Ejemplo: 1 – Brocas punta; 2 – Brocas escalonadas; 3 – Brocas para taladros profundos o 1- Fresa de desbaste de diamante; 2- Fresa de desbaste HSS; 3- Fresa de acabado

Número

Un número fijo de herramienta – número interno del usuario (en función de la máquina este número será analizado en algunos postprocesadores)

Rotación

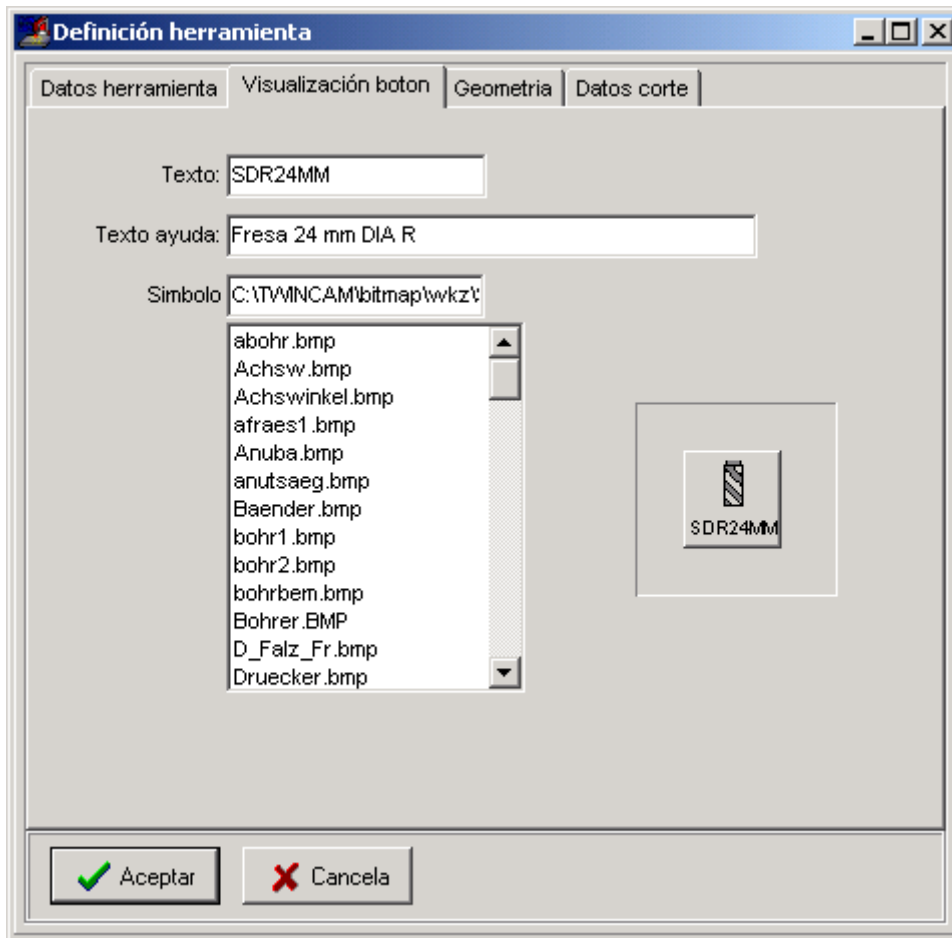
Haciendo click sobre el botón correspondiente se define el sentido de giro (rotación) de la herramienta.



En el caso de las brocas utilizadas en grupos de taladros con husillos que giran alternamente se recomienda activar ambos sentidos de giro. Este procedimiento reduce la administración de la máquina puesto que es el usuario quien debe observar el sentido de giro a la hora de fijar las brocas lo que no está influido por la preparación del trabajo. De esta manera se puede utilizar la misma broca en husillos con sentido de giro contrario.

3.3.2.8 Visualización botón

Aquí se introducen los datos para la representación de la herramienta en la lista de herramientas.



Etiqueta

El texto introducido aquí será la etiqueta del correspondiente símbolo de herramienta. No debería exceder de 6 caracteres como máximo.

Texto ayuda

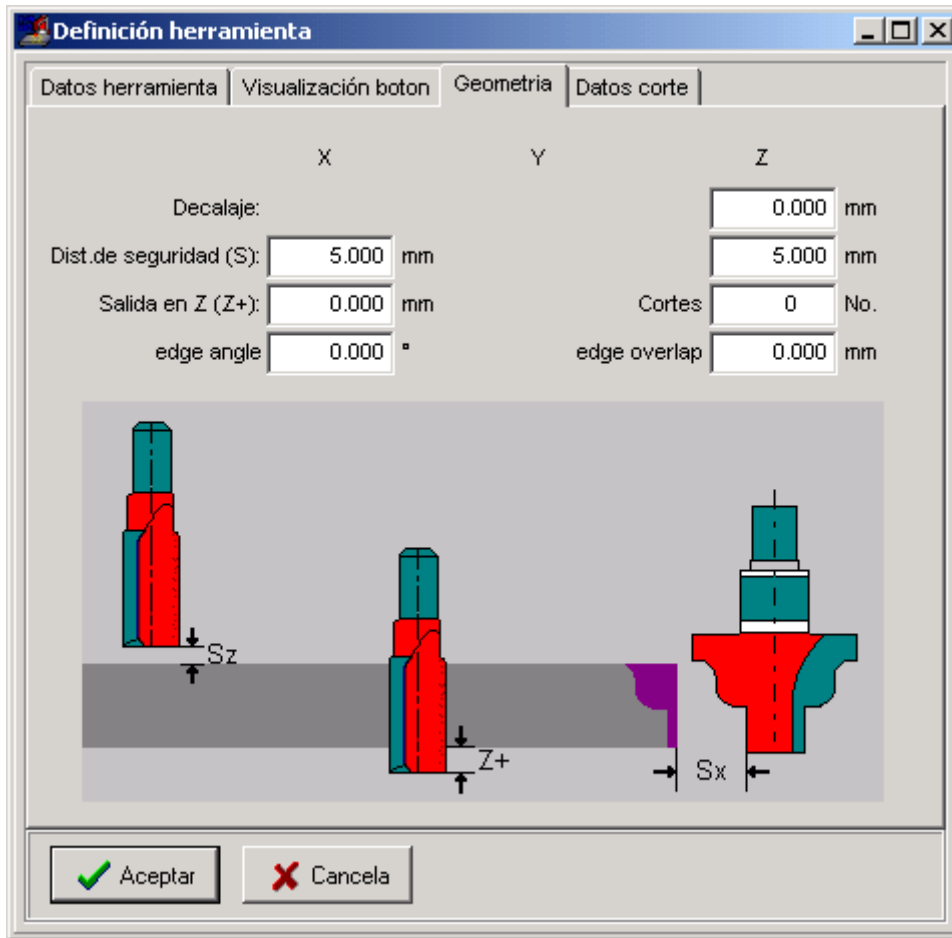
Cuando se mueve el puntero del ratón sobre el símbolo de herramienta aparecerá el contenido de este campo. Preferentemente se utiliza el mismo o parecido contenido que en Datos herramienta / Descripción.

