

400 L X55.15 Y-26.721 Z69.357 A-64.165 B343.65  
401 L X56.087 Y-26.499 Z69.153 A-63.959 B343.156  
402 L X57.024 Y-26.277 Z68.949 A-63.752 B342.67  
403 L X57.961 Y-26.055 Z68.744 A-63.544 B342.191  
404 L X58.887 Y-25.801 Z68.542 A-63.331 B341.729  
405 L X59.813 Y-25.547 Z68.339 A-63.117 B341.273  
406 L X60.739 Y-25.293 Z68.136 A-62.902 B340.825  
407 L X61.665 Y-25.039 Z67.933 A-62.685 B340.382  
408 L X62.591 Y-24.785 Z67.73 A-62.467 B339.947  
409 L X63.517 Y-24.531 Z67.528 A-62.247 B339.517  
410 L X64.431 Y-24.247 Z67.326 A-62.025 B339.104  
411 L X65.346 Y-23.963 Z67.124 A-61.801 B338.696  
412 L X66.26 Y-23.679 Z66.922 A-61.575 B338.295  
L X67.175 Y-23.395 Z66.72 A-61.349 B337.899  
X68.089 Y-23.111 Z66.518 A-61.122 B337.509  
Y-22.827 Z66.317 A-60.895 B337.115  
Y-22.618 Z66.091 A-60.662 B336.722  
Y-22.402 Z65.866 A-60.429 B336.329  
Y-22.164 Z65.641 A-60.196 B335.936  
21.925 Z65.416 A-59.963 B335.543  
1.868 Z65.191 A-59.73 B335.15  
811 Z64.966 A-59.497 B334.757  
23 Z63.641 A-59.264 B334.364  
58 Z63.416 A-59.031 B333.971  
24 Z63.191 A-58.798 B333.578  
Z62.966 A-58.565 B333.185  
Z62.741 A-58.332 B332.792

# hyperMILL®

VIRTUAL Machining



Industria  
4.0

**Simulación basada en código  
CN y una conexión perfecta  
con la máquina**

SIMULACIÓN

# Unión perfecta de los mundos real y virtual

Para evaluar con mayor seguridad procesos de mecanizado, controlarlos y optimizarlos, OPEN MIND ha desarrollado *hyperMILL*® VIRTUAL Machining\*. Esta solución de simulación altamente efectiva se compone de los tres módulos Center, Optimizer y CONNECTED Machining.

## Mayor seguridad durante la simulación

En *hyperMILL*® VIRTUAL Machining Center se reproducen virtualmente situaciones reales de mecanizado (es decir, la máquina con el control y el PLC) y se simulan mediante código CN. Todos los procesos son transparentes para el usuario, y se pueden analizar al detalle. Se evitan colisiones reales de las máquinas, que crearían daños costosos, paradas de producción y por tanto retrasos críticos en los plazos.

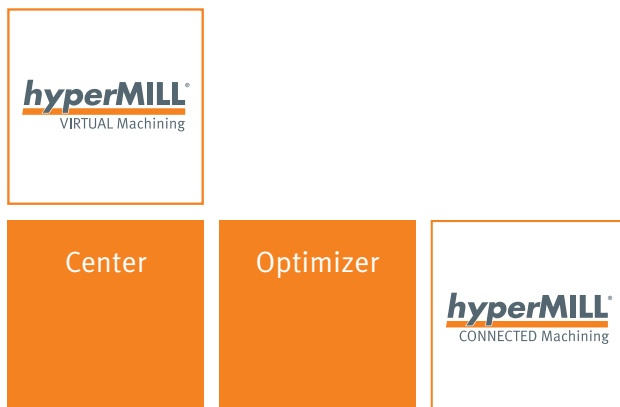
## Más que meras simulaciones

Algoritmos de optimización de alto rendimiento permiten que se pueda conformar con eficiencia un mecanizado de varios ejes. El *hyperMILL*® VIRTUAL Machining Optimizer encuentra de forma automática la posición técnicamente mejor para un mecanizado perfecto. Además, el innovador *hyperMILL*® CONNECTED Machining permite una conexión y sincronización profunda con la máquina.