Símbolo

El nombre de archivo del bitmap indicado aquí define la apariencia del símbolo de herramienta. Junto a TwinCAM 32 se entrega una amplia biblioteca de símbolos. Pero también se pueden crear símbolos propios. Para seleccionar el símbolo deseado se hace click sobre el nombre del símbolo. A la derecha aparecerá el gráfico como vista previa.

3.3.2.9 Geometría

En el apartado Geometría, el usuario indicará datos como la altura de sobrepasada y las distancias de seguridad.



Decalaje

Determinadas herramientas se utilizan en alojamientos especiales como son por ejemplo agregados horizontales o sujeciones especiales. Las distancias correspondientes desde el punto de cero de la sujeción adicional al punto cero de la fijación estándar (normalmente el motor de fresado principal) se indican aquí.

Distancia de seguridad (S)

Al acercarse a la pieza a mecanizar deben cumplirse determinadas distancias de seguridad. X e Y describen la distancia en los planos XZ e YZ. Z define la altura de sobrepasada de la punta de la herramienta (largo) por encima del canto superior de la pieza a mecanizar.

Salida en Z (Z+)

Durante la generación de la profundidad de fresado o taladrado, el valor indicado será sumado a la profundidad programada. Las brocas para taladros pasantes tiene una punta larga. Para conseguir un taladro cilíndrico limpio se debe taladrar 4 – 5 mm más profundo. En los taladros pasantes, TwinCAM 32 pone como posición Z el canto inferior del panel. Si se indica una Salida en Z de 4 – 5 mm se taladra correspondientemente más profundo y se consigue un taladro pasante cilíndrico.



Este valor se suma siempre. De esta manera, los taladros ciegos podrían taladrarse con demasiada profundidad y con fresas podría programarse una profundidad Z errónea.

Cortes

En el caso de las herramientas con varios cortes, para el [Cálculo de datos de corte](#) automático deberán indicarse el número de cortes.

3.3.2.10 Datos de corte

El registro datos de corte contiene los datos nominales y límites de la herramienta así como otros valores tecnológicos.

Revoluciones

Revoluciones nominales de la herramienta (los valores MIN y MAX se aplican al [Cálculo de datos de corte](#))

Avance

Avance nominal de la herramienta (los valores MIN y MAX se aplican al [Cálculo de datos de corte](#))

Avance Z

Avance al acercarse en Z ; con 0 se utiliza el avance mínimo del agregado correspondiente

Vel. de corte

Velocidad del corte en el material. De este dato y del diámetro, TwinCAM 32 calcula las

revoluciones correspondientes.

mm por corte

Profundidad de corte: espesor de viruta, avance por corte correspondiente al número de cortes

Profundidad Z

La máxima profundidad Z por pasada de la herramienta. Si la profundidad de mecanizado es más grande que la Profundidad Z máxima por pasada, TwinCAM 32 divide el corte de forma correspondiente a la Profundidad Z.

Ancho de vaciado

Ancho de corte para vaciar cajas. Indicando 0 el programa asume un valor del ~72 % de la anchura del labio de corte.

3.3.2.11 Menú Contextual de la Lista de herramientas



Al Menú contextual de la lista de herramientas se accede haciendo click con el botón derecho del ratón sobre el símbolo herramienta de la lista de herramientas.

- [Editar herramienta](#)
- [Copiar / Insertar herramienta](#)
- [Borrar herramienta](#)

3.3.2.12 Cálculo de datos de corte

Revoluciones

Las revoluciones se calculan según el diámetro indicado de la herramienta y una velocidad de corte dada. El valor de la velocidad de corte óptima lo proporciona el fabricante de la herramienta.

$$\text{Revoluciones} = \frac{\text{Velocidad de Corte}}{\text{Diámetro}}$$

Avance

El avance se calcula como sigue:

$$\text{Avance} = \text{Avance por corte} \times \text{Número de cortes} \times \text{Revoluciones}$$

3.3.3 Archivo de configuración

3.3.3.1 Resumen Archivo de configuración

El usuario de la máquina desprende del armario de herramientas las herramientas necesarias para el mecanizado y las pone en el almacén de herramientas de la máquina. A partir de este momento, el control numérico puede dirigirse a estas herramientas con un determinado número de herramienta.

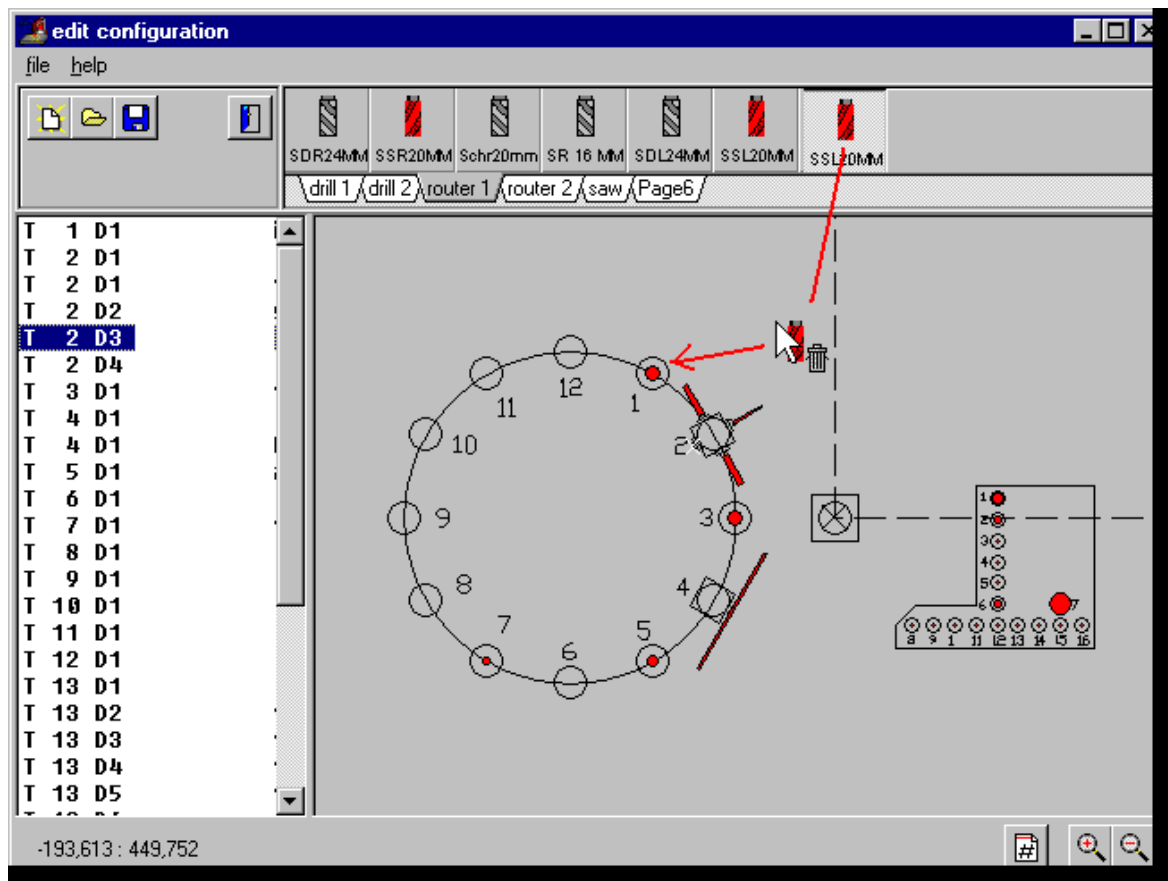
Este procedimiento que tiene lugar en la realidad es reflejado completamente por TwinCAM 32. Únicamente después de esta asignación y la asignación correspondiente de un número de herramienta, las herramientas están disponibles para el mecanizado.

En TwinCAM 32, el menú Archivo de configuración se buscará en vano. Toda la pantalla de diálogo constituye el editor del Archivo de configuración. Como editor gráfico del archivo de configuración, la configuración se realiza mediante DRAG & DROP (arrastrar y soltar). Se marca una herramienta de la lista de herramientas, se arrastra esta herramienta a la posición de herramienta deseada y se hace click sobre esta posición de herramienta. Ahora se puede decir que la máquina está cargada con esta herramienta. La configuración de la máquina está compuesta por diferentes archivos DXF. Estos archivos los proporcionará el fabricante de la máquina o bien pueden ser generados por el propio usuario a través de sistemas CAD.

- [Configuración máquina](#)
- [Símbolo "Prohibido"](#)
- [Zoom + / Zoom -](#)
- [Modificar configuración](#)
- [Administrar configuración](#)

3.3.3.2 Configurar el Cambio de herramientas

Se marca una herramienta de la lista de herramientas con el botón **izquierdo** del ratón. Se arrastra la herramienta a la posición deseada en el cambio de herramientas. Mientras se mueve la herramienta aparecerá el bitmap de la herramienta y una [Papelera](#). Si se mueve la herramienta sobre una posición en el cambio de herramientas que no puede ser ocupada por ella aparecerá la herramienta con un [símbolo "Prohibido"](#). Este caso se da cuando el agregado no es el adecuado para el alojamiento de la herramienta (por ejemplo, fresas en el grupo de taladro). Cuando se llega a una posición de almacén donde se puede posicionar (configurar) la herramienta, la papelera se convierte en un pequeño recuadro con el número de la posición de herramienta. Una vez más se hace click con el botón izquierdo del ratón sobre la posición de herramienta de la configuración y la herramienta queda asignada a esta posición de herramienta. Mientras se muestra una herramienta vertical con su diámetro como círculo rojo en las dimensiones correspondientes. En el caso de las herramientas horizontales se verá una vista lateral con el largo y el diámetro. A través del campo de texto de la izquierda se abre con un doble click sobre una herramienta el editor de herramientas. Con <SUPR> se puede borrar una herramienta de su posición seleccionada.



3.3.3.3 El símbolo “Prohibido”



El símbolo "Prohibido" tiene una función importante durante la configuración. Al definir los agregados de la máquina se define también qué tipo de herramientas pueden llevar. Por ejemplo, no se admiten sierras o fresas en el grupo de taladro pero el motor principal, en determinados casos, puede llevar todo tipo de herramientas. Además se tiene en cuenta el sentido de giro de los agregados. Así que una herramienta con giro a izquierdas no puede introducirse en un husillo con giro a derechas (grupo de taladro).

3.3.3.4 Zoom de la configuración

Debido a su cercanía, a menudo resulta difícil posicionar los símbolos de herramienta en la posición de herramienta correcta. En estos casos ayuda la función ZOOM+. Se hace click con el botón izquierdo del ratón sobre el símbolo ZOOM+ en la esquina inferior derecha del diálogo de herramientas y el puntero del ratón se convierte en una cruz. Con el botón izquierdo del ratón pulsado se arrastra sobre el área que se quiere ampliar hasta disponer de una ventana del tamaño requerido y, después, se suelta el botón izquierdo del ratón. Ahora el área seleccionada será visualizada de forma ampliada. Para abandonar el modo ZOOM+ se vuelve a hacer click con el

botón izquierdo del ratón sobre el símbolo ZOOM+ o en el área gráfico se hace click una vez click con el botón derecho del ratón. Para deshacer la ampliación se hace click sobre el símbolo ZOOM- al lado del símbolo ZOOM+.