## Más eficiencia mediante la nueva generación de postprocesadores

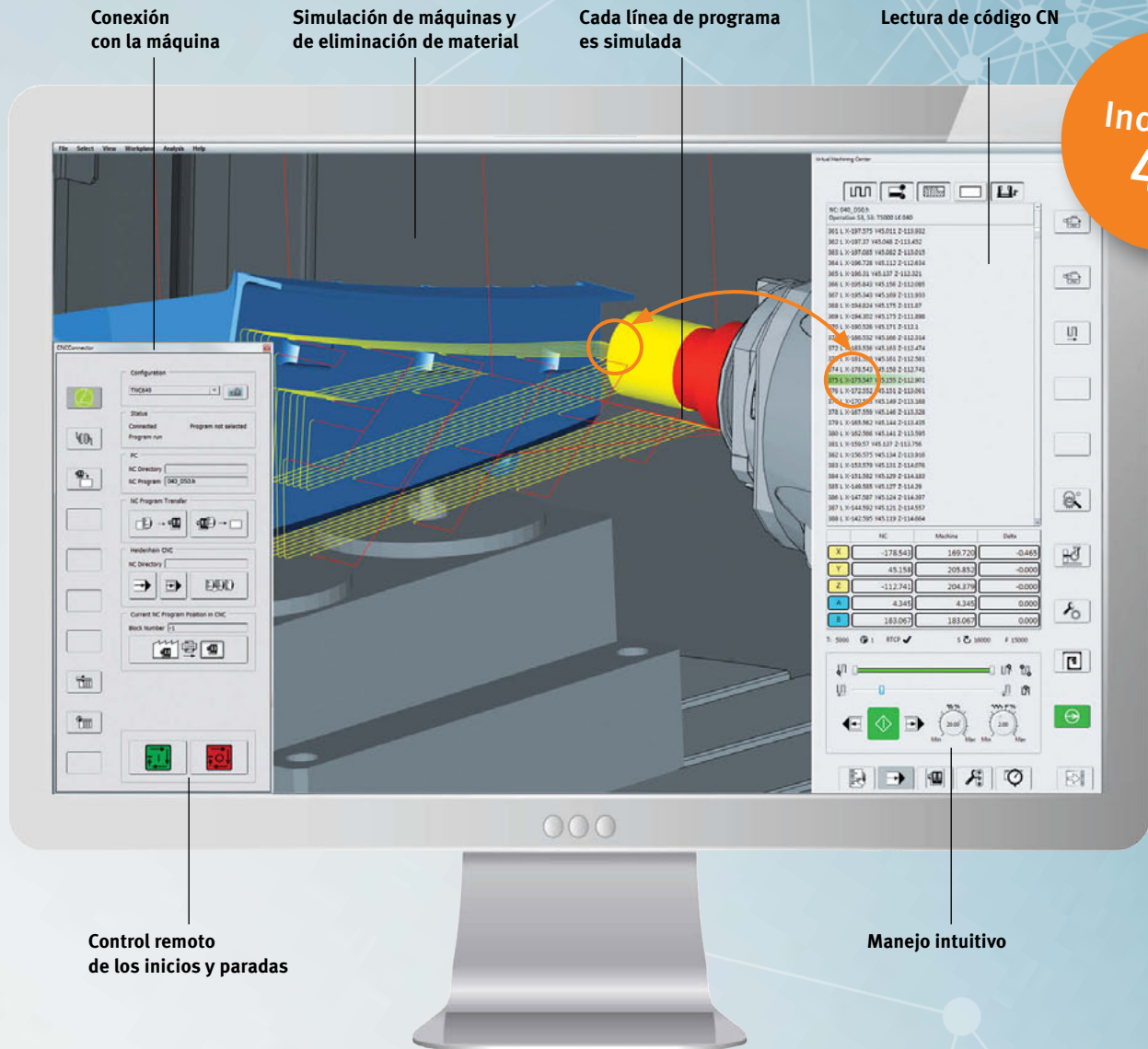
Con la solución de simulación *hyperMILL*® VIRTUAL Machining también se ha desarrollado significativamente la tecnología de postprocesadores\*, añadiendo numerosas funciones innovadoras. De este modo es posible establecer una conexión bidireccional entre el programa CN y la información de mecanizado de *hyperMILL*®. A través de esta conexión se puede asignar el código de CN a los correspondientes programas de mecanizado de *hyperMILL*®.

\* Nota: *hyperMILL*® VIRTUAL Machining requiere un postprocesador de *hyperMILL*® VIRTUAL Machining.



## Campos de aplicación

- Control, evaluación y optimización del mecanizado
- Apoyo en la adquisición de una máquina nueva
- Ocupaciones de las máquinas
- Cambio rápido de máquina
- Mejor evaluación del trabajo al realizar ofertas



“El *hyperMILL*® VIRTUAL Machining Center es la clave para conformar procesos de posicionamiento de modo más eficiente y seguro”