Zoom+



Zoom-

3.3.3.5 Modificar / Borrar configuración

Se mueve el puntero del ratón sobre la visualización gráfica de la máquina, se observará que en cada posición de herramienta se visualiza el número de posición de herramienta. En las posiciones de herramienta configuradas se visualizan, además, las informaciones definidas en *Visualización* de la lista de herramientas.

Para borrar una herramienta de su posición se mueve el puntero del ratón sobre la herramienta deseada y se hace click con el botón derecho del ratón. Entonces se abre un menú contextual donde, con *Modificar*, se dispone de la posibilidad de visualizar los datos de la herramienta en el diálogo de herramienta. Con *Quitar* se borra la herramienta seleccionada de su posición..



Menú contextual

Otra posibilidad consiste en hacer click sobre la herramienta (manteniendo el botón pulsado) y moverse en el área libre. Mientras se mueve en el área libre se muestra la papelera.

Este procedimiento relativamente sencillo de configuración ofrece otras ventajas: Para el generador, la lista de configuración (ocupar la posición de herramienta) constituye únicamente una referencia hacia la herramienta de la lista de herramientas. Si se modifican las características de una herramienta, por ejemplo el radio después del afilado, esta modificación surge efecto de forma inmediata en la lista de configuración cuando la herramienta está presente. Puesto que el generador soporta un número indefinido de listas de configuración se actualiza no sólo la configuración actual sino también todas las demás configuraciones archivadas. Si se borra una herramienta de la lista de herramientas porque definitivamente no se utiliza en la producción, ésta también se borra automáticamente de todas las configuraciones existentes.

3.3.3.6 Administrar listas de configuración

TwinCAM 32 permite la creación y administración de un número ilimitado de listas de configuración. A través de los botones *Guardar* y *Abrir*, o a través de los puntos de menú *Guardar*, *Abrir* y *Guardar como* se pueden archivar las listas de configuración referidas a determinados proyectos. Si se actúa sobre el botón *Guardar*, la lista de configuración actual se guarda con el nombre de archivo actual que se desprende de la cabecera. Si se selecciona *Guardar como* se puede asignar un nombre de archivo nuevo a la lista de configuración.

La función *Abrir* carga una lista de configuración previamente archivada. Para crear una nueva lista de configuración se pulsa el botón *Nuevo* o se elige *Nuevo* en el menú *Archivo*.

3.3.3.7 Imprimir lista de configuración

Para imprimir una configuración, en la barra de menú se abre el punto *Archivo – Imprimir*. Entonces se imprime un gráfico de la configuración así como una lista de las posiciones de herramienta con las herramientas correspondientes.

3.4 La Programación con variables

3.4.1 Resumen Programación con Variables

La función de programar con variables de TwinCAM 32 permite la definición de mecanizados sin valores fijos sino con variables alfanuméricos. Se dispone de la posibilidad de utilizar cálculos y condiciones para el posicionado de elementos de mecanizado.

La Programación con variables se divide en tres áreas:

<u>Variables locales</u>	- únicamente disponibles en el dibujo actual
<u>Variables globales</u>	- disponibles en todos los dibujos
<u>Funciones</u>	- cálculos y condiciones, siempre disponibles

En Comentario se pueden comentar las variables o guardar cualquier otro comentario para el dibujo.

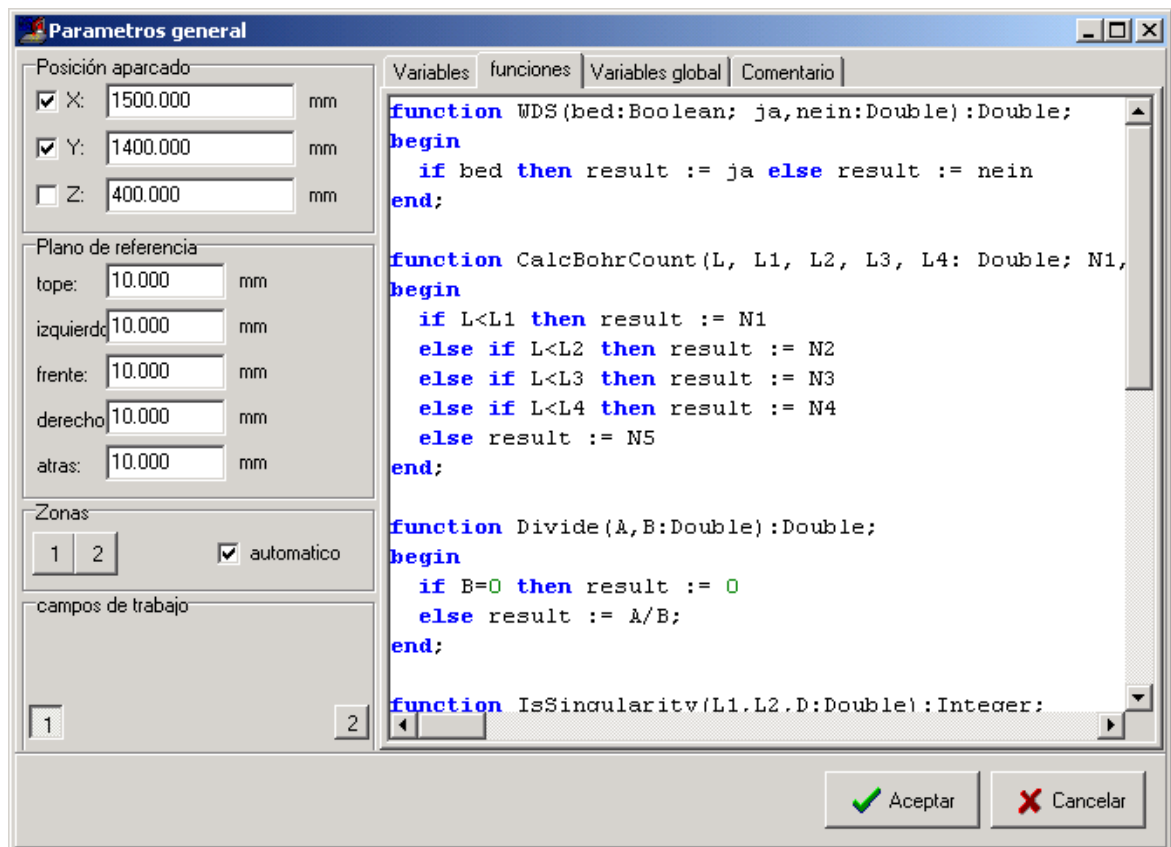
Se dispone de tres variables básicas fijas:

DX	- Medida panel en X (DimensionX)
DY	- Medida panel en Y (DimensionY)
DZ	- Medida panel en Z (DimensionZ)

Un resumen de las funciones, operadores de cálculos y constantes se encuentra en

[Utilizar la programación con Variables.](#)

Para abrir el diálogo de parámetros, se abre el menú contextual haciendo click en el área de gráficos y después con el botón izquierdo sobre parámetros.



3.4.2 Variables locales

Las variables locales únicamente están disponibles en el dibujo actual y se archivarán junto al dibujo.

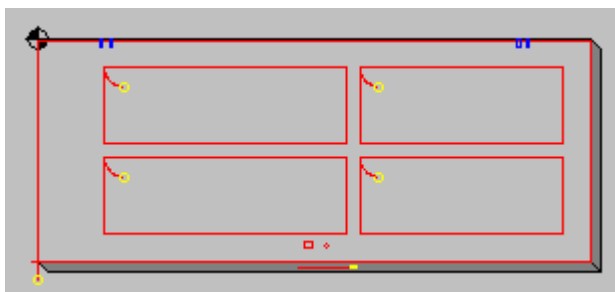
Para la definición de variables se pueden utilizar cálculos o ecuaciones.

Se pueden definir los parámetros en el diálogo de parámetros y utilizarlas después en la definición de elementos o se pueden definir primero los elementos y determinar mientras las variables. En cuanto se haya confirmado un elemento con Aceptar, las variables utilizadas se introducirán automáticamente como variables locales en la lista de variables.

En la definición de elementos se pueden realizar cálculos en los campos de datos con las variables definidas.



Ejemplo de una puerta con 4 acristalamientos



Parametros general

Posición aparcado

☒ X: 0.000 mm

☒ Y: 0.000 mm

☒ Z: 0.000 mm

Plano de referencia

tope: 0.000 mm

izquierdo: 0.000 mm

frente: 0.000 mm

derecho: 0.000 mm

atras: 0.000 mm

Zonas

1 2 ☐ automatico

campos de trabajo

1 2

Variables funciones Variables global Comentario

#	variable	Valor
1	UMFA	2
2	ANFA	25
3	QHU	100
4	QHO	QHU
5	ADOP	140
6	ALI	QHU
7	ARE	QHU
8	BMS	50
9	BQS	BMS
10	AQS	$DX/2+ADOP$
11	AMS	$DY/2$
12	AKONST	$(DY/2-BMS/2-ALI)/4$

✓ Aceptar ✗ Cancelar

Punkt 1

X: QHO mm

Y: ALI mm

Z: DZ+2 mm

Punkt 2

X: AQS+BQS/2 mm

Y: ALI mm

Z: DZ+2 mm



Es aconsejable crear primero las variables en la lista de variables y comentarlas en el registro Comentario. Si no, especialmente en programas complejos con variables, se puede perder rápidamente la visión general; además para terceras personas los programas no comentados son casi ininteligibles..

Para borrar variables que no se utilicen más, se marca esta variable y se presiona CTRL y SUPR simultáneamente.

3.4.3 Variables globales

Las variables globales están disponibles en todos los programas.

En la definición de variables se pueden utilizar cálculos o ecuaciones.

Las variables globales deben crearse primero en la lista de parámetros antes de poder utilizarlas en los diálogos.

En la definición de elementos, con las variables definidas pueden realizarse cálculos en los campos de introducción de datos.



Si en los diálogos de elementos se utilizan variables que no se hayan definido como variables globales en la lista de parámetros, estas variables se convierten en [Variables locales](#).

3.4.4 Utilizar la programación con variables

A continuación se ofrece una visión general acerca de las variables básicas, constantes, funciones y operadores disponibles.

Variables básicas (globales):

DX - Medida panel en X (DimensionX)
DY - Medida panel en Y (DimensionY)
DZ - Medida panel en Z (DimensionZ)

Constantes:

PI (π) = 3,1416 (Escritura: PI)

Operadores:

Operadores matemáticos estándar: + - * /

Operadores de comparación: < > <= >=

Operadores adicionales: [DIV](#), [MOD](#)

Funciones:

SIN	Seno
COS	Coseno
SQR	Cuadrado
SQRT	Raíz cuadrada
Round	Redondeo
ln	Logaritmo natural
EXP	Exponente
INT	Parte antes de la coma de un número
FRAC	Parte después de la coma de un número
ABS	Valor absoluto

3.4.5 Seno, Coseno

Las funciones SENO y COSENO pueden utilizarse de dos maneras:

1. Utilizar la introducción de grados

Seno de 30 grados: **SIN(30°)**

2. Utilizar el largo de arco

Coseno de 30 grados: **COS(30*PI/180)** (Ángulo*Pi/180)

3.4.6 Raíz cuadrada, Cuadrado

Cuadrado

Cuadrado de 5: **SQR(5)**

Raíz cuadrada

Raíz cuadrada de 121: **SQRT(121)**

3.4.7 Logaritmo, Exponente

Logaritmo

La introducción LN(128) devuelve el logaritmo natural (con la base $e=2,71828$) de 128 (4,8520).

Exponente

A la inversa del logaritmo natural, la introducción de EXP(3) devuelve el exponente a la base e (2,71828).