Dr. Josef Koch, director de desarrollo de OPEN MIND Technologies AG

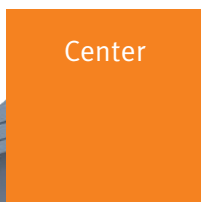
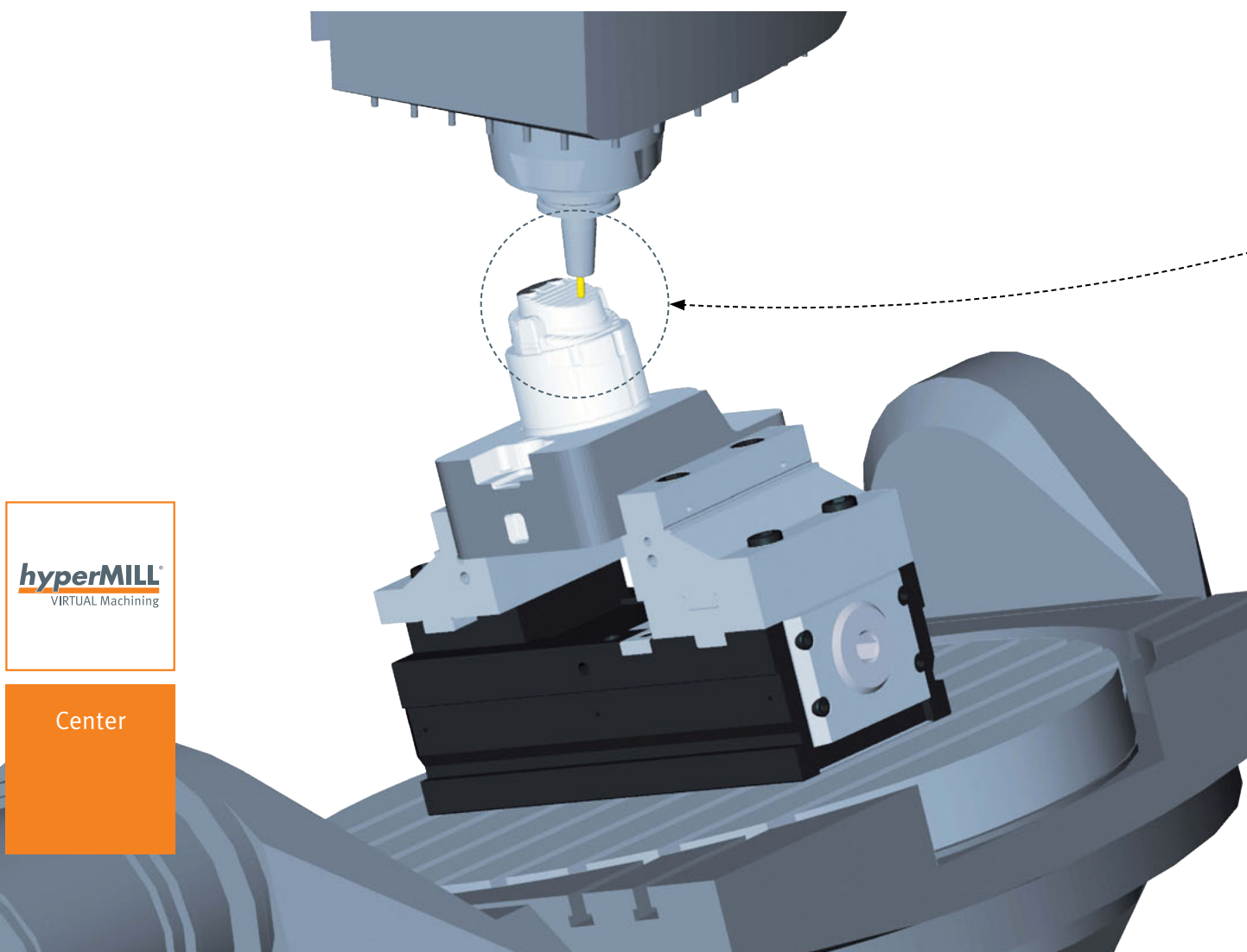


# Todo en pos de una simulación eficiente

En el centro de la nueva solución se halla el *hyperMILL*® VIRTUAL Machining Center. Este ofrece todas las posibilidades clásicas de simulación integradas en una interfaz de usuario intuitiva. La simulación de máquinas se realiza con un modelo almacenado de la máquina y tiene en cuenta, además de la pieza y la herramienta, también el portaherramientas, el utillaje y los sistemas de fijación. Los ejes pueden simularse y desplazarse manualmente, y las posibles colisiones y superaciones de interruptores de fin de carrera se detectarán automáticamente.

## **Gran efectividad y seguridad en los procesos: simulación basada en código CN**

Los movimientos de la máquina se simulan frecuentemente antes del postprocesamiento. Al no haber conexión entre el postprocesador y la simulación, la situación real de mecanizado no puede simularse íntegramente. Así, OPEN MIND da un gran paso adelante con *hyperMILL*® VIRTUAL Machining Center. La base de la simulación es el código CN tras el postprocesamiento, que se simula línea a línea incluyendo los movimientos de conexión. De este modo, los movimientos virtuales de la máquina corresponden totalmente a los movimientos reales de la máquina. Así, la simulación de máquinas basada en código CN garantiza una detección fiable de colisiones, y los procesos de posicionamiento son ostensiblemente más eficaces y seguros.



## Características

- Simulación basada en código CN
- Conexión bidireccional del registro de CN y la tarea de *hyperMILL*® para una rápida asignación de la correspondiente tarea de mecanizado
- Simulación integral de todos los movimientos, incluyendo los movimientos de conexión
- Rápida comprobación de colisiones, ejecutable independientemente de la simulación
- Colocación interactiva de componentes y dispositivos de fijación
- Desplazamiento manual de la máquina virtual
- Aproximación a puntos de destino con y sin Rotating Tool Center Point (RTCP)
- Visualización de limitaciones en los ejes
- Numerosas funciones de análisis
- Ajuste más rápido de orígenes y herramientas con la configuración real de máquinas

### Gestión clara de programas

Todos los programas y subprogramas se representan en una estructura clara. Las operaciones individuales se pueden simular separadamente o tomarse como punto de partida para la simulación.

Insert

- ◆ Tool 7, Bull Nose D12 R2
- ◆ Tool 2, Bull Nose D8
- ◆ Tool 5, Bull Nose D6
- ▢ Tool 3, Ball Mill D6  
Operation 10, T3 5X Restmaching
- ▢ Tool 4, Ball Mill D3  
Operation 15, T4 3D Z-Level Machining  
Operation 16, T4 5X Rework

### Interfaz de usuario intuitiva

El modelo para la interfaz de usuario ha sido un sistema real de control. Tanto los operadores de la máquina como los programadores de CAM y los planificadores de fabricación podrán aprovechar su intuitivo manejo. De esta forma, los tiempos de familiarización con la tecnología de simulación se reducen al mínimo.

NC: Insert.nc  
Operation 16, T4 5X Rework

63805 L X-52.972 Y-11 C311.694  
63806 L X-53.928 Y-11.005 C311.307  
63807 L X-54.883 Y-11.01 C310.92  
63808 L X-55.361 Y-11.013 C310.726  
63809 L X-55.374 Y-11.039 Z19.682  
63810 L X-55.388 Y-11.065 Z19.182  
63811 L X-55.634 Y-11.091 C308.865  
63812 L X-55.755 Y-11.09 C308.907  
63813 L X-56.018 Y-11.062 C310.941  
63814 L X-56.073 Y-11.067 Z19.202  
63815 L X-56.182 Y-11.076 Z19.241  
63816 L X-56.334 Y-11.097 Z19.328  
63817 L X-56.468 Y-11.123 Z19.439  
63818 L X-56.581 Y-11.155 Z19.573  
63819 L X-56.67 Y-11.192 Z19.725  
63820 L X-56.731 Y-11.231 Z19.891  
63821 L X-56.763 Y-11.273 Z20.066  
63822 L X-56.766 Y-11.315 Z20.244  
63823 L X-56.738 Y-11.357 Z20.421  
63824 L Z41.502 FMAX  
63825 L X-55.419 Y-11.36 Z41.495 A19.638 C311.949 F9999  
63826 L X-54.1 Y-11.362 Z41.489 A19.281 C312.993  
63827 L X-52.781 Y-11.364 Z41.483 A18.931 C314.074  
63828 L X-51.462 Y-11.367 Z41.477 A18.588 C315.195  
63829 L X-50.143 Y-11.369 Z41.472 A18.251 C316.355  
63830 L X-48.824 Y-11.371 Z41.466 A17.921 C317.558  
63831 L X-47.505 Y-11.374 Z41.461 A17.599 C318.803  
63832 L X-46.186 Y-11.376 Z41.456 A17.285 C320.092  
63833 L X-44.867 Y-11.379 Z41.451 A16.98 C321.428  
63834 L X-43.548 Y-11.382 Z41.447 A16.683 C322.809

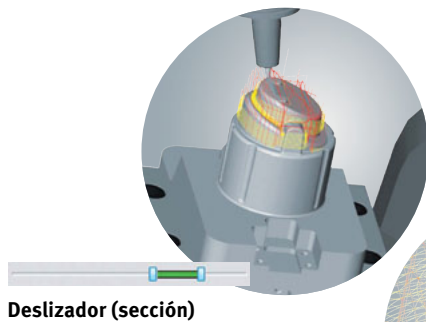
	NC	Machine	Delta
X	-54.109	-33.015	-0.268
Y	-11.006	79.872	-0.721
Z	20.182	445.217	0.262
A	20.000	20.000	0.000
C	311.234	311.234	-0.314