3.4.8 INT, FRAC

Integer

La función Integer devuelve la parte antes de la coma de un número decimal:

INT(2,71) devuelve **2**

INT(327,423) devuelve **327**

Operaciones combinadas:

INT(SQR(11)/8) devuelve **15** (resultado completo 15,125)

FRAC es la función inversa de INT.

Esta función devuelve la parte después de la coma de una número decimal:

FRAC(2,71) devuelve **0,71**

FRAC(327,423) devuelve **0,423**

Operaciones combinadas:

FRAC(SQR(11)/8) devuelve **0,125** (resultado completo 15,125)

3.4.9 ROUND, ABS

La función ROUND redondea los números de acuerdo con las reglas matemáticas generales

ROUND(12,3) devuelve 12

ROUND(12,8) devuelve 13

ROUND(12,5) devuelve 12

ABS

La función ABS devuelve el valor absoluto ignorando el signo positivo o negativo.

ABS(-12,23) devuelve 12,23

3.4.10 DIV, MOD

Las funciones DIV y MOD son métodos especiales de la división.

La función DIV devuelve la parte antes de la coma de una división, la función MOD devuelve el resto de la división.

$$14 / 5 = 2,4$$

(14)DIV(5) devuelve 2, puesto que sólo 10 se puede dividir por 5 (con el resultado 2)

Como resto se tiene 4, $14 - 10 = 4$. MOD devuelve este resto.

(14)MOD(5) devuelve 4

Utilizando números decimales se redondean los operadores:

$$14,4 / 4,6 = 3,130...$$

Pero la función DIV devuelve:

$$(14,4)DIV(4,6) \text{ resultado} = 2$$

Como explicación aquí la función en sus distintos pasos.

También se podría escribir:

$$((ROUND(14,4))DIV((ROUND(4,6)))$$

Lo cual resulta con operadores redondeados:

$$(14)DIV(5), \text{ o sea } 10 / 5 = 2, \text{ resto } 4$$

3.4.11 Funciones

Mediante una función se pueden definir cálculos complejos a través de números, variables o condiciones.

Para poder utilizar funciones, es posible que se necesiten conocimientos de programación.

Cálculo sencillo

```
function Test          // Definir función
private c              // Definir variable interna
parameter a, b         // Definir operadores de cálculo
  c := a + b           // Cálculo (a+b=c)
return c               // Valor retornado
```

En la definición de elementos se indica lo siguiente:

Formato: NombreDeLaFunción(Operador1;Operador2)

Test(10;30) corresponde a 10+30 o

Test(Distancia1;Distancia2) // Las variables deben definirse antes

Condición

```
function WDS           // Condición "Si Entonces Si No" (if...then...else)
private erg            // Definir variable interna
parameter bed, sí, no  // Definir operadores de cálculo
if bed                 // Si
  erg := Sí            // Resultado1
else                   // Si no
  erg := No            // Resultado2
endif                 // Final del bucle
return erg             // Valor retornado
```

En la definición de elementos se indica lo siguiente:

Formato: NombreDeLaCondición (Condición;Resultado1;Resultado2)

Si el panel es más largo de 1.000mm, el taladro debe realizarse en 500mm si no en 300mm.

WDS(DX>1000;500;300)



Ejemplo: diferente números de ranuras en una cremallera, en interdependencia da la longitud del plato

Se conseguirá lo siguiente:

hasta 500 mm 5 taladros
 hasta 1000 mm 10 taladros
 hasta 1500 mm 15 taladros
 hasta 2000 mm 20 taladros
 hasta 2000mm 25 taladros

Como una función lo siguiente debe ser definido:

```
function CalcBohrCount(L, L1, L2, L3, L4: Double; N1, N2, N3, N4, N5: Integer):Integer;
begin
  if L<L1 then result := N1
  else if L<L2 then result := N2
  else if L<L3 then result := N3
  else if L<L4 then result := N4
  else result := N5
end;
```

L = longitud de disco
 L1-L4 = limites de tolerancia
 N1-N5 = número de taladros

Esta función puede aumentar hasta 25 condiciones

Como una llamada de función que lo siguiente solicitan está el resultado

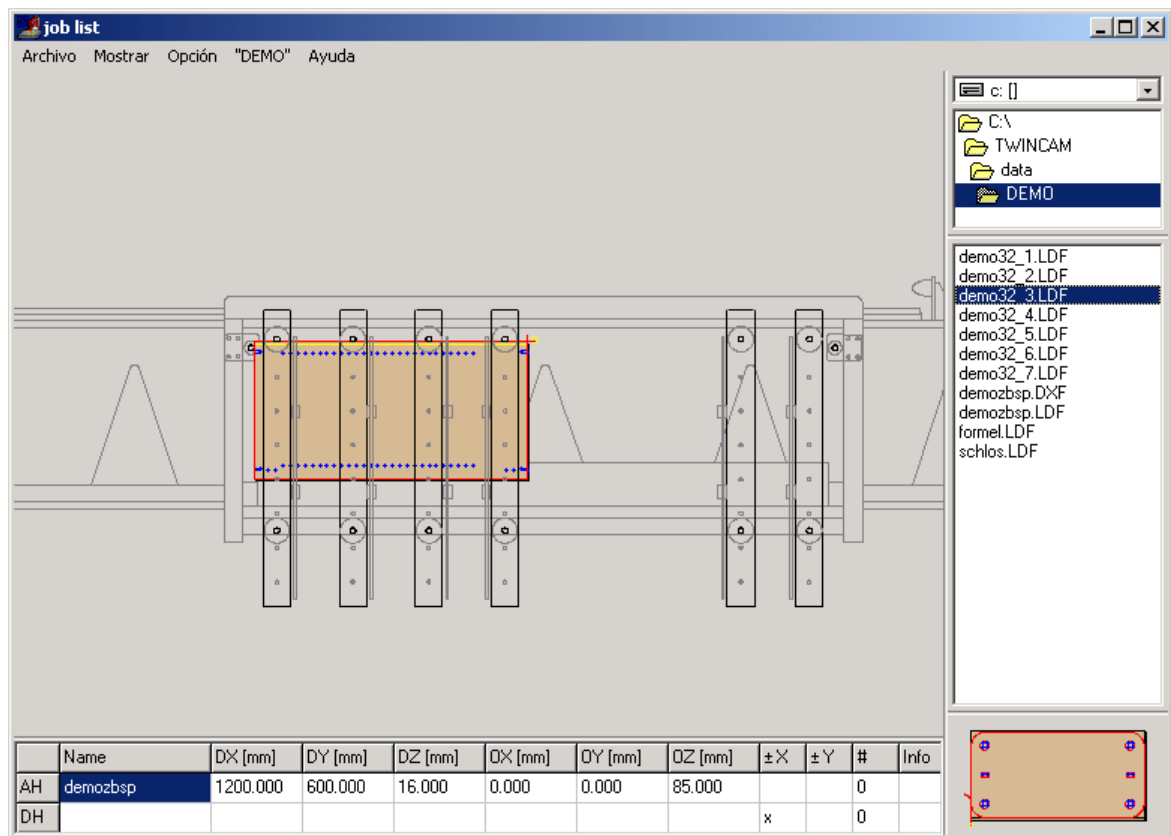
```
CalcBohrCount(DX; 500; 1000; 1500; 2000; 5; 10; 15; 20; 25)
```

Se puede escribir esta llamada sobre la fila de agujero directamente al número de campo. Es sin embargo bueno para asignarlo a variables (localmente o globalmente) y para escribir el nombre variable sobre el número de campo. Usted también puede utilizar esta función para que el busque de perforaciones. N entonces produce la posición de la perforación.

3.5 El Módulo de la Lista de trabajo

3.5.1 Resumen Lista de trabajo

El entorno de la Lista de trabajo es muy específico para cada máquina y únicamente tiene importancia en la versión máquina. Por lo tanto, aquí sólo pueden explicarse las funciones generales. Una descripción más detallada será proporcionada por el fabricante de la máquina.



A la derecha de la pantalla se encuentra una lista de archivos. Para poner un panel a un tope se arrastra el archivo al área de trabajo deseado manteniendo pulsado el botón izquierdo del ratón. En la parte inferior se visualizan los datos básicos del panel. En OX, OY y OZ se puede indicar un offset. Con +/-X e +/-Y se puede activar la simetría (espejo) de la pieza. En el campo # se indica el número de piezas que se quiere producir.

Para eliminar un panel del área de trabajo se arrastra el panel al área libre fuera el área de trabajo manteniendo pulsado el botón izquierdo del ratón.

3.6 Dibujar en CAD conforme al CN

3.6.1 Dibujar en CAD conforme a TwinCAM32 (Convenciones para importar archivos DXF)

Dibujar en CAD conforme al CN

Este apartado se dirige a aquellos usuarios de TwinCAM 32 que generan sus dibujos mediante programas CAD (por ejemplo, AutoCAD).

Se exponen las informaciones y propiedades necesarias de los elementos individuales que deben respetarse necesariamente para una correcta interpretación de los elementos en el generador de CN.

Un mecanizado en cualquier plano requiere la entrega de diferentes valores del mecanizado al generador. Esto se refiere no sólo a los datos geométricos sino también a los datos tecnológicos como por ejemplo la velocidad de avance o el corrector de herramienta.

Para el trabajo con TwinCAM 32 deben respetarse las siguientes convenciones:

El *Color del elemento* representa el mecanizado a realizar.

El *Nombre de capa* informa sobre el corrector de herramienta así como sobre el avance de la herramienta durante el mecanizado. Se compone de un número entre 0 y 39. Las unidades indican la velocidad de mecanizado, los decimales el valor de corrección de la herramienta. Un punto inicial de un contorno de fresado sobre Capa "25" significa por ejemplo que el contorno se fresa con el corrector "2" (desde la izquierda del contorno) y que la velocidad de avance es "5". El "5" significa un 50 % del avance nominal. Si el elemento no dispone de corrector el decimal queda libre, como por ejemplo "7". Se ignorarán Nombres de Capa falsos.

Para los mecanizados, la *Altura de objeto* define la profundidad de mecanizado; para el panel básico, define el espesor del material. Será necesariamente negativa si el mecanizado debe realizarse dentro del panel.

Estas *Informaciones* serán analizadas e interpretadas por TwinCAM 32. La entrega de la información se realiza a través de un archivo DXF, un interfaz proporcionado por AutoCAD. Normalmente también los otros sistemas CAD disponen de la opción de proporcionar un archivo en formato DXF. No obstante, no se puede garantizar en todos los casos la coincidencia absoluta de los formatos. Se pueden adquirir en el mercado programas de conversión adecuados.

Para los elementos de dibujo son válidas las siguientes convenciones:

Panel básico

Las Líneas blancas (número de color 7) se interpretarán como panel básico. Los valores X e Y mínimo y máximo constituyen las medidas del componente de mueble. Todas las medidas se refieren a la esquina izquierda inferior del panel básico. El origen de coordenadas no será tenido en cuenta; no obstante el panel básico se debería posicionar con la esquina izquierda inferior en el origen de las coordenadas.

Taladros verticales

Los taladros verticales están definidos mediante círculos azules (número de color 5) El diámetro del círculo corresponde al diámetro del taladro vertical. La altura de objeto es idéntica a la profundidad del taladro ignorando el generador CN el signo positivo o negativo. Las unidades del nombre de capa indican la velocidad de taladro.

Taladros horizontales

Los taladros horizontales también están definidos mediante círculos azules. La altura de

objeto también es idéntica a la profundidad del taladro. La dirección del mecanizado se corresponde a la dirección de la altura de objeto del elemento. Esta está determinada por códigos grupo 210, 220 y 230 del archivo DXF. A su vez, las unidades del nombre de capa indican la velocidad de taladro..

Ranuras

Las líneas amarillas (número de color 2) representan mecanizados con la sierra de ranurar. La altura de objeto de la línea indica la profundidad de la ranura. Las unidades del nombre de capa representan la velocidad del ranurado, los decimales la corrección.