T: 4 1 RTCP ✓ S 6370 F 760

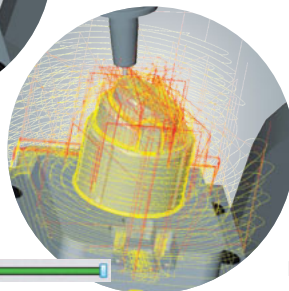
0% 22.99 fin Mz fin F% 8.42 Mz

# Todo para un análisis enriquecedor

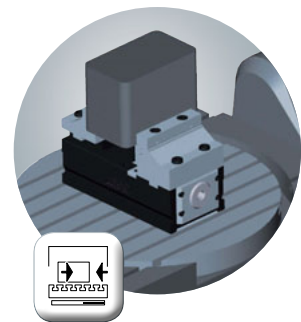
Además de simulaciones eficaces, el *hyperMILL*® VIRTUAL Machining Center contiene numerosas funciones de análisis que permiten una visión detallada de cada situación del mecanizado. Así, se realiza un análisis exacto antes de que la máquina se ponga en funcionamiento y es posible evitar los fallos y las operaciones ineficientes. De esta forma se pueden analizar componentes individuales de la máquina con la distancia necesaria. Los distintos diagramas tecnológicos permiten obtener conclusiones sobre la calidad de la marcha de la máquina, y se pueden ver los movimientos de desplazamiento, los avances y el régimen del husillo. Igualmente, también se pueden registrar rápidamente movimientos llamativos de los ejes o aceleraciones y corregirlos en la tarea de mecanizado, antes de ejecutar el programa.



**Deslizador (sección)**

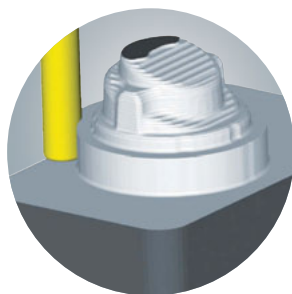


**Deslizador (todo)**



**Función Best-Fit**  
Alcanza la posición óptima de fijación para el espacio de trabajo disponible

**Limitar áreas**  
Limitación del área de simulación para un análisis detallado



**Retirada de material**  
La trayectoria de fresado se representa con gran detalle a partir de una pieza en bruto

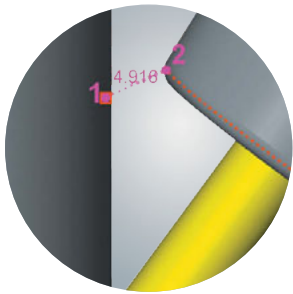


Center



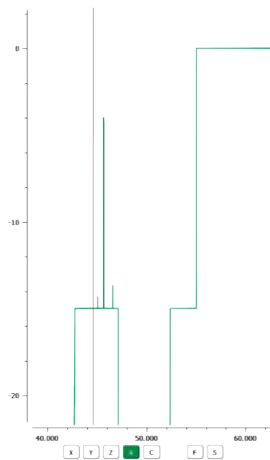
## Características

- Función Best-Fit para una colocación óptima de la pieza en el área de trabajo
- Análisis detallado de las trayectorias de desplazamiento
- Establecer puntos de parada definidos por el usuario
- Supervisión segura del área de trabajo



**Control de distancia**  
Medición sencilla de distancias entre dos componentes

**Diagrama de ejes**  
Análisis detallado de los desplazamientos de los distintos ejes

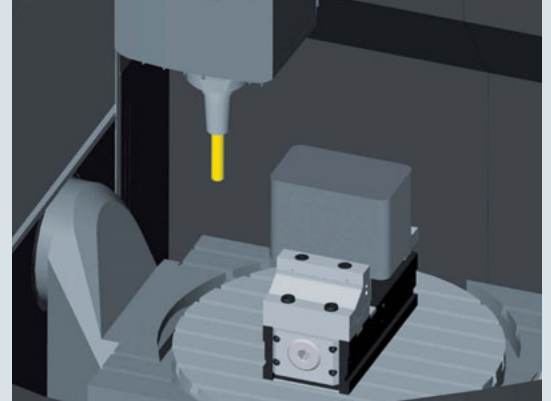


### Planificación flexible de la producción

Las herramientas, piezas de trabajo, piezas en bruto y fijaciones se pueden gestionar manualmente. De este modo, los entornos modificados se pueden configurar directamente en la simulación. Esto aporta una mayor flexibilidad para, por ejemplo, reproducir escenarios de producción modificados, especialmente en la planificación de producción.

### ■ Supervisión del área de trabajo

Con ayuda de un modelo almacenado de la máquina se puede controlar si las trayectorias pasan por algún interruptor de fin de carrera en los mecanizados simultáneos 2,5D, 3D, 3+2 y de 5 ejes. En esta comprobación se consideran tanto los ejes lineales X, Y y Z como los circulares A, B y C, además de los sistemas y utillajes de fijación.



### ■ Establecimiento de puntos de parada

Para comprobar fiablemente áreas críticas y estimar con mayor exactitud los procesos sucesivos, la simulación debe detenerse en puntos concretos. En determinadas condiciones, por ejemplo, al cambiar una herramienta o al cambiar de un movimiento de avance G1 a uno G0, se pueden generar puntos de parada automáticamente. Además, los puntos de parada también se pueden crear manualmente mediante una línea de registro NC o a partir de un punto arbitrario en la trayectoria de la herramienta.

### ■ Adaptar la visibilidad

Para permitir una visualización óptima de la simulación, es posible adaptar individualmente la visibilidad de cada componente de la máquina. Se pueden seleccionar vistas predefinidas de la máquina, como por ejemplo "Cabeza y mesa", accionando un botón. Además, todos los componentes del modelo de la máquina se pueden mostrar u ocultar individualmente.

### ■ Análisis seguro de áreas de trabajo

Esta función única Best-Fit optimiza el mecanizado automáticamente para el área de trabajo disponible. La supervisión del área de trabajo muestra si se superan posiciones de interruptores de fin de carrera pero el área de trabajo es suficiente para el mecanizado. En ese caso, la función Best Fit determina automáticamente la posición de fijación óptima para cada área de trabajo. Esto hace innecesario un re-equipamiento y se eliminan los tiempos de parada correspondientes.



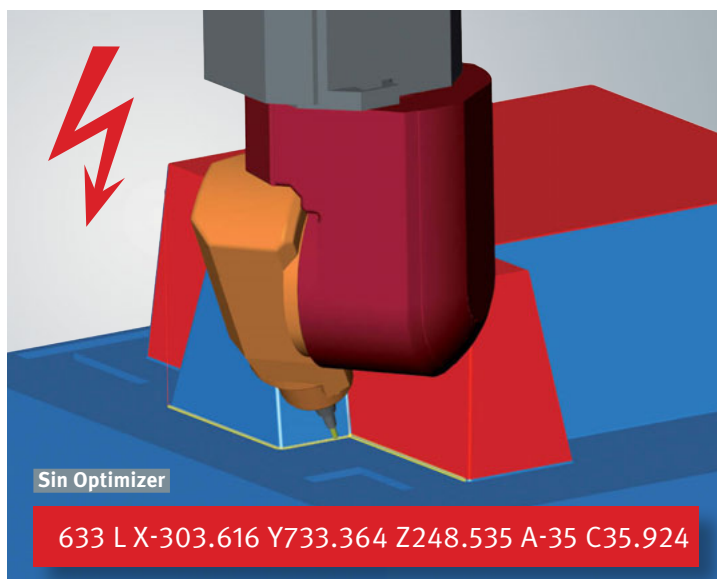
# Siempre el código CN óptimo

## Más ejes, más soluciones

Para el mecanizado de varios ejes existen diversas soluciones para orientar las herramientas. La solución seleccionada influye considerablemente en la eficiencia y la calidad del mecanizado. Si el usuario establece manualmente la posición de los ejes en algunos puntos, con frecuencia no se consiguen los resultados óptimos globales debido a la complejidad de la decisión.

## La selección automática de soluciones optimiza el posicionamiento de varios ejes

Durante la ejecución del postprocesador, el Optimizer selecciona automáticamente la mejor solución para un posicionamiento sin colisiones. Al hacerlo, y para evitar colisiones, se tienen en cuenta propiedades cinemáticas especiales y propiedades específicas del usuario. De esta forma se evitan errores en la programación o una edición posterior del programa de mecanizado y se garantizan mecanizados óptimos y libres de colisiones.



Optimizer

### Evitar cambios de posición

Para evitar cambios de posición y movimientos libres con la consiguiente pérdida de tiempo, el Optimizer analiza secuencias completas de mecanizado y no únicamente operaciones individuales. Basándose en este análisis, el Optimizer selecciona la solución ideal para mecanizar en la secuencia completa de forma coherente y dentro de los límites establecidos para la máquina.