Punto inicial de un contorno de fresado

Los puntos iniciales de un contorno de fresado están definidos por círculos amarillos (número de color 2). Las unidades del nombre de capa indican la velocidad de aproximación, los decimales representan el valor de corrección para todo el contorno de fresado. La altura de objeto define la profundidad de entrada.

Líneas rojas y Arcos rojos

Ellos describen mecanizados que se deben realizar con una fresa. La altura de objeto representa la profundidad final del contorno de fresado. Las unidades del nombre de capa definen la velocidad del fresado.

Líneas y Arcos se juntan en un contorno de fresado en tanto que disponen de un punto inicial y de un punto final común salvo un valor de tolerancia.

En un archivo DXF, los diferentes colores están representados por valores. Significan

- | | |
|---|------------------------|
| 1 | Rojo |
| 2 | Amarillo |
| 3 | Verde |
| 4 | Cyan (sin utilizar) |
| 5 | Azul |
| 6 | Magenta (sin utilizar) |
| 7 | Negro/Blanco |



A los elementos se les debe asignar el código de color. Las asignaciones como por ejemplo DeCapa no están permitidas posibles. Como tipo de línea debe utilizarse Continuous.

Ejemplo corto

Rectángulo blanco Panel básico (El rectángulo debe componerse de distintas líneas)
Capa 0

Altura de objeto = -19 Espesor del panel = 19mm

Círculo azul

Taladro

Diámetro 8

Diámetro del taladro = 8mm

Capa 4

Velocidad de taladro = 40 % del avance nominal

Altura de objeto = -12

Profundidad de taladro = 12mm

Línea roja / Arco

Fresado

Capa 0

Avance = 100 % del avance nominal

Altura de objeto = -20

Profundidad de fresado (al final del elemento) = 20mm

Círculo amarillo

Punto inicial de un contorno de fresado (se encuentra en el punto final de una línea roja o de un arco rojo)

Diámetro 26	Diámetro de la fresa = 16 mm
Capa 24	Decimal: Corrector a la izquierda del contorno de
fresado; 2=izquierda / 1=derecha (ajustable en Twincam.ini)	
Unidades: Velocidad de Entrada = 40 % del avance Z de la fresa	
Altura de objeto = -20	Profundidad inicial = 20 mm
Círculo amarillo	Punto inicial de un contorno de fresado (se encuentra en el punto
final de una línea roja o de un arco rojo)	
Diámetro 24	Diámetro de la fresa = 24 mm
Capa 6	Unidades: Velocidad de Entrada = 60 % del avance Z de la fresa
Altura de objeto = -24	Profundidad inicial = 14 mm
	No existe Decimal; el mecanizado se realiza sin corrector



No se pueden importar círculos como fresados a TwinCAM 32. Los círculos constituyen un contorno cerrado por lo cual no se puede interpretar un punto inicial o final. En ese caso se rompe el círculo o se divide en dos semicírculos.



Por motivos técnicos, actualmente no es posible leer elementos en bloques.



Deberá empezarse siempre dibujando el panel básico (rectángulo que se compone de 4 líneas blancas). En el caso de que se construya el panel básico después de la definición de los mecanizados, al importar el archivo DXF a TwinCAM 32 existe la posibilidad de que los mecanizados no sean visualizados inicialmente. En este caso pulse el botón

transparente 

4 Ejemplo

4.1 La Tutoría de TwinCAM 32

La tutoría adjunta ayudará con los primeros pasos en TwinCAM 32.
La tutoría también está disponible como Tutoría online.

Index

A

Abrir	14
ABS	88
Add-On	53
Administrador de herramientas.	71
Agrupar	47
Archivo de configuración.	80
Arco provenzal	43
Arcos	27
Avance	22

B

Barra Base	11
Barra de menú	56
Barra Multifuncional	14
Borrar elementos de dibujo.	17
Botones	22

C

CAD	61
Cajera circular	41
Cajera rectangular	42
Calculadora.	47
Cargar un programa ISO.	52
Colores	69
Condición.	21
Convenciones para importar archivos DXF	93
Copiar elementos.	52
Coseno	87
Cremallera horizontal.	35
Cremallera vertical	32
Cuadrado.	87

D

Deshacer	17
Dibujar en CAD conforme a TwinCAM32	93
Dirección	5
DIV	89
Dongle	8
DXF-Import.	93

E

Editar elementos	51
Editor de elementos	48
Editor de programa.	16
Elementos de Dibujo	25

Elementos de Dibujo CAD	62
Elipse	44
Exponente	87

F

FRAC	88
Fresar texto.	45
Funciones.	90
Funciones CAD.	61
Funciones de Captura de objeto.	64

G

Generar programa	16
Girar	54
Guardar archivo.	15

H

herramientas	71
Herramientas Múltiples.	66

I

Idioma	70
Imprimir	61
Indicaciones generales.	20
Indicaciones para ayuda.	4
Información	5
Insertar Código ISO	46
Insertar grupo.	16
Instalación	7
INT	88

L

La Tutoría de TwinCAM 32.	96
Línea	26
Lista de herramientas	72
Lista de trabajo.	92
Listas Multitarea	66
Logaritmo.	87

M

Magic Points	21
Makros	16
Manipulaciones CAD.	65
Menú contextual	11
MOD	89
Modo transparente.	55

O

Opciones	68
--------------------	----

P

Paletas de usuario	17
Paramétrica de dibujos	19
Parámetros	12
Prioridades	55
Programación con Variables	83
Protección contra copias.	8
Punto inicial.	38
Punto inicial Entrada y Salida.	39
Punto inicial Marco	40
Punto inicial Rotación.	40
Puntos de Referencia.	21
Puntos Mágicos.	21

R

Raíz cuadrada	87
Ranura	36
Requisitos de hardware	6
Resumen TwinCAM 32	9
ROUND	88

S

Selección de herramienta	23
Seleccionar máquina	70
Seno	87
Simetría	54
Simulación	16
Sujeción	58

T

Taladro horizontal	34
Taladro Múltiple Horizontal.	35
Taladro Múltiple vertical	32
Taladro vertical.	31
Trabajar con macros	50

U

Update	7
------------------	---

V

Variables globales	86
Variables locales	84

Z

Zoom	53
----------------	----