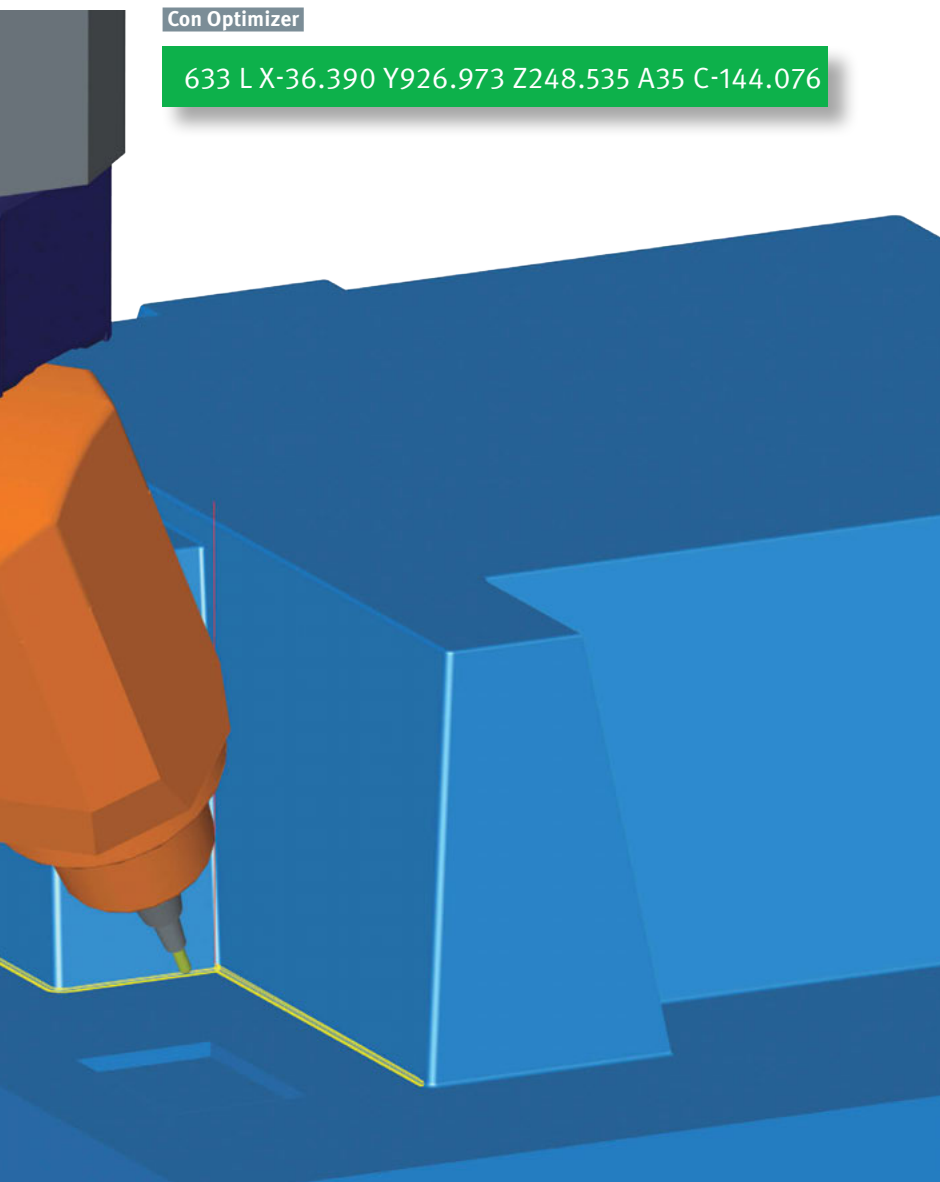


## Características

- Selección automática de soluciones para el posicionamiento de varios ejes
- Movimientos de desplazamiento optimizados
- Posibilidades individuales de configuración
- Procesos seguros

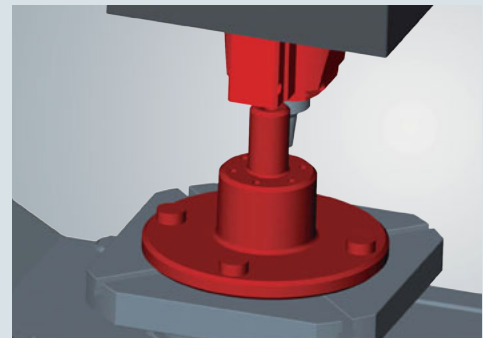
Con Optimizer

633 L X-36.390 Y926.973 Z248.535 A35 C-144.076

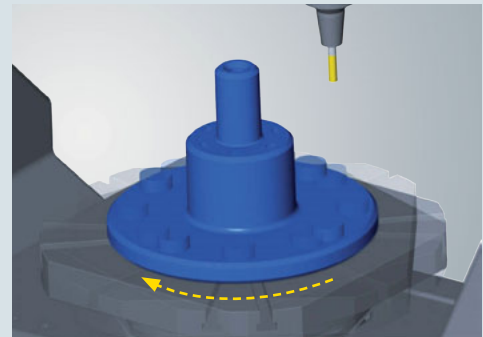


### ■ Optimización de movimientos

Si no es posible un movimiento en tres ejes a causa de colisiones detectadas, el Optimizer modifica el movimiento con ayuda de un cuarto o quinto eje. En este ejemplo, la cuarta posición provocaría una colisión con piezas del husillo. Por ello, el eje C rota para que el mecanizado pueda ejecutarse sin colisiones.



Sin Optimizer: Colisión detectada



Con Optimizer: Sin colisión

### ■ Mecanizado preciso

Dependiendo de las características cinemáticas de la máquina, el Optimizer añade automáticamente posiciones intermedias adicionales en las trayectorias de las herramientas. Así se aseguran también cerca de los polos los movimientos suaves de la máquina para un mecanizado preciso.

### ■ Movimientos de pasada optimizados

Los movimientos entre las operaciones individuales se adaptan perfectamente a las características cinemáticas de cada máquina. El Optimizer analiza estos movimientos para evitar movimientos amplios de compensación al cambiar de posición. Así, los ejes de rotación se desplazan en la trayectoria más corta para reducir al mínimo los movimientos de los ejes lineales. De esta forma se puede aspirar a velocidades más altas en los movimientos de desplazamiento.

# Conexión perfecta con la máquina

## En conexión estrecha

Una visión en tiempo real en el entorno de simulación de la situación real de mecanizado, una perfecta sincronización de producción y simulación y el control del mecanizado simplemente a través del ordenador portátil, ¿no serían tres muestras de gran eficacia? Con el nuevo módulo *hyperMILL*® CONNECTED Machining son posibles. El módulo realiza un intercambio de datos bidireccional con el sistema de control de la máquina, lo que significa que se pueden enviar datos a la máquina y ejecutarlos, así como recibirlos de la máquina.

## Mayor seguridad

Mediante la profundidad de las conexiones, en el más puro sentido de la Industria 4.0, también aumenta la seguridad al encender la máquina y durante el mecanizado. Si los puntos de origen, herramientas o parámetros de ajuste de la máquina no coinciden con los valores programados de *hyperMILL*®, entonces interviene el fiable mecanismo de seguridad de *hyperMILL*® CONNECTED Machining, que evita tanto la transmisión de programas NC a la máquina como el arranque de la misma.



### Sincronización de registros CN

El registro CN de la máquina se puede sincronizar con el *hyperMILL*® VIRTUAL Machining Center, de modo que la posición de mecanizado en la simulación de la máquina reproduzca exactamente la posición real de la máquina.

### Comparación de puntos de origen con la máquina real

Los puntos de origen de la máquina se comparan con los del programa CN. Así se evitan fallos de sujeción o posicionamientos erróneos.



**Conexión bidireccional**

## Características

- Lectura de definiciones de puntos de origen, datos de las herramientas y parámetros críticos de las máquinas del sistema de control, incluyendo la comparación de los datos guardados en *hyperMILL*®
- Transmisión rápida del programa CN
- Control remoto de máquinas CNC
- Sincronización de la simulación con el registro CN de la máquina
- Mecanismos de seguridad fiables

### Comparación automática de herramientas

Los datos de herramientas del programa CN se comparan automáticamente con los de la máquina; si estos no coinciden se emite un mensaje de error y se detiene la ejecución del programa.

### Transmisión del programa CN

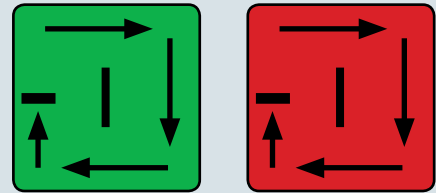
El programa CN se carga directamente en la memoria de trabajo del control de la máquina. De esta forma, se excluyen confusiones con los programas.

### ■ Conexión rápida con la máquina

*hyperMILL*® CONNECTED Machining se integra sin fisuras en la interfaz de usuario disponible en el *hyperMILL*® VIRTUAL Machining Center. La conexión con la máquina CNC se puede establecer simplemente haciendo un clic con el ratón..

### ■ Control remoto

Interacción perfecta con la máquina por medio de ordenador portátil o PC. El inicio y el final del programa se pueden ejecutar sencillamente desde el ordenador portátil.



### ■ Cómodo movimiento libre

Gracias a *hyperMILL*® CONNECTED Machining pueden realizarse incluso movimientos libres difíciles.

### ■ Mecanismos de seguridad fiables

- Control de colisiones seguro
- Protección contra el acceso no autorizado
- Comparación de parámetros de mecanizado
- Comparación de parámetros de la máquina
- Encendido de la máquina solo tras la comprobación de todos los mecanismos de seguridad



**Headquarters**

**OPEN MIND Technologies AG**  
Argelsrieder Feld 5 • 82234 Wessling • Alemania  
Teléfono: +49 8153 933-500  
E-mail: [Info.Europe@openmind-tech.com](mailto:Info.Europe@openmind-tech.com)  
[Support.Europe@openmind-tech.com](mailto:Support.Europe@openmind-tech.com)

**España**

**OPEN MIND Technologies Iberia, S.L.**  
Edificio Albufera Center, Oficina 903 • Plaza Alquería de la Culla, 4  
46910 Alfafar (Valencia) • España  
Teléfono: +34 960 04 55 02  
E-mail: [Info.Spain@openmind-tech.com](mailto:Info.Spain@openmind-tech.com)

**USA**

**OPEN MIND Technologies USA, Inc.**  
1492 Highland Avenue, Unit 3 • Needham MA 02492 • USA  
Teléfono: +1 888 516-1232  
E-mail: [Info.Americas@openmind-tech.com](mailto:Info.Americas@openmind-tech.com)

**[www.openmind-tech.com](http://www.openmind-tech.com)**

**OPEN MIND Technologies AG está representada en todo el mundo con filiales propias y a través de socios competentes y es una empresa del grupo de tecnología Mensch und Maschine, [www.mum.de](http://www.mum.de)**



**We push machining to the limit